

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA
DI MT SEROJA III**



BAYHAQI PUTRA
0921004110

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA
DI MT SEROJA III**



BAYHAQI PUTRA
0921004110

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Bayhaqi Putra

Nomor Induk Taruna : 09.21.004.1.10

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan

Kapal Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

“ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA DI MT SEROJA III”

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

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

Surabaya, 2026



BAYHAQI PUTRA

NIT. 09.21.004.1.1

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : **ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA DI MT
SEROJA III**

Program Studi : **D-IV TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

Nama : **BAYHAQI PUTRA**

NIT : **0921004110**

Jenis Tugas Akhir : **Karya Ilmiah Terapan**

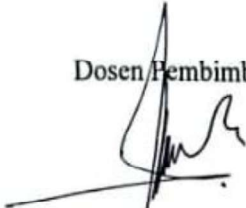
Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

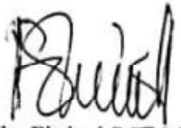
Surabaya, 2025

Menyetujui,


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 197104211999031002


(Rika Fitriani S.Pd.M.Pd)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 198107312003122005

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal


(Antonius Edy Kristiyono, M.Pd.)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 196905312003121001

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA BERTEKANAN PADA
KOMPRESOR UDARA DI MT SEROJA III**

Disusun dan diajukan oleh:

**BAYHAQI PUTRA
NIT 09.21.004.1.10**

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 29 Juli 2025

Menyetujui

Penguji I




(AGUS PRAWOTO, M.M.,
M.Mar.E.)
NIP. 197603222002121002

Penguji II



(ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.)
NIP. 197104211999031002

Penguji III



(RIKA FITRIANI, S.Pd., M.Pd.)
NIP. 198107312003122005

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd., M.Mar.E.)
NIP. 196905312003121001

**PERSETUJUAN HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul :ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UI
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA D
SEROJA III

Nama : BAYHAQI PUTRA

NIT : 09.21.004.1.10

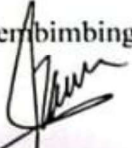
Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

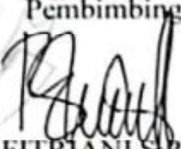
Surabaya,2025

Menyetujui,

Pembimbing I


(ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E)
Penata TK. I (III/d)
NIP. 197164211999031002

Pembimbing II


(RIKA FITRIANI S.Pd.M.Pd)
Penata TK. I (III/d)
NIP. 198107312003122005

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO. M.Pd., M.Mar.E)
Penata TK.I (III/d)
NIP. 196905312003121001

**PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA BERTEKANAN
PADA KOMPRESOR UDARA DI MT SEROJA III**

Disusun dan diajukan oleh:

BAYHAQI PUTRA
NIT 09.21.004.1.10

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 29 Januari 2026

Menyetujui

Penguji I



(Dr. NASRI M. T., M. Mar. E.)
NIP. 197111241999031003

Penguji II



(ABDI SENI M. Si., M. Mar. E.)
NIP. 197104211999031002

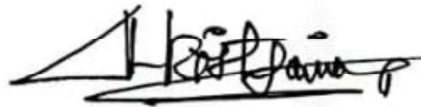
Penguji III



(INTAN SIANTURI SE., M. MTr.)
NIP. 199402052019022003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd., M.Mar.E.)
NIP. 196905312003121001

ABSTRAK

BAYHAQI PUTRA, Analisis menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara dikapal Seroja III. Dibimbing oleh Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E dan Rika Fitriani S.Pd., M.Pd.

Kompresor udara merupakan salah satu permesinan bantu yang memiliki peran vital dalam menunjang operasional kapal, khususnya dalam penyediaan udara bertekanan untuk sistem starting air mesin induk, mesin bantu, serta berbagai peralatan pneumatik lainnya. Selama pelaksanaan praktik laut di atas kapal MT. Seroja III, ditemukan permasalahan berupa menurunnya produksi udara bertekanan pada main air compressor, yang berdampak pada meningkatnya waktu pengisian air reservoir, penurunan efisiensi kerja kompresor, hingga potensi terganggunya proses olah gerak kapal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab menurunnya produksi udara bertekanan serta upaya perawatan dan perbaikan yang dapat dilakukan agar kompresor kembali bekerja optimal. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara dengan perwira mesin, dokumentasi di ruang mesin, serta studi pustaka dari manual book dan referensi pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan produksi udara disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain ketidak sempurnaan kerja katup isap dan tekan, penumpukan endapan pada cooler, kualitas pelumas yang menurun, kebocoran pada sistem perpipaan, serta kurang optimalnya perawatan rutin. Upaya penanganan dilakukan melalui pembersihan dan perataan ulang katup (refacing), penggantian pelumas sesuai spesifikasi, pemeriksaan kebocoran, serta perawatan berkala sesuai jadwal Planned Maintenance System (PMS). Melalui penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kinerja kompresor sangat dipengaruhi oleh kualitas perawatan serta kondisi komponen internal. Perawatan yang terencana dan tepat waktu menjadi kunci utama untuk menjaga kinerja kompresor tetap optimal dan mendukung kelancaran operasional kapal

Kata Kunci: Kompresor Udara, Ring Piston, Katup Isap dan Tekan, Perawatan

ABSTRACT

BAYHAQI PUTRA, Analysis of the decline in compressed air production in the air compressor on the Seroja III ship. Supervised by Abdi Seno, M.Sc., M.Mar.E and Rika Fitriani S.Pd., M.Pd.

The air compressor is one of the auxiliary machinery that plays a vital role in supporting ship operations, particularly in providing compressed air for the starting air system of the main engine, auxiliary engines, and various other pneumatic equipment. During the sea practice on the MT. Seroja III ship, a problem was discovered in the form of decreased compressed air production in the main air compressor, which resulted in increased reservoir water refill time, decreased compressor work efficiency, and potentially disrupted the ship's maneuvering process. This study aims to identify the factors causing the decline in compressed air production and the maintenance and repair efforts that can be carried out to restore the compressor to optimal performance. The research method used is descriptive qualitative, with data collection techniques through direct observation, interviews with the engineering officer, documentation in the engine room, and literature review from manuals and supporting references. The results of the study indicate that the decrease in air production is caused by several factors, including imperfect operation of the suction and pressure valves, accumulation of deposits in the cooler, decreased lubricant quality, leaks in the piping system, and less than optimal routine maintenance. Handling efforts are carried out through cleaning and re-leveling the valves (refacing), replacing lubricants according to specifications, checking for leaks, and regular maintenance according to the Planned Maintenance System (PMS) schedule. Through this study, it can be concluded that compressor performance is greatly influenced by the quality of maintenance and the condition of internal components. Planned and timely maintenance is the main key to maintaining optimal compressor performance and supporting smooth ship operations.

Keywords: *Air Compressor, Ring Piston, Suction and Delivery Valve, Maintenance*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya yang diberikan, sehingga pemula dapat menyusun dan menyelesaikan usulan proposal penelitian ini.

Penulisan menyadari bahwa dalam penulisan dan pengejaran proposal penelitian ini masih banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, dan cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam menguasai materi penelitian ini.

Dalam kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah membantu, memberikan motivasi dan bimbingan Karya Tulis Ilmiah, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada:

1. Bapak Moejiono M.T M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberi fasilitas berupa ruang dan waktu atas terselenggaranya Karya Ilmiah Terapan.
2. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd selaku Kepala Program Studi Teknika, yang memberikan semangat serta motivasi dalam penyelesaian proposal ini.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si.,M.Mar.E selaku dosen Pembimbing I dan Ibu Rika Fitriani, S.Pd., sM.Pd selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa membimbing dengan sabar dan meluangkan waktu dalam menyelesaikan Karya Ilmiah.
4. Bapak/ibu Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, yang memberikan bekal ilmu sehingga saya dapat menyelesaikan proposal Karya Ilmiah Terapan.
5. Orang tua saya yang telah memberikan doa restu sehingga mampu dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan.
6. Seluruh Taruna-Taruni POLTEKPEL Surabaya yang telah membantu dalam memberikaan semangat dalam penyelesaian proposal Karya Ilmiah Terapan ini, khususnya angkatan XII Diploma III.

Akhir kata penulis berharap semoga usulan proposal penelitian dapat bermanfaat bagi pembaca secara umum dan bagi penulis khususnya

Surabaya, 23 April 2025

Bayhaqi Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
PERSETUJUAN HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN.....	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN	vi
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Batasan Penelitian	8
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Review Penelitian Terdahulu	11
B. Landasan Teori.....	12
1. Kompresor Udara	14

2. Dasar-Dasar Perawatan Kompresor	36
3. Pelumasan kompresor udara	39
4. Alat-alat keamanan pada kompresor udara	40
C. Kerangka Pikir	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Jenis Penelitian.....	43
B. Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian	44
C. Sumber Data.....	44
D. Teknik Pengumpulan Data.....	45
E. Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV PEMBAHASAN.....	50
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	50
B. Hasil Penelitian.....	55
C. Teknik Analisis Data	62
D. Pembahasan	64
BAB V PENUTUP	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review penelitian sebelumnya.....	11
Tabel 2. 2 Perawatan Kompresor.....	39
Tabel 2. 3 Kerangka Pikir.....	42
Tabel 4. 1 Spesifikasi Main Air Compressor.....	51
Tabel 4. 2 Jurnal perawatan 2020-2022	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompresor Piston.....	16
Gambar 2. 2 kompresor vane	17
Gambar 2. 3 Kompresor Screw.....	19
Gambar 2. 4 Frame kompresor.....	20
Gambar 2. 5 piston kompresor	20
Gambar 2. 6ring piston.....	21
Gambar 2. 7 connecting rod	22
Gambar 2. 8 Crankshaft	24
Gambar 2. 9 Cylinder.....	25
Gambar 2. 10 Cylinder Liner	25
Gambar 2. 11 Low Pressure Suction Valve.....	26
Gambar 2. 12 Low Pressure Delivery Valve.....	27
Gambar 2. 13 High pressure suction valve	28
Gambar 2. 14 High pressure delivery valve.....	29
Gambar 2. 15 Air cooler.....	29
Gambar 2. 16 Safety Valve.....	30
Gambar 2. 17 Pressure gauge.....	31
Gambar 2. 18 Electro motor.....	32
Gambar 2. 19 Compressor valve.....	32
Gambar 2. 20 Air filter.....	33
Gambar 2. 21 Sistem kerja kompresor	33
Gambar 3. 1 Fault Tree Analysis.....	48
Gambar 4. 1 Kapal SPOB. SEROJA III	50
Gambar 4. 2 Main Air Compressor	51
Gambar 4. 3 Main Air Compressor	55
Gambar 4. 4 Dokumentsi Maintenance Air Suction	56
Gambar 4. 5 Penggantian Piston Ring Sumber : Dokumen Pribadi (2024)	57
Gambar 4. 6 First Stage And Delivery Valve.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berita Acara	77
Lampiran 2 wawancara Bersama Chief Engineer	78
Lampiran 3 Wawancara Bersama Second Engineer	79
Lampiran 4 Studi Kasus	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi telah membawa perubahan besar yang menyentuh hampir seluruh aspek kehidupan manusia. Dunia seakan tanpa batas, informasi dapat diakses dengan cepat, dan persaingan antara individu maupun antar perusahaan semakin ketat. Kondisi ini menciptakan sebuah lingkungan global yang kompetitif, di mana setiap sektor dituntut untuk terus meningkatkan kualitas, efisiensi, dan daya saingnya. Salah satu sektor yang memiliki peran vital dalam mendukung roda perekonomian internasional maupun nasional adalah sektor pelayaran.

Pelayaran tidak hanya sekadar menjadi sarana transportasi laut, tetapi juga berfungsi sebagai tulang punggung dalam perdagangan antar wilayah, antar pulau, bahkan antar negara. Melalui layanan angkutan laut, distribusi barang dapat dilakukan dengan skala besar, biaya yang relatif lebih terjangkau dibandingkan moda transportasi lain, serta menjangkau daerah-daerah yang sulit diakses oleh jalur darat maupun udara. Dengan demikian, perusahaan pelayaran menjadi bagian penting dari sistem logistik global yang memastikan arus barang, komoditas, dan sumber daya dapat sampai ke tujuan dengan aman, tepat waktu, dan efisien.

Namun, untuk mewujudkan layanan pelayaran yang optimal tidaklah sederhana. Diperlukan dukungan armada kapal yang berkualitas, tangguh, dan mampu memenuhi standar keamanan internasional. Armada kapal bukan hanya

alat transportasi, melainkan juga representasi dari profesionalisme perusahaan pelayaran. Kapal yang modern, dilengkapi dengan teknologi navigasi canggih, serta terawat dengan baik akan memberikan jaminan keamanan dan kenyamanan dalam setiap perjalanan, baik untuk distribusi barang maupun penumpang.

Selain faktor armada, sumber daya manusia juga memiliki peranan yang tidak kalah penting. Industri pelayaran menuntut kehadiran tenaga kerja yang profesional, berkompeten, dan memiliki keahlian khusus sesuai bidangnya.

Mulai dari nahkoda, perwira kapal, teknisi mesin, hingga staf administrasi perusahaan pelayaran, semuanya memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan proses operasional berjalan lancar. Oleh karena itu, pelatihan, pendidikan, serta peningkatan kapasitas SDM dalam dunia pelayaran menjadi aspek yang harus selalu dikembangkan secara berkelanjutan.

Dalam menghadapi era globalisasi, perusahaan pelayaran juga dituntut untuk adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar. Penerapan sistem digital dalam manajemen logistik, pemanfaatan big data untuk memprediksi arus distribusi barang, serta penggunaan teknologi ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan (*sustainability*) menjadi tantangan sekaligus peluang. Perusahaan yang mampu berinovasi dan mengikuti perkembangan zaman akan lebih siap bersaing, baik di tingkat nasional maupun internasional.

Secara keseluruhan, sektor pelayaran bukan hanya bagian dari transportasi laut, tetapi juga salah satu motor penggerak perekonomian yang strategis. Dengan dukungan armada kapal yang handal, sumber daya manusia

yang profesional, serta kemampuan beradaptasi dengan kemajuan teknologi, perusahaan pelayaran dapat memberikan layanan terbaik. Hal ini pada akhirnya akan menjamin kelancaran distribusi muatan dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya, mendukung pertumbuhan ekonomi, serta memperkuat posisi Indonesia sebagai negara maritim yang disegani di dunia internasional.

Dalam mencapai hal tersebut, dibutuhkan dukungan armada kapal yang berkualitas serta sumber daya manusia yang profesional dan ahli di bidangnya masing-masing. Oleh karena itu, dalam pengoperasian kapal diperlukan perbaikan dan perawatan rutin, terjadwal, serta berkala, baik pada mesin utama maupun mesin pendukung, guna memastikan kinerja kapal yang aman, optimal, dan tanpa gangguan, kompresor udara memainkan peran penting dalam kelancaran pelayaran, mengingat fungsinya yang luas dan penggunaannya di kegiatan ruang mesin kapal. Kapal sendiri merupakan alat transportasi laut yang berfungsi mengangkut barang memberikan layanan transportasi laut. Dalam pengoperasian jasa transportasi di laut, tentunya harus di dukung adanya permesinan yang memadai, agar pengoperasian kapal dapat berjalan dengan baik tentu penting perlu perbaikan dan perawatan yang rutin sesuai *planning maintenance scedule* pada mesin induk maupun permesinan bantu.

Dalam memberikan sebuah layanan transportasi laut, tentunya dibutuhkan dukungan permesinan yang memadai. Kapal dapat dikategorikan menjadi berbagai jenis berdasarkan jenis muatan yang diangkut, salah satunya adalah kapal tanker. Kapal jenis dirancang khusus untuk mengangkut minyak mentah yang tidak dikemas, seperti *Fame* dan *CPKO (Crude Palm Kernelm Oil)*. Kelebihan dari kapal ini adalah kapasitas muatan besar. Kapal pengangkutan

minyak mentah berfungsi untuk membawa muatan seperti *Fame*, *CPKO*, dan sejenisnya dalam kompartemen minyak mentah. Kapal tidak akan mampu berjalan jauh atau dalam waktu yang lama tanpa adanya permesinan yang menunjang, selain mesin induk, permesinan bantu juga memiliki peran penting dalam pengoperasian kapal. Salah satu permesinan bantu juga memiliki peran penting yaitu kompresor udara. Kompresor udara adalah peranan penting untuk menghasilkan udara yang bertekanan, dan berfungsi sebagai udara pejalan pada saat *start* awal mesin induk maupun mesin *diesel* penggerak generator, serta digunakan sebagai penggerak peralatan *pneumatic*.

Mesin penggerak utama (MPU) atau mesin induk di atas kapal merupakan sebuah mesin yang berfungsi untuk menggerakkan kapal. Mesin induk dibagi menjadi dua jenis yaitu mesin pembakaran luar (*External Combustion*) atau yang sering kita sebut dengan mesin turbin dan mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion*) atau mesin diesel (Marsudi,2022).

Udara merupakan salah satu penunjang kelancaran operasi untuk mesin diesel, dimana udara merupakan langkah awal untuk memulai mesin beroperasi. Di atas kapal kita mengenal istilah sistem udara pejalan (*starting air*). Sistem udara pejalan (*starting air*) adalah sistem yang digunakan untuk memulai (*start*) mesin diesel, terutama mesin diesel besar seperti yang digunakan di atas kapal. Sistem ini bekerja dengan cara menyuplai udara bertekanan tinggi ke dalam silinder mesin untuk mendorong *piston* sehingga mesin dapat mulai berputar hingga mencapai kecepatan putaran yang memungkinkan mesin menyala sendiri melalui proses pembakaran normal. Sistem udara pejalan di atas kapal dihasilkan oleh mesin bantu yang disebut kompresor yang memakai tenaga

listrik dari generator. Udara yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan ke botol angin (*Air Reservoir*). Di dalam botol angin, udara tersebut bertekanan 25 kg/cm² sampai 30 kg/cm² atau 25 – 30 bar. Menurut SOLAS, bahwa untuk mesin yang digerakkan langsung tanpa *reduction gear* (*gear box*) harus dijalankan 12 kali *start* tanpa mengisi lagi sedangkan untuk mesin-mesin dengan *gear box* dapat dijalankan 6 kali *start*. Udara dari bejana minimal 17 kg/cm² (17 bar) karena bila tekanan udara kurang dari tekanan minimal tersebut, maka udara pejalan tidak mampu menekan *piston* ke bawah. Jika katup tekan di bejana udara penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve*. Bila *handle start* ditekan ke bawah, maka udara keluar dari sistem, sebagian udara masuk ke distributor *valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head air starting valve*. Udara *start* ini diatur oleh distributor *valve* dengan tekanan 10 bar yang bekerja pada proses *expansi* (hanya ada 1 silinder yang bekerja).

Kompresor merupakan salah satu pesawat bantu sebagai penghasil udara bertekanan yang berfungsi dalam proses *starting* awal mesin induk (*start main engine*) (Supriatiningsih et al., 2019). Kompresor udara adalah suatu permesinan bantu yang digunakan untuk memampatkan gas. Diatas kapal sangat diperlukan kompresor bekerja dengan maksimal. Kompresor udara bertingkat digunakan untuk menghasilkan tekanan udara yang lebih tinggi (Widodo et al., 2021). Agar kapal dapat beroperasi dengan lancar, diperlukan perawatan dan perbaikan yang optimal dan teratur pada mesin utama serta seluruh mesin bantu di kapal, termasuk kompresor. Kompresor memiliki peran penting di atas kapal karena menjadi suatu mesin pendukung dalam mendukung pengoperasian kapal. Dalam pengoperasian kompresor, perbaikan dan

perawatan berkala pada mesin utama dan mesin pembantu sangat penting untuk memastikan kinerja yang lancar, aman, dan optimal, untuk mendukung kelancaran pelayaran, kompresor udara memiliki peran yang luas, digunakan di hampir setiap area ruang mesin dan dek kapal. Oleh karena itu, fungsi kompresor udara menjadi sangat penting. Dengan fungsinya, kompresor udara memerlukan perhatian khusus selama perawatan rutin, di antara mesin-mesin lainnya. Hal ini memastikan bahwa kompresor udara dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan di atas kapal. Agar kapal selalu dalam kondisi prima dan siap digunakan tepat waktu, diperlukan pemeliharaan yang teratur dan terencana. Langkah ini menjaga kapal serta peralatannya tetap berada pada standar teknis yang tinggi dan mendukung operasi sesuai jadwal, sekaligus membantu mengurangi biaya perbaikan yang tidak terduga.

Adapun penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ali Muktar (2020) yang berjudul "Analisis Menurunnya Performa Kompresor Udara Guna Kelancaran Operasional Mesin Induk Di Kapal MT. Asike" dalam penelitian ini penulis menjelaskan penyebab adanya menurunnya performa kompresor udara dikarenakan penumpukan karbon pada katub udara sehingga karbon yang menempel pada katup mengganggu kinerja dari katup dan mempengaruhi kualitas udara hisapan kedalam botol angin dan menurunnya kualitas minyak pelumas. Kejadian yang dialami peneliti saat melaksanakan praktik laut di MT. Seroja III, peneliti mengalami kejadian pada kompresor udara, yaitu menurunnya produksi udara pada kompresor udara. Kejadian ini terjadi pada saat hari selasa tanggal 08 Oktober 2023 ketika kapal berlabuh jangkar untuk loading muatan di Dumai. Dampak secara langsung dari menurunnya produksi

udara bertekan pada kompresor udara tersebut adalah kompresor akan mengalami panas berlebih dikarenakan mesin berjalan terus menerus. Menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor menyebabkan pengisian pada botol angin (*air reservoir*) terlalu lama dan dapat mempengaruhi proses olah gerak kapal yang mana membutuhkan udara bertekanan untuk menjalankan mesin induk agar kapal dapat melakukan *arrival* maupun *departure* di pelabuhan. Dampak secara tidak langsung dari menurunnya produksi udara tersebut adalah terganggunya pada proses olah gerak kapal dan jika dipaksakan bekerja dengan tekanan rendah, dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen kompresor sehingga dilakukannya perbaikan pada komponen yang rusak.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis **Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Udara Di MT. Seroja III**”.

B. Rumusan Masalah

Maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah faktor-faktor penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara diatas kapal?
2. Apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara diatas kapal?

C. Batasan Penelitian

Dengan adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki, maka penulis tidak membahas kajian ini secara kompleks tapi lebih difokuskan mengenai penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara serta bagaimana upaya perawatan sistem mesin kompresor udara tetap optimal, dan penelitian ini dilaksanakan diatas kapal SEROJA III pada periode 12 bulan atau saat semester 5 sampai semester 6.

D. Tujuan Penelitian

Agar lebih efektif, penulis skripsi harus menyatakan tujuan dari penelitian tersebut. Adapun beberapa tujuan penelitian dibawah ini, diantaranya:

1. Untuk mengetahui apa faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara di MT. Seroja III.
2. Untuk mengetahui apa upaya yang dilakukan terkait faktor-faktor penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara di MT. Seroja III.

E. Manfaat Penelitian

Dibawah ini beberapa manfaat dari penelitian ini yang memiliki banyak manfaat bagi pembaca, dunia pendidikan, masyarakat dan peneliti sendiri.

1. Manfaat Teoritis :

Hasil dari pada penelitian ini diharapkan bahwa temuan dan informasi yang diperoleh akan memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu

pengetahuan yang terkait dengan faktor-faktor menurunnya produksi udara pada kompresor udara diatas kapal.

2. Manfaat Praktis:

- a. Bagi Taruna Program Studi Teknik Politeknik Pelayaran Surabaya Khususnya untuk Taruna Politeknik Pelayaran Surabaya Program Studi teknik. Penelitian ini memberikan wawasan mengenai kinerja kompresor diatas kapal serta apa faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara dan apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara.

- b. Bagi Crew *Engine*

Meningkatkan pemahaman *crew engine*, menurunnya produksi udara bertekanan dan upaya yang dilakukan terkait penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara diatas kapal.

- c. Bagi Politeknik Pelayaran Surabaya

Menurunnya produksi udara bertekanan di atas kapal dapat menjadi studi kasus nyata bagi Politeknik Pelayaran Surabaya untuk meningkatkan kompetensi dan pemeliharaan mesin bagi taruna program studi teknik.

- d. Bagi Perusahaan Pelayaran

Menurunnya produksi udara bertekanan diatas kapal mendorong perusahaan pelayaran untuk meningkatkan program perawatan guna

menghindari kerugian operasional dan meningkatkan keselamatan pelayaran.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Review penelitian sebelumnya

No	Judul	Meto de	Hasil	Perbedaan
1	Analisis menurunnya performa kompresor udara guna kelancaran operasional mesin induk di kapal mt.asike 1, ali muktar sitompul. 2020	Deskriptif kualitatif	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan hasil produksi udara bertekanan oleh kompresor yang disebabkan adanya penumpukan karbon pada katup udara tekan sehingga karbon-karbon yang menempel pada katup ini mengganggu kinerja dari katup dan mempengaruhi terhadap kualitas udara hisapan kedalam botol angin dan menurunnya kualitas minyak pelumas. Hal ini dapat diatasi dengan cara mengganti minyak lumas sae 50 sesuai ketentuan	Yang membedakan adalah perbedaan dalam objek pembahasan yaitu peneliti menjelaskan tentang factor penyebab dan dampak pada menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara dengan menggunakan metode kualitatif
2	Analisis penurunan hasil produksi udara bertekanan oleh kompresor di kapal km. Niki barokah, fajar hammam abdullah. 2022	Observasi	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan hasil produksi udara bertekanan oleh kompresor yang disebabkan adanya partikel lain yang terhisap bersama udara sehingga membentuk kerak pada katup tekanan rendah dan tekanan tinggi sehingga menyebabkan	Yang membedakan adalah perbedaan dalam objek pembahasan yaitu peneliti menjelaskan tentang factor penyebab dan dampak pada menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara dengan menggunakan metode kualitatif

No	Judul	Metode	Hasil	Perbedaan
			tersumbatnya aliran udara. Selain itu, menurunnya hasil produksi udara bertekanan ini disebabkan adanya kebocoran pada sistem perpipaan akibat kurangnya perawatan sehingga menyebabkan terbuangnya aliran udara yang melewatinya.	
3	Analisis menurunnya produksi udara pada kompresor udara tekan di kapal mv. Alken padma, furqan mattaja. 2021.	Deskriptif	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kompresor udara dalam pengoperasiannya sering mengalami gangguan yang menyebabkan udara start tidak terpenuhi. Sehingga produksi olah gerak kapal di pelabuhan terganggu. Diantara gangguan tersebut adalah tidak optimalnya katup isap dan katup tekan sehingga pemampatan udara tidak sempurna. Maka dari itu untuk mencegah hal ini terjadi perlu diadakan perawatan dan perbaikan yang baik dan teratur sesuai dengan jam kerja yang ada pada buku pedoman diatas kapal	Yang membedakan adalah perbedaan dalam objek pembahasan yaitu peneliti menjelaskan tentang factor penyebab dan dampak pada menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara dengan menggunakan metode kualitatif

B. Landasan Teori

Pada bagian ini akan dipaparkan mengenai sumber-sumber teori yang menjadi dasar acuan penelitian. Sumber teori tersebut berfungsi sebagai kerangka pemikiran yang sistematis, sehingga penelitian dapat diarahkan secara terstruktur dan terukur. Teori-teori yang digunakan akan menjadi landasan

dalam memahami permasalahan yang sedang dikaji, sekaligus memberikan gambaran konseptual yang dapat mendukung analisis yang dilakukan penulis. Dalam landasan teori ini, penulis secara khusus akan menguraikan teori yang berkaitan dengan kompresor udara di kapal SEROJA III. Pemahaman mengenai teori kompresor udara sangat penting, mengingat komponen ini memiliki fungsi vital dalam sistem operasional kapal. Dengan memahami prinsip kerja, karakteristik, serta peran kompresor udara, penelitian diharapkan mampu menemukan wilayah atau kondisi kerja yang optimal dari komponen tersebut. Selain itu, pada bab ini juga akan dipaparkan kemungkinan-kemungkinan permasalahan yang dapat terjadi pada sistem kompresor udara. Permasalahan tersebut bisa meliputi gangguan teknis, penyimpangan operasional, hingga penurunan kinerja akibat faktor usia peralatan atau kurangnya perawatan. Tidak hanya itu, penulis juga akan mengemukakan berbagai ketentuan, standar, maupun regulasi yang mengatur tentang penggunaan dan perawatan kompresor udara di kapal, sehingga penelitian ini tetap berada dalam koridor aturan yang berlaku. Dengan adanya landasan teori ini, penelitian diharapkan memiliki pijakan yang kuat untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang timbul pada kondisi nyata di kapal SEROJA III. Hasil identifikasi tersebut nantinya akan dianalisis lebih lanjut dan dibahas secara rinci pada Bab IV. Dengan demikian, hubungan antara teori dan kondisi aktual di lapangan dapat terlihat jelas, serta solusi yang ditawarkan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

1. Kompresor Udara

a. Pengertian

Menurut Eka perdana (2022), pengertian kompresor adalah merupakan salah satu dari pesawat bantu yang ada di atas kapal dan digunakan untuk menekan udara sehingga dapat menghasilkan udara bertekanan dimana udara bertekanan yang digunakan diatas kapal berfungsi untuk memanfaatkan suatu udara atau gas dengan menghisapnya dari atmosfer, baik dari atmosfer yang mempunyai tekanan lebih tinggi disebut penguat (*adboster*) dan dari atmosfer yang mempunyai tekanan lebih rendah disebut pompa vakum.

Sedangkan menurut Abdul (2020), kompresor udara adalah suatu permesinan bantu yang digunakan untuk memampatkan udara maupun gas. Kompresor ini pada umumnya bekerja dengan cara menghisap udara dari atmosfer. Udara yang dihisap dari atmosfer secara fisika merupakan campuran beberapa gas, dengan komposisi utama sekitar 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% campuran gas lain seperti argon dan karbon dioksida. Proses pemampatan ini menghasilkan udara bertekanan tinggi yang sangat penting, terutama untuk keperluan *start* awal *main engine* dan *auxiliary engine* pada sistem permesinan kapal (Arief, 2024). Dengan demikian, kompresor udara memiliki peran vital dalam mendukung pengoperasian mesin utama dan mesin bantu di atas kapal.

b. Jenis kompresor udara

1) Kompresor *Piston*

Kompresor *piston* adalah salah satu jenis kompresor yang cara kerjanya memanfaatkan gerakan piston di dalam silinder. *Piston* tersebut bergerak secara bolak-balik, sehingga udara atau gas yang masuk ke dalam silinder dapat ditekan dan dikompresi hingga mencapai tekanan tertentu sesuai kebutuhan. Prinsip kerja yang digunakan adalah perpindahan positif (*positive displacement*), artinya udara dikumpulkan dalam ruang silinder lalu volumenya diperkecil dengan gerakan *piston* sehingga tekanannya meningkat. Kompresor *piston* sendiri memiliki beberapa jenis dan dapat dibedakan berdasarkan kapasitas, jumlah tingkat tekanan (*single stage* atau *multi stage*), serta penggunaannya di berbagai sistem. Di atas kapal, kompresor *piston* memiliki peranan yang sangat penting karena menjadi sumber utama untuk menghasilkan udara bertekanan yang dibutuhkan dalam berbagai sistem pendukung operasi kapal.

Meskipun kompresor *piston* memiliki beberapa kelemahan, seperti getaran yang cukup tinggi saat beroperasi dan tingkat kebisingan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan jenis kompresor lainnya, namun keberadaannya tetap menjadi pilihan utama di berbagai aplikasi, termasuk di kapal. Hal ini disebabkan oleh beberapa keunggulan yang dimiliki kompresor piston.

Salah satu keunggulan utamanya adalah kemampuannya menghasilkan tekanan yang tinggi, sehingga sangat sesuai untuk sistem yang membutuhkan suplai udara bertekanan besar, seperti pada *starting air* untuk mesin induk. Selain itu, tingkat kehandalan kompresor *piston* juga telah terbukti, karena konstruksinya sederhana namun kokoh, sehingga mampu bekerja dalam jangka waktu lama dengan performa yang konsisten.

Tidak hanya itu, kompresor *piston* juga dikenal lebih mudah dalam hal perawatan. Perawatan rutin seperti penggantian oli, pengecekan katup, dan perawatan *piston* maupun silinder dapat dilakukan dengan lebih sederhana dan tidak membutuhkan peralatan khusus yang rumit. Ketersediaan suku cadang yang umum dan mudah ditemukan juga menjadi alasan mengapa kompresor jenis ini tetap digunakan secara luas.



Gambar 2.1 Kompresor Piston

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2017)

2) Kompresor Vane atau disebut juga *rotary vane compressor*

Kompresor *vane* adalah salah satu jenis kompresor yang bekerja dengan menggunakan sebuah rotor yang dilengkapi dengan bilah-bilah atau sirip (*vane*) di sekelilingnya. Rotor ini dipasang di dalam ruang berbentuk silinder atau oval. Saat rotor mulai berputar,

posisinya yang tidak sepenuhnya berada di tengah (*eksentris*) menyebabkan vane dapat bergerak keluar masuk pada alurnya sesuai dengan gaya sentrifugal.

Pergerakan *vane* inilah yang membentuk ruang-ruang kecil di antara rotor, dinding silinder, dan bilah *vane* itu sendiri. Ketika rotor berputar, ruang-ruang tersebut mengalami perubahan volume: udara atau gas masuk ke dalam ruang yang lebih besar, kemudian secara bertahap volumenya menyempit akibat putaran rotor dan gerakan *vane*. Proses penyempitan ruang inilah yang membuat udara atau gas terperangkap lalu ditekan, sehingga menghasilkan udara bertekanan.

Cara kerja ini membuat kompresor *vane* termasuk ke dalam jenis kompresor perpindahan positif, karena prinsipnya adalah menangkap udara dalam ruang tertentu lalu memperkecil volumenya hingga tekanannya meningkat. Kelebihan kompresor *vane* adalah kemampuannya menghasilkan aliran udara yang relatif stabil, konstruksinya sederhana, serta perawatannya tidak terlalu rumit.



Gambar 2.2 kompresor vane

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2023)

3) Kompresor Ulir (*screw*)

Kompresor *screw* merupakan salah satu jenis kompresor yang bekerja dengan prinsip perpindahan positif, yaitu memampatkan udara atau gas dengan cara mengurangi volumenya di dalam ruang kompresi. Proses ini dilakukan dengan menggunakan dua buah rotor berbentuk ulir (*screw/spiral*) yang saling berpasangan dan berputar berlawanan arah.

Saat kedua rotor tersebut berputar, udara atau gas masuk melalui saluran masuk (*inlet*) dan terperangkap di ruang di antara ulir-ulir rotor. Seiring putaran berlanjut, ruang di antara ulir semakin mengecil, sehingga udara atau gas yang berada di dalamnya terdorong dan tekanannya meningkat. Akhirnya, udara bertekanan tersebut keluar melalui saluran keluar (*outlet*).

Kompresor *screw* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan jenis kompresor lainnya. Di antaranya adalah kemampuan menghasilkan aliran udara yang stabil tanpa banyak getaran, tingkat kebisingan yang relatif lebih rendah, serta mampu bekerja secara kontinu dalam jangka waktu lama dengan perawatan yang relatif mudah. Karena itu, kompresor jenis ini banyak digunakan pada sistem yang memerlukan suplai udara bertekanan dengan kapasitas besar dan stabil, baik di industri maupun di kapal.

Dengan prinsip kerjanya yang efisien dan konstruksinya yang lebih sederhana dalam hal pergerakan mekanis (karena tidak menggunakan piston bolak-balik), kompresor *screw* sering

dianggap lebih modern dan praktis dibandingkan kompresor *piston*, terutama untuk kebutuhan yang menuntut kontinuitas kerja tinggi.



Gambar 2.3 Kompresor Screw

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2020)

c. Fungsi kompresor udara

Kompresor udara berfungsi menghasilkan udara yang bertekanan tinggi. Udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor tersebut, akan digunakan untuk berbagai kebutuhan di kapal. Adapun fungsi udara bertekanan diatas kapal yaitu:

- 1) Sebagai penjalan alat-alat kontrol otomatis.
- 2) Untuk keperluan-keperluan kebersihan.
- 3) Untuk membunyikan suling atau terompet di anjungan.
- 4) *Start* awal pada main *engine*, *auxiliary engine*.

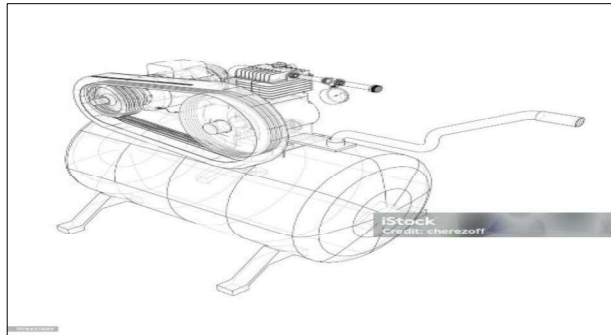
d. Komponen-komponen utama mesin kompresor udara.

Kompresor adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan, penting untuk memahami komponen-komponen utama dari kompresor agar dapat menggunakannya dengan baik.

Berikut adalah komponen penting dari kompresor :

1) Kerangka (*frame*)

Fungsi utama adalah untuk mendukung seluruh beban dan berfungsi juga sebagai tempat kedudukan bantalan, poros engkol, silinder dan tempat penampungan minyak pelumas.

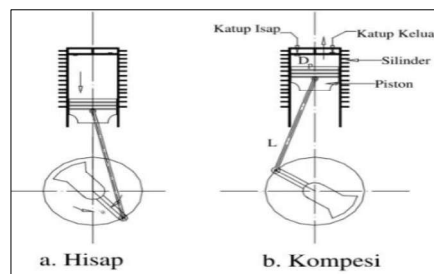


Gambar 2.4 Frame kompresor

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2019)

2) Torak (*piston*)

Piston adalah komponen yang terletak di dalam silinder dan berfungsi untuk mengkompresikan udara sehingga menghasilkan udara bertekanan. Piston bekerja dengan gerakan bolak-balik yang presisi di dalam liner, sehingga mampu menyalurkan tenaga ke sistem mekanis lain melalui connecting rod yang kemudian menuju ke *low pressure valve* dan *high pressure valve*.

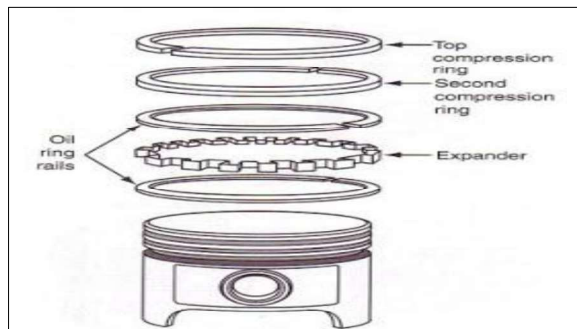


Gambar 2. 5 piston kompresor

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2019)

3) *Piston ring.*

Piston ring adalah cincin elastis yang dipasang pada *piston* dan berfungsi sebagai penyegel gas pembakaran, pengatur pelumasan, serta penghantar panas dari *piston* ke liner. Keberadaannya sangat penting untuk menjaga efisiensi mesin, mencegah kebocoran gas, dan melindungi komponen mesin dari keausan berlebih. Serta mencegah terjadinya udara lolos dalam silinder dalam proses pemampatan udara. Kerusakan *piston ring* dapat menyebabkan penurunan tenaga mesin, konsumsi oli meningkat, bahkan kerusakan serius pada mesin diesel kapal. Agar mesin tetap dalam kondisi optimal, *piston ring* harus selalu dijaga kebersihannya, diberi pelumasan yang sesuai, serta diganti bila sudah aus. Pemeriksaan rutin seperti pengukuran celah *ring* (*end gap*), kebersihan alur *ring*, serta kondisi permukaan *piston* dan liner sangat penting dilakukan sesuai standar perawatan mesin kapal.



Gambar 2.6 *Ring piston*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2021)

4) Penghubung (*Connecting rod*)

Connecting rod di buat berasal dari baja tempa. Kedua bagian batang hubung ini memiliki bantalan yang tunggal akan berkaitan pada poros engkol dan berkaitan dengan pena torak. *Connecting rod* berfungsi sebagai penghubung antara *piston* dan poros engkol. Dengan struktur yang kuat, ringan, dan presisi, *connecting rod* mampu bekerja pada kondisi ekstrem dengan tekanan tinggi dan kecepatan tinggi.

Tanpa adanya *connecting rod*, *piston* dan poros engkol tidak akan dapat saling terhubung. Akibatnya, tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak bisa diubah menjadi energi mekanis yang berguna untuk menggerakkan mesin. Karena perannya yang vital dalam menyalurkan tenaga, *connecting rod* sering disebut sebagai jembatan tenaga dalam sistem kerja mesin maupun kompresor torak. Dengan kata lain, komponen ini adalah penghubung utama yang memungkinkan energi pembakaran di dalam silinder dapat dimanfaatkan menjadi putaran yang menggerakkan mesin. Oleh sebab itu, *connecting rod* dapat disebut sebagai jembatan tenaga dalam sistem mesin maupun kompresor torak.



Gambar 2.7 *connecting rod*

Sumber: <https://images.app.goo.gl/jsgnnfrqnunadv4s8>
(2019)

5) Poros Engkol

Poros engkol merupakan salah satu komponen utama pada mesin maupun kompresor udara yang memiliki fungsi sangat penting dalam proses kerja. Komponen ini berperan untuk mengubah gerakan liner dari *piston* yang bergerak naik turun menjadi gerakan rotasi atau putaran. Dengan adanya poros engkol, tenaga dari gerakan *piston* dapat diubah menjadi bentuk energi mekanis berupa putaran yang kemudian digunakan untuk mengoperasikan berbagai komponen internal pada kompresor udara.

Poros engkol biasanya dibuat dari baja tempa karena material ini memiliki kekuatan tinggi, mampu menahan tekanan besar, serta tahan terhadap beban kerja yang terus-menerus. Dalam pengoperasiannya, poros engkol bekerja bersama dengan *connecting rod* (batang penghubung) dan *piston* untuk menciptakan siklus kerja yang efisien. Gerakan rotasi yang dihasilkan dari poros engkol inilah yang memastikan sistem kompresor dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan udara bertekanan sesuai kebutuhan.

Selain itu, poros engkol dilengkapi dengan bagian-bagian yang berhubungan langsung dengan bantalan. Bagian ini sangat vital karena menjadi tumpuan putaran dan harus selalu dalam kondisi baik. Oleh sebab itu, kondisi poros engkol pada area yang berdekatan dengan bantalan perlu diperiksa secara teliti, salah satunya melalui metode pemeriksaan induksi, agar dapat diketahui

apakah terdapat retakan, keausan, atau kerusakan yang bisa memengaruhi kinerja kompresor. Dengan demikian, poros engkol dapat dikatakan sebagai jantung penggerak dalam sistem kompresor udara di kapal. Tanpa keberadaan dan kinerja optimal dari komponen ini, proses perubahan energi dari gerakan piston menjadi energi putar tidak akan terjadi, sehingga kompresor tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.



Gambar 2. 8 *Crankshaft*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2020)

6) Silinder (*cylinder*)

Silinder adalah wadah kedap udara yang di dalamnya terdapat *piston* yang bergerak naik dan turun untuk proses hisapan dan pemampatan udara. Silinder di buat dari besi tuang yang kemudian diperhalus permukaannya menggunakan mesin bubut dan dipoles. Pada kompresor yang menggunakan pendingin udara, silinder dilengkapi dengan sirip – sirip yang berfungsi untuk meningkatkan perpindahan panas. Sedangkan pada kompresor dengan air, dinding silinder memiliki rongga – rongga yang diisi dengan air. Berfungsi sebagai tempat kedudukan liner silinder dan *water jacket*.



Gambar 2. 9 *Cylinder*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2016)

7) Liner silinder (*cylinder liner*)

Berfungsi sebagai lintasan gerakan *piston* torak saat melakukan proses ekspansi, pemasukan, kompresi, dan pengeluaran. *Cylinder liner* atau selongsong silinder adalah komponen berbentuk tabung yang dipasang di dalam blok silinder mesin pembakaran dalam. Komponen ini berfungsi sebagai dinding silinder tempat torak (*piston*) bergerak naik turun saat melakukan proses ekspansi, pemasukan, kompresi, dan pengeluaran. Selama siklus kerja mesin. Dengan kata lain, liner adalah lapisan pelindung antara piston dan blok silinder, sehingga blok silinder tidak langsung bergesekan dengan piston.



Gambar 2.10 *Cylinder Liner*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2022)

8) *Low pressure suction valve*

Low pressure suction valve adalah katup yang memungkinkan fluida, yang berada pada tekanan rendah, untuk masuk kedalam kompressor atau teknik permesinan sejenis pada fase hisap. Fungsi katup ini sangat penting dalam memastikan bahwa fluida dapat disedot atau ditarik kedalam *system* dengan efisien pada saat tekanannya rendah. Peran katup hisap pada kompressor adalah membuka untuk memungkinkan udara atau gas masuk kedalam ruang kerja kompressor selama fase hisap dan kemudian menutup untuk mencegah kebocoran selama fase kompresi. Kendala dan fungsionalitas katup ini berkontribusi pada kinerja keseluruhan kompressor atau pompa vakum.



Gambar 2.11 *Low Pressure Suction Valve*
Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2020)

9) *Low pressure delivery valve*

sebuah katup satu arah (*non-return valve*) yang dipasang pada sistem suplai bahan bakar bagian tekanan rendah pada mesin diesel, terutama yang digunakan di kapal. Katup ini biasanya terdapat pada pompa transfer bahan bakar (*fuel feed pump*), yang tugas utamanya

adalah mengalirkan bahan bakar dari tangki ke pompa injeksi bertekanan tinggi melalui filter dan pipa distribusi.

Secara prinsip kerja, katup ini hanya akan membuka apabila tekanan dari pompa transfer lebih besar daripada tekanan pada jalur keluar, sehingga bahan bakar dapat mengalir menuju sistem. Begitu tekanan turun atau aliran berhenti, katup akan menutup rapat untuk mencegah terjadinya aliran balik dari pipa distribusi ke pompa transfer.



Gambar 2.12 *Low Pressure Delivery Valve*

Sumber : <https://www.worldship.com.sg/catalogue/low-pressurevalve-complete/> Alat Bantu Kompresor (2019)

10) *High pressure suction valve*

Katup hisap tekanan tinggi adalah katup yang terdapat pada sistem kerja kompresor tingkat kedua. Katup ini berfungsi untuk menyedot udara dari ruang bertekanan rendah dan kemudian menyalurkannya ke tahap berikutnya agar dapat dikompresi lebih lanjut. Peran katup ini sangat penting karena menentukan kelancaran aliran udara di dalam kompresor serta menjaga proses kerja tetap efisien.

Selain itu, katup hisap tekanan tinggi juga berfungsi mencegah terjadinya kebocoran balik, yaitu kondisi di mana udara bertekanan justru kembali ke ruang sebelumnya. Jika hal ini terjadi, kinerja kompresor akan terganggu dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada sistem. Oleh sebab itu, keberadaan katup ini tidak hanya mendukung efisiensi, tetapi juga memberikan perlindungan terhadap komponen-komponen lain pada kompresor.

Meskipun konstruksi katup hisap tekanan tinggi relatif sederhana, kerusakan kecil seperti adanya kebocoran pada permukaan katup atau melemahnya pegas penutup dapat menimbulkan masalah besar. Masalah tersebut bisa berupa penurunan tekanan, peningkatan beban kerja mesin, hingga berkurangnya performa kompresor secara keseluruhan. Untuk mencegah hal tersebut, perawatan rutin dan pemeriksaan berkala sangat diperlukan. Komponen yang sudah aus harus segera diganti agar katup dapat bekerja dengan baik. Dengan pemeliharaan yang tepat, kompresor akan tetap berfungsi secara optimal, aman, dan efisien dalam jangka waktu yang lebih lama.



Gambar 2.13 *High pressure suction valve*

Sumber : <https://www.indiamart.com/proddetail/air-compressor-suction-valve-25601145348.html> (2019)

11) *High pressure delivery valve*

Komponen penting dalam sistem pompa injeksi bahan bakar Katup bertekanan tinggi ini berfungsi sebagai menyuplai udara ke kompressor menuju *reservoir* udara melalui katup satu arah atau (*non return valve*). Agar proses injeksi ke injector berlangsung presisi, efisien, dan tanpa kebocoran.



Gambar 2.14 *High pressure delivery valve*

Sumber : <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Compressor-CarrierDischarge-Valve-Check-Valve-1600128755020.html> (2020)

12) *Air cooler*

Air cooler pada kompressor kapal adalah pendingin udara hasil kompresi yang berfungsi menurunkan suhu dan mengurangi kadar uap air, sehingga meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keandalan sistem udara tekan di kapal dan untuk memisahkan *drainase*.



Gambar 2.15 *Air cooler*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2015)

13) *High pressure Safety Valve*

Katup ini berfungsi untuk mencegah bahaya ketika tekanan udara menjadi terlalu tinggi. Ketika tekanan udara meningkat sekitar 10% dari tekanan normal, katup ini bekerja mengeluarkan udara kompresi ke atmosfer untuk mencegah tekanan udara terus meningkat. Tekanan kerja dari katup ini dapat dengan mudah dikontrol dengan mengatur baut yang terdapat pada katup ini.



Gambar 2. 16 *Safety Valve*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2018)

14) *Pressure gauge*

Pressure gauge berfungsi untuk menunjukkan tekanan sebesar 0.45 Mpa – 0.7 Mpa ketika kompresor udara bekerja dengan normal (2.94 Mpa). Pastikan keran ditutup ketika kompresor udara beroperasi dan buka keran ketika memeriksa *pressure* yang ditunjukkan.



Gambar 2. 17 *Pressure gauge*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2021)

15) *Electric motor*

Electric motor adalah penggerak utama yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Komponen ini digunakan untuk menghidupkan berbagai sistem dalam mesin atau peralatan. Dengan prinsip elektromagnetik, motor ini hadir dalam berbagai jenis (AC, DC, Universal) yang disesuaikan dengan kebutuhan. Motor listrik tidak hanya penting dalam industri, namun juga semakin berperan besar dalam transportasi modern berbasis energi bersih seperti mobil listrik dan kapal bertenaga listrik. Perkembangan teknologi motor listrik yang efisien dan ramah lingkungan menjadikannya solusi masa depan untuk menggantikan mesin konvensional berbahan bakar fosil.



Gambar 2. 18 *Electro motor*

Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com> (2014)\

16) Katup kompresor (*compressor valve*)

Berfungsi untuk mengatur pemasukan dan pengeluaran gas/udara, kedalam atau keluar silinder. Katup ini dapat bekerja membuka dan menutup sendiri akibat adanya perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dengan bagian luar silinder. Keandalan katup sangat menentukan performa dan efisiensi kompresor, sehingga desain, material, serta perawatan katup harus diperhatikan dengan baik. Dengan kata lain, katup kompresor adalah jantung dari sistem pengaturan aliran gas dalam kompresor torak, tanpa keberadaannya kompresor tidak dapat bekerja dengan optimal.



Gambar 2.19 *Compressor valve*

Sumber : <https://www.refrigeration-shop.com> (2020)

17) Saringan Udara (*Air filter*)

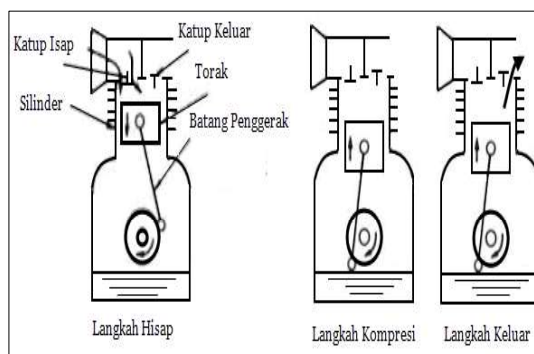
Air filter merupakan komponen pada kompresor yang sangat penting. *Air filter* berfungsi untuk menyaring udara yang akan masuk ke dalam silinder sehingga debu dan kotoran tidak masuk ke dalam silinder. Dengan udara yang bersih, mesin lebih awet, pembakaran lebih sempurna, emisi berkurang, dan kompresor tetap efisien. Jenis air filter sangat beragam, dari yang sekali pakai hingga yang bisa dicuci ulang, dan harus dirawat/ganti secara rutin agar fungsinya optimal.



Gambar 2.20 *Air filter*

Sumber : <https://i.ebayimg.com> (2020)

e. Prinsip Kerja Kompresor Udara



Gambar 2. 21 Sistem kerja kompresor

Sumber : <https://r.search.yahoo.com> (2019)

Menurut Raising, R (2022:972), proses pada kompresor udara dimulai ketika udara masuk ke dalam kompresor dan kemudian

dikompresi oleh *piston* di dalam silinder. Gerakan *piston* ini menyebabkan perubahan tekanan dan volume udara, sehingga tekanan udara meningkat. Saat udara diruang isap mengembang, tekanan akan turun sedikit di bawah tekanan isap, yang membuka katup isap dan memungkinkan udara masuk. Proses pemasukan udara berlangsung pada tekanan yang konstan dan di lanjutkan ke tahap berikutnya.

Menurut Sularso dan Haruo Tahara (2022), kompresor udara adalah jenis gas atau udara yang dikompresi oleh suatu mesin. Biasanya kompresor udara mengambil udara dari atmosfer. Ada juga yang mengeluarkan udara, atau gas, dari tekanan yang lebih tinggi dari pada atmosfer. Dalam hal ini, komponen ekspansi serupa dengan boostel. Disarankan agar untuk memiliki kompresor yang mengalirkan gas ke tekanan yang lebih kecil dari pada atmosfer. Dalam situasi ini, kompresor disebut oleh pompa vakum.

Dalam prinsip kerja kompresor, udara atmosfer masuk melalui katup masuk dan lebih banyak udara ditarik secara otomatis ke dalam ruang yang sempit oleh *piston*, baling-baling, atau *impeller*. Udara atmosfer yang ditarik ini kemudian ditambahkan ke dalam tangka penyimpanan, dan tekanan di dalam rangka secara otomatis meningkat. Dengan demikian, udara yang masuk ke kompresor akan di kompresi oleh *piston* di dalam silinder, menyebabkan peningkatan tekanan udara sebagai hasil dari perubahan volume dan tekanan. Prinsip kerja kompresor dapat di jelaskan sebagai berikut:

- 1) Langkah hisap

Ketika poros engkol berputar mengikuti arah panah, *piston* akan bergerak dari TMA (titik mati atas) menuju TMB (titik mati bawah) karena tarikan dari engkol. Setelah itu akan terjadi tekanan *negative* di dalam silinder (tekanan yang lebih rendah dari tekanan atmosfer), yang menyebabkan katup hisap terbuka akibat perbedaan tekanan. Hal ini memungkinkan udara dari luar untuk masuk ke dalam silinder.

2) Langkah kompresi

Saat poros engkol berputar sesuai dengan arah panah dan *piston* bergerak dari TMB (titik mati bawah) ke TMA (titik mati atas), katup hisap dan katup keluar akan tertutup. pada saat ini, udara di dalam silinder mengalami proses pemampatan.

3) Peningkatan tekanan

Katup buang bekerja secara otomatis berdasarkan perbedaan tekanan. Ketika udara di dalam silinder kompresor telah dikompresi dan tekanannya mencapai tingkat tertentu yang lebih tinggi dibandingkan tekanan pada sisi keluaran (*outlet*), katup buang akan terbuka dengan sendirinya. Pada saat itu, udara bertekanan tinggi dilepaskan keluar dari silinder dan dialirkan menuju sistem yang membutuhkan suplai udara, atau disalurkan ke dalam air *receiver* (tangki penyimpan udara bertekanan).

Prinsip kerja otomatis ini sangat penting karena memastikan proses kompresi berjalan lancar tanpa harus dioperasikan secara manual. Katup buang hanya akan terbuka pada saat tekanan di dalam

silinder lebih tinggi, dan akan menutup kembali ketika tekanan seimbang atau lebih rendah, sehingga tidak terjadi aliran balik (backflow) yang bisa merusak sistem. Dengan adanya katup buang, aliran udara bertekanan dapat dikendalikan secara aman, efisien, dan sesuai kebutuhan. Selain itu, komponen ini juga berperan melindungi kompresor dari kerusakan akibat tekanan yang tidak terkontrol, sekaligus menjamin bahwa udara hasil kompresi dapat digunakan secara efektif oleh sistem atau disimpan untuk keperluan berikutnya.

4) Pendinginan udara

Pendinginan udara dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut *intercooler* (pada kompresor *multi-stage*) atau *aftercooler*. *Intercooler* digunakan di antara tahap-tahap kompresi dalam kompresor *multi-stage*, untuk mendinginkan udara sebelum masuk ke tahap kompresi berikutnya. Setelah udara mengalami kompresi, suhu udara akan meningkat secara signifikan, dan kemudian setelah proses kompresi selesai, udara tersebut didinginkan menggunakan *aftercooler* yang berfungsi menurunkan suhu udara sebelum disalurkan ke sistem atau disimpan dalam *air receiver*.

2. Dasar-Dasar Perawatan Kompresor

Kompresor di atas kapal merupakan salah satu peralatan penting yang berfungsi menghasilkan udara bertekanan untuk berbagai kebutuhan operasional. Udara bertekanan ini digunakan terutama sebagai *starting air* untuk menghidupkan mesin induk maupun mesin bantu, menggerakkan

sistem kontrol *pneumatik*, membersihkan peralatan dan ruang mesin, serta pada beberapa kapal digunakan juga dalam sistem pendinginan maupun penyediaan udara bertekanan lainnya. Dengan kata lain, kompresor menjadi salah satu peralatan vital yang harus selalu dalam kondisi andal agar operasi kapal tidak terganggu. Karena perannya yang vital, kompresor harus mendapatkan perawatan secara rutin. Perawatan meliputi pemeriksaan level oli, pembuangan air kondensat dari tangki udara, pembersihan filter, pengecekan katup, serta pemantauan tekanan dan suhu kerja. Apabila terjadi kerusakan atau penurunan kinerja, maka operasi kapal dapat terganggu, khususnya saat akan melakukan start mesin. Oleh karena itu, standar keselamatan internasional juga menekankan agar setiap kapal memiliki minimal dua unit kompresor udara, sehingga bila satu unit mengalami gangguan, kapal tetap dapat beroperasi dengan kompresor cadangan.

kompresor di kapal bukan hanya sekadar peralatan pendukung, melainkan termasuk dalam sistem utama yang menentukan keberlangsungan operasi mesin induk maupun mesin bantu. Kondisi kerja yang berat, kebutuhan akan keandalan tinggi, serta tuntutan keselamatan membuat perawatan kompresor di atas kapal harus dilakukan dengan disiplin sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Untuk mencegah beban torsi yang berlebihan yang bisa menyebabkan kerusakan pada kompresor saat dinyalakan, pastikan kompresor dalam kondisi tanpa beban terlebih dahulu. Setelah itu, tambahkan beban secara bertahap hingga mencapai kondisi normal. Selain itu, katup-katup harus

dibuka terlebih dahulu untuk membuang sisa udara dan kondensasi yang mungkin tertinggal akibat pendinginan sebelumnya. Katup-katup juga perlu diperhatikan secara khusus. Dudukan katup mungkin memerlukan perataan ulang (*refacing*) karena adanya benturan yang berulang. Kondisi katup yang kurang baik dapat terlihat dari tekanan pada setiap tingkatan, yang dapat dipantau melalui manometer. Sistem pendinginan juga penting untuk dijaga. Pendinginan yang terlalu berlebihan bisa menyebabkan kondensasi pada dinding silinder yang dapat mempengaruhi pelumas. Sebaliknya, jika pendinginan tidak mencukupi, bisa timbul kerak pada komponen, menurunkan efisiensi volumetrik, mempercepat kerusakan katup, dan dalam kasus terburuk, berisiko menyebabkan ledakan.

Saat menghentikan kompresor, anda harus membuka katup-katup ceratnya agar kondisi tanpa beban. Salah satu masalah penting dalam minyak pelumas adalah kapasitas dan jumlah yang kurang, karena kesalahan dalam penggunaan dapat menyebabkan keausan dan kemacetan katup. Selain itu, perhatikan katupnya. Dudukan katup memerlukan perataan permukaan Kembali (*refacting*) karena pukulan yang selalu terjadi pada katup. Tingkat tekanan yang ditunjukkan ada manometer menunjukkan kegagalan katup. Salah satu hal lain yang harus diperhatikan adalah sistem pendinginan. Terlalu banyak pendinginan atau keadaan terlalu dingin akan menyebabkan kondensasi pada dinding *silinder*, yang dapat mempengaruhi minyak pelumas. Sebaliknya, terlalu sedikit pendinginan akan menyebabkan kerak-kerak, yang mengurangi rendemen volumetric dan mempercepat kerusakan katup-katup

Tabel 2.2 Perawatan Kompresor

No	Yang diperiksa	Cara Pemeriksaan
1	<i>Safety Valve</i>	Melakukan pembersihan valve dari kotoran dan endapan yang dapat mengganggu fungsi sehingga tekanan buka pada valve sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan
2	Bearing	Melakukan pengecekan pada stock grisse dan jika grisse sudah tidak layak untuk digunakan maka harus ditambahkan atau ganti baru
3	Tabung udara	Melakukan pemeriksaan secara visual dan berkala untuk mengindari kebocoran pada tabung, membersihkan bagian luar tabung dari kotoran dan debu
4	Filter	Melakukan pembersihan pada filter dengan menggunakan kuas yang lembut dan mengganti filter yang sudah tidak layak pakai dengan standart rekomendasi pabrik

Menurut Putra, A, Mukhnizar, Abu, R, Zulkarnain, Azman, A (2023) jika umur yang panjang dan performa yang tetap baik, maka kompresor harus dioperasikan dengan benar, serta dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan dengan cermat sesuai dengan intruksi dari *manual book* di kapal, tentu pada setiap kompresor harus selalu di lengkapi dengan buku petunjuk dari perusahaan yang harus diikuti. Beberapa perawatan dasar kompresor yang harus diketahui yaitu:

3. Pelumasan kompresor udara

Bagian-bagian pada kompresor udara yang membutuhkan pelumasan adalah area yang mengalami gesekan, seperti silinder, *piston*, bantalan dan komponen utama lainnya. Pelumasan ini bertujuan untuk mencegah

keausan, mendinginkan bagian yang bergesekan, meredam suara, serta melindungi permukaan dari korosi.

Pada kompresor kerja tunggal, yang biasanya berukuran kecil, pelumasan untuk *piston*, engkol, dan silinder dilakukan bersamaan. Di sisi lain, kompresor udara kerja ganda, yang umumnya digunakan untuk ukuran menengah hingga besar, memiliki sistem silinder yang terpisah dari rangka dengan menggunakan *packing* tekan dan karenanya memerlukan pelumasan terpisah. Dalam kasus pelumasan untuk silinder disebut pelumasan dalam, sedangkan untuk rangka dikenal sebagai pelumasan luar.

Untuk kompresor kerja tunggal berukuran kecil, pelumasan dalam dan luar dilakukan bersama-sama, baik melalui metode percikan maupun dengan poma pelumas jenis roda gigi. Metode pelumasan percik biasanya melibatkan sebuah tuas yang dipasang pada ujung besar batang penggerak, ketika bergerak tuas ini menyentuh permukaan minyak di dasar kotak engkol, menciptakan percikan yang melumasi silinder dan bagian lain di dalam ruang engkol.

4. Alat-alat keamanan pada kompresor udara

a. *Safety Valve*

Merupakan perangkat mekanis yang berfungsi melindungi sistem industri dari tekanan yang berlebihan. *Safety Valve* bekerja dengan melepaskan tekanan secara otomatis ketika tekanan dalam sistem mencapai batas yang telah ditentukan. Tujuan dari *Safety Valve* adalah untuk mencegah kegagalan sistem yang dapat menyebabkan ledakan atau kerusakan serius lainnya.

Dalam operasional di kapal, *safety valve* biasanya dipasang pada silinder tahap akhir kompresor dan pada *air receiver*. Fungsinya sangat vital karena bekerja sebagai alat keselamatan (*safety device*) yang harus selalu terjaga keandalannya. Oleh karena itu, *safety valve* wajib diuji secara berkala untuk memastikan dapat membuka pada tekanan sesuai setting serta menutup kembali dengan rapat setelah tekanan turun.

b. *Pressure gauge*

Pressure gauge adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat tekanan pada gas atau cairan dalam berbagai industri. Dengan fungsinya ini, alat ini berperan penting dalam mengatur dan menjaga tekanan gas atau cairan sesuai *standart* industri yang ditetapkan. Selain itu, *pressure gauge* juga berfungsi sebagai perangkat keselamatan. Jika tekanan melebihi kapasitas yang aman, ada risiko mesin atau alat dapat mengalami ledakan, sehingga pemantauan tekanan sangat diperlukan untuk mencegah hal tersebut.

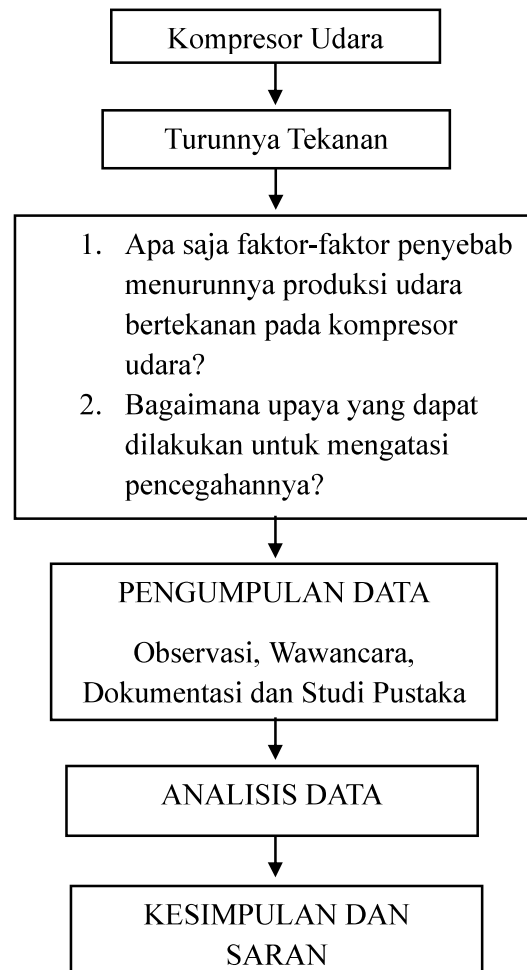
Pada kompresor di kapal, *pressure gauge* biasanya dipasang pada silinder tahap akhir dan pada *air receiver*. Dengan adanya alat ini, operator dapat segera mengetahui apabila terjadi penurunan atau kenaikan tekanan yang tidak normal. Tekanan yang terlalu rendah menandakan adanya kebocoran, gangguan pada katup, atau kinerja kompresor yang menurun, sedangkan tekanan yang terlalu tinggi berisiko membahayakan sistem sehingga perlu segera ditangani. Oleh karena itu, *pressure gauge* merupakan instrumen penting dalam sistem

kompresor yang mendukung keselamatan, efisiensi, dan kelancaran operasi kapal.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir adalah sebuah diagram gambar umum atau struktur yang menunjukkan alur berfikir atau langkah-langkah yang akan diambil dalam suatu penelitian atau analisis. Kerangka pikir ini berfungsi untuk memetakan secara sistematis topik yang akan dibahas oleh peneliti. Adapun kerangka penelitian dalam penulisan karya ilmiah terapan ini.

Tabel 2.2 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Untuk memahami suatu konteks dalam penulisan ini peneliti menggunakan metode deskriptive kualitatif. Menurut Muhammad Rijal Fadli (2021:35) menuturkan penelitian kualitatif di dalamnya melibatkan peneliti sehingga akan mudah dipahami mengenai konteks dengan situasi yang sedang diteliti, serta data yang diperoleh digali secara mendalam berdasarkan fakta dan realita yang ada. Menurut Agus Subagyo (2023:56) penelitian kualitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk menyelidiki, menemukan, menggambarkan dan menjelaskan kualitas atau keistimewaan dari pengaruh sosial yang tidak dapat dijelaskan. Tujuan penelitian kualitatif adalah untuk menjelaskan suatu fenomena dengan sedalam-dalamnya dengan cara pengumpulan data sedalam-dalamnya, yang menunjukkan pentingnya kedalaman dan detail suatu yang diteliti. Pada penelitian yang menggunakan metode kualitatif semakin banyak data yang didapatkan, maka dapat diartikan pula bahwa semakin baik kualitas penelitian, sebab penelitian kualitatif lebih mengedepankan kedalaman data.

Dalam menjelaskan rumusan masalah dalam skripsi ini dengan deskriptif untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang sedang diteliti, ataupun gambaran tentang fakta-fakta yang penulis dapatkan di lapangan. Penulisan karya ilmiah ini akan berisikan data-data untuk memberikan suatu gambaran dalam penyajian laporan, data tersebut berasal dari catatan lapangan, foto,

wawancara, dokumentasi pribadi, catatan serta dokumen resmi yang telah di kumpulkan penulis ketika mengikuti praktek berlayar di Kapal SEROJA III.

B. Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Pada saat melaksanakan PRALA (praktek laut) selama 12 bulan di atas kapal MT. Seroja III. Waktu yang dipergunakan untuk melakukan penelitian terhadap penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara di atas kapal MT. Seroja III. Periode Agustus 2023-Agustus 2024.

2. Tempat Penelitian

Adapun tempat melaksanakan PRALA (praktek laut) untuk melakukan penelitian tersebut tentang analisis menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara di atas kapal MT. Seroja III

C. Sumber Data

Pada bagian sumber data ini, penulis akan memaparkan tentang jenis data, sumber data, dan teknik pengumpulan data berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melakukan praktek berlayar. Paparan tersebut akan disampaikan sebagai berikut :

1. Data primer

Menurut Hyar et al (2020), data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian melalui survei, wawancara, observasi, atau dokumen asli perusahaan, sehingga belum diolah atau ditafsirkan oleh pihak

lain. Data primer dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Diambil pada saat taruna sedang melaksanakan pengoperasian dan perawatan. Data ini diperoleh dengan observasi dan wawancara.

2. Data Sekunder

Menurut hardani (2020), data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung baik dari buku, berupa laporan, pustaka atau data yang tidak langsung diberikan kepada peneliti. Misalnya penelitian harus melalui orang lain untuk mencari melalui dokumen. Data ini diperoleh dengan menggunakan studi pustaka yang dilakukan terhadap catatan-catatan yang berhubungan dengan penelitian. Catatan-catatan yang dimaksud adalah jurnal permesinan dan jurnal perawatan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan berasal dari hasil observasi, wawancara, metode studi pustaka dan dokumentasi. Juga melalui pengamatan dan pencatatan gejala-gejala yang tampak pada obyek penelitian serta dari buku-buku petunjuk (*intruction manual book*) diatas kapal. Beberapa metode penelitian sebagai berikut :

1. Metode observasi

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, yang tersusun dari proses biologis dan psikologis. Pengamatan dan ingatan peneliti merupakan hal yang terpenting dalam observasi ini menurut Hanafi (2021). Observasi dilakukan pada saat peneliti sedang melaksanakan kegiatan praktik laut di

atas kapal MT. Seroja III dimana peneliti melakukan observasi seperti pengamatan dan perbaikan terhadap kejadian yang terjadi diatas kapal peneliti.

2. Metode wawancara

Menurut Hanafi (2021), Wawancara merupakan proses komunikasi lisan dengan melibatkan tanya jawab antara dua orang atau lebih secara langsung, yang memiliki tujuan tertentu. Dalam sebuah wawancara terdapat dua pihak yang terlibat, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai yang memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan.

Peneliti melakukan wawancara kepada perwira dan awak kapal guna mendapatkan informasi yang relevan sesuai dengan judul yang peneliti angkat yaitu Analisis Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Udara Di Kapal MT Seroja III. Adapun dalam penelitian ini, dilakukan wawancara terkait penyebab dan dampak menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor udara dari beberapa narasumber yaitu:

a. *Chief Engineer*

Bertanggung jawab atas seluruh operasi, pemeliharaan dan perawatan departemen mesin diatas kapal serta mengawasi semua sistem mesin kapal. *Chief engineer* menyampaikan bahwa penyebab menurunnya produksi udara bertekanan adalah tidak optimalnya katup isap dan katup tekan. Kadang kala spesifikasi material tidak sesuai dengan beban kerja mesin.

b. *Third engineer*

Bertanggung jawab atas perawatan langsung dan perbaikan pada sistem bantu serta memantau kerja mesin dan sistem untuk memastikan operasi yang efisien terutama pada *auxiliary engine, compressor, dan fresh water generator*. *Third engineer* sebagai penanggung jawab kompressor menyampaikan bahwa perawatan pada katup jadi kunci dalam lancarnya produksi udara pada kompressor.

3. Metode Studi Pustaka

Menurut kusnaeni (2022), studi pustaka adalah kajian teoritis, referensi serta literatur ilmiah lainnya yang berkaitan dengan nilai dan norma yang berkembang pada situasi yang diteliti. literatur yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan penulis seperti mengambil dari *manual book, library, dan internet*.

4. Metode Dokumentasi

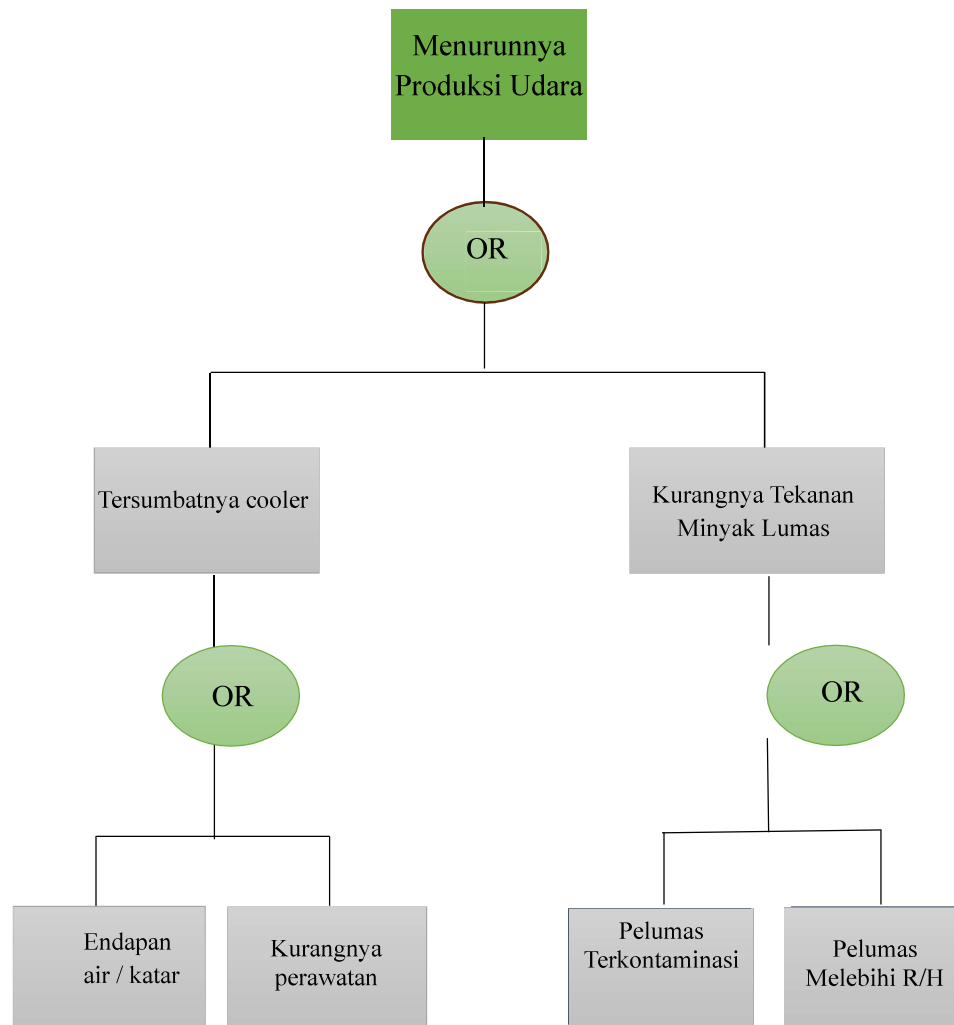
Menurut arsini (2020), dokumentasi adalah Suatu cara untuk mengumpulkan data dengan melakukan dan mengumpulkan segala macam dokumen yang sudah di dokumentasikan. Penulis membaca arsip-arsip yang ada dikamar mesin, dan segala permasalahan yang dialami oleh penulis sehubungan dengan proses kerja kompressor yang kemudian penulis dapat menganalisa dan mengkaitkannya dengan peranan perawatan dan perbaikan dari kompressor.

E. Teknik Analisis Data

1. *Fault Tree Analysis*

Menurut mustika (2014), *fault tree analysis* (FTA) merupakan teknik analisis untuk mengidentifikasi kegagalan suatu sistem. Pasaribu (2017), FTA dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis dimana suatu status yang tidak diinginkan menyangkut kesalahan suatu sistem yang dianalisa untuk menemukan semua cara yang dapat dipercaya dalam peristiwa yang tidak diinginkan dapat terjadi.

Gambar 3.1 Fault Tree Analysis



2. Tujuan *Fault Tree Analysis*

Menurut pasaribu (2017), *fault tree analysis* bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi dari *equipment failure* yang dapat menyebabkan terjadinya suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan dilakukan untuk prediksi kombinasi kejadian yang tidak dikehendaki, sehingga dapat dilakukan koreksi untuk meningkatkan safety.

3. *Cut Set Fault Tree Analysis*

Menurut mustika (2014), *cut set* didefinisikan sebagai *basic event* (kejadian dasar) yang bila terjadi akan mengakibatkan terjadinya *Top event* sebuah *cut set* dikatakan sebagai minimal *cut set* jika *cut set* tersebut tidak dapat direduksi tanpa menghilangkan statusnya sebagai *cut set*.