

SKRIPSI
ANALISIS PENURUNAN TEKANAN KOMPRESI
PADA KOMPRESOR UDARA DI MV. SPIL HAYU



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan

Diploma IV

RIDHO NUR EKO WAHYUDI

NIT 08.20.032.1.06

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN
KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN POLITEKNIK
PELAYARAN SURABAYA TAHUN

2025

SKRIPSI
ANALISIS PENURUNAN TEKANAN KOMPRESI
PADA KOMPRESOR UDARA DI MV. SPIL HAYU



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan

Diploma IV

RIDHO NUR EKO WAHYUDI

NIT 08.20.032.1.06

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN
KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN POLITEKNIK
PELAYARAN SURABAYA TAHUN

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Nur Eko Wahyudi

Nomor Induk Taruna : 08.20.0.1.06

Program Studi : D IV TRPK

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS PENURUNAN TEKANAN KOMPRESI PADA KOMPRESOR UDARA DI MV. SPIL HAYU

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, *22 Januari 2025*



Penulis

Ridho Nur Eko Wahyudi

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL SKRIPSI

Judul : ANALISIS PENURUNAN TEKANAN
KOMPRESI PADA KOMPRESOR UDARA DI
MV. SPIL HAYU

Nama Taruna : RIDHO NUR EKO WAHYUDI

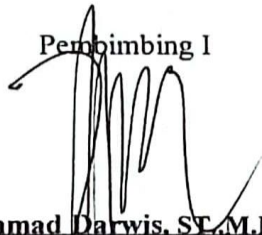
Nomor Induk Taruna : 08.20.032.1.06

Program Studi Kapal : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi persyaratan untuk seminarkan.

Surabaya, Agustus 2024
Menyetujui,

Pembimbing I



Muhammad Darwis, ST, M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19750127 199808 1 001

Pembimbing II



Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19841118 200812 1 003

Mengetahui

Kepala jurusan TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR HASIL

**ANALISIS PENURUNAN TEKANAN KOMPRESI PADA KOMPRESOR
UDARA DI MV. SPIL HAYU**

Disusun dan Diajukan Oleh:

RIDHO NUR EKO WAHYUDI

NIT. 08.20.032.1.06

D-IV TRPK

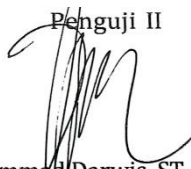
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT Pada tanggal, 17 Januari 2025

Menyetujui,

Penguji I


Shofa Dai Robbi, S.T., M.T.
Penata Muda (III/c)
NIP. (198203022006041001)

Penguji II


Muhammad Darwis, ST., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP.19750127 199808 1 001

Penguji III


Wulan Marlia Sandi, M.Pd

Mengetahui

Ketua Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya


Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760528 200912 2 002

KATA PENGANTAR

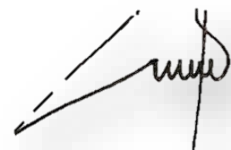
Dengan Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul ” **Analisis Penurunan Tekanan Kompresi Pada Kompresor Udara di MV. SPIL HAYU**”

Dalam penyelesaian penulisan Karya Ilmiah Terapan ini penulis mengalami banyak sekali kesulitan dan hambatan, tetapi berkat bantuan dan dorongan dari para pembimbing penulisan Karya Ilmiah Terapan ini dapat terselesaikan. Untuk itu tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Moejiono, M.T,M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini.
2. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Program Diklat Diploma IV yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan proposal ini.
3. Bapak Muhammad Darwis, ST. M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan dukungan, semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
4. Bapak Faris Nofandi, S.Si.T.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

Disadari bahwa Karya Ilmiah Terapan ini masih banyak kekurangan. Saran dan masukan akan diterima dengan harapan dapat mendukung penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap, Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat untuk menambah wawasan bagi penulis serta bagi pembaca.

Surabaya, 17 Januari 2025



RIDHO NUR EKO W

ABSTRAK

Ridho Nur Eko Wahyudi, Analisis penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara di mv. Spil hayu. Dibimbing oleh Bapak Darwis dan Faris.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya peran kompresor udara pada kapal, khususnya dalam mendukung operasi motor diesel utama dan bantu melalui penyediaan udara bertekanan yang diperlukan. Masalah yang dihadapi adalah penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara di kapal MV. SPIL HAYU, yang dapat mempengaruhi operasional kapal secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab penurunan tekanan kompresi, dampaknya terhadap kinerja kompresor, serta metode perawatan dan perbaikan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan kru kapal, serta studi pustaka dan dokumentasi. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara, sementara data sekunder diperoleh dari dokumen terkait dan penelitian sebelumnya. Analisis data menggunakan teknik triangulasi untuk memastikan validitas data yang diperoleh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti keausan komponen, kerusakan *solenoid valve*, dan kurangnya perawatan rutin adalah penyebab utama penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara di kapal MV. SPIL HAYU. Dampaknya meliputi penurunan performa kompresor dan gangguan operasional kapal, seperti *stop engine* tiba-tiba. Penelitian ini memberikan rekomendasi perawatan dan perbaikan yang mencakup pengecekan rutin, perawatan berkala, dan kalibrasi tekanan udara untuk menjaga kinerja kompresor tetap optimal. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam praktik perawatan kompresor udara di kapal.

Kata Kunci: Penurunan Tekanan Kompresi, Kompresor Udara, Perawatan Kapal.

ABSTRACT

Ridho Nur Eko Wahyudi, Analysis of compression pressure drops in air compressors at mv. Spil hayu. Supervised by Mr. Darwis and Faris.

This research is motivated by the important role of air compressors on ships, especially in supporting the operation of the main and auxiliary diesel motors by providing the necessary compressed air. The problem faced is a decrease in compression pressure in the air compressor on the MV ship. SPIL HAYU, which can affect overall ship operations. This research aims to identify the factors that cause a decrease in compression pressure, its impact on compressor performance, as well as appropriate maintenance and repair methods to overcome this problem.

The research method used is a qualitative method with a descriptive approach. Data collection was carried out through direct observation, interviews with ship crew, as well as literature and documentation studies. Primary data was obtained through observation and interviews, while secondary data was obtained from related documents and previous research. Data analysis uses triangulation techniques to ensure the validity of the data obtained.

The research results show that factors such as component wear, solenoid valve damage, and lack of routine maintenance are the main causes of decreased compression pressure in air compressors on MV ships. SPIL HAYU. The impacts include reduced compressor performance and disruption to ship operations, such as sudden engine stops. This research provides maintenance and repair recommendations that include routine checks, periodic maintenance, and air pressure calibration to maintain optimal compressor performance. It is hoped that these findings can become a reference in air compressor maintenance practices on ships.

Keywords: *Compression Pressure Drop, Air Compressor, Ship Maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iii
LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR HASIL	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	6
B. Landasan Teori	8
1. Analisis.....	8
2. Udara bertekanan	8
3. Kompresor	8

4. Jenis-jenis Kompresor	10
5. Komponen-Komponen Kompresor	15
6. Alat Pengamanan (Safety Device) pada Kompresor	22
7. Proses Kerja dari Kompresor.....	23
8. Pemeliharaan Kompresor Udara.....	24
C. Kerangka Pikir Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	31
C. Sumber Data.....	32
D. Teknik Pengumpulan Data	33
E. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Gambaran Umum	41
B. Hasil Penelitian	45
C. Pembahasan.....	63
BAB V PENUTUP	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompresor No. 1 & 2.....	3
Gambar 2. 2 Kompresor piston kerja Tunggal.....	11
Gambar 2. 3 Kompresor piston kerja ganda.....	11
Gambar 2. 4 Kompresor diafragma	12
Gambar 2. 5 Kompresor Screw	12
Gambar 2. 6 Kompresor Reciprocating	13
Gambar 2. 7 Kompresor Aksial	14
Gambar 2. 8 Kompresor Sentrifugal	15
Gambar 2. 9 Frame (Kerangka)	15
Gambar 2. 10 Crankshaft (Poros Engkol)	16
Gambar 2. 11 Connecting Rod (Batang Penghubung).....	16
Gambar 2. 12 Cross Head (Kepala Silang)	17
Gambar 2. 13 Cylinder (Silinder).....	17
Gambar 2. 14 Liner Silinder (Cylinder Liner)	18
Gambar 2. 15 Water Jacket	19
Gambar 2. 16 Piston (Torak).....	19
Gambar 2. 17 Piston Ring (Cincin Torak)	20
Gambar 2. 18 Piston Rod (Batang Piston)	20
Gambar 2. 19 Packing Rod (Cincin Penahan Gas)	21
Gambar 2. 20 Ring Oil Scraper.....	21
Gambar 2. 21 Katup Kompresor (Compressor Valve).....	22
Gambar 2. 22 Katup Keamanan (safety Valve)	22
Gambar 2. 23 Prinsip Kerja Kompresor.....	24

Gambar 2. 24 Kerangka Pikir Penelitian.....	30
Gambar 4. 1 Kapal MV. SPIL HAYU	41
Gambar 4. 2 Data Kapal / ship particular MV. SPIL HAYU	42
Gambar 4. 3 Spesifikasi Kompresor Tipe Sperre HV2/200.....	43
Gambar 4. 4 Spesifikasi Kompresor Udara Tipe HV2/200	44
Gambar 4. 5 Solenoid valve kompresor	47
Gambar 4. 6 Selenoid Valve Mengalami Kebocoran.....	52
Gambar 4. 7 Selenoid Valve Sesudah Diganti	52
Gambar 4. 8 Grafik Kenaikan Temp. dan Penurunan Press.	55
Gambar 4. 9 Grafik Penurunan Press.First Stage&Second Stage.....	55
Gambar 4. 10 Fishbone	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 4. 1 Data Pemeriksaan Kompresor Tipe Sperre HV2/200	54
Tabel 4. 2 Data Pressure Kompresor Tipe Sperre HV2/200	54
Tabel 4. 3 Data Diperoleh Dari Wawancara	56
Tabel 4. 4 Analisa Fishbone	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cleaning Part Compressor	73
Lampiran 2 Foto Crew Kapal MV. Spil Hayu	74
Lampiran 3 Crew List Kapal MV. Spill Hayu	75
Lampiran 4 Ship Particular Kapal MV. Spill Hayu	76

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mesin Induk berfungsi sebagai tenaga penggerak utama yang mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong untuk *propeller* kapal, sehingga kapal dapat bergerak. Dalam operasionalnya, mesin induk selalu beroperasi secara terus-menerus, yang tentu saja mempengaruhi kondisi mesin tersebut.

Untuk memastikan pengoperasian kapal berjalan dengan baik, diperlukan perawatan yang memadai terhadap mesin di kapal, baik mesin induk maupun permesinan bantu yang mendukung mesin induk. Salah satu permesinan bantu yang sangat penting di kapal adalah kompresor udara. Kompresor udara berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan, yang digunakan di kapal untuk berbagai keperluan. Udara bertekanan ini digunakan sebagai udara start untuk motor diesel utama saat kapal bergerak, serta untuk motor diesel bantu. Selain itu, kompresor udara juga berguna untuk membersihkan komponen permesinan, seperti filter dan suku cadang motor bantu, serta untuk layanan udara di dek kapal, seperti pembersihan area akomodasi. Oleh karena itu, kompresor udara atau air compressor merupakan permesinan bantu yang sangat vital dan memerlukan perhatian khusus dalam hal perawatan dan perbaikan rutin, selain permesinan lainnya. Hal ini penting agar kompresor udara dapat mempertahankan produktivitas dan performa.

Berdasarkan fungsinya di kapal. Jika terdapat hambatan atau masalah pada kompresor udara, penting untuk segera mengatasinya agar kompresor berfungsi secara optimal dan sesuai dengan batas kerjanya, tanpa mengganggu kinerja mesin induk.

Saat penulis melakukan praktek di kapal MT. SPIL HAYU pada tanggal 19 Mei 2023, kapal sedang bersiap melakukan manuver dari Makassar menuju Timika. Ketika manuver akan dimulai, terjadi penurunan tekanan udara secara tiba-tiba pada kompresor No.1. Produksi normal kompresor udara yang seharusnya dihasilkan adalah 24 kg/cm^2 - 25 kg/cm^2 dalam waktu sekitar 10 menit. Hal ini tentu mempengaruhi pengoperasian motor diesel utama dan motor diesel bantu. Penurunan tekanan kompresi pada kompresor umumnya berdampak pada terganggunya operasional kapal.

Akibatnya, 4th Engineer memerintahkan penulis untuk menghubungi anjungan agar manuver dihentikan sementara. Selama kejadian tersebut, 4th Engineer, oiler jaga, dan penulis memeriksa kondisi kompresor tersebut.

Kejadian tersebut langsung diketahui oleh Chief Engineer dan memerintahkan Crew Engine untuk segera mengecek kompresor tersebut. Saat dilakukan pengecekan pada kompresor, terjadi kerusakan pada solenoid valve kompresor No.1 yang mengakibatkan tekanan udara menurun secara tiba-tiba.



Gambar 2. 1 Kompresor No. 1 & 2
Sumber : Data Pribadi

Kejadian di atas kapal MT. SPIL HAYU, pada saat penulis melaksanakan kegiatan praktek laut (PRALA) . Kejadian diatas menyebabkan pengisian botol angin menjadi kurang maksimal. Ketika manouver kompresor udara memang sangat vital dikarenakan akan memakan banyak angin karena mesin akan sering start dan stop.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan menyusun skripsi dengan judul **“ANALISIS PENURUNAN TEKANAN KOMPRESI PADA KOMPRESOR UDARA DI MV. SPIL HAYU”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, pokok permasalahan dapat dirumuskan untuk memastikan penulisan skripsi ini tetap fokus dan memudahkan dalam mencari solusinya. Berikut adalah perumusan masalahnya:

1. Apakah faktor-faktor penyebab turunnya tekanan kompresi pada kompresor udara di MV. SPIL HAYU?
2. Apakah akibat dari penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara di MV. SPIL HAYU?
3. Bagaimana perawatan dan perbaikan untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada kompresor udara di MV. SPIL HAYU?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai, baik untuk mengembangkan teori yang ada atau menguji ulang teori yang telah ada. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab yang memengaruhi turunnya tekanan kompresi pada kompresor udara di MV. SPIL HAYU.
2. Untuk mengetahui akibat dari penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara di MV. SPIL HAYU.
3. Untuk memahami perawatan dan perbaikan untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada kompresor udara di MV. SPIL HAYU.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

- a. Membantu para pembaca dalam memahami sistem kompresor udara dengan lebih mudah, sehingga mereka dapat lebih efektif menangani atau memperbaiki masalah yang mungkin terjadi saat bekerja di kapal.
- b. Menyumbang pengetahuan dalam bidang pesawat bantu, khususnya mengenai kompresor, dan dapat digunakan sebagai referensi untuk

penelitian lebih lanjut.

2. Secara Praktis

- a. Pembaca dapat mengetahui apa saja yang menyebabkan terjadinya menurunnya produksi udara pada kompresor.
- b. Menyadari pentingnya perawatan dan perbaikan pada kompresor udara.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Review ini disusun untuk menganalisis dan mengevaluasi penelitian sebelumnya. Dengan review ini dapat kita simpulkan sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Masalah	Hasil Penelitian
1.	Analisa Kurangnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor di Kapal MT. Kurau, Syah Risal Candra Wira Tama (2022)	Mengetahui berkurangnya produksi udara bertekanan pada kompresor	Kegagalan fungsi katup isap Kebocoran pada sistem perpipaan udara dikarenakan pengikisan permukaan bahan pipa sehingga mengakibatkan kebocoran disamping faktor usia spare part juga berpengaruh kuat.
2.	Identifikasi Penyebab Tidak Optimalnya Kinerja Kompresor Utama Terhadap Pengisian Botol Angin Dikapal KM. Hari Baru Indonesia, Apriandi Manuntun Sabil (2022)	Mengidentifikasi penyebab kinerja kompresor utama yang tidak optimal dalam pengisian botol angin melibatkan beberapa langkah analisis.	Terdapat karat didalam katup isap kompresor Konsumsi oli yang boros Terdapat kebocoran pada sirkulasi pipa angin Kesalahan dalam pemilihan oli kompresor.
3.	Analisis Kinerja Sistim Kompresor Udara di Jalur Produksi PT. X Melalui Audit, Dadang Suhendra Permana dan Yuriadi Kusuma Energi (2021)	Mengetahui kondisi kinerja dan tindakan yang dilakukan untuk mengantisipasi permasalahan.	Karena terjadi penurunan kualitas, perlu dilakukan servis general overhaul untuk mengembalikan kinerja kompresor ke kondisi semula.

Referensi Penelitian tentang Analisis Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Udara di Atas Kapal (lima) tahun terakhir. Sebagaimana dalam uraian dibawah ini:

Penelitian sebelumnya yang pertama berjudul "Analisa Kurangnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor di Kapal MT. Kurau," ditulis oleh Syah Risal Candra Wira Tama pada tahun 2022. Berdasarkan spesifikasi kapal,

penelitian ini mengangkat masalah bagaimana mengetahui penurunan produksi udara bertekanan pada kompresor kapal tersebut. Penulis menggunakan metode penelitian kualitatif melalui observasi dan pengamatan. Observasi dilakukan pada kompresor kapal, dan yang diamati adalah penyebab kerusakan pada kompresor udara. Hasil penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor kerusakan pada kompresor udara, yaitu tidak berfungsinya katup isap dan kebocoran pada sistem. Penyebab kerusakan ini termasuk kerak yang terbentuk dari minyak pelumas dan kotoran seperti debu yang terbawa aliran udara, yang menempel dan mengering pada katup isap dan katup tekan. Faktor kedua adalah kebocoran pada sistem perpipaan udara yang disebabkan oleh pengikisan permukaan pipa yang sudah tua, mengakibatkan kebocoran pada pipa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perawatan filter harus sering dilakukan agar tetap berfungsi dengan baik dan optimal. Jika filter sudah rusak atau termakan usia, perlu dilakukan penggantian filter agar kompresor dapat beroperasi secara optimal.

Penelitian sebelumnya yang kedua berjudul "Identifikasi Penyebab Tidak Optimalnya Kinerja Kompresor Utama Terhadap Pengisian Botol Angin Di Kapal KM. Hari Baru" yang dilakukan pada tahun 2022. Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mencari solusi terhadap tidak optimalnya kinerja kompresor utama terhadap pengisian botol angin di kapal tersebut. Peneliti menggunakan metode kualitatif melalui observasi dan disajikan di bab-bab setelah ini. Penurunan produksi udara bertekanan merupakan faktor yang dapat menghambat kelancaran operasional mesin induk, yang tidak dapat bekerja secara maksimal. Untuk menjaga kinerja

kompresor, perwira mesin harus menetapkan jadwal perawatan secara teratur. Masalah pada kompresor umumnya disebabkan oleh kurangnya perawatan rutin oleh perwira mesin atau bagian engine office. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis telah mengumpulkan berbagai data yang diperlukan untuk menangani isu ini.

B. Landasan Teori

1. Analisis

Menurut Komaruddin (2002), analisis adalah proses berpikir untuk membagi suatu keseluruhan menjadi komponen-komponen individual, sehingga dapat memahami tanda-tanda komponen tersebut, hubungan antara satu komponen dengan yang lainnya, serta fungsi masing-masing dalam keseluruhan yang terintegrasi.

2. Udara bertekanan

Menurut Rachman (2016), udara bertekanan adalah tenaga yang bekerja untuk menggerakkan massa udara pada setiap satuan luas tertentu. Tenaga ini mendorong massa udara dalam arah yang sejalan dengan gaya gravitasi bumi.

3. Kompresor

Menurut Sularso dan Tahara (2006:167), kompresor udara adalah mesin yang berfungsi untuk memampatkan udara atau gas. Biasanya, kompresor menghisap udara dari atmosfer, tetapi ada juga kompresor yang menghisap udara atau gas dengan tekanan yang lebih tinggi daripada tekanan atmosfer. Dalam kasus ini, kompresor berfungsi sebagai penguat (booster).

Diatas kapal sangat dibutuhkan kompresor bekerja dengan optimal. Kompresor udara bertingkat digunakan untuk menghasilkan tekanan udara yang lebih tinggi.

Saat kapal beroperasi, kompresor udara yang merupakan salah satu mesin bantu di kapal diharapkan dapat berfungsi dengan baik, yaitu mampu menghasilkan atau menyuplai udara dengan tekanan standar 30 bar dan mengisi botol angin dalam waktu normal 10-15 menit.

Kompresor udara biasanya digerakkan oleh motor listrik atau motor bakar saat start. Kompresor dengan daya rendah sering menggunakan motor listrik dua fase atau motor bensin, sedangkan kompresor dengan daya besar menggunakan motor listrik tiga fase atau mesin diesel. Disarankan untuk kompresor dengan kapasitas minimal $0,03201 \text{ m}^3/\text{dtk}$ (setara dengan 68 Cubic Feet per Minute (CFM), 1921 liter/menit, atau $116 \text{ m}^3/\text{jam}$). Tekanan kerja kompresor udara dihitung dengan mempertimbangkan kerugian tekanan pada jaringan pipa. Meskipun kompresor terkecil dapat menghasilkan tekanan minimal 7 BAR, perbedaan utama antara kompresor 1,5 HP dan kompresor 15 HP terletak pada kemampuan mereka untuk memproduksi aliran udara (flowrate) dalam satuan Liter per Menit (LPM) atau Cubic Feet per Minute (CFM). Kedua jenis kompresor dapat menghasilkan tekanan 7 BAR. Untuk kompresor portabel, seperti Airman PDS390, angka 390 menunjukkan kapasitas 390 CFM.

Menurut SOLAS, mesin yang digerakkan langsung tanpa reduction gear (gear box) harus mampu di-start sebanyak 12 kali tanpa perlu mengisi ulang udara, sementara mesin dengan gear box bisa di-start sebanyak 6 kali.

Udara dari bejana udara harus memiliki tekanan minimal 17 kg/cm² (17 bar) karena jika tekanan udara lebih rendah dari itu, udara tidak akan mampu mendorong piston ke bawah. Ketika katup tekan di bejana udara dibuka sepenuhnya, udara akan mengalir ke katup start utama. Setelah itu, tekanan udara direduksi hingga sekitar 10 bar. Jika handle start ditekan ke bawah, udara akan keluar dari sistem, sebagian masuk ke distributor valve dan sebagian lagi ke cylinder head air starting valve. Udara start ini diatur oleh distributor valve dengan tekanan 10 bar.

4. Jenis-jenis Kompresor

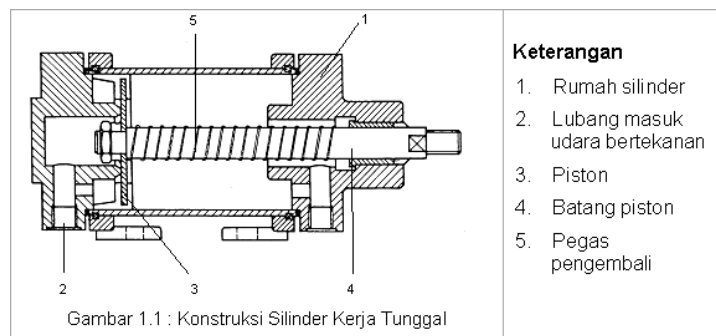
Secara general kompresor dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu adalah kompresor dinamis dan kompresor perpindahan positif. Dengan pengertian sebagai berikut:

a. Kompresor perpindahan positif (*positive displacement*)

Kompresor perpindahan positif dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu kompresor *piston (reciprocating compressor)* dan kompresor putar (*rotary*). Kompresor perpindahan positif dibagi menjadi 5, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Kompresor piston kerja tunggal.

Kompresor piston kerja tunggal adalah jenis kompresor yang memanfaatkan gerakan piston untuk memampatkan udara. Dalam kompresor ini, piston digerakkan oleh poros engkol (*crankshaft*) untuk mencapai tekanan udara yang diinginkan. Udara masuk ke dalam silinder kompresi saat piston bergerak ke posisi awal dan dikeluarkan ketika piston bergerak ke posisi akhir atau depan.

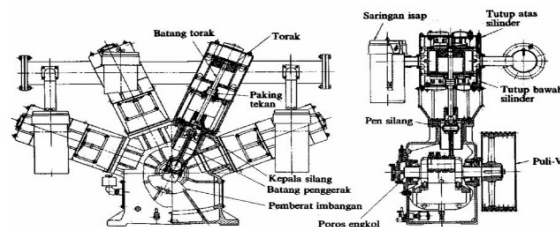


Gambar 2. 2 Kompresor piston kerja Tunggal
 Sumber : maswie2000.wordpress.com(2007)

2) Kompresor piston kerja ganda

Kompresor piston kerja ganda beroperasi dengan prinsip yang hampir sama seperti kompresor kerja tunggal. Perbedaannya terletak pada kompresor kerja ganda yang memiliki lubang inlet dan outlet di kedua sisi silinder kompresi. Desain ini memungkinkan peningkatan kinerja kompresor, sehingga menghasilkan udara bertekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompresor kerja tunggal.

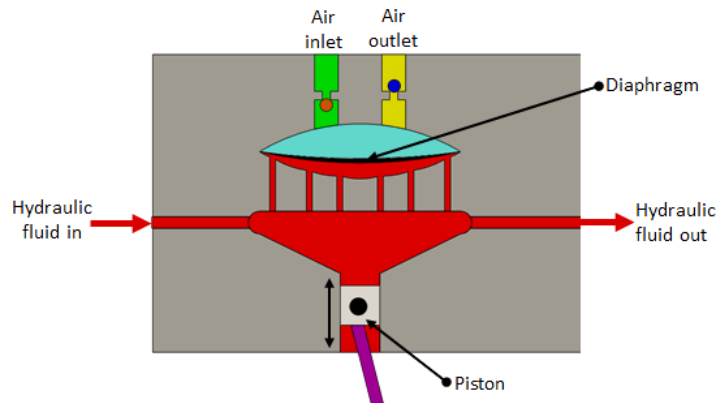
Kompresor Kerja Ganda 1 Tingkat



Gambar 2. 3 Kompresor piston kerja ganda
 Sumber : <https://slideplayer.info/>

3) Kompresor diafragma

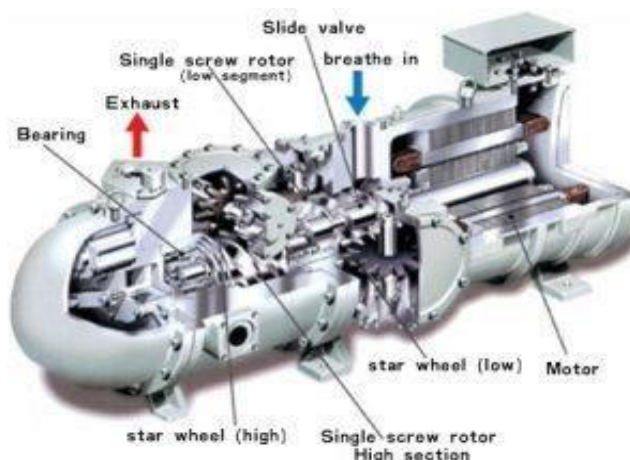
Kompresor diafragma adalah jenis klasik dari kompresor piston. Menggunakan piston ketika memadatkan udara, pada kompresor diafragma akan menggunakan fleksible atau diafragma.



Gambar 2. 4 Kompresor diafragma
 Sumber : <https://www.indotara.co.id/>

4) Kompresor Sekrup

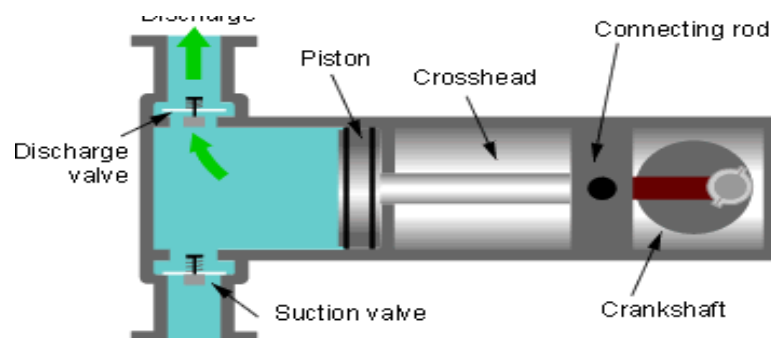
Kompresor sekrup, atau Compressor Screw, adalah salah satu jenis mesin yang paling umum digunakan dalam industri. Kompresor ini berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan yang diperlukan oleh mesin-mesin pabrik atau gedung. Biasanya, kompresor sekrup memiliki ukuran yang besar dan dapat dilumasi dengan oli atau tanpa oli. Kompresor ini menghasilkan energi dengan menggunakan dua rotor internal yang berputar berlawanan arah. Udara terperangkap di antara kedua rotor yang berlawanan, membentuk tekanan di dalam casingnya.



Gambar 2. 5 Kompresor Screw
 Sumber : www.polapetro.co.id

5) Kompresor Piston/ Reciprocating

Kompresor reciprocating, atau kompresor piston, adalah jenis kompresor yang menggunakan sistem torak atau piston yang bergerak di dalam silinder untuk memampatkan udara. Silinder kompresor ini memiliki dua port: port inlet (suction) dan port outlet (discharge). Ketika piston berada di posisi atas atau dekat port inlet dan outlet di dalam silinder, dan kemudian bergerak turun, udara akan masuk dari port inlet (suction) untuk mengisi ruang di dalam silinder.



Gambar 2. 6 Kompresor Reciprocating
Sumber www.etsworlds.id (2019)

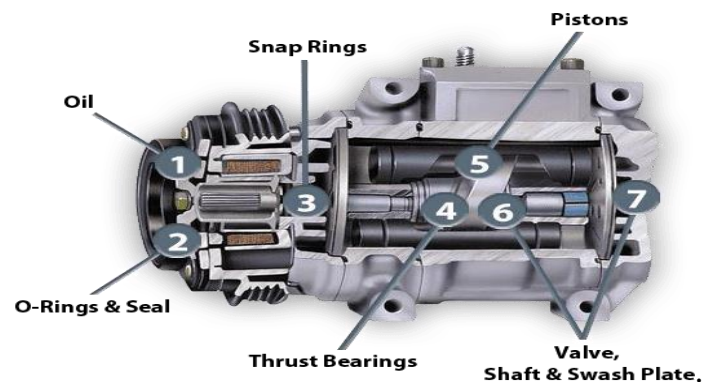
b. Kompresor Perpindahan Dinamis (Dynamic Displacement)

Kompresor angin dinamis menghasilkan daya dengan memampatkan udara menggunakan bilah yang berputar cepat, kemudian membatasi aliran udara untuk menciptakan tekanan dari energi kinetik. Energi ini kemudian disimpan sebagai energi statis di dalam kompresor. Kompresor Perpindahan Dinamis dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

1) Kompresor Aksial

Kompresor aksial, atau *axial compressor*, adalah jenis kompresor dinamis yang berputar dan menggunakan serangkaian

kipas berbentuk *airfoil* untuk meningkatkan tekanan aliran cairan. Dalam kompresor aksial, aliran udara yang masuk akan bergerak secara linier sepanjang sumbu kompresor dan keluar dengan cepat tanpa perlu diarahkan ke samping seperti pada kompresor sentrifugal. Kompresor aksial banyak digunakan dalam aplikasi seperti turbin gas, mesin jet, dan mesin kapal kecepatan tinggi.



Gambar 2. 7 Kompresor Aksial
Sumber : www.indotara.co.id

2) Kompresor Sentrifugal

Kompresor sentrifugal adalah jenis kompresor yang menggunakan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh impeller untuk mempercepat aliran udara atau fluida. Energi kinetik yang dihasilkan oleh impeller kemudian dikonversi menjadi peningkatan tekanan dengan memperlambat aliran melalui diffuser. Proses ini mengubah energi kinetik menjadi energi tekanan, sehingga tekanan fluida yang keluar dari kompresor meningkat.

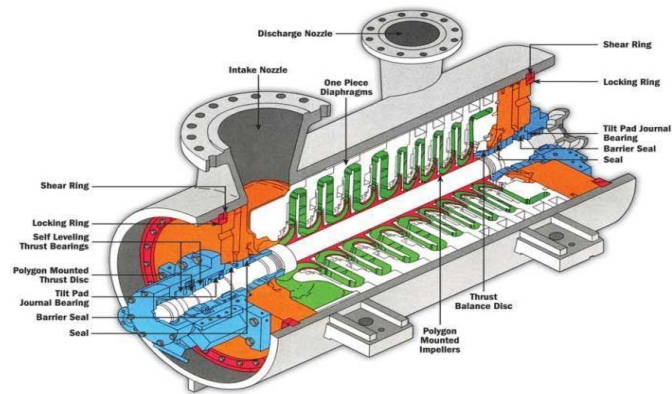


Figure 1. Major Components of Multistage Barrel-type Centrifugal Compressors (Dresser-Rand Co., Olean, NY)

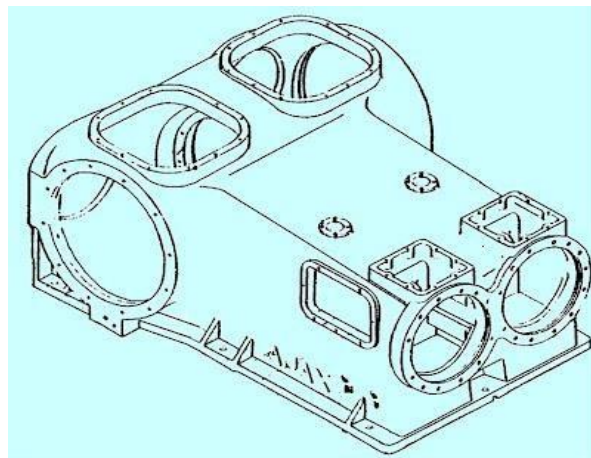
Gambar 2. 8 Kompresor Sentrifugal
Sumber : www.indotara.co.id

5. Komponen-Komponen Kompresor

Jenis kompresor pada kapal MV. SPIL HAYU adalah kompresor torak atau reciprocating. Terdapat berbagai komponen yang berperan vital pada kompresor torak. Hal ini perlu menjadi perhatian guna kelancaran dan kinerja kompresor ketika berjalan. Berikut komponen- komponen di dalam kompresor dan kegunaannya menurut Indotara.co.id antara lain:

a. Frame (Kerangka) :

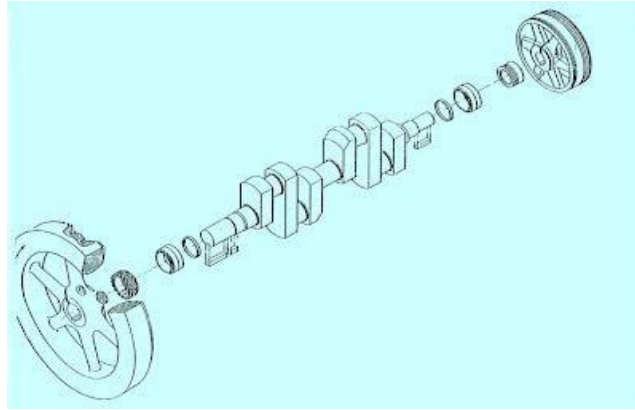
Kerangka (frame) berfungsi untuk kedudukan bantalan, poros engkol, silinder dan tempat penampungan minyak lumas.



Gambar 2. 9 Frame (Kerangka)
Sumber : www.maintenance-group.blogspot.com/2010

b. Crankshaft (Poros Engkol)

Fungsi crankshaft adalah mengubah gerakan naik turun piston menjadi gerak putaran atau gerak rotasi.

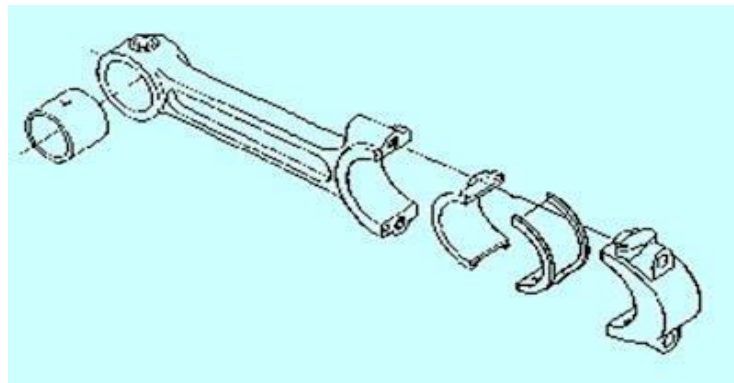


Gambar 2. 10 Crankshaft (Poros Engkol)

Sumber : www.maintenance-group.blogspot.com

c. Connecting Rod (Batang Penghubung)

Connecting rod berfungsi untuk menghubungkan piston dengan crankshaft dalam mesin. Connecting rod memainkan peran penting dalam mentransfer energi yang dihasilkan oleh piston ke crankshaft, yang selanjutnya mengubah energi tersebut menjadi gerakan putaran.



Gambar 2. 11 Connecting Rod (Batang Penghubung)

Sumber: www.maintenance-group.blogspot.com

d. Cross Head (Kepala Silang)

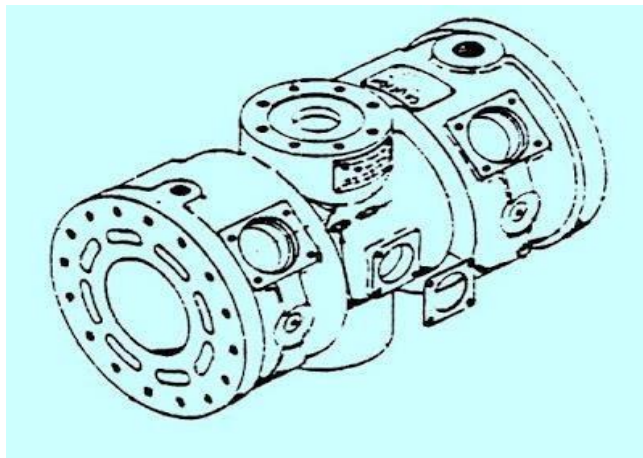
Cross head berguna untuk melanjutkan gaya dorong dari connecting rod menuju ke batang torak. Cross head fapat meluncur di bantalan luncurnya itu sendiri.



Gambar 2. 12 Cross Head (Kepala Silang)
Sumber : www.maintenance-group.blogspot.com

e. Cylinder (Silinder)

Cylinder merupakan tempat untuk duduknya water jacket dan cylinder liner didalam mesin.



Gambar 2. 13 Cylinder (Silinder)
Sumber : www.maintenance-group.blogspot.com

f. Liner Silinder (*Cylinder Liner*)

Saat *piston* terjadi proses ekspansi, *inlet*, *compression* dan juga *out* memerlukan landasan. Landasan yang dimaksud yaitu *Cylinder Liner*.



Gambar 2. 14 Liner Silinder (*Cylinder Liner*)

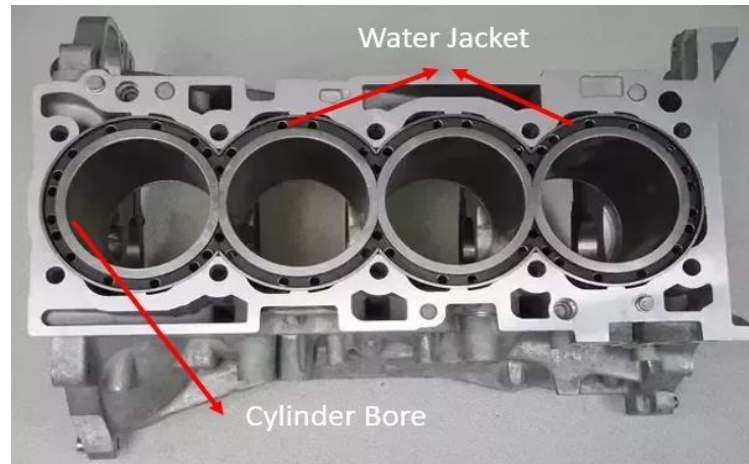
Sumber : www.exportersindia.com

g. *Front and Rear Cylinder Cover*

Gas yang terdapat di dalam silinder perlu dimampatkan supaya tidak bocor keluar. Untuk memampatkannya diperlukan silinder *cover* di bagian *front cover* dan *rear cover*.

h. *Water Jacket*

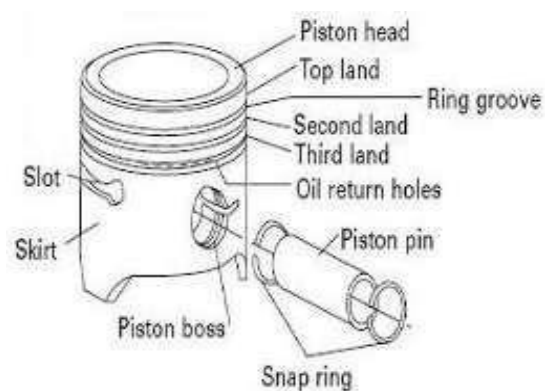
Water Jacket adalah ruangan di dalam silinder yang digunakan sebagai tempat bersiklusnya air sebagai media pendingin.



Gambar 2. 15 Water Jacket
Sumber : www.pinhome.id

i. Piston (Torak)

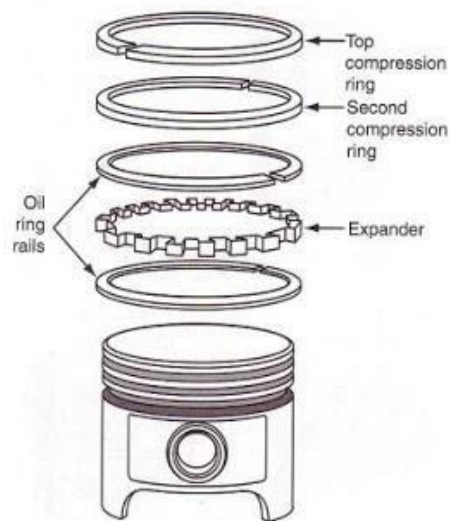
Piston atau torak dapat diartikan *part* yang berperan untuk penahanan/memampatkan gas pada proses *suction* (pemasukan), *compression* (kompresi), dan *discharge* (pengeluaran).



Gambar 2. 16 Piston (Torak)
Sumber : Sularso (2004)

j. *Piston Ring* (Cincin Torak)

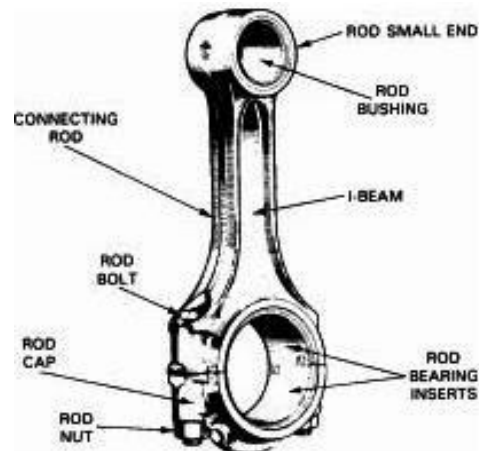
Fungsi *ring piston* adalah untuk mencegah adanya kebocoran oli. Komponen ini berbentuk cincin yang terpasang pada dinding *piston*.



Gambar 2. 17 Piston Ring (Cincin Torak)
Sumber : www.pinhomel.id

k. Piston Rod (Batang Torak)

Piston rod atau batang torak memiliki fungsi yaitu melanjutkan gaya dari *cross head* ke *piston*.

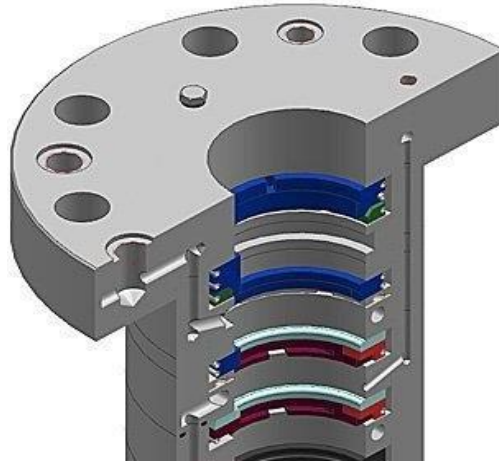


Gambar 2. 18 Piston Rod (Batang Piston)
Sumber : <http://e-blogotomotif.blogspot.com/>

l. *Packing Rod* (Cincin Penahan Gas)

Ketika *piston rod* bergerak dan bergesekan dengan sisi yang tidak bergerak yaitu *cylinder*, bocornya gas bisa dipicu dengan adanya *clearance* atau *gap* dari kedua sisi itu. Untuk menahan bocornya gas

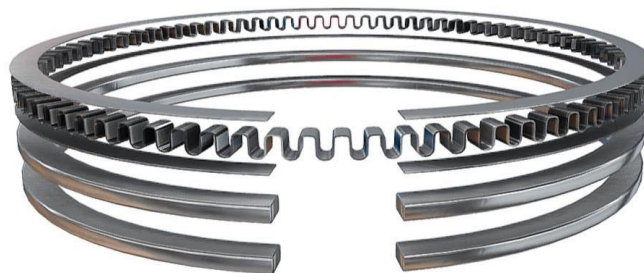
itu perlu *packing rod* yang terdiri atas beberapa *ring segment*.



Gambar 2. 19 Packing Rod (Cincin Penahan Gas)
Sumber : <https://www.stasskol.de/en/compressor-seals>

m. *Ring Oil Scraper*

Ring Oil Scraper berfungsi untuk mencegah kebocoran pada *frame* kompresor.



Gambar 2. 20 Ring Oil Scraper
Sumber : <https://savree.com/en/encyclopedia/>

n. Katup Kompresor (*Compressor Valve*)

Compressor valve bekerja membuka dan menutup secara otomatis. *Compressor valve* bekerja secara otomatis mengatur keluar dan masuknya gas atau udara.



Gambar 2. 21 Katup Kompresor (Compressor Valve)

Sumber : <https://www.burckhardtcompression.com/>

6. Alat Pengamanan (*Safety Device*) pada Kompresor

Untuk meningkatkan keselamatan kerja pada kompresor udara, penting untuk memasang alat-alat pengaman agar komponen kompresor dapat beroperasi dengan aman dan tanpa gangguan. Menurut Saputra (2018), fungsi dari alat-alat pengaman kompresor antara lain adalah:

a. Katub Keamanan

Katub Keamanan berguna untuk mengeluarkan tekanan berlebih dari yang disetujui sehingga dapat mencegah terjadinya ledakan.



Gambar 2. 22 Katub Keamanan (*safety Valve*)

Sumber : <https://www.burckhardtcompression.com/>

b. Katub Cerat

Katub Cerat dipakai untuk start awal agar tidak terjadi suatu ledakan.

c. Gelas Penduga Minyak Lumas

Gelas penduga minyak lumas berguna agar mengetahui atau melihat tinggi rendahnya minyak lumas pada sistem.

d. Saringan atau Filter

Filter digunakan untuk menyaring udara yang masuk kedalam sistem udara yang masuk tidak membawa kotoran.

e. Manometer

Manometer berfungsi untuk mengetahui tekanan udara dalam tabung udara dan tekanan yang diijinkan yaitu $30\text{kg} / \text{cm}^2$.

7. Proses Kerja dari Kompresor

Menurut Sularso, prinsip kerja kompresor hampir mirip dengan pompa. Saat torak ditarik ke atas, tekanan di bawah silinder menurun hingga berada di bawah tekanan atmosfer, sehingga udara masuk melalui celah katup kompresor. Katup kompresor, yang dipasang di kepala torak, dapat mengencang dan mengendur sesuai kebutuhan. Setelah udara masuk ke dalam tabung silinder, torak bersama dengan katup turun, menekan udara sehingga volumenya berkurang.

Hukum Boyle sering digunakan untuk memprediksi hasil perubahan dalam volume dan tekanan pada kondisi gas yang sama, dengan asumsi bahwa jumlah gas tetap konstan sebelum dan setelah perubahan tersebut. Ketika suhu juga dipertahankan konstan (pemanasan atau pendinginan

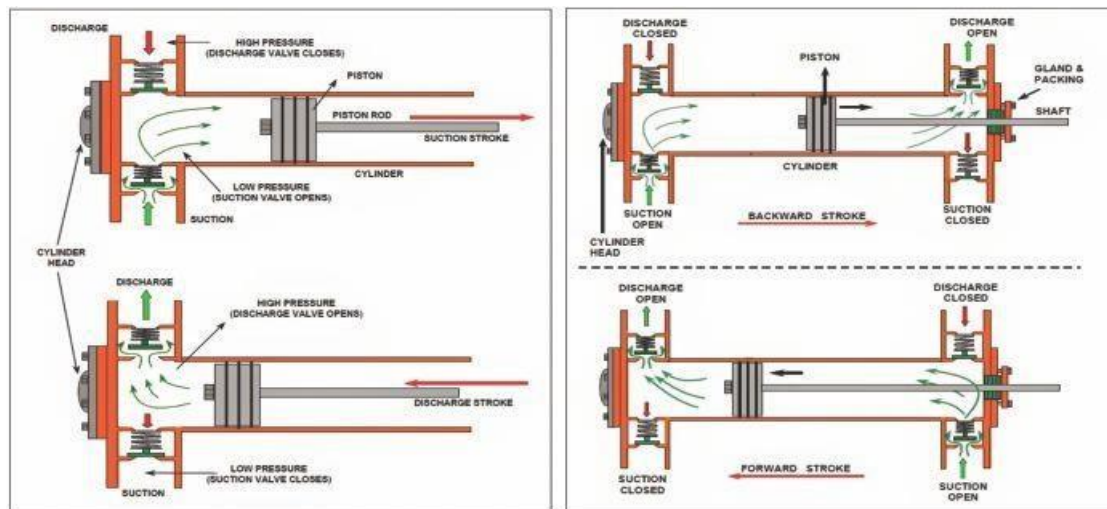
mungkin diperlukan untuk mencapai kondisi ini), hubungan antara volume dan tekanan gas dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \text{ (pers 2.1)}$$

Dimana :

P = tekanan dalam kg/cm^2

V = volume dalam m^3



Gambar 2. 23 Prinsip Kerja Kompresor

Sumber : <https://www.indotara.co.id/>

8. Pemeliharaan Kompresor Udara

Menurut Assauri (2008), pemeliharaan (maintenance) adalah proses untuk menjaga dan merawat fasilitas atau peralatan pabrik, serta melakukan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa operasi produksi berlangsung dengan baik dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

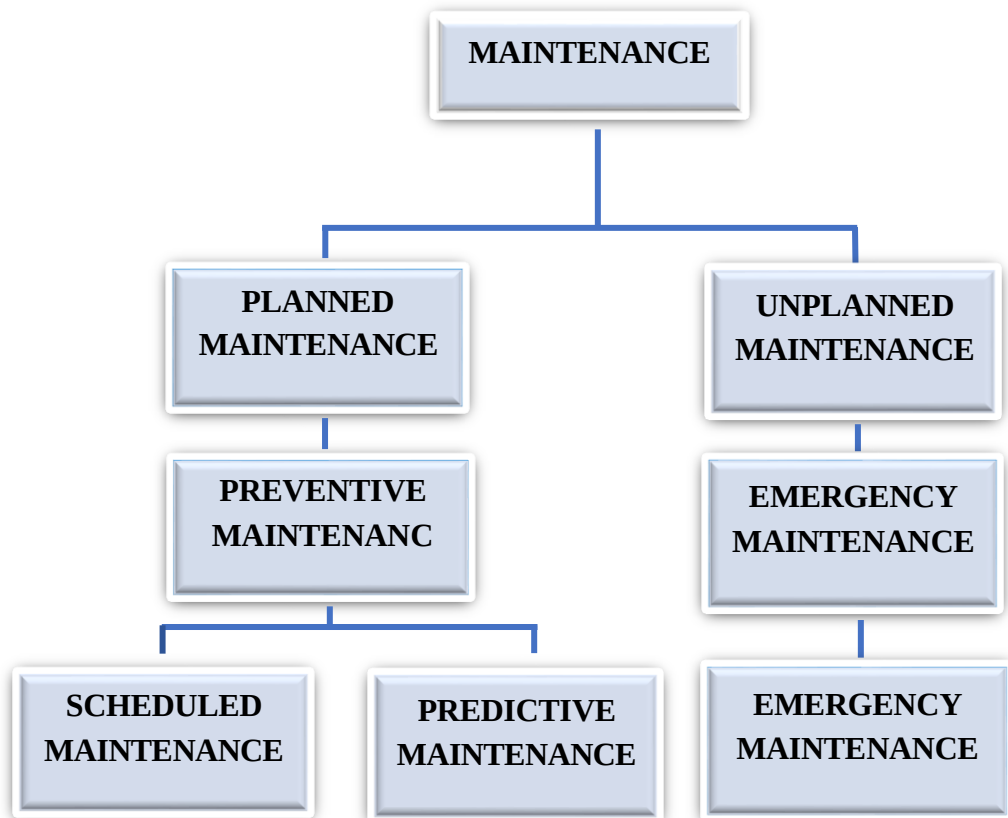


Diagram 2. 2 Maintenance Strategy

Diagram 2.2 menunjukkan ada dua jenis *maintenance* yaitu *planned maintenance* dan *unplanned maintenance*. *Planned maintenance* merupakan *maintenance strategy* yang dilaksanakan dengan sistematis dan terencana.

a. Pemeliharaan terencana (*Planned Maintenance*)

Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Pemeliharaan terencana terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah pemeliharaan pencegahan. Pemeliharaan pencegahan adalah aktivitas yang dilakukan untuk menghindari kerusakan yang tidak terduga dengan cara mencegah masalah sebelum terjadi. Pemeliharaan pencegahan terbagi menjadi 2 yaitu :

1) Pemeliharaan terjadwal (*Scheduled Maintenance*)

Pemeliharaan terjadwal adalah jenis perawatan yang dilakukan secara berkala sesuai dengan standar overhaul komponen yang berlaku. Selama pemeliharaan ini, berbagai kegiatan dilakukan, termasuk pemeriksaan rutin terhadap minyak pelumas dan udara pendingin, pembersihan debu, jelaga, serta sisa minyak, penggantian filter udara, dan pemeriksaan katup serta sistem pengendalian. Selain itu, perawatan juga mencakup pemeliharaan motor, sistem pendinginan, serta perpipaan dan peralatan pendukung lainnya.

2) Pemeliharaan Prediksi (*Predictive Maintenance*)

Tindakan perawatan ini dilakukan dengan melakukan observasi terhadap objek tertentu. Langkah-langkah yang dilibatkan meliputi pengumpulan data, pemrosesan data, pemodelan menggunakan metode algoritma, pelatihan model, validasi model, serta penerapan dan pemeliharaan hasil model tersebut.

3) Pemeliharaan Tak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Pemeliharaan tak terencana adalah tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan atau kegagalan mendadak pada kompresor. Hal ini terjadi ketika kompresor mengalami masalah atau berhenti beroperasi tanpa adanya tanda-tanda atau peringatan sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pemeliharaan tak terencana meliputi identifikasi masalah, penghentian kompresor, evaluasi kerusakan, perbaikan atau penggantian komponen, pengujian dan verifikasi, serta penerapan

langkah-langkah pencegahan untuk mencegah terjadinya kerusakan di masa mendatang.

4) Pemeliharaan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan perbaikan adalah upaya perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi peralatan atau mesin ke standar operasionalnya melalui proses perbaikan atau penyetelan. Jenis pemeliharaan ini dilakukan ketika komponen atau mesin mulai menunjukkan tanda-tanda kerusakan atau penurunan performa. Langkah-langkah yang terlibat meliputi identifikasi masalah pada kompresor, evaluasi kerusakan, perencanaan perbaikan, serta perbaikan atau penggantian komponen yang diperlukan.

5) Pemeriksaan pada Kompresor

Untuk mencegah kerusakan dini pada kompresor, penting untuk melakukan pemeriksaan menyeluruh sebelum operasi dimulai. Pemeriksaan ini meliputi pengecekan visual, kebersihan, pelumasan, sistem pendingin, serta tekanan dan peralatan pemantauan, termasuk pengujian kinerja. Selain itu, untuk mendapatkan gambaran yang akurat mengenai kondisi kompresor, pemeriksaan juga harus dilakukan saat kompresor sedang beroperasi. Pemeriksaan saat operasi mencakup pemantauan parameter operasional, kondisi permukaan minyak pelumas, pendingin kompresor, manometer pengukur tekanan, safety valve, pressure switch, dan deteksi adanya getaran yang tidak normal.

6) Tujuan Pemeliharaan/ Perawatan.

Tujuan utama perawatan kompresor adalah untuk mencegah kegagalan mesin yang dapat mengganggu operasional dan menurunkan produktivitas. Perawatan yang baik juga berfungsi untuk meningkatkan kinerja mesin dengan memastikan bahwa setiap komponen bekerja dengan optimal, serta memperpanjang umur pakai mesin melalui pemeliharaan yang rutin dan tepat. Selain itu, perawatan berperan penting dalam menjaga keamanan operasional, mengurangi *downtime* yang tidak terjadwal akibat kerusakan mesin, dan menghemat biaya operasional dengan menjaga mesin tetap dalam kondisi baik. Keberhasilan perawatan juga ditentukan oleh beberapa faktor penting, seperti kemampuan personil dalam merawat dan memperbaiki mesin, ketersediaan data mesin yang akurat, kelancaran arus informasi, kejelasan standar pengerjaan, serta kemauan dan kemampuan dalam merencanakan perawatan. Keselamatan dan keamanan kerja, kejelasan perintah kerja, ketelitian, serta kelengkapan fasilitas juga merupakan elemen penting yang mendukung proses perawatan yang efektif.

7) Perbaikan

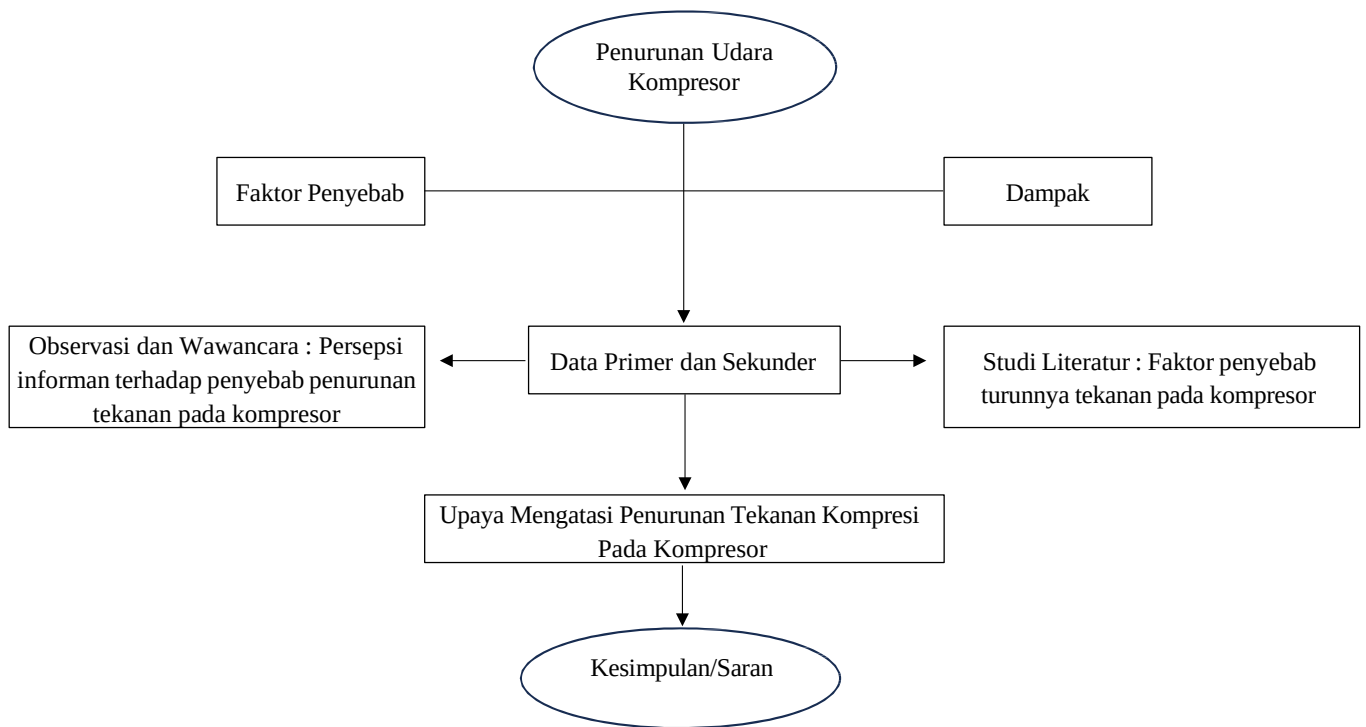
Tindakan perbaikan dapat diartikan sebagai kegiatan untuk mencegah atau memperbaiki kerusakan pada mesin atau komponen, sehingga mesin dapat berfungsi kembali. Kegiatan ini mencakup penggantian atau perbaikan alat-alat mesin, dengan tujuan tidak hanya menghidupkan kembali mesin, tetapi juga memastikan

kualitas perbaikan. Jika kualitas perbaikan mesin mencapai 90- 100%, maka perbaikan yang dilakukan dianggap sangat baik. Tujuan dari perbaikan ini adalah:

- a) Menghidupkan atau menjalankan kembali mesin yang rusak atau tidak dapat dipakai dengan baik.
- b) Meningkatkan kualitas mesin/ komponen yang telah rusak dan kembali ke kondisi yang baik.
- c) Memperpanjang umur mesin dan perlengkapannya.

Langkah pertama dalam perbaikan adalah menganalisis penyebab kerusakan untuk menentukan metode perbaikan yang tepat. Tenaga perawatan dapat menggunakan panca indra—seperti melihat, mendengar, dan merasakan—untuk mengidentifikasi masalah. Sebelum melakukan perbaikan, penting untuk mempersiapkan peralatan yang diperlukan. Setelah kerusakan diketahui, perbaikan dapat direncanakan dengan mempertimbangkan prinsip ekonomis, seperti meminimalkan tenaga dan waktu yang diperlukan untuk perbaikan.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2. 24 Kerangka Pikir Penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pada penelitian kali ini penulis menggunakan metode penelitian kualitatif. Menurut Sugiyono (2018), metode penelitian kualitatif adalah pendekatan penelitian yang didasarkan pada filsafat tertentu dan digunakan untuk meneliti fenomena dalam kondisi ilmiah (eksperimen).

Metode kualitatif dilakukan dengan mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi, lalu menghubungkannya dengan teori-teori yang relevan untuk menghasilkan kesimpulan yang logis. Oleh karena itu, dalam pembahasan, peneliti berusaha untuk menyajikan hasil dari semua studi dan penelitian yang telah diperoleh, baik dari pengalaman langsung maupun dari literatur buku.

Manfaat dari metode deskriptif:

1. Bermanfaat dalam menentukan karakteristik subjek.
2. Bermanfaat untuk mengukur tren data selama beberapa waktu melalui metode statistik.
3. Mampu membuat perbandingan bagaimana demografi yang berbeda menanggapi variabel tertentu.
4. Memvalidasi kondisi yang ada.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh penulis selama melaksanakan praktek laut, yaitu mulai dari *sign on* pada tanggal 29 Agustus 2022 sampai dengan *sign off* pada tanggal 16 Oktober 2023. Penelitian ini dilakukan di atas kapal MV. Spil Hayu. Kapal milik PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES.

C. Sumber Data

Sumber data yang digunakan ketika penyusunan laporan Skripsi ini adalah informasi yang penulis dapat melalui penelitian pustaka, pengamatan secara langsung serta wawancara para awak kapal yang membawahi tanggung jawab ketika penulis melakukan PRALA (praktek berlayar). Dari sumber diatas didapat beberapa data sebagai berikut:

1. Data Primer

Menurut Sugiyono (2016), pengertian data primer yaitu data yang didapatkan secara langsung dari sumber dan diserahkan oleh pengumpul data/ penulis skripsi. Pendapat lain menurut Sugiyono, sumber data primer ialah wawancara subjek penelitian baik secara observasi atau pengamatan dilapangan.

Pada penelitian ini penulis mendapatkan data primer dari wawancara dan juga observasi langsung diatas kapal saat melakukan praktek berlayar. Data observasi didapatkan dari dokumentasi pribadi yang dilakukan penulis ketika melakukan perbaikan diatas kapal. Sedangkan data wawancara didapatkan dari wawancara secara langsung kepada *Chief Engineer* dan Juga *Third Engineer* agar diperoleh data yang akurat selaku penanggung jawab kompresor itu sendiri ketika diatas kapal.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2005:62), data sekunder adalah data yang tidak langsung diperoleh dari sumber asli, melainkan melalui perantara seperti orang lain atau dokumen. Data ini didapatkan melalui studi literatur yang mencakup berbagai buku serta catatan yang relevan dengan penelitian.

Selain itu, peneliti juga dapat menggunakan data yang diperoleh dari internet sebagai bagian dari data sekunder.

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data sekunder dari dokumen diatas kapal. Selain itu penulis juga menambahkan beberapa data yang didapatkan dari internet untuk membuat penelitian ini semakin lengkap.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua jenis sumber data: data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli tanpa perantara, dan dapat mencakup opini subjek, hasil observasi terhadap objek atau kejadian, serta hasil pengujian. Sementara itu, data sekunder adalah data yang dikumpulkan oleh peneliti dari sumber yang sudah ada sebelumnya, seperti penelitian terdahulu atau informasi yang disediakan oleh instansi atau organisasi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis mencakup metode observasi, wawancara, literasi, dan dokumentasi. Untuk menguji keabsahan data, penulis menerapkan teknik triangulasi. Menurut Moleong (2007:330), triangulasi adalah metode pemeriksaan keabsahan data yang melibatkan penggunaan berbagai sumber sebagai pembanding atau pengecek data. Teknik ini melibatkan penggunaan catatan lapangan, observasi lapangan, serta wawancara atau diskusi dengan narasumber untuk memastikan keakuratan data.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini didasarkan pada data, fakta, serta informasi yang diperoleh

selama pelaksanaan praktek berlayar. Semua data, fakta, dan informasi tersebut dijadikan acuan dalam penyusunan karya ilmiah ini. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi:

1. Metode Wawancara

Pada penelitian ini penulis melakukan wawancara secara langsung kepada *Chief Engineer* dan Juga *Third Engineer* agar diperoleh data yang akurat selaku penanggung jawab kompresor itu sendiri ketika diatas kapal. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh data dan juga informasi mengenai terjadinya penurunan kompresor diatas kapal sehingga dapat mengganggu performa kompresor itu sendiri secara signifikan.

Menurut Hadi (1989:192), wawancara adalah proses tanya jawab lisan antara dua orang atau lebih secara langsung, di mana satu pihak dapat melihat wajah dan mendengar suara pihak lainnya. Wawancara merupakan alat pengumpulan informasi yang efektif untuk memperoleh berbagai jenis data sosial, baik yang tersembunyi maupun yang tampak. Alat ini sangat berguna untuk memahami tanggapan, pendapat, keyakinan, perasaan, motivasi, serta proyeksi masa depan seseorang. Selain itu, wawancara juga dapat menggali masa lalu dan rahasia kehidupan seseorang serta menangkap reaksi dan ekspresi selama proses tanya jawab. Dalam tangan pewawancara yang terampil, wawancara tidak hanya berfungsi sebagai alat pengumpulan data, tetapi juga sebagai metode untuk memverifikasi dan memastikan keakuratan informasi, dengan membandingkan keterangan verbal dengan ekspresi wajah dan gerakan tubuh, serta sebaliknya.

2. Metode Observasi

Pada penelitian ini penulis melakukan observasi secara langsung ketika melakukan praktek berlayar dan diperkuat dengan dokumentasi pribadi.

Menurut Nasution dalam Sugiyono (2020:109), observasi adalah proses di mana peneliti melakukan pengamatan langsung untuk memahami konteks data dalam keseluruhan situasi sosial, sehingga dapat diperoleh pandangan yang holistik. Sebelum melakukan observasi, penulis harus terlebih dahulu menetapkan aspek-aspek yang akan diobservasi dari tema yang telah dipilih. Aspek-aspek ini harus dirumuskan secara operasional, sehingga semua perubahan dan dampak dari proses perawatan kompresor yang dicatat dalam observasi sesuai dengan rumusan tersebut. Setelah data yang dicari diperoleh, data tersebut harus segera disusun secara teratur untuk digunakan dalam penelitian.

3. Metode Dokumentasi

Pada penelitian ini dokumentasi didapatkan dari dokumentasi pribadi, teks wawancara asli dan juga dokumentasi manual book ketika terjadi penurunan tekanan kompresi diatas kapal.

Menurut Sugiyono (2009: 240) dalam bukunya "Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D," dokumen merupakan rekaman dari kejadian yang telah berlangsung. Dokumentasi ini umumnya berupa teks, seperti catatan harian. Selain itu, dokumen juga dapat berupa visual, seperti foto, video, sketsa, dan sebagainya. Dalam penelitian ini, dokumen yang digunakan meliputi catatan foto terkait perawatan kompresor.

E. Teknik Analisis Data

1. Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data secara terstruktur dan mempermudah proses tersebut. Instrumen ini meliputi berbagai metode yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi, seperti alat tes (*pressure gauge*), pedoman wawancara dan pedoman observasi. Instrumen penelitian sangat penting dalam keseluruhan proses penelitian karena melalui instrumen inilah data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan diperoleh. Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan guna mencapai tujuan penelitian.

2. Kondensasi Data

Menurut Saldana (2014), kondensasi data adalah proses menyederhanakan, memperpendek, atau mengubah data yang diperoleh dari penelitian kualitatif. Proses ini melibatkan pemilihan, pemfokusan, penyederhanaan, abstraksi, dan/atau transformasi data mentah yang berasal dari catatan lapangan, transkrip wawancara, dokumen, dan materi empiris lainnya. Tujuannya adalah untuk mengorganisir data sehingga analisis lebih mendalam dapat dilakukan, serta membantu peneliti dalam menarik kesimpulan dan memverifikasi temuan.

Tahapan dalam kondensasi data meliputi:

- a. Seleksi Data: Memilih data yang relevan dan penting bagi pertanyaan atau tujuan penelitian.
- b. Pemfokusan Data: Mengarahkan perhatian pada aspek-aspek data yang

signifikan dalam konteks penelitian.

- c. **Penyederhanaan Data:** Menyederhanakan data tanpa menghilangkan makna atau esensi pentingnya.
- d. **Abstraksi Data:** Mengabstraksikan data menjadi bentuk yang lebih umum atau konsep yang lebih luas.
- e. **Transformasi Data:** Mengubah data menjadi format yang lebih terstruktur, seperti kode, tema, atau kategori.

Dengan kondensasi data, peneliti dapat mengelola dan menginterpretasikan data kualitatif dengan lebih efektif, sehingga menghasilkan temuan yang lebih bermakna dan dapat dipertanggungjawabkan.

3. Penyajian Data

Setelah data dikumpulkan, tahap berikutnya adalah melakukan display atau penyajian data untuk menggambarkan temuan secara menyeluruh. Dengan penyajian data, bagian-bagian penting dapat terlihat dengan jelas, memudahkan proses pemaknaan. Dalam penelitian kualitatif, penyajian data bisa dilakukan melalui uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, flowchart, dan metode serupa (Sugiono, 2010).

4. Metode *Root Cause Analysis*

RCA (*Root Cause Analysis*) adalah metode yang digunakan untuk mengatasi masalah atau ketidaksesuaian dengan tujuan menemukan akar penyebabnya. Metode banyak diterapkan, karena menggunakan pendekatan yang logis dan mampu menghasilkan cara yang sistematis, terukur, serta terdokumentasi. Berikut adalah poin-poin utama dalam metode RCA:

a. Identify the Problem

Tahap pertama dalam metode RCA adalah mengidentifikasi masalah. Pada tahap ini, fokusnya adalah mengenali bahwa ada suatu isu atau masalah yang memerlukan perhatian. Penting untuk mendokumentasikan masalah secara jelas, termasuk waktu, lokasi, siapa yang terlibat, dan dampak yang ditimbulkan. Tujuannya adalah memastikan semua pihak memiliki pemahaman yang sama tentang masalah tersebut.

b. Define the Problem

Setelah masalah diidentifikasi, langkah berikutnya adalah mendefinisikan masalah secara lebih rinci. Pada tahap ini, tim perlu menjawab pertanyaan seperti:

- 1) Apa yang terjadi?
- 2) Di mana masalah terjadi?
- 3) Kapan masalah mulai terjadi?

Pendefinisian ini penting untuk mempersempit ruang lingkup analisis sehingga solusi lebih mudah ditemukan.

c. Understand the Problem

Tahap ini melibatkan pengumpulan informasi lebih mendalam untuk memahami akar permasalahan. Tim harus mengidentifikasi pola atau tren, serta mengumpulkan data terkait untuk menganalisis masalah secara objektif. Diagram seperti *fishbone* (Ishikawa) atau 5 Whys sering digunakan untuk membantu memahami permasalahan.

d. Identify the Root Cause

Pada tahap ini, fokusnya adalah menemukan penyebab utama yang mendasari masalah. Analisis dilakukan dengan menggali faktor-faktor yang berkontribusi terhadap masalah hingga akar penyebabnya ditemukan. Penyebab ini biasanya lebih dalam daripada sekadar gejala atau efek yang terlihat.

e. Corrective Action

Setelah akar penyebab ditemukan, langkah selanjutnya adalah merancang tindakan korektif untuk mengatasi masalah tersebut. Tindakan ini bertujuan untuk mencegah masalah yang sama terulang kembali. Koreksi yang dirancang harus spesifik, dapat diukur, realistis, dan berbatas waktu (SMART).

f. Monitor the System

Langkah terakhir adalah memantau sistem setelah tindakan korektif diterapkan. Tujuannya adalah memastikan bahwa solusi yang diimplementasikan berhasil dan efektif dalam mencegah masalah yang sama muncul kembali. Proses pemantauan ini dapat mencakup pengumpulan data baru, melakukan inspeksi, atau evaluasi berkala terhadap sistem.

5. Kesimpulan (Conclusion)

Tahapan selanjutnya dalam analisis data ialah penarikan kesimpulan. Berdasarkan proses reduksi dan tampilan data yang ditemukan ketika penelitian, peneliti dapat mulai menarik kesimpulan. Dalam penelitian kualitatif, kesimpulan ini bersifat sementara karena hasil temuan data perlu

diverifikasi dan diperiksa keabsahannya melalui berbagai teknik. Verifikasi ini dilakukan untuk memperjelas pemaknaan temuan, sehingga kesimpulan yang diperoleh benar-benar mencerminkan realitas.