

IDENTIFIKASI TIDAK OPTIMALNYA KINERJA

***MAIN AIR COMPRESSOR* DI KAPAL**

KMP ALS ELISA



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

JIHAN FADILA PRATAMA PUTRA

NIT.07.19.011.1.10

PROGRAM STUDI TEKNIKA

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

TAHUN 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : JIHAN FADILA PRATAMA PUTRA

Nomor Induk Taruna : 07.19.011.1.10

Program Diklat : Ahli Teknik Tngkat III

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**“IDENTIFIKASI TIDAK OPTIMALNYA KINERJA *MAIN AIR*
COMPRESSOR DI KAPAL KMP ALS ELISA”**

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.....2023

JIHAN FADILA PRATAMA

PERSETUJUAN SEMINAR

KARYA ILMIAH TERAPAN

JUDUL : **IDENTIFIKASI TIDAK OPTIMALNYA KINERJA
MAIN AIR COMPRESSOR DI KAPAL KMP ALS
ELISA**

NAMA TARUNA : **JIHAN FADILA PRATAMA PUTRA**

NIT : **0719011110**

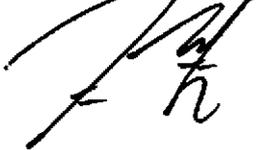
PROGRAM STUDI : **Diploma IV TEKNIKA**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA,.....

Menyetujui

Pembimbing I



AGUS PRAWOTO, S.Si.T.,M.M.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 197808172009121001

PembimbingII



SLAMET RIYADI, M.Si.,M.Mar.

Pembina (IV/a)

NIP.197505021998081001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknika



Monika Retno Gunarti, S.Si.T.,M.Pd.

Penata (III/d)

NIP.197605282009122002

**PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN IDENTIFIKASI TIDAK
OPTIMALNYA KINERJA MAIN AIR COMPRESSOR DI KAPAL KMP ALS
ELISA**

Disusun oleh:

JIHAN FADILA PRATAMA PUTRA

0719011110

Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan panitia ujian KIT

Pada tanggal,.....

Menyetujui

Penguji I

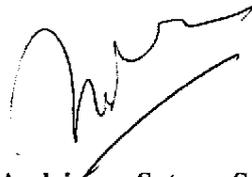


Monika Retno Gunarti, S.Si.T.,M.Pd.

Penata (III/d)

NIP.197605282009122002

Penguji II



Andrianus Satrya, S.SiT

Penguji III



Dr. Indah Ayu Johanda Putri,S.E.,M.Ak

Penata Tk.I (III/d)

NIP.198609022009122001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknika



Monika Retno Gunarti, S.Si.T.,M.Pd.

Penata (III/d)

NIP.197605282009122002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
a.Latar belakang.....	1
b.Rumusan Masalah.....	5
c.Batasan Masalah	5
d.Tujuan Penelitian	6
e.Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	7
a.Review Penelitian Sebelumnya	7
b.Landasan Teori	8
c. Pengertian Kompresor	8
d. Fungsi dan Cara Kerja Kompresor udara.....	12
e.Komponen kompresor.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	27
a. Obyek Penelitian	27
b. Jenis Penelitian	27
c. Sumber Data	27
d. Metode Pengumpulan Data	27
BAB IV	32
HASIL PENELITIAN DAN PEMAHASAN.....	32
a.Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	32

b. Hasil Penelitian.....	36
c. Pembahasan	47
BAB V	56
PENUTUP	56
a. Kesimpulan	56
b.Saran	57
Daftar Pustaka.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompresor Udara	9
Gambar 2.2 <i>Piston</i> Kompresor	14
Gambar 2.3 <i>Air Inlet Valve</i>	14
Gambar 2.4 <i>Valve High Pressure</i> dan <i>Valve Low Pressure</i>	15
Gambar 2.5 <i>Low Pressure Suction Valve</i>	15
Gambar 2.6 <i>Low Pressure Delivery Valve</i>	15
Gambar 2.7 <i>High Pressure Suction Valve</i>	16
Gambar 2.8 <i>High Pressure Delivery Valve</i>	16
Gambar 2.9 <i>Air Cooler</i>	17
Gambar 2.10 <i>Cylinder Head</i>	18
Gambar 2.11 <i>Cylinder Block</i>	18
Gambar 2.12 <i>Connecting Rod</i>	19
Gambar 2.13 Poros Engkol	20
Gambar 2.14 <i>Safety Valve</i>	20
Gambar 2.15 Gelas Duga	21
Gambar 2.16 <i>Thermometer</i>	21
Gambar 2.17 <i>Manometer</i>	22
Gambar 2.18 Saringan Udara.....	22
Gambar 2.19 <i>Electro motor</i>	23
Gambar 2.20 <i>oil filter</i>	23
Gambar 2.21 <i>Bearing</i>	24
Gambar 4.1 <i>Piston</i> dan <i>Ring Piston</i> Kompresor.,,,,,.....	42
Gambar 4.2 <i>Valve High Pressure</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 2.2 Kerangka Pikiran.....	26
Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin Kompresor.....	36
Tabel 4.2 Data Sebelum Perbaikan Mesin.....	43
Tabel 4.3 Data Setelah Perbaikan Mesin.....	44

Daftar Lampiran

Lampiran 1. 1 Foto bersama <i>crew engine</i>	60
Lampiran 1. 2 Foto Saat Di <i>ECR</i>	61
Lampiran 1. 3 Foto pelepasan komponen <i>valve</i>	62
Lampiran 1. 4 Foto <i>ship particular</i>	63

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, dan taufik serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan dengan judul :

“IDENTIFIKASI TIDAK OPTIMALNYA KINERJA MAIN AIR COMPRESSOR DI KAPAL KMP ALS ELISA”

Dalam penyelesaian penulisan Karya Ilmiah Terapan ini penulis mengalami banyak sekali tantangan, 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. Heru Widada, M.M. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E selaku ketua jurusan teknika.
3. Agus Prawoto, S.Si.T., M.M selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa dengan sabar memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
4. Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar selaku pembimbing II yang senantiasa dengan sabar memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
5. Seluruh panitia penyelenggara ujian seminar KIT yang telah memberi kesempatan untuk melakukan seminar.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberi doa dan semangat untuk saya dalam menyelesaikan penulisan KIT.
7. Seluruh sahabat yang telah memberi dukungan juga semangat pada proses pengerjaan KIT 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, 2023

Jihan Fadila Pratama Putra

NIT: 0719011110

ABSTRAK

JIHAN FADILA PRATAMA PUTRA, Identifikasi Tidak Optimalnya Kinerja Main Air Compressor Di Kapal KMP ALS ELISA. Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing Oleh Bapak AGUS PRAWOTO, M.M.,M.Mar.E. dan Bapak SLAMET RIYADI , M.Si.,M.Mar.

Dalam pengoperasian mesin induk kapal memerlukan udara bertekanan sebagai udara start. Kompresor udara berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian di simpan di dalam bejana udara untuk di suplai digunakan untuk membantu mesin berjalan atau bergerak, contohnya seperti pengertian diatas untuk suplay mesin induk, untuk proses starting mesin induk, kegunaan lainnya.

Masalah yang terjadi di kapal KMP ALS ELISA yaitu turunnya tekanan kompresi dan suhu kompresor menjadi panas dikarenakan ausnya ring piston sehingga kompresi lolos dan tersumbatnya valve high pressure yang membuat angin tidak dapat keluar secara bagus.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sebab sebab terjadinya trouble pada komponen-komponen pada *compressor* di kapal KMP ALS ELISA. Penelitian ini merupakan penelitian terapan. Data yang diambil berdasarkan analisa saat terjadi perawatan dan perbaikan mesin kompresor padasaat melaksanakan praktek berlayar. Dalam identifikasi tersebutmendapatkan hasil yang sangat membantu untuk menunjang perawatan dan perbaikan mesin di atas kapal.

Kata Kunci: *Compressor, ring piston, valve high pressure*

ABSTRACT

JIHAN FADILA PRATAMA PUTRA, *Identification of Non-Optimal Performance of the Main Air Compressor on the KMP ALS ELISA Ship. Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mr. AGUS PRAWOTO, M.M., M.Mar.E. and Mr. SLAMET RIYADI, M.Sc., M.Mar.*

In operating the ship's main engine requires compressed air as starting air. The function of the air compressor is to produce compressed air by sucking and compressing the air and then storing it in an air vessel for supply to be used to help the engine run or move, for example as described above for main engine supply, for the main engine starting process, other uses.

The problem that occurred on the KMP ALS ELISA ship was a decrease in compression pressure and the temperature of the compressor became hot due to worn piston rings so that compression escaped and the high pressure valve was blocked which prevented the wind from coming out properly.

The purpose of this research is to find out the causes of trouble with the components of the compressor on the KMP ALS ELISA ship. This research is applied research. The data was taken based on analysis when there was maintenance and repair of the compressor engine when carrying out sailing practice. In this identification results are very helpful to support the maintenance and repair of engines on board.

Keyword: compressor, piston ring, high pressure valve

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kapal merupakan alat transportasi yang saat ini banyak dibutuhkan oleh masyarakat terutama oleh perusahaan perusahaan logistik, karena dengan adanya kapal untuk alat transportasi pengiriman barang lebih memakan jumlah yang lebih banyak dibandingkan transportasi lainnya, untuk kapal sendiri termasuk alat transportasi berat, yang membutuhkan tenaga lebih untuk menjalankannya apabila dibandingkan dengan mesin mesin transportasi lainnya, untuk mesin kapal yang berdaya besar untuk menjalankannya yaitu dengan menggunakan tenaga angin yang bertekanan tinggi, oleh sebab itu kapal disebut dengan alat transportasi berat. Untuk menghasilkan udara bertekanan itu sendiri, kapal memiliki mesin bantu yang di namakan *main air compressor* atau sering disebut kompresor udara.

Selain kegunaan mesin kompresor untuk menghasilkan udara bertekanan yang digunakan untuk sebagai udara bertekanan untuk menjalankan mesin induk, udara bertekanan yang dihasilkan mesin kompresor juga berfungsi sebagai suplai untuk menggerakkan sistem *pneumatic* angin. Dimana banyak sekali permesinan bantu yang menggunakan pneumatik angin di dalam ruang mesin kapal.

Ada banyak sistem permesinan bantu yang menggunakan sistem *pneumatic* angin yang berada di atas kapal semisal contoh yaitu sistem control untuk penggerak *gear box* yang menggunakan tenaga angina untuk menggerakkan tuas sebagai pengatur maju dan mundur kapal, ada juga sistem *governor* yang merupakan pengatur kecepatan putaran mesin (RPM) yang menggunakan angin untuk menekan membran dalam mengatur tekanan bahan bakar yang masuk ke

fuel oil pump, selain komponen penggerak dalam mesin induk ada juga kegunaan angin bertekanan yang digunakan untuk sistem *hydrophore* dimana sistem *hydrophore* itu sendiri menggunakan angina sebagai penekan air yang ada di dalam tangki agar dapat disalurkan ke seluruh bagian kapal yang membutuhkan, dan masih banyak lagi system yang berkaitan dengan memanfaatkan udara bertekanan yang dihasilkan oleh mesin kompresor.

Dengan demikian peran mesin kompresor sangat penting adanya diatas kapal sebagai mesin penghasil udara bertekanan, oleh sebab itu jika ada kendala dalam pengoperasian mesin kompresor akan berdampak pada adanya masalah terhadap kegagalan fungsi pada sistem lainnya bahkan dapat menyebabkan suatu kegagalan fungsi yang fatal.

Secara teori sistematis kerja kompresor udara hampir sama dengan teori kerja mesin kapal, hanya saja usaha yang di hasilkan berbeda, untuk mesin kapal usaha yang dihasilkan itu untuk memutar *crankshaft* yang di salurkan untuk menjalankan *gearbox* dan disambungkan ke baling-baling kapal dengan nama lain propeller kapal. kompresor udara sendiri di design hanya untuk menghasilkan udara yang bertekanan dan udara tersebut dapat digunakan untuk menjalankan suatu produk atau alat yang berbeban besar.

Kompresor bekerja dengan memindahkan udara dari ruang *suction* ke ruang *discharge*. Pada ruang *suction*, udara masuk melalui celah katup hisap atau *suction valve* dan masuk ke dalam silinder. Setelah itu, piston memompa udara dalam silinder dan meningkatkan tekanan udara. Kemudian udara bertekanan tersebut di salurkan melalui pipa menuju tabung botol angin yang berfungsi sebagai

tempat penyimpanan udara tersebut sebelum disalurkan untuk kebutuhan sistem yang menggunakan udara bertekanan sebagai penggerakannya.

Untuk sistem kerja kompresor udara secara singkat dapat digambarkan seperti pompa ban sepeda, jadi di dalam kompresor udara terdapat komponen benda yang bergerak contohnya seperti *valve high pressure*, *valve low pressure*, *piston compressor*, *ring piston compressor* yang memiliki fungsi masing-masing, untuk *valve high pressure* berfungsi untuk menghisap udara tekanan tinggi yang dihasilkan oleh *piston* dan meneruskannya ke tabung penyimpanan udara, sedangkan *valve low pressure* berfungsi untuk saluran udara bilas atau udara hisap yaitu udara yang di hisap oleh *piston*, dan piston kompresor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan.

Udara pada kompresor udara akan mengalami penurunan tekanan apabila terjadi kerusakan pada komponen-komponen pada alat tersebut, antara lain masalah yang kerap terjadi seperti buntunya *valve high pressure* dan *valve low pressure*, ausnya *ring piston*, dan lain sebagainya, kerusakan dapat terjadi apabila kondisi komponen dibiarkan saja tanpa ada perawatan rutin, panas berlebihan, dan lain-lain.

Ring piston merupakan sebuah alat yang memiliki bentuk bulat menyerupai cincin dan berfungsi untuk membantu *piston* dalam menjalankan proses kerja motor sebagai penyumbat untuk mencegah agar tidak terjadi kebocoran pada *piston* dan dinding silinder. Fungsi *ring piston* kompresor sama seperti halnya *ring piston* lainnya akan tetapi yang membedakanya yaitu pada kompresor hanya untuk mencegah kebocoran udara dari ruang kompresi ke bak engkol selama langkah kompresi dan usaha. Dalam hal tersebut jika terjadi

kerusakan pada ring piston akan menyebabkan lolosnya udara dan tekanan udara yang dihasilkan akan menurun.

Selain menyebabkan turunya produksi udara bertekanan, kerusakan pada *ring piston* juga dapat menyebabkan kerusakan fatal pada poros engkol dimana fungsi *ring piston* itu sendiri adalah sebagai pembatas agar kompresi tidak lolos ke bawah atau menuju ke *kartel*. Sedangkan pada *kartel* terdapat komponen yang sangat penting juga yaitu poros engkol, jika kompresi terus menerus lolos dan sampai kepada poros engkol dapat menyebabkan pembengkokan dikarenakan udara hasil kompresi itu bersuhu panas dan dapat menyebabkan poros engkol menjadi memuai dan mudah bengkok.

Valve high pressure adalah salah satu komponen penting pada mesin kompressor yang berfungsi sebagai katup yang membuka ketika terjadi proses kompresi udara dan menutup ketika langkah usaha sehingga udara bertekanan dapat disalurkan pada proses berikutnya. Jika terjadi suatu kendala atau masalah yang mengakibatkan valve high pressure ini tidak dapat berfungsi secara normal maka dampak yang terjadi akan berpengaruh terhadap penurunan tekanan produksi udara.

Untuk mengatasi masalah penurunan tekanan udara yang dihasilkan oleh kompressor yang disebabkan oleh *ring piston* dan *valve high pressure* tersebut maka penulis akan membahas sebab-sebab kerusakan dan cara perawatan maupun perbaikan terhadap masalah tersebut yang akan diahas dalam karya ilmiah terapan kali ini.

Untuk *Review* penelitian kali ini melihat hasil dari penelitian, Raihan sallihima, (2020) dengan judul Analisis Turunya Tekanan Kompresi Pada Main Air Kompessor Di MT. Kirana Dwitya dan andhika andalantama harahap, (2021)

dengan judul Turunnya Tekanan Main Air Compressor Terhadap Pengisian Botol Angin Di MV. Teluk Bintuni

Berdasarkan review penelitian diatas dapat diketahui perbedaan yaitu pada penelitian sebelumnya membahas tentang kurangnya tekanan kompresi yang disebabkan oleh ausnya ring piston. Sedangkan pada penelitian ini penulis menjabarkan tentang analisa penyebab dan analisa dampak ketika terjadipenurunan tekanan yang terjadi akibat trouble pada komponen kompresor di kapal KMP ALS ELISA.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mendapatkan masalah tersebut dengan judul **“IDENTIFIKASI TIDAK OPTIMALNYA KINERJA MAIN AIR COMPRESSOR DI KAPAL KMP ALS ELISA”**

B. Rumusan Masalah

Berdasar uraian diatas, maka kami merumuskan masalah seperti berikut:

1. Apakah penyebab *ring piston* dan *valve high pressure* pada kompresor mengalami *trouble*?
2. Dampak apakah yang terjadi apabila *ring piston* dan *valve high pressure* pada kompresor mengalami *trouble*?
3. Bagaimana upaya agar kinerja *ring piston* dan *valve high pressure* pada kompresor dapat bekerja dengan baik dan optimal?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini ingin lebih terfokus dan tidak meluas, maka memiliki batasan ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan. Batasan masalah melingkupi penyebab tidak optimalnya kinerja kompresor udara yang

disebabkan oleh *ring piston* dan *valve high pressure* pada kapal KMP ALS ELISA

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk memahami faktor penyebab *ring piston* dan *valve high pressure* kompressor mengalami *trouble*.
2. Untuk memahami dampak yang terjadi apabila terjadi *trouble* pada *ring piston* dan *valve high pressure* kompressor.
3. Untuk mengetahui sistem perawatan yang teratur dan tindakan dini yang harus dilakukan untuk mencegah kerusakan.

E. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis
 - a. Diharapkan pada penelitian ini dapat berguna untuk memperdalam ilmu wawasan dan mampu memberikan solusi konflik dalam pekerjaan di atas kapal.
 - b. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan pemikiran dan pemahaman tentang pemecahan masalah dalam penanganan suatu kerusakan pada mesin kompressor.
2. Secara Praktis
 - a. Diharapkan penelitian ini mampu dijadikan sebagai masukan guna perawatan kondisi mesin kompressor di atas kapal
 - b. Memberikan sumber informasi tentang metode perawatan dan perbaikan mesin kompressor di atas

BAB II KAJIAN TEORI

A. Review Penelitian Sebelumnya

Review penelitian adalah sebuah sintesis dari beberapa hasil penelitian yang lalu sehingga dalam sebuah *review* penelitian harus ada banyak kajian dari penelitian sebelumnya. Penggunaan dari *review* penelitian sangat penting untuk dilakukan dalam memulai sebuah penelitian, mengingat sangat memungkinkan bidang yang akan kita teliti memiliki hubungan atau kesamaan dengan bidang lain yang sudah diteliti sebelumnya.

Review penelitian (penelitian terdahulu) merupakan upaya peneliti untuk mencari perbandingan antara penelitian-penelitian terdahulu guna mendapatkan inspirasi. Selain itu, hasil dari penelitian terdahulu dapat menjadi bahan referensi bagi peneliti untuk melakukan penelitian ini.

Berdasarkan *review* penelitian yang sudah dibaca dan difahami oleh penulis bahwa penelitian yang dibuat oleh penulis memiliki kesamaan terhadap variabel-variabel yang akan penulis bahas di penelitian nantinya. Berikut beberapa penelitian yang penulis jadikan referensi:

Tabel 2. 1: Review Penelitian Sebelumnya

Judul Jurnal	Penulis	Kesimpulan	Perbedaan Penelitian
Analisis Turunya Tekanan Kompresi Pada Main Air Kompresor Di	Raihan sallihima, (2020)	Penyebab turunnya tekanan kompresi pada main air kompresor di MT. Kirana Dwitya adalah ausnya ring piston, kebocorn	Mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan yang dialami oleh komponen mesin

MT. Kirana Dwitya		pada katup isap dan tekan, dan kondisi filter udara.	kompresor di kapal KMP ALS ELISA
Turunnya Tekanan Main Air Compressor Terhadap Pengisian Botol Angin Di MV. Teluk Bintuni	andhika andalantama harahap, (2021)	tekanan kompresi pada kompresor sangat mempengaruhi kinerja pada kompresor, karena kurangnya tekanan kompresi ini dapat mengakibatkan udara yang dihasilkan kurang maksimal karena udara yang dipampatkan didalam silinder akan lolos dan mengalami kebocoran pada saat kompresi.	Mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan yang dialami oleh komponen mesin kompresor yang mengalami trouble di kapal KMP ALS ELISA

Berdasarkan tabel review penelitian sebelumnya diatas dapat diketahui perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan kami tulis yaitu pada penelitian sebelumnya membahas tentang kurangnya tekanan kompresi yang disebabkan oleh ausnya ring piston. Sedangkan pada penelitian ini penulis menjabarkan tentang analisa penyebab dan analisa dampak ketika terjadipenurunan tekanan yang terjadi akibat trouble pada komponen kompresor di kapal KMP ALS ELISA

B. Landasan Teori

1. Pengertian Kompresor

Berdasar kajian (Ir. Ali Mahmudi, M. Eng, 62 : 2017) dalam bukunya pompa dan kompresor, menerangkan bahwa pengertian kompresor adalah suatu pesawat atau mesin yang berfungsi untuk memampatkan suatu udara

atau gas dengan mengisapnya dari atmosfer, baik dari atmosfer yang mempunyai tekanan lebih tinggi disebut penguat (atbooster) dan dari atmosfer yang mempunyai tekanan lebih rendah disebut pompa vakum .

Di kompresor ini terdapat dua buah *cooler tipe tube, cooler* yang pertama berfungsi untuk mendinginkan udara setelah kompresi tahap pertama dan untuk *cooler* yang kedua berfungsi untuk mendinginkan udara setelah kompresi tahap kedua. Kompresor tipe ini dipasang bersama dengan *electric motor* dan juga *flexible coupling* yang berfungsi untuk menghubungkan kompresor dengan *electric motor*. Kompresor di dalam kapal berfungsi untuk start engine dan juga untuk menggerakkan peralatan yang memanfaatkan tenaga angin.

Menurut Sularso dan Haruo Tahara (2004) Kompresor udara adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Kompresor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer. Namun ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat (*booster*). Sebaiknya ada pula kompresor yang menghisap gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor disebut pompa vakum.



Gambar 2.1 Kompresor Udara
Sumber <https://images.app.goo.gl/qcxYF9krjVJ83UXK8>

Berdasar jenisnya mesin kompresor dapat di klasifikasikan menjadi dua bagian,yaitu *Positif Displacement Compressor* dan *Dynamic Compressor*.

1. *Positif displacement* kompresor, pada *positif displacement* kompresor ini sejumlah udara yang di kompresi ke dalam ruang kompresi dan volume nya secara mekanik menurun, mengakibatkan peningkatan tekanan kemudian di salurkan keluar. Pada kecepatan konstan, aliran udara tetap konstan dengan variasi pada tekanan pengeluaran. Kompresor ini di bagi menjadi dua jenis,yaitu :

- a. Kompresor *reciprocating*, pada kompresor *reciprocating* di gunakan untuk mengkompresi baik udara maupun gas. Prinsip kerjanya seperti pompa sepeda dengan karakteristik dimana aliran keluar tetap hampir konstan pada kisaran tekanan pengeluaran tertentu. Kapasitas kompresor seimbang langsung terhadap kecepatan keluarnya. Seperti getaran kompresor *reciprocating* tersedia dalam berbagai bentuk, terdapat empat jenis yang paling banyak di gunakan yaitu, *vertical* dan *horizontal*, *balance opposed*, dan *tandem*.
- b. Kompresor putar atau rotary, kompresor rotary mempunyai rotor dalam suatu tempat dengan *piston* dan memberikan pengeluaran berkala bebas getaran. Kompresor beroperasi pada kecepatan tinggi dan umumnya menghasilkan hasil keluaran yang lebih tinggi di bandingkan kompresor *reciprocating*. Biaya investasinya rendah, bentuknya kompak, ringan dan mudah perawatanya, sehingga kompresor ini sangat populer. Biasanya di gunakan dengan ukuran 30 sampai 200 hp atau 22 kw sampai 150 kw. Dan jenis dari kompresor putar adalah :

- 1) Kompresor Lobe (*Root Blower*)
 - 2) Kompresor Ulir
 - 3) Jenis baling-baling putar atau baling-baling luncur
2. *Dynamic compressor*, pada kompresor jenis ini memberikan energi kecepatan untuk aliran udara secara berkelanjutan menggunakan *impeller* yang berputar dengan kecepatan sangat tinggi. Energi kecepatan berubah menjadi energi tekan karena pengaruh *impeller* dan *volute* pengeluaran atau *diffusers*. Kompresor kerja dinamik terbagi dalam dua jenis, yaitu :
- a. *Radial flow (Centrifugal) Compressor*, kompresor *radial* adalah kompresor yang memakai sistim sentrifugal dengan putaran tinggi (300-400) biasanya di gerakkan oleh turbin uap atau turbin gas yang mempunyai karakteristik yang hampir sama. Kompresor ini biasanya di gunakan untuk *super charger* motor berdaya besar, terutama diesel. Di dalam kompresor *radial* terdapat sifat-sifat udara yang di pindah terutama volume jenis dan *temperature* harus di perhitungkan.
 - b. *Axial flow compressor*, pada kompresor aksial, umumnya udara bergerak secara paralel dengan *Shaft Dynamik*. Energi di berikan oleh *blade stator* dengan pengaruh penambahan pada tekanan udara dan tekanan statis.

2. Fungsi dan Cara Kerja Kompresor udara

Fungsi kompresor udara sendiri diatas kapal itu sebagai suplay angin bertekanan yang digunakan untuk membantu mesin berjalan atau bergerak, contohnya seperti pengertian diatas untuk suplay mesin induk, untuk proses *starting* mesin induk.

Selain kegunaan mesin kompresor untuk menghasilkan udara bertekanan yang digunakan untuk sebagai udara bertekanan untuk menjalankan mesin induk, udara bertekanan yang dihasilkan mesin kompresor juga berfungsi sebagai suplai untuk menggerakkan sistem *pneumatic* angin. Dimana banyak sekali permesinan bantu yang menggunakan *pneumatic* angin di dalam ruang mesin kapal.

Ada banyak sistem permesinan bantu yang menggunakan sistem *pneumatic* angin yang berada di atas kapal semisal contoh yaitu kegunaan lainnya juga dapat digunakan untuk *supply* angin suling, sistem *pneumatic gearbox*, sistem udara tekanan pada *hydrophore* dan masih banyak lainnya. Berikut ini dijelaskan mengenai cara kerja kompresor udara :

a. Langkah isap

Ketika poros engkol berputar ke bawah, maka torak bergerak turun dari posisi titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) oleh tarikan engkol, maka di dalam silinder terjadi penurunan tekanan (di 16 bawah tekanan atmosfer) dan katup isap terbuka oleh perbedaan tekanan, sehingga udara luar terisap masuk ke dalam ruang silinder.

Ketika poros engkol berputar. Maka torak atau silinder akan bergerak menuju titik mati bawah (TMB). Akibatnya udara didalam silinder membesar sehingga tekananya turun lebih rendah dari tekanan atmosfer. Karenanya udara dari luar akan terhisap kedalam ruang silinder.

Saat langkah hisap ini katup hisap terbuka sedangkan katup buang tertutup. Sebelum masuk melewati katup hisap udara, terlebih dahulu

melalui filter udara untuk menyaring partikel-partikel yang dapat merusak kompresor.

b. Langkah kompresi

Ketika torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) maka katup isap tertutup dan udara dimampatkan. Sehingga udara yang semula dihisap mendapat tekanan dan meningkatkan tekanan menjadi lebih tinggi.

c. Langkah pembuangan

Pada saat torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) tekanan didalam silinder naik, maka katup buang terbuka oleh perbedaan tekanan.

Saat silinder pada proses kompresi hampir mendekati titik mati atas, katup buangnya akan membuka sehingga udara keluar dari ruang silinder. Perlu diingat bahwa silinder tidak sampai menyentuh langsung bagian atas dari body torak, tetapi ada sedikit celah.

3. Komponen kompresor

Mesin kompresor memiliki komponen pelengkap didalamnya yang saling menunjang dalam proses kompresi udara. Menurut Sularso dan Tahara (2006), terdapat beberapa bagian-bagian penting pada kompresor udara. Bagian-bagian pada kompresor adalah :

a. *Piston*



Gambar 2.2 *piston* kompresor
Sumber : Dokumen Pribadi

Piston kompresor adalah salah satu komponen kompresor udara yang berfungsi untuk menghisap udara dari luar yang di sebut dengan *low pressure* dan memampatkan udara hisap menjadi udara bertekanan yang disebut *high pressure* dan di simpan ke tabung penyimpanan udara.

b. *Air Inlet Valve*



Gambar 2.3 *air inlet valve*
Sumber : <https://images.app.goo.gl/hpLujNt5apHQzxcWA>

air inlet valve memiliki fungsi untuk mengatur jumlah udara yang masuk. Jika *air inlet valve* ditutup maka akan mengakibatkan penggunaan oli pelumasan menjadi meningkat.

c. Valve



Gambar 2.4 valve high & low pressure
Sumber : Dokumen pribadi

1) *Low Pressure Suction Valve*

Low pressure suction valve terdapat dibagian bawah dari *low pressure delivery valve*. *Low pressure suction valve* akan menutup ketika *piston low pressure* melakukan langkah kompresi dan akan membuka ketika *piston low pressure* melakukan langkah hisap.



Gambar 2.5 *Low Pressure Suction Valve*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/psxvm4uh6xBKfb4f6>

2) *Low Pressure Delivery Valve*



Gambar 2.6 *Low Pressure Delivery Valve*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/VWWm9HYpXKSfMnra6>

Low pressure delivery valve terdapat pada bagian atas dari *low pressure suction valve*. *Low pressure delivery valve* akan membuka ketika *piston* melakukan kompresi dan akan menutup ketika *piston* melakukan langkah hisap

3) *High Pressure Suction Valve*



Gambar 2.7 *High Pressure Suction Valve*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/knETcTLs5vqxYL8J6>

High pressure suction valve akan menutup ketika *piston* melakukan langkah kompresi, dan akan membuka ketika *piston* melakukan langkah hisap. Langkah kerja *high pressure suction valve*

yaitu, setelah katup sudah menekan maka udara akan ditekan lagi oleh katup hisap dan katup tekan, agar udara yang dihasilkan mempunyai tekanan yang maksimal.

4) *High Pressure Delivery Valve*



Gambar 2.8 *High Pressure Delivery Valve*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/CG6T6tny9AuDWNfX8>

Valve delivery berfungsi untuk keluarnya udara bertekanan tinggi yang akan menutup langkah kompresi pada *piston*, dan udara akan di pampatkan pada katup ini, apabila katup ini mengalami kebuntuan udara yang akan di salurkan menuju ke tabung *reservoir* atau tabung angin akan tidak lancar dan berdampak negatif untuk kompresor udara.

d. *Air Cooler*

Komponen *Air cooler* merupakan komponen yang berfungsi untuk mendinginkan udara bertekanan yang berasal dari usaha pemampatan udara oleh piston.



Gambar 2.9 *Air Cooler*
Sumber : Dokumen Pribadi

e. Cylinder Head

Cylinder head berfungsi sebagai tempat komponen *low pressure suction valve* dan *low pressure delivery valve*. sehingga otomatis kepala silinder berfungsi menjadi saluran masuk udara ke ruang kompresi dan juga sebagai saluran keluarnya udara setelah mengalami proses kompresi.



Gambar 2.10 *cylinder head*
Sumber : <https://images.app.goo.gl/Ua2Ln9TDKpPW8R4o9>

f. Cylinder Block

Cylinder block mempunyai fungsi sebagai tempat ruang piston atau ruang kompresi dan sebagai tempat atau kedudukan untuk naik dan turunnya piston pada mesin. Bentuk lubang silinder akan menyesuaikan

dengan bentuk piston sehingga komponen tersebut bisa naik dan turun dalam lubang tersebut.



Gambar 2.11 *cylinder block*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/7ixdjc1eZF9fSDxB8>

g. *Connecting Rod*

Connecting rod digunakan untuk menghubungkan antara *piston* dan poros engkol (*crankshaft*), sebagai penggerak keduanya atau sebagai perantara gerak memutar poros engkol menjadi gerak naik turun *piston* . *Connecting rod* berperan penting dalam memindahkan energi yang dihasilkan oleh putaran poros engkol menuju ke *piston*, yang kemudian akan diubah menjadi gerakan putaran.



Gambar 2.12 *connecting rod*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/TYeHo4KunyjXNtGw6>

h. Poros Engkol (*Crankshaft*)

Poros engkol merupakan komponen di dalam blok kompresor yang berputar meneruskan tenaga motor listrik untuk menjalankan piston bergerak naik turun.



Gambar 2.13 poros engkol

Sumber : <https://images.app.goo.gl/T54zu9P6Vo6wCUfS7>

i. Katup Pengaman (*Safety Valve*)

Valve atau katup yang berfungsi untuk mengeluarkan udara dalam ruang silinder yang mempunyai tekanan melebihi dari yang diijinkan agar tidak terjadi ledakan.



Gambar 2.14 *savety valve*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/uu7JrC4UVdwVpAXg9>

j. Gelas Duga Minyak Lumas

Gelas duga minyak lumas adalah alat yang digunakan untuk menampung minyak lumas pada kompresor sekaligus untuk mengetahui volume minyak lumas agar pengecekan minyak lumas lebih mudah.



Gambar 2.15 gelas duga

Sumber : <https://images.app.goo.gl/ZE9jB7ztHvBruEys7>

Gelas duga minyak lumas pada mesin kompresor sangat penting mengingat sistem pelumasan sangat berpengaruh terhadap kinerja piston kompresor maupun komponen yang bergerak lainnya.

k. Thermometer



Gambar 2.16 *thermometer*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/vQhsb74GgrNN8JQJ9>

Thermometer merupakan sebuah alat pengukur suhu yang berfungsi untuk mengetahui temeperatur udara yang dipampatkan pada

saat proses kompresi, apabila suhu melebihi batas dari suhu ideal maka harus diadakan pengecekan.

Pada mesin kompresor diperlukan adanya *thermometer* untuk mengetahui suhu mesin ketika beroperasi dikarenakan adanya gesekan maka akan timbul dan panas tersebut akan terdeteksi oleh thermometer sehingga kondisi panas yang tidak stabil dapat segera diketahui.

l. Manometer



Gambar 2.17 manometer

Sumber : <https://images.app.goo.gl/7nZnuwfUKnkRkBzy5>

Manometer merupakan alat yang berfungsi untuk mengetahui berapa tekanan udara pada saat kompresor udara bekerja. Biasanya alat ini berada pada tabung angin.

m. Saringan Udara



Gambar 2.18 saringan udara

Sumber : <https://images.app.goo.gl/JjzTSiBNtPCSp1gp7>

Saringan udara atau disebut dengan filter udara merupakan alat yang berfungsi sebagai alat penyaring udara-udara kotor yang menuju ke ruang silinder, apabila alat ini tidak berfungsi dengan baik maka

akan banyak kotoran yang akan menempel di *valve high pressure delivery*.

n. *Electro motor*



Gambar 2.19 *electro motor*
<https://mitraglobalteknik.com/>

Electro motor mengubah energi listrik ke energi mekanik atau disebut juga energi gerak sehingga dapat bergerak. Pada mesin kompresor *electro motor* ini berfungsi sebagai penggerak poros engkol pada *piston* kompresor sehingga dapat berputar dan menggerakkan *piston* untuk melakukan langkah kerja.

o. *Oil filter*



Gambar 2.20 *oil filter*
<https://www.interfil.com/en/blog/what-is-the-oil-filters-primary-job/>

Fungsi *oil filter* yang pertama adalah untuk menyaring berbagai kotoran yang ada pada oli, mulai dari karbon, gram besi, atau kotoran lainnya. Sebab, seiring pemakaiannya, oli mesin akan terkontaminasi dengan berbagai kotoran dan membuat kualitasnya menurun. Pelumasan oli diperlukan karena menawarkan pendinginan yang dibutuhkan untuk mesin kompresi, yang cenderung menghasilkan panas tinggi.

p. *Bearing*



Gambar 2.20 *Bearing*

<https://moservice.id/news/ciri-kerusakan-bearing-kompresor>

Bagian bantalan atau *bearing*, bagian ini memiliki fungsi sebagai pendukung beban *radial* dan *aksial*, dimana kedua beban tersebut akan berputar.

Bantalan atau *bearing* sendiri masuk ke dalam komponen bagian internal dari kompresor. Tujuan dari penggunaan peralatan ini adalah kemampuannya dalam memperkecil gesekan dan juga mencegah adanya kerusakan karena gesekan tersebut pada berbagai komponen.

Terdapat dua jenis *bearing* yakni *journal bearing* yang mendukung beban arah *radial* atau tegak lurus dari poros dan juga *thrust bearing* yang biasanya digunakan untuk mendukung beban ke arah *aksial* atau sejajar poros.

C. Struktur Penelitian

Dalam membuat sebuah laporan penelitian, salah satu langkah yang harus dilakukan oleh penulis atau peneliti adalah membuat kerangka penelitian. Kerangka penelitian ini merupakan tahap atau unsur penting untuk merancang sebuah proposal atau laporan, dan bahkan penelitian.

Kerangka penelitian merupakan konsep pada penelitian yang saling berhubungan. Yang mana penggambaran antara variabel yang satu dengan penggambaran yang lain dapat terkoneksi secara detail dan juga sistematis.

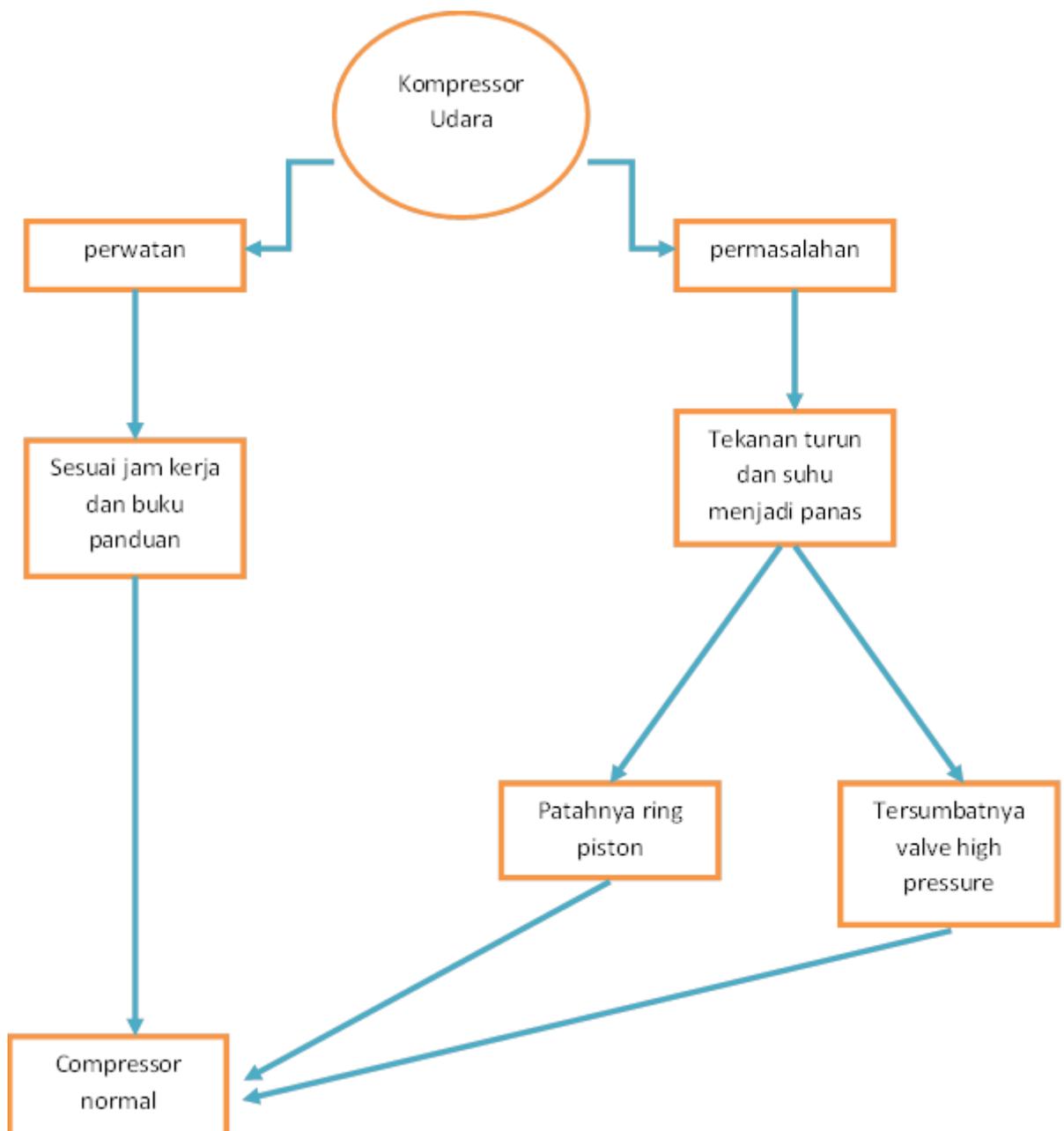
Hal ini karena nantinya di dalam sebuah laporan penelitian harus disampaikan secara runtut dan juga sesuai dengan jalurnya, sehingga dibutuhkan kerangka penelitian untuk proses pembuatannya. Oleh sebab itu, sebelum membuat tahap penelitian harus lebih dulu dibuat kerangka penelitian.

Fungsi lainnya dari kerangka penelitian adalah agar persiapan pada penelitian lebih matang. Selain itu, pada kerangka penelitian juga bisa dibuat bagaimana agar informasi dan juga kedalaman yang terdapat pada penelitian tetap bisa terjaga dengan baik.

Adapun isi dari kerangka penelitian adalah suatu dasar pemikiran yang mencakup penggabungan antara teori, fakta, observasi, serta kajian pustaka, yang nantinya dijadikan landasan dalam melakukan menulis karya tulis ilmiah.

Kerangka penelitian menurut Sugiyono (2019:95), merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

Tabel 2.2: Kerangka Pikiran



BAB III METODE PENELITIAN

A. Obyek Penelitian

Saat melakukan penelitian, pertama kali yang diperhatikan adalah obyek penelitian. Obyek penelitian terkandung masalah yang dijadikan bahan penelitian untuk dicari pemecahannya. Menurunnya tekanan udara kompressor di kapal KMP ALS ELISA

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif. Menurut Moleong (2012), Metode kualitatif adalah sebuah penelitian ilmiah yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam kontak sosial secara alami dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi yang mendalam antara peneliti dengan fenomena yang diteliti.

C. Sumber Data

Data yang didapat pada saat perawatan rutin kompressor udara pada KMP ALS ELISA, untuk mendapat informasi yang lebih spesifik penulis juga melakukan wawancara kepada perwira di atas kapal KMP ALS ELISA

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ialah hal yang penting dalam penelitian, karena tujuannya adalah mendapatkan data. Apabila tidak mengetahui metode pengumpulan data, maka tidak mendapatkan data untuk pemenuhan penelitian. Pada penelitian ini, metode saat pengumpulan data sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Adalah suatu cara penelitian untuk mengumpulkan data dengan menggunakan buku-buku referensi dan literatur yang ada hubungannya dengan penelitian yang diadakan

2. Wawancara

Metode wawancara ialah suatu metode yang dilakukan dengan media komunikasi tanya jawab secara lisan antara penulis dengan narasumber. Penelitian ini melakukan wawancara dengan personal manajemen yang memiliki wewenang dalam memberikan data yang dibutuhkan. Pertanyaan yang diajukan adalah mengenai macam-macam penyebab kerusakan, cara penanggulangan, dan langkah perbaikan

3. Dokumentasi

Dokumentasi ialah metode pengumpulan data untuk meneliti data dengan jelas sesuai arsip yang berada di atas kapal KMP ALS ELISA

4. Observasi

Sugiyono (2018) observasi merupakan suatu metode pengambilan data dengan pengamatan kondisi dan situasi di lapangan guna mendapatkan informasi yang lebih detail. Kegiatan observasi yang dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan pada mesin compressor udara di kapal KMP ALS ELISA

E. Teknik Analisa Data

Metode yang dipakai dalam penyusunan ini berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melaksanakan praktek laut (PRALA). Menurut Moleong (2012), Metode kualitatif adalah sebuah penelitian ilmiah yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam kontak sosial secara alami dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi yang mendalam antara peneliti dengan fenomena yang diteliti. Metode kualitatif lebih fokus pada penulisan kata-kata deskriptif daripada penggunaan angka, jadi kualitatif kebalikan dari kuantitatif. Penelitian kualitatif merekonstruksi pemahaman dari sumber data yang di peroleh lewat interaksi manusia atau sosial. Metode kualitatif lebih menekankan pada intuisi, perasaan daripada data numerik. Meskipun demikian, bukan berarti pengambilan data tidak penting. Tetap penting dalam landasan utama, hanya saja hasil penelitiannya lebih menggali secara perasaan.

Berikut tahapan-tahapan analisis data kualitatif beserta penjelasan yang disimpulkan oleh penulis :

1. *Data Collecting* (Pengumpulan Data)

Data Collecting (Pengumpulan Data) merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya. Pengumpulan data juga dapat disebut cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Dalam tahap ini peneliti mengumpulkan data sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan fenomena yang akan diteliti. Peneliti dapat mengumpulkan fakta-fakta yang ada melalui banyak

alat pengumpulan data yakni, wawancara, observasi, human instrument dan dokumentasi.

2. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Menurut sugiyono (2015: 249) Reduksi data merupakan proses berfikir sensitif yang memerlukan kecerdasan dan keluasan serta kedalaman wawasan yang tinggi, dalam mereduksi data, setiap peneliti akan dipandu oleh tujuan yang akan dicapai. Tujuan utama dari penelitian kualitatif ini adalah pada temuan. Oleh sebab itu, karena peneliti dalam melakukan penelitian, menemukan segala sesuatu yang di pandang asing, tidak dikenal, belum memiliki pola, justru itulah yang harus dijadikan perhatian peneliti dalam melakukan reduksi data untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

3. *Data Display* (Penyajian Data)

Display data sehingga temuan dapat digambarkan secara utuh, menyeluruh, sehingga bagian-bagian pokoknya terlihat jelas untuk memudahkan pemaknaan. Menurut sugiyono (2015: 249) dalam penelitian kualitatif penyajian data bisa dilakukan dalam bentuk uraian, bagan, hubungan antara kategori, *flowchart* dan sejenisnya.

4. *Conclusion and verification* (Penarikan Kesimpulan)

Tahapan berikutnya dari analisis data adalah pengambilan kesimpulan (konklusi) dan verifikasi. Berdasarkan reduksi dan display data temuan penelitian, peneliti dapat menarik kesimpulan. Menurut sugiyono (2015: 252) bahwa “ Kesimpulan dalam penelitian kualitatif merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah ada “. Temuan dapat berupa deskripsi atau gambaran suatu objek sehingga setelah diteliti menjadi jelas,

dapat berpa hubungan kasual atau interaktif, hipotesis atau teori. Verifikasi yang dilakukan bertujuan untuk mempertajam pemaknaan temuan, sehingga diperoleh kesimpulan yang benar-benar menggambarkan realita.