

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESSOR
UDARA DI ATAS KAPAL MV ALLIANT POWER**

Oleh :

DENNY
NIS. 02092/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2024

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESSOR
UDARA DI ATAS KAPAL MV ALLIANT POWER**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

Oleh :
DENNY
NIS. 02092/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2024

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : DENNY
No. Induk Siwa : 02092/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESOR
UDARA DI ATAS KAPAL MV.ALLIANT POWER

Pembimbing I,

Jakarta, May 2024
Pembimbing II,

Mudakir S.Si.T.,M.M
Penata Tk.I (III//d)
NIP. 197911162 00502 1 001

M.NURDIN,SE.,M.M
Pembina (IV/a)
NIP. 19740717 199803 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : DENNY
No. Induk Siwa : 02092/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESOR
UDARA DIATAS KAPAL MV.ALLIANT POWER

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Mohamad Ridwan,S.SI.T.,M.M

Penata (III/c)

NIP. 19780707 200912 1 005

Dr.Arif Hidayat,S.PEL.,M.M

Penata (III/d)

NIP. 19740717 199803 1 001

Mudakir,S.SI.T.,M.M.

Penata Tk.I (III//d)

NIP. 19791116 200502 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati, puji serta syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga dapat diberi kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknik Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Sehingga dapat menyelesaikan makalah sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

“ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESOR UDARA DI ATAS KAPAL MV ALLIANZ POWER”

Makalah diajukan dalam rangka melengkapi tugas dan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Teknik Tingkat - I (ATT-I).

Dalam rangka pembuatan atau penulisan makalah ini masih banyak kekurangan baik dalam teknik penulisan makalah maupun kualitas materi yang disajikan. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Dalam penyusunan makalah juga tidak lepas dari keterlibatan banyak pihak yang telah membantu, sehingga dalam kesempatan ini mengucapkan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr.Capt.Tri Cahyadi,M.H.,M.Mar. selaku Ketua Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Mudakir,S.SI.T.,M.M. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Bapak M.Nurdin,S.E.,M.M selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah.

6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah.
7. Bp Haji Haryanto Lasama selaku Ayahanda tercinta, serta Erni selaku istriku yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
8. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I Angkatan LXX tahun ajaran 2024 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah akhirnya dapat terselesaikan.

Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, May 2024

Penulis,

DENNY

NIS. 02092/T-I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
D. Metode Penelitian	4
E. Waktu dan Tempat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pemikiran	19
BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	21
B. Analisis Data	22
C. Pemecahan Masalah	28
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	41
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	
DAFTAR ISTILAH	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Langkah isap pada mesin compressor Udara</i>	11
Gambar 2.2 <i>Langkah kompresi pada mesin compressor udara</i>	11
Gambar 2.3 <i>Langkah keluar pada mesin compressor udara</i>	11
Gambar 2.4 <i>Sketsa Valve high pressure</i>	17
Gambar 3.1 <i>Valve Low pressure</i>	24
Gambar 3.2 <i>Sketsa valve loe pressire</i>	24
Gambar 3.4 <i>Safety valve</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Ship Particular
- Lampiran 2. Crew List
- Lampiran 3. Gambar skema Compressed Air System
- Lampiran 4. Class Certificate Allianz Power from ABS
- Lampiran 5. Test Certificate pressure Mesin Compressor Udara No.1 from Voyage Marine
- Lampiran 6. Test Certificate pressure Mesin Compressor Udara No.2 from Voyage Marine
- Lampiran 7. Test Certificate pressure Air Starting Bottle from Voyage Marine
- Lampiran 8. Material Requestion Foam Allianz -FRM-11.10
- Lampiran 9. Skema Gambar dari Instruction Manual Book
- Lampiran 10. Spare Part List
- Lampiran 11. Ordering Spare Parts

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : DENNY
No. Induk Siwa : 02092/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESOR
UDARA DI ATAS KAPAL MV.ALLIANT POWER

Pembimbing I,

Jakarta, May 2024
Pembimbing II,

Mudakir S.SiT.,M.M
Penata Tk.I (III//d)
NIP. 197911162 00502 1 001

M.NURDIN,SE.,M.M
Pembina (IV/a)
NIP. 19740717 199803 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : DENNY
No. Induk Siwa : 02092/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESOR
UDARA DIATAS KAPAL MV.ALLIANT POWER

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Mohamad Ridwan, S.SI.T., M.M

Penata (III/c)

NIP. 19780707 200912 1 005

Dr. Arif Hidayat, S.PEL., M.M

Penata (III/d)

NIP. 19740717 199803 1 001

Mudakir, S.SI.T., M.M.

Penata Tk.I (III//d)

NIP. 19791116 200502 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal Allianz Power adalah kapal jenis AHTSS yang digunakan sebagai kapal SSRV untuk menjaga Flatporm di area Delma Field perairan Persian Gulf. Untuk menunjang kelancaran operasionalnya, keadaan permesinan harus selalu siap dioperasikan setiap saat, seperti motor induk penggerak utama kapal dan pesawat - pesawat bantu seperti generator, purifier dan alat-alat pendukung lainnya. Mesin induk yang digunakan di atas kapal Aliianz Power yaitu jenis motor bakar (diesel) yang dalam pengoperasiannya membutuhkan udara bertekanan tinggi. Untuk menghasilkan udara bertekanan tinggi tersebut, tidak lepas dari peranan pesawat bantu kompresor udara.

Kompresor udara adalah salah satu pesawat bantu di atas kapal yang digunakan untuk memampatkan udara dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Udara bertekanan tersebut disimpan dalam tabung udara (air bottle recervoir) dengan tekanan udara normal 25-30 kg/cm², faktanya terjadi penurunan tekanan udara menjadi 13 kg/cm² sehingga menimbulkan mesin tidak bisa di start. Dan suhu tekanan udara yang dihasilkan terlalu tinggi, normalnya suhu tekanan udara 2,9 Mpa, serta terjadinya kondisi kompresor panas dan selalu jalan tetapi tekanan tidak sampai yang di inginkan. Faktanya terjadinya kebocoran pada safety valve LP. Untuk memenuhi kebutuhan akan udara yang bertekanan cukup tersebut, dibutuhkan kompresor udara yang berkualitas baik dan selalu siap pakai.

Kapal-kapal yang mempunyai rute pelayaran pendek dan stanby menunggu order dari flatporm sehingga sering dilakukan olah gerak atau manuver. sehingga kebutuhan akan udara yang bertekanan tinggi dalam melayani pengoperasian awal motor induk sangat diperlukan.

terutama pada motor induk yang mempunyai sistim putaran langsung. Botol angin tempat menyimpan udara bertekanan dari kompresor udara harus dapat menjalankan mesin induk sebelas kali tanpa penambahan pengisian, namun seringkali mesin induk gagal dijalankan disebabkan hal-hal teknis, sehingga udara terbuang percuma, Dengan demikian untuk pengisian kembali botol angin dibutuhkan kompresor udara yang baik serta mempunyai kapasitas dan kualitas yang mencukupi untuk keperluan pengoperasian kapal.

Sistem udara penjalan diatas kapal dihasilkan oleh kompresor udara dengan memakai tenaga listrik dari generator. Udara yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan dan disimpan ke bejana udara (*Air reservoir*). Di dalam bejana udara tersebut bertekanan 20 bar sampai 30 bar. Menurut SOLAS 1974 Bab II tentang Konstruksi-Struktur, subdivisi dan stabilitas, mesin dan listrik instalasi, bahwa untuk mesin digerakkan langsung tanpa *reduction gear (gear box)* harus dapat distart 12 kali tanpa mengisi lagi, sedangkan untuk mesin - mesin dengan *gear box* dapat distart 6 kali. Tekanan udara dari bejana udara minimal 17 bar, karena bila tekanan udara kurang dari 17 bar maka udara tersebut tidak mampu menekan piston kebawah.

Berdasarkan pengalaman penulis saat bekerja di atas kapal Allianz Power, mengalami masalah pengoperasian pada saat penyalaan mesin yaitu mesin induk tidak dapat di start saat ada order dari Platform untuk pengecekan bouy. Setelah diadakan pemeriksaan diperoleh bahwa tekanan tabung udara kurang dari yang dipersyaratkan yaitu 25 bar (untuk tiga kali start), sedangkan sisa udara yang tersimpan saat itu hanya 17 bar. Dengan segera penulis melakukan pengecekan terhadap kompresor udara ditemukan adanya kebocoran pada safety valve LP dan masalah pada katup isap dan katup tekan. Setelah selesai dilakukan perbaikan. Kemudian dilakukan pengetesan untuk memastikan kompresor udara berfungsi dengan baik, ternyata masih terdapat kebocoran pada katup pencerat / condensate drain valve dan baut sambung pipa jalur udara / fitting line. Setelah semuanya selesai, dilakukan juga pengecekan terhadap alat kontrol pengoperasian dengan teliti tahap demi tahap terhadap kompresor tersebut. Mengingat sangat pentingnya fungsi kompresor dalam berbagai hal yang berhubungan dengan udara. Untuk itu kompresor udara harus dapat berfungsi dengan optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penanganan yang baik, untuk menunjang operasional kapal.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis mengangkat permasalahan ini ke dalam pembahasan pada makalah ini dengan judul makalah :

“ANALISIS PENGOPERASIAN MESIN COMPRESOR UDARA DI ATAS KAPAL MV ALLIANZ POWER”

B. IDENTIFIKASI MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang telah diuraikan diatas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Terjadinya kehilangan tekanan udara
- b. Terjadinya Overheating
- c. Terjadinya kotoran pada compressor udara
- d. Terjadi getaran yang berlebih
- e. Terjadinya penurunan tekanan pada mesin compressor udara

2. Batasan Masalah

Supaya permasalahan diatas tidak terlalu meluas, maka dibuatlah suatu batasan masalah. Adapun batasan masalah yang dimaksud sebagai berikut :

- a. Terjadinya kehilangan tekanan udara
- b. Terjadinya overheating

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan pembahasan pada makalah ini sebagai berikut :

- a. Mengapa bisa terjadi kehilangan tekanan udara ?
- b. Mengapa terjadi overheating ?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui dan menganalisa penyebab terjadinya kehilangan tekanan udara pada mesin kompresor udara
- b. Untuk mengetahui dan menganalisa penyebab mesin compressor udara tidak bekerja secara optimal dalam pengisian angin bertekanan dalam bejana udara sehingga terjadi overheating

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penulisan makalah ini yaitu :

a. Aspek Teoritis

Diharapkan hasil pembahasan makalah ini dapat memperkaya pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi pada pembaca pada umumnya untuk mengetahui bagaimana cara merawat dan mempertahankan kinerja kompresor udara dengan baik.

b. Aspek Praktisi

Diharapkan makalah ini dapat memberi sumbang saran kepada kawan-kawan seprofesi khususnya pada Engineer kapal tentang perawatan kompresor udara, masalah-masalah yang biasanya terjadi dan cara penanganan yang tepat.

D. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan makalah ini diantaranya yaitu:

1. Metode Pendekatan

Dengan mendapatkan data-data menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dikumpulkan berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis langsung di atas kapal. Selain itu penulis juga melakukan studi perpustakaan dengan pengamatan melalui pengamatan data dengan memanfaatkan tulisan-tulisan

yang ada hubungannya dengan penulisan makalah ini yang bisa penulis dapatkan selama pendidikan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam membuat makalah ini, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

a. Teknik Observasi (Berupa Pengamatan)

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang tidak hanya mengukur sikap dari responden melalui wawancara, namun juga dapat digunakan untuk merekam berbagai masalah yang terjadi. Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan/observasi secara langsung dan telah mengumpulkan informasi atas fakta yang dijumpai selama bekerja di atas kapal MV Allianz Power.

b. Studi Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik yang berhubungan dengan kompresor udara. Dokumen yang telah diperoleh kemudian dianalisis, dibandingkan dan dipadukan membentuk satu hasil kajian yang sistematis. Jadi studi dokumen tidak hanya sekedar mengumpulkan dan menulis atau melaporkan dalam bentuk kutipan - kutipan tentang sejumlah dokumen yang akan dilaporkan dalam penelitian adalah hasil analisis terhadap dokumen - dokumen tersebut.

c. Studi Kepustakaan

Data-data diambil dari buku-buku yang berkaitan dengan judul makalah dan identifikasi masalah yang ada dan literatur-literatur ilmiah dari berbagai sumber internet maupun diperpustakaan STIP.

3. Subyek Penelitian

Subyek penelitian dalam makalah ini yaitu kompresor udara di atas kapal MV. Allianz Power

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis mengemukakan metode yang akan digunakan dalam menganalisis data untuk mendapatkan data dan menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat dipertanggung jawabkan, maka dalam hal ini menggunakan teknik Root Cause Analisis (RCA) dengan metode why why deskriptif kualitatif

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Dalam sebuah penelitian dibutuhkan waktu dan tempat sebagai objek penelitian. Adapun waktu dan tempat penelitian dalam makalah ini yaitu:

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan saat penulis bekerja sebagai *Second Engineer* diatas kapal MV.Allianz Power sejak 25 September 2023 sampai dengan 14 Januari 2024.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan diatas kapal MV Allianz Power, salah satu armada milik perusahaan Allianz Middle East Ship Management LLC, Abu Dhabi, UAE yang beroperasi di Delma Field di Perairan Persian Gulf

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada maka diharapkan dapat mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci. Makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan makalah ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan teknik pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Menjelaskan teori-teori yang digunakan untuk menganalisa data-data yang didapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga terdapat kerangka pemikiran yang merupakan model konsep tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dijelaskan Deskripsi Data yang diambil dari pengalaman penulis selama berkerja di atas kapal MV. Allianz Power Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian dianalisis mengenai permasalahan yang terjadi dan menjabarkan pemecahan dari permasalahan tersebut sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi dengan kata lain menawarkan solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dijelaskan penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah yang dibahas dan saran yang berasal dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas didalam penulisan makalah ini dan merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini penulis memaparkan teori-teori dan istilah-istilah yang berhubungan dan mendukung dari pembahasan permasalahan yang akan dibahas lebih lanjut pada masalah ini yang bersumber dari referensi buku-buku pustaka yang terkait.

1. Kompresor Udara

Menurut Haruna Taham (2004:32) dalam buku Pompa dan Kompresor menyatakan bahwa kompresor adalah mesin yang digunakan untuk memanfaatkan udara dan gas yang dihisap dari udara luar diatmosfir. Udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara kemudian disimpan ditangki penampungan (botol angin). Menurut L Sterling (2000:23) bahwa kompreosr udara di atas kapal merupakan pesawat bantu yang berfungsi untuk mendapatkan udara tempat yang ditampung di dalam bejana udara, untuk udara start main engine, motor bantu, untuk kebersihan dan juga sebagai *Pneumatic Control*.

Berdasarkan buku Menurut Haruna Taham (2004:32) dalam buku Pompa dan Kompresor menyatakan bahwa kompresor adalah mesin yang digunakan untuk memanfaatkan udara dan gas yang dihisap dari udara luar diatmosfir. Udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara kemudian disimpan ditangki penampungan (botol angin). Menurut L Sterling (2000:23) bahwa kompreosr udara di atas kapal merupakan pesawat bantu yang berfungsi untuk mendapatkan udara tempat yang ditampung di dalam bejana udara, untuk udara start main engine, motor bantu, untuk kebersihan dan juga sebagai *pneumatic Control*.

Berdasarkan Matthew A. Carr (2012 : 8) dalam buku Principles Of Naval Engineering dalam tulisan yang berjudul Compressed Air Plants mengatakan bahwa kompresor udara menghisap udara dari atmosfer, tapi ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat, sebaliknya ada kompresor yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor disebut pompa vakum.

Kompresor udara adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika merupakan campuran beberapa gas dengan susunan 78% nitrogren, 21% oksigen dan 1% campuran argon, carbon dioksida, uap air, minyak, dan lainnya. Kompresor memproduksi udara sampai mencapai tekanan 30 bar, pada kompresor ini bekerja udara tekanan rendah 8 bar (low pressure) dan udara tekanan tinggi (high pressure).

Kompresor udara terdapat dalam berbagai jenis dan model tergantung pada volume dan tekanannya. Klasifikasi kompresor dapat digolongkan atas dasar tekanannya yaitu tekanan tinggi, tekanan agak rendah dan tekanan sangat rendah. Sebutan kompresor (pemampat) dipakai untuk jenis yang bertekanan tinggi, blower (peniup) untuk yang bertekanan agak rendah. Atas dasar penempatannya kompresor di bagi atas jenis turbo dan jenis perpindahan. Jenis turbo menaikkan tekanan dan kecepatan gas dengan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh impeller, atau dengan gaya angkat yang ditimbulkan oleh sudu. Jenis perpindahan, menaikkan tekanan dengan memperkecil atau memanfaatkan volume gas yang dihisap ke dalam silinder.

dalam tulisan yang berjudul Compressed Air Plants mengatakan bahwa kompresor udara menghisap udara dari atmosfer, tapi ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat, sebaliknya ada kompresor yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor disebut pompa vakum. Kompresor udara adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika

merupakan campuran beberapa gas dengan susunan 78% nitrogen, 21% oksigen dan 1% campuran argon, carbon dioksida, uap air, minyak, dan lainnya. Kompresor memproduksi udara sampai mencapai tekanan 30 bar, pada kompresor ini bekerja udara tekanan rendah 8 bar (low pressure) dan udara tekanan tinggi (high pressure).

Kompresor udara terdapat dalam berbagai jenis dan model tergantung pada volume dan tekanannya. Klasifikasi kompresor dapat digolongkan atas dasar tekanannya yaitu tekanan tinggi, tekanan agak rendah dan tekanan sangat rendah. Sebutan kompresor (pemampat) dipakai untuk jenis yang bertekanan tinggi, blower (peniup) untuk yang bertekanan agak rendah. Atas dasar penempatannya kompresor di bagi atas jenis turbo dan jenis perpindahan. Jenis turbo menaikkan tekanan dan kecepatan gas dengan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh impeller, atau dengan gaya angkat yang ditimbulkan oleh sudu. Jenis perpindahan, menaikkan tekanan dengan memperkecil atau memanfaatkan volume gas yang dihisap ke dalam silinder.

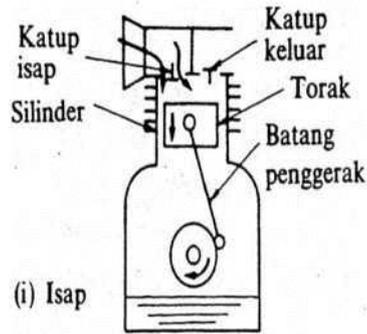
2. Cara Kerja Kompresor Udara

Menurut buku Pompa dan Kompresor, Sularso Haruo Tahara, (2000 : 172)
“Udara yang masuk kedalam kompresor kemudian dikompresikan oleh *piston* di dalam silinder kompresor. Dengan gerakan *piston* yang melakukan kompresi di dalam silinder, maka terjadi perubahan tekanan udara serta perubahan volume yang mengakibatkan tekanan udara semakin tinggi.”

Adapun prinsip kerja kompresor sebagai berikut :

1) Langkah hisap

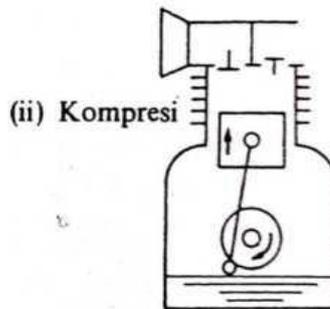
Bila poros engkol berputar mengikuti arah panah, maka piston bergerak dari TMA (titik mati atas) ke TMB (titik mati bawah) oleh tarikan engkol. Disinilah terjadinya tekanan negatif (dibawah tekanan atmosfer) didalam silinder, dan kemudian katup hisap terbuka oleh perbedaan tekanan, sehingga udara dari luar terhisap.



Gambar 2.1 Langkah hisap pada kompresor

2) Langkah kompresi

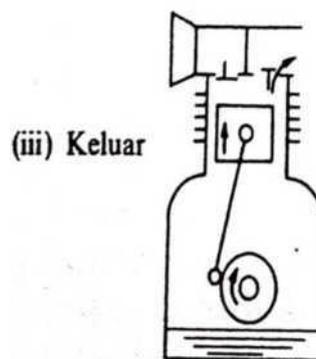
Bila poros engkol berputar mengikuti arah panah dan piston bergerak dari TMB (titik mati bawah) ke TMA (titik mati atas), katup hisap dan katup keluar tertutup dan udara didalam silinder dimampatkan.



Gambar 2.2 Langkah kompresi pada kompresor

2) Langkah tekan

Piston bergerak ke atas, tekanan dalam silinder akan naik. Maka katup keluar akan terbuka oleh tekanan udara dan udara akan keluar.



Gambar 2.3 Langkah keluar pada kompresor

3. Konstruksi Kompresor Udara

a. Bagian-bagian kompresor udara

Menurut *Instruction Manual Book Air Compressor*, bahwa bagian-bagian kompresor udara adalah sebagai berikut :

1) *Cylinder head*

Merupakan tempat sebagai dudukan *low pressure suction valve* dan *low pressure delivery valve*.

2) *Cylinder block*

Merupakan bagian semacam tabung sebagai ruang *piston* dan tempat *high pressure suction valve* dan *high pressure delivery valve*.

3) *Crank case*

Merupakan tempat yang digunakan sebagai rumah untuk poros engkol dan oil carter.

4) Batang torak (*connecting rod*)

Batang torak digunakan untuk menghubungkan antara torak dengan poros engkol (*crank shaft*) sebagai penggerak piston.

5) Torak (*piston*)

Menurut Geitner (2012: 159) *piston* biasanya terbuat dari besi cor dan konstruksinya berongga sehingga mengurangi berat beban. Torak dibuat dari bahan logam paduan ringan, yang dibagi menjadi dua bagian yaitu pada bagian atas (*piston low pressure*) dan pada bagian bawah (*piston high pressure*).

6) Poros engkol

Poros engkol di tengah-tengah badan kompresor yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor listrik sehingga dapat diubah menjadi gerak naik turun *piston*.

7) Pendingin udara

Bagian kompresor yang berfungsi untuk mendinginkan udara agar temperaturnya dapat diserap oleh air pendingin (air laut atau air tawar).

8) *Head cover*

Merupakan tutup dari *cylinder head* yang terdapat pada bagian atas kompresor udara.

9) *Low pressure suction valve*

Katup masuk tekanan rendah yang akan menutup jika dari *piston low pressure* melakukan langkah kompresi dan akan membuka jika *piston low pressure* melakukan langkah isap.

10) *Low pressure delivery valve*

Katup penyerahan tekanan rendah yang akan menutup jika *piston low pressure* melakukan langkah isap dan akan membuka jika *piston* melakukan langkah kompresi.

11) *High pressure suction valve*

Katup isap tekanan rendah yang akan menutup jika *piston high pressure* melakukan langkah kompresi dan akan membuka jika *piston high pressure* melakukan langkah isap.

12) *High pressure delivery valve*

Katup penyerahan tekanan tinggi yang akan menutup jika *piston high pressure* melakukan langkah isap dan akan membuka jika *piston high pressure* melakukan langkah kompresi

b. Alat-alat keamanan pada kompresor

1) *Safety Valve*

Adalah alat keselamatan yang dipasang pada setiap langkah kompresi dimana alat ini akan membuang kelebihan tekanan udara. *Safety valve* merupakan salah satu alat keselamatan (*safety device*) yang dipasang pada konstruksi kompresor udara.

2) *Manometer*

Sebuah alat pengukur tekanan yang berfungsi untuk mengetahui tekanan udara dalam kompresor saat bekerja.

3) *Auto Drain Trap*

Alat yang terpasang pada kompresor udara yang berfungsi untuk air atau minyak yang ikut terkandung dalam udara secara otomatis sehingga tidak ikut terbawa ke dalam tabung udara.

4) *Saringan (Filter)*

Sebuah saringan yang berfungsi untuk menyaring udara dari kotoran-kotoran agar tidak ikut masuk ke dalam ruang silinder kompresor udara.

5) *Thermometer*

Sebuah alat pengukur suhu yang berfungsi untuk mengetahui temperature udara yang dimampatkan.

6) *Gelas Duga Minyak Pelumas*

Sebuah kaca untuk melihat tinggi rendahnya level minyak lumas dalam kotak engkol dari kompresor udara, sehingga volume minyak lumas di dalam ruang engkol dapat diketahui.

c. Alat bantu penunjang kompresor

1. Pendingin (*intercooler*)

Pendingin dalam dibuat pada water jacket bagian dari kepala silinder (cylinder head), pendingin ini berfungsi untuk mendinginkan udara yang bertemperatur tinggi pada langkah kompresi yang pertama selanjutnya mendinginkan udara yang bertekanan tinggi pada langkah kompresi yang kedua.

2. Pelumasan

Untuk pelumasan pada bearing, lubang percikan pada bagian yang besar dari batang torak digunakan untuk melumasi dari berbagai macam bearing dengan minyak lumas di dalam ruang engkol. Pelumasan pada cylinder liner, dimana minyak bersih diberikan pada dinding silinder dari bagian pengisapan udara untuk melumasi komponen tersebut. Pemberian minyak secara langsung dilakukan pada tipe manual dan pompa kecil dengan jumlah minyak lumas yang sedikit untuk tipe otomatis.

3. Pemindahan dan peneratan

Pemindahan dan peneratan dilakukan dengan dua pengoperasian yaitu manual dan otomatis. Pengoperasian otomatis yaitu jika keran pelindung katup isap tekanan tinggi telah terbuka pada saat kompresor dijalankan, sehingga akan mengurangi beban dan menyerat secara terus-menerus. Pada pengoperasian secara otomatis dilengkapi dengan udara atau pemindah elektromagnetik dan katup penyerat otomatis tekanan tinggi.

4. Alat Keselamatan (*safety device*)

Pada alat keselamatan, terdapat katup keamanan (*safety device*) dan sebuah pengukur tekanan yang dipasang pada setiap langkah kompresi.

Bagi pendingin yang menggunakan air laut, diletakkan seng anti korosi pada water jacket.

5. Pendinginan kompresor udara

Selama pemampatan banyak energi diubah menjadi panas mengakibatkan kenaikan suhu udara serta menurunkan rendemen volumetric dari siklus kerja untuk memperkecil kenaikan suhu panas harus dipindahkan dari udara pemindahan ini sebenarnya sudah ada yaitu di dinding silinder dari kompresor, tetapi mengingat luas permukaan relatif sedikit pula pemindahan panas yang terjadi di situ.

6. Botol angin (*Main air reservoir*)

Untuk menyimpan udara bertekanan diperlukan tabung udara dengan kemampuan menahan udara bertekanan tinggi hingga 30 bar. Pada tabung udara terdiri dari badan tabung, drain valve dan kepala tabung. Pada kepala tabung terdapat main stop valve, safety valve dan auxiliary valve. Safety valve berguna sebagai pengaman jika terjadi tekanan yang melebihi tekanan yang disyaratkan oleh tabung, maka katup akan otomatis membuka. Main stop valve berfungsi untuk menyalurkan udara bertekanan menuju ke katup pejalan yang ada pada kepala silinder. Auxiliary valve dapat digunakan sebagai sistem udara kontrol. Sistem udara control biasanya mempunyai tekanan sekitar 6 bar, sehingga diperlukan air reducer. Reducing station berfungsi untuk mengurangi tekanan dari 30 bar menjadi 7 bar guna keperluan untuk pembersihan turbocharger dan pengisian tekanan pada tangki hidrophore. (Sumber: Teknik Manajemen Pemeliharaan, Mei 1973.) Untuk Mesin Induk dipakai, baik diesel empat tak maupun dua tak digunakan udara untuk awal bergerak. Udara ini diperoleh dari kompresor udara dan ditampung di bejana udara (air reservoir). Tekanan kerja untuk udara awal pergerakan ini dimulai, dari tekanan 30 kg/cm². Menurut SOLAS bahwa untuk mesin digerakan langsung tanpa reduction gear (gearbox) harus dapat 12 kali tanpa mengisi lagi saat awal pergerakan, sedangkan untuk mesin dengan gearbox harus dapat hingga 6 kali.

d. Bagian Yang Mempengaruhi kompresi.

1) Cincin torak (Ring piston)

Menurut Sularso dan Haruo Tahara (2000:210), Cincin torak dipasang pada alur-alur keliling torak dan berfungsi sebagai pencegah kebocoran antara permukaan torak dan silinder. Jumlah cincin torak bervariasi tergantung perbedaan tekanan antar sisi atas dan bagian bawah torak. Dalam kompresor kerja tunggal juga digunakan cincin penyapu minyak yang dipasang bagian bawah alur dari cincin lain. Cincin dimaksudkan untuk selalu menyeka minyak pada dinding dalam silinder.

2) Katup

Menurut Sularso dan Haruo Tahara (2000:211), Katup hisap dan katup keluar yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri sebagai akibat dari perbedaan tekanan dan yang terjadi antara bagian dalam dan bagian luar silinder. Katup-katup ini membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari torak. Karena itu frekuensi kerjanya adalah yang paling tinggi di antara bagian-bagian lain dari kompresor. Katup keluar selalu bekerja pada kondisi yang paling berat karena harus melakukan udara dengan temperatur tinggi dan sering macet karena karbid yang terbentuk karena minyak yang terbawa oleh aliran udara. Jadi katup ini merupakan bagian yang memerlukan perhatian khusus.

Plat katup dipasang di antara katup dan sangkar katup, plat katup ditekan pada dudukan katup oleh pegas katup. Bila perbedaan tekanan antara sebelah dalam dan sebelah luar katup lebih besar daripada gaya yang ditimbulkan oleh pegas katup, maka plat katup akan terangkat dan udara akan mengalir melalui lubang-lubang laluan pada dudukan katup dan sangkar katup ke dalam silinder.

Menurut *Instruction Manual Book Tanabe Pneumatic Machinery* katup dibagi menjadi dua, yaitu:

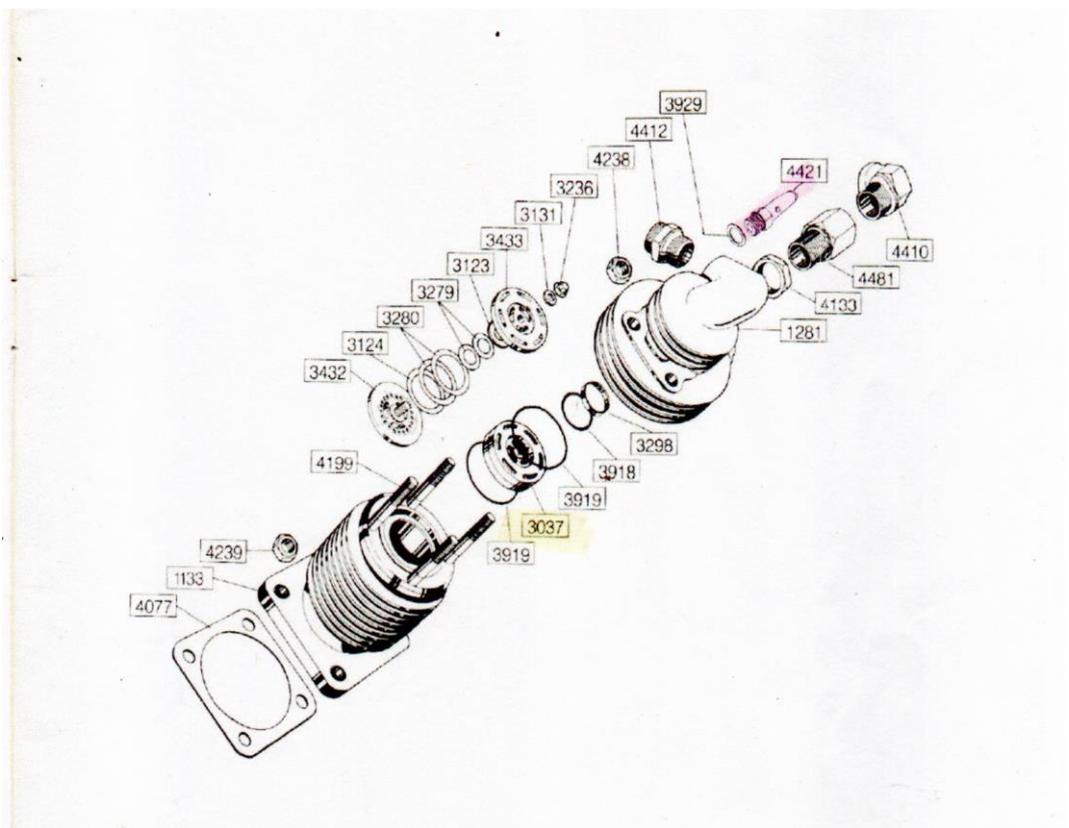
a) *Low pressure valve*

Pada bagian *low pressure valve* ini merupakan tahapan 1 dari proses kerja kompresor udara. *Low pressure* ini dibagi menjadi 2 (dua) tahap, tahap pertama adalah *suction valve*. *Suction valve* yang terdapat pada *low pressure* ini berfungsi untuk menghisap udara dari kamar mesin kemudian masuk kedalam *cylinder head* untuk melakukan kompresi kemudian dikeluarkan.

Tahap kedua adalah *delivery valve*. *Delivery valve* ini berfungsi menekan udara dari luar ruang *low pressure* menuju ruang *high pressure* yang dibatasi oleh *spring valve*.

b) *High pressure valve*

Pada bagian *high pressure valve* ini merupakan tahapan kedua dari proses kerja kompresor. *High pressure* ini dibagi menjadi 2 (dua) tahap, tahap pertama adalah *suction valve*. *Suction valve* ini berfungsi untuk menghisap udara dari ruang *low pressure* menuju *high pressure*. *Delivery valve* ini berfungsi untuk menyalurkan udara dari kompresor menuju botol angin melalui katup satu jalur (*non return valve*).



Gambar 2.4. Sketsa Valve HP..ketrangan gambar lihat lampiran spare part
Sumber gambar : Instruction manual book for Compressor type HL2/77

4. Teori Kompresi

a. Hubungan antara tekanan dan volume

Menurut Sularso dan Tahara, (2000: 181), dalam bukunya pompa dan kompresor, bahwa sehubungan antara tekanan dan volume, jika sebuah alat penyuntik tanpa jarum dan berisikan udara atau gas ditutup ujungnya dengan jari telunjuk dan tangannya di dorong dengan ibu jari telunjuk

akan terasa adanya tekanan yang bertambah besar (Hal yang sama ini juga dapat dilakukan pada pompa sepeda). Bertambahnya tekanan tersebut adalah akibat dari mengecilnya volume udara didalam silinder karena dimampatkan oleh torak. Jika volume semakin kecil, maka tekanan akan semakin besar.

Hubungan antara tekanan dan volume gas dalam proses kompresi tersebut dapat diuraikan sebagai berikut. Jika selama kompresi, temperature gas dijaga tetap (tidak bertambah panas) maka pengecilan volume menjadi n kali akan menaikkan tekanan menjadi n kali lipat. Demikian pula jika volume menjadi $1/3$ kali, tekanan akan menjadi 3 kali lipat, dan seterusnya. Jadi secara umum dapat dikatakan sebagai berikut: “Jika gas dikompresikan (atau diekspansikan) pada temperatur tetap, maka tekanannya akan berbanding terbalik dengan volumenya”. Pernyataan ini disebut Hukum Boyle dan dapat dirumuskan pula sebagai berikut : jika suatu gas mempunyai volume V_1 dan tekanan P_1 dan dimampatkan (atau diekspansikan) pada temperature tetap hingga volumenya menjadi V_2 , maka tekanan akan menjadi P_2 dimana :

$$b. \quad P_1V_1 = P_2V_2 = \text{tetap}$$

Disini tekanan dapat dinyatakan dalam kgf/cm^2 (atau Pa) dan volume dalam m^3 .

b. Hubungan antara temperature dan volume

Seperti halnya pada zat cair, gas akan mengembang jika dipanaskan pada tekanan tetap. Dibandingkan dengan zat padat dan zat cair, gas memiliki koefisien muai jauh lebih besar. Dari pengukuran koefisien muai berbagai gas diperoleh kesimpulan sebagai berikut : “semua macam gas apabila dinaikkan temperaturnya sebesar 1°C pada tekanan tetap, akan mengalami pertambahan volume sebesar $1/273$ dari volumenya pada 0°C . Sebaliknya apabila diturunkan temperaturnya sebesar 1°C akan mengalami jumlah sama. Pernyataan di atas disebut hukum Charles

c. Kompresi Isotermal

Bila suatu gas dikompresikan, maka ada energi mekanik yang diberikan dari luar pada gas. Energi ini diubah menjadi energi panas sehingga temperatur gas akan naik, jika tekanan semakin tinggi. Namun jika proses kompresi ini dengan pendinginan untuk mengeluarkan panas yang terjadi, temperatur dapat dijaga tetap. Kompresor secara ini disebut isotermal (temperatur tetap).

Hubungan antara P dan V untuk T tetap dapat diperoleh dari persamaan :

..... (1)

d. Kompresi Adiabatik

Kompresi yang berlangsung tanpa ada panas yang keluar/masuk dari gas. Dalam praktek proses adiabatik tidak pernah terjadi secara sempurna karena isolasi di dalam silinder tidak pernah dapat sempurna pula.

e. Kompresi Politropik

Kompresi pada kompresor yang sesungguhnya bukan merupakan proses isothermal, namun juga bukan proses adiabatik, namun proses yang sesungguhnya ada diantara keduanya dan disebut kompresi politropik. Hubungan antara P dan V pada politropik ini dapat dirumuskan sebagai :

..... (1)

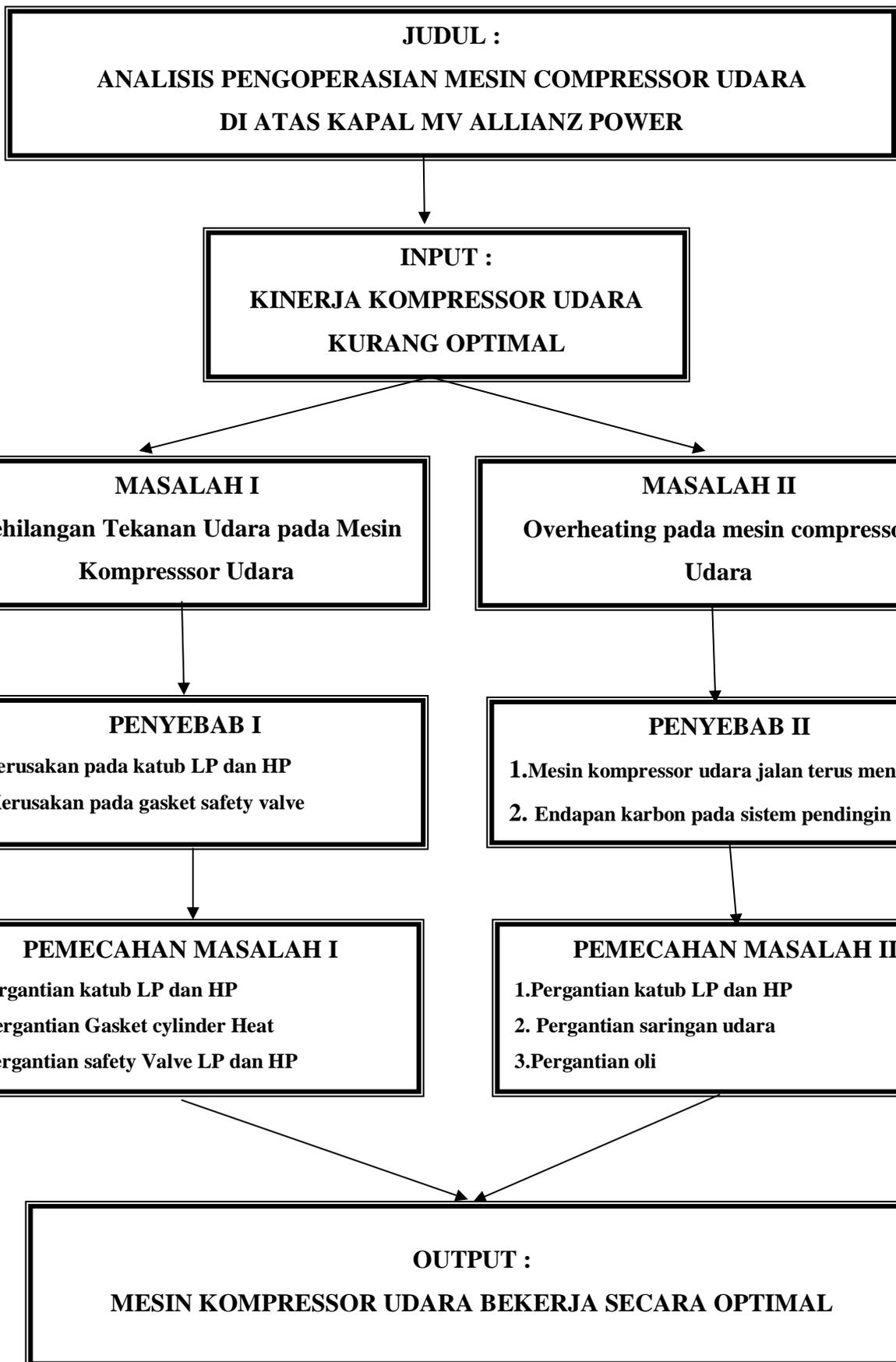
Untuk n disebut indek politropik dan harganya terletak antara 1 (proses isothermal) dan k (proses adiabatik), jadi $1 < n$. Untuk kompresor biasanya n

= 1,25-1,4 yaitu kompresor yang terjadi karena adanya panas yang dipancarkan keluar

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Untuk memudahkan penulis maupun pembaca dalam mempelajari makalah ini, penulis memberikan gambaran berupa block diagram mengenai konseptual bagaimana teori berhubungan dengan berbagai variabel yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting yang dibahas dan terlihat keterkaitan antara variabel yang diteliti dengan teori-teori yang ada sehingga dapat ditemukan pemecahan masalahnya sebagai berikut :

1. Kinerja mesin kompresor udara kurang optimal disebabkan karena :
 - a. Menurunnya tekanan udara pada mesin kompresor
 - b. Terjadi overheating pada mesin compressor udara
2. Agar suhu udara yang dihasilkan kompresor tidak terlalu tinggi dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut :
 - a. Melakukan pemeriksaan secara rutin terhadap pendinginan system
 - b. Melakukan pemeliharaan yang disesuaikan dengan instruction manual book di kapal



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja diatas kapal MV Allianz Power sebagai 2nd engineer sejak 25 September 2023 sampai 14 Januari 2024. telah mengalami masalah di mesin compressor udara Diantaranya yaitu :

1. Kehilangan tekanan udara pada mesin compressor udara

Pada tanggal 21 November 2023 sewaktu kapal melakukan persiapan untuk melakukan olah gerak karena ada permintaan dari platfoam untuk pengecekan bouy maka dilakukan persiapan-persiapan yang diperlukan untuk kelancaran olah gerak kapal. Khusus untuk bagian mesin order yang dilakukan salah satunya adalah melakukan persiapan pada mesin induk. Salah satu hal yang dilakukan untuk menunjang kelancaran mesin induk adalah menjalankan *main air compressor*, untuk menghasilkan udara yang bertekanan sesuai pada test sertificate yang di keluarkan oleh Voyage Marine yaitu 30 bar (sertificate terlampir) dan nantinya akan digunakan sebagai udara *start* awal untuk menjalankan mesin induk.

Kendala muncul pada saat start STBD engine berjalan normal sesuai prosedur tetapi pada saat start main engine sebelah kiri tidak bisa di jalankan sebagaimana mestinya dan tekanan angin di bottle angin (Air Reservoir) menjadi turun.sambil menunggu proses pengisian pada *Air reservoir* atau bejana udara yang memakan waktu hampir 10 menit (waktu normal) untuk mencapai 30 bar, tetapi pada kompresor udara nomor 2 (yang digunakan saat itu) membutuhkan waktu lebih dari 15 menit untuk mengisi tabung udara sampa penuh (30 bar),

Kendala atau hambatan yang disebabkan terjadinya kehilangan tekanan udara pada *main air compressor*, yang mana tidak dapat bekerja secara optimal dalam menghasilkan udara bertekanan. Hal ini mengakibatkan proses pengisian udara *start* terlalu lama dan dapat mempengaruhi proses kelancaran operasional kapal terutama pada saat kapal sedang melakukan olah gerak. Berdasarkan kendala diatas pihak kapal dan perusahaan mendapat komplain dari pencarter agar hal ini segera ditindak lanjuti.

Karena kejadian tersebut sebagai 2nd engineer selaku yang bertanggung jawab, segera mengadakan pemeriksaan terkait hal tersebut. Setelah dilakukan pemeriksaan dimulai dari bejana udara ternyata tidak ditemukan kerusakan maupun kebocoran. Kemudian pemeriksaan dilanjutkan kepada instalasi udara yang dimulai dari *packing-packing* pada kran disepanjang instalasi udara, pipa-pipa udara sampai ke *main air compressor*. Setelah dilakukan pemeriksaan *main air compressor* ternyata ditemukan keadaan yang tidak normal pada *main air compressor* no.2 yaitu tekanan kompresi udara yang dihasilkan dibawah tekanan normalnya yaitu 20~30 bar menjadi hanya 17 bar sementara untuk kompresor no.2 berjalan normal. Pada saat itu, saya segera melaporkan kerusakan tersebut kepada chief engineer (C/E) atau kepala kamar mesin (KKM) dan segera melakukan perbaikan. Terjadinya kerusakan pada salah satu *main air compressor* tersebut mengakibatkan produksi udara bertekanan untuk pengisian ke dalam bejana udara menjadi terlambat, karena hanya dilayani oleh satu unit *main air compressor* saja, hal ini mengakibatkan kegiatan olah gerak kapal menjadi terganggu.

2. Terjadi overheating pada mesin compressor udara

Pada saat pengisian bottle angin (air Reservoir)kami menggunakan kedua compressor yaitu mesin compressor udara no 1 dan 2 serta posisi dalam keadaan auto setelah bottle angin (Air Reservoir) menunjukkan jarumdi manometer angka 30 bar maka compressor nomor 1 langsung stop otomatis dan mesin compressor no 2 masih berjalan secara terus menerus kemudian kami melakukan start main engine sebelah kiri dan mesin kiri berjalan normal lalu jarum di manometer bottle angin menurun secara otomatis dan mesin compressor udara no 1 berjalan secara otomatis. Setelah beberapa menit kemudian terdengar alarm pada panel compressor no 2 dan mesin compressor

no 2 tiba-tiba mati (Blackout),setelah di lakukan pengecekan di panel ecr di ketahui bahwa mesin compressor udara no 2 telah terjadi overheating, maka kami mencoba memindahkan ke swict manual pada panel mesin compressor no2 untuk mengetahui masalah yang terjadinya overheating apakah pada system control pada panel atau pada mesin compressor tersebut, setelah kami pindah swict manual pada mesin compressor no 2 tetap tidak mau berjalan atau mesin compressor no 2 tetap dalam keadaan mati, maka chief engineer menyimpulkan bahwa terjadinya overheating di karenakan mesin compressor udara no 2 berjalan terus menerus. Setelah itu kami melakukan pengecekan pada mesin compressor no 2 dari system pendinginan telah terjadi endapan karbon pada air filter dan kerusakan pada katub LP dan HP, serta pada saat pengecekan oli level di oil screen menunjukkan level yang normal. Dari kejadian di atas maka Chief engineer mengganti bauu katub LP dan katub HP serta mengganti saringan udara.

B. Analisis Data

Melalui pengkajian, penyebab dan penentuan sasaran dapat dilakukan dengan carasistematis yaitu dengan mengkaji hubungan sebab akibat antara masalah yang di hadapi dengan penyebab timbulnya masalah.

1. Kehilangan Tekanan Udara Pada Mesin Compressor Udara

Terjadinya kehilangan tekanan udara pada mesin compressor udara di atas kapal pada saat operasional di karenakan beberapa hal sebagai berikut :

a. Menurunnya Tekanan Udara Pada compressor udara

Menurunnya tekanan udara biasanya di pengaruhi beberapa factor yang diakibatkan karena perawatan yang akan menyebabkan kinerja kompresor kurang optimal, menurunnya tekanan udara biasanya di karenakan :

- 1) Katub Low Pressure dan katub high Pressure yang kotor, rusak atau haus
- 2) Tidak rapatnya katup dengan dudukannya sehingga terjadi kebocoran udara pada saat kompresi.
- 3) Udara bocor ke sekeliling atau bocor di dalam kompresor melalui gasket katub dan pelat katub

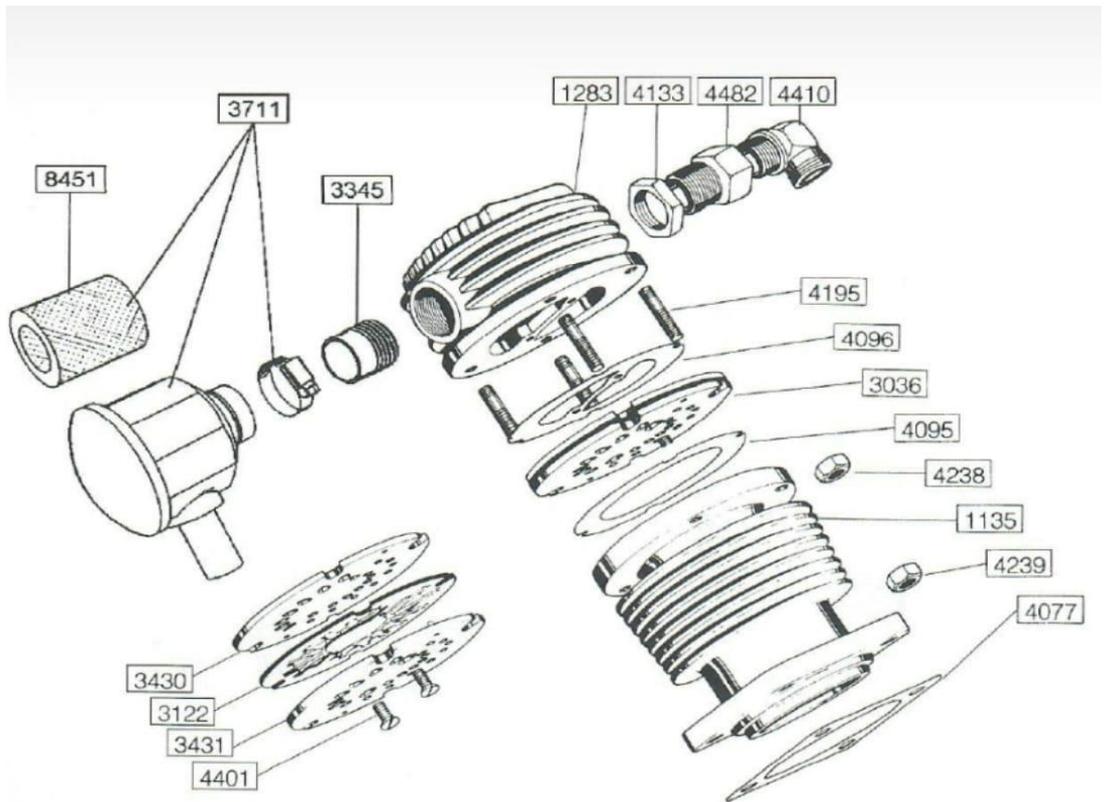
- 4) Peralatan control otomatis yang rusak (Faulty automatic control equipment)
- 5) Terdapat endapan karbon pada katup akibat tidak pernah dilakukan perawatan atau dibersihkan atau peralatan control otomatis yang rusak

Katup udara yang dimaksud adalah *low pressure valve* dan *high pressure valve*. Katup udara dapat menjadi usang apabila dioperasikan dalam waktu yang lama, karena banyaknya kotoran atau katup udara dapat mengalami kerusakan akibat panas yang berlebih. Apabila tekanan udaranya sama sekali tidak dapat ditingkatkan, itu mengindikasikan bahwa terjadi kerusakan pada katup udara. Segera lakukan pengecekan dan perbaikan jika dalam kondisi seperti ini. Apabila tekanan udara tidak dapat ditingkatkan secara perlahan-lahan, itu mengindikasikan bahwa valve saat mengalami kerusakan karena banyaknya kotoran atau deformasi katup akibat pemanasan

Selain itu kedudukan *low pressure* yang tidak dapat diikat dengan cukup kencang juga dapat mengakibatkan tekanan udara tidak dapat meningkat. Dudukan katup dapat menjadi longgar karena terjadinya sentuhan antar *piston* dengan *cylinder cover* atau dikarenakan o-ring pada sambungan pipa terhalangi sehingga udara kompresi mengalir terbalik melewati jarak ruangan dari packing yang terletak pada bagian atas dari kedudukan *low pressure valve* atau mengalir keluar ke atmosfer melalui jarak ruangan dari packing yang terletak pada bagian bawah dari kedudukan *low pressure valve*. Kondisi ini dapat diketahui dengan menutup sisi udara masuk dengan menggunakan tangan karena udara tidak terhisap masuk. Jika *cylinder cover* dilepas, dapat dipastikan apakah katup mengalami sentuhan yang kuat dengan packing



Gambar 3.1 Katub Low pressure and high pressure.



Gambar 3.2 Katub LP and HP, keterangan gambar lihat lampiran spare part list
 Sumber gambar : Instruction manual book for Compressor type HL2/77

b. Adanya Kebocoran Udara Pada *Safety Valve Main Air Compressor*

Main air compressor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan antara 20 bar sampai 30 bar dengan cara memampatkan udara disekitarnya, yang dihisap oleh katup isap tekanan rendah melalui sebuah saringan udara (*filter*), selanjutnya udara melalui katup tekan tekanan rendah (*low pressure delivery valve*), kemudian udara didinginkan lalu dihisap oleh katup isap tekanan tinggi (*high pressure suction valve*), selanjutnya udara ditekan ke botol angin melalui katup tekan tekanan tinggi (*high pressure delivery valve*) dan *non return valve* agar udara bertekanan yang menuju bejana udara tidak kembali ke *main air compressor*. Selanjutnya untuk mencegah tekanan berlebih yang dapat merusak *main air compressor* dipasang *safety valve*, yang akan bekerja atau membuka pada tekanan yang telah ditentukan, bila melebihi tekanan kerja dari *main air compressor*. Lihat gambar dibawah ini :



Gambar 3.3

Safety valve

Tetapi pada kejadian ini *safety valve* mengalami kebocoran pada gasket yang terpasang dikepala silinder *main air compressor* adalah salah satu penyebab utama dalam masalah ini. Karena mengurangi efesien dan kinerja dari *main air compressor* tersebut. Hal ini perlu ditanggulangi oleh masinis yang bertanggung jawab terhadap *main air compressor* yaitu 2nd engineer. Kebocoran pada gasket *safety valve* dikepala silinder *main air*

compressor disebabkan oleh perbedaan tekanan pada katup udara yang menyebabkan dikepala silinder terjadi panas yang tinggi. Adapun yang menyebabkan gasket terjadi kebocoran karena penggunaannya sudah melebihi dari jam kerjanya. Karena setiap bahan tentunya dapat digunakan dengan baik dengan jangka waktu yang sudah ditentukan. Kita dapat mengacu dimanual book untuk *maintenance* jika sudah mencapai jam kerjanya (*running hours*). Dimana dalam setiap melakukan perawatan pada *main air compressor*, *gasket* ini harus diganti pada saat perakitan kembali.

Gasket ini terbuat dari bahan tembaga khusus yang tahan panas, kebocoran terjadi karena penggunaan *gasket* yang lama atau *gasket* bekas pada saat perakitan sehingga *gasket* berubah posisi dari posisi semula. Kembali lagi pada buku instruksi manual bahwa penggantian gasket setiap mengadakan perakitan setelah selesai maintenance, dan juga penggunaan suku cadang yang asli merupakan hal yang perlu diperhatikan.

2. Overheating pada Main air Compressor

Overheating pada main air compressor merupakan masalah kritis yang sering dihadapi dalam berbagai kapal yang menggunakan air starting dalam pengoperasian. Kompresor udara adalah peralatan mekanis yang digunakan untuk meningkatkan tekanan udara dengan mengurangi volumenya. Alat ini berperan penting dalam berbagai aplikasi di dalam kapal, mulai dari starting main engine, auxiliari engine serta machieneries serta penggerak alat-alat pneumatik hingga penyediaan udara bertekanan tinggi untuk proses. Efisiensi dan keandalan kompresor udara sangat penting untuk kelancaran operasi di atas kapal. Namun, satu masalah yang sering muncul adalah overheating atau panas berlebih.

Overheating pada main air compressor terjadi ketika suhu operasional kompresor melebihi batas yang aman atau dengan kata lain suhu sekitar telah melebihi suhu operasi maksimum kompresor. Kondisi ini dapat menyebabkan berbagai masalah serius seperti kerusakan komponen internal, penurunan efisiensi operasional, hingga downtime yang tidak

terencana. Overheating juga dapat meningkatkan risiko kegagalan sistem yang lebih besar, mengakibatkan biaya perbaikan yang tinggi dan gangguan operasional yang signifikan.

Penyebab Overheating pada Main Air Compressor

a. Sistem Pendingin yang Tidak Efektif

Masalah Pendinginan: Salah satu penyebab utama overheating adalah sistem pendingin yang tidak berfungsi dengan baik. Pendinginan yang tidak memadai dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penyumbatan pada saluran pendingin, kipas pendingin yang rusak, atau cairan pendingin yang tidak cukup.

Akumulasi Kotoran: Debu dan kotoran yang menumpuk pada sirip pendingin atau air filter juga dapat menghalangi aliran udara, mengurangi kemampuan sistem untuk membuang panas.

b. Beban Operasional yang Berlebihan

Overload: Mengoperasikan kompresor di atas kapasitas yang direkomendasikan dapat menyebabkan peningkatan suhu. Beban berlebih memaksa kompresor bekerja lebih keras, menghasilkan lebih banyak panas daripada yang bisa didisipasikan oleh sistem pendingin.

Durasi Operasional: Operasi terus-menerus tanpa waktu istirahat yang cukup juga dapat menyebabkan overheating, karena kompresor tidak memiliki waktu untuk mendingin.

c. Lingkungan Operasional yang Tidak Mendukung

Suhu Lingkungan Tinggi: Kompresor yang beroperasi di lingkungan dengan suhu tinggi lebih rentan mengalami overheating. Suhu lingkungan yang tinggi mengurangi efisiensi pendinginan alami.

Ventilasi yang Buruk: Kurangnya ventilasi yang baik di ruang tempat kompresor beroperasi dapat menyebabkan akumulasi panas, meningkatkan suhu operasional.

d. Frekuensi Pemeliharaan yang Tidak Memadai

Pemeliharaan Rutin: Pemeliharaan yang jarang atau tidak sesuai jadwal dapat menyebabkan kerusakan pada komponen kritis seperti filter udara, pendingin, dan kipas. Ketika komponen-komponen ini tidak berfungsi dengan optimal, risiko overheating meningkat.

Kualitas Pemeliharaan: Pemeliharaan yang dilakukan secara asal-asalan atau tanpa mengikuti prosedur yang benar juga dapat mengurangi efektivitas sistem pendingin dan komponen lainnya.

e. **Kualitas Komponen yang Menurun**

Komponen Usang: Komponen yang sudah lama dan mulai usang dapat kehilangan efisiensinya. Misalnya, bantalan (bearing) yang aus dapat meningkatkan gesekan dan menghasilkan lebih banyak panas.

Penggunaan Komponen Berkualitas Rendah: Penggunaan komponen dengan kualitas rendah atau tidak sesuai spesifikasi pabrik juga dapat menyebabkan peningkatan suhu operasional.

f. **Masalah pada Sistem Pelumasan**

Kekurangan Pelumas: Pelumas berfungsi untuk mengurangi gesekan antara komponen yang bergerak. Kekurangan pelumas atau penggunaan pelumas yang tidak sesuai dapat meningkatkan gesekan, menghasilkan panas berlebih.

Pelumas Terkontaminasi: Pelumas yang terkontaminasi oleh debu, air, atau partikel lain juga dapat kehilangan kemampuannya untuk melumasi dengan efektif, meningkatkan risiko overheating.

Dari penyebab penyebab di atas yang saya alami pada saat join di kapal tersebut adalah pada penyebab pendinginan yang kurang maksimal sehingga suhu sekitar telah melebihi suhu operasi maksimum kompresor di karenakan endapan karbon dalam air filter serta di karena kompresor yang jalan terus menerus untuk dapat memenuhi pengaturan yang sudah di tentukan sehingga kompresor mengalami overheat

B. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama penulis melaksanakan praktek di atas kapal MV Allianz POver didapatkan beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya penurunan tekanan udara serta overheating pada mesin kompresor udara. Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan dan perbaikan untuk menjaga kinerja kompresor udara agar tetap bekerja secara optimal, sehingga tidak ada kendala saat pengoperasian kapal. Berikut ini akan dibahas mengenai permasalahan yang terjadi.

1. Alternatif Pemecahan Masalah

a. Menurunnya Tekanan Udara Pada Kompresor Udara

Dalam mengantisipasi penurunan tekanan udara pada kompresor udara maka perlu dilakukan Langkah-langkah sebagai berikut :

1) Melakukan Perawatan pada Keseluruhan Katup Udara

Katup udara yang dimaksud adalah *low pressure valve* dan *high pressure valve*. Katup udara dapat menjadi usang apabila dioperasikan dalam waktu yang lama, karena banyaknya kotoran, atau katup udara yang mengalami kerusakan akibat panas yang berlebih. Apabila tekanan udaranya sama sekali tidak dapat ditingkatkan, itu mengindikasikan bahwa terjadi kerusakan pada katup udara. Segera lakukan pengecekan dan perbaikan jika dalam kondisi seperti ini. Lepaskan katup pada daerah *1st stage*, katup hisap dan katup pengiriman pada daerah *2nd stage*. Dalam pembongkaran katup udara harus berdasarkan pada prosedur pembongkaran dan pemasangan katup hisap dan katup pengiriman pada daerah *2nd stage*.

a) Perawatan keseluruhan katup udara

- (1) Bersihkan bagian luar katup udara (*1st stage and 2nd stage*) dengan menggunakan kain bersih dan cek adanya endapan karbon dan kotoran – kotoran asing yang melekat.
- (2) Jika endapan dan kotoran – kotoran sudah mengeras, bongkarkatup tersebut dan bersihkan secara berhati – hati dengan kain yang lembut atau sikat pembersih.

b) Perawatan Valve plate

- (1) Tekan *valve plate* dari bagian dudukan katup dengan menggunakan obeng (diameter 3mm) dan cek kondisi katup, reaksi dari pegas. Tekan di beberapa bagian untuk mengetahui reaksi dari pegas. *Valve plate* akan bergerak setara dengan daya angkat katup itu sendiri.
- (2) Jika *valve plate* melakukan reaksi yang tidak benar, bongkardan bersihkan

- (3) Jika kondisi *valve plate* telah usang / jelek, ganti dengan yang baru
- c) Perawatan Pegas
- (1) Bongkar pegas pada katup daerah *1st stage* untuk mengecek apakah pegas tersebut rusak atau aus.
 - (2) Melakukan pengecekan pada pegas katup daerah *2nd stage* jika tidak ditemukan kerusakan atau keausan pada pegas katup daerah *1st stage*
 - (3) Lakukan penggantian dengan pegas yang baru apabila kondisi pegas sudah usang / jelek.
- d) Hal-hal yang harus diperhatikan ketika melakukan pembongkaran dan pemasangan katup Low Pressure :
- (1) Kendurkan sambungan pipa
 - (2) Longgarkan dan lepaskan kepala silinder
 - (3) Longgarkan baut yang menahan katub pada tempatnya di kepala silinder
 - (4) Pisahkan dengan hati-hati bagian atas dan bawah katub untuk melepaskan sisipan katub dengan pelat katub
 - (5) Ada slot yang di putar di bagian atas dan bawah badan katub. Ketika katub di pasang dengan benar dan di sesuaikan
 - (6) Pastikan dengan benar bahwa posisi di bawah kepala silinder, sisi hisap katub harus di putar ke arah filterbudara hisap dan sisi tekanan harus menghadap ke arah kipas atau motor listrik. Tekan katub low pressure ke kepala silinder LP dengan menggunakan penekan hidrolik atau sebaliknya, kekuatan kira-kira 2 T, kencangkan sekrup hingga torsi 24 NM, sekrup harus di kunci agar tidak lepas, Tepi setiap kepala

sekrup memiliki lekukan, setelah mengencangkan sekrup kunci dengan memberi tanda pukulan pada katub di setiap lekukan.

e) Hal-hal yang harus diperhatikan ketika melakukan pembongkaran dan pemasangan katup High Pressure :

- 1) Longgarkan sambungan pipa pada kepala silinder
- 2) Longgarkan mur pada kepala silinder dan angkat kepala silinder
- 3) Katub HP sekarang bebas dan dapat di lepas
- 4) Urutan perakitan katub adalah kebalikan dari pembongkaran yang tertera di atas
- 5) Komponen yang aus dan rusak harus di ganti terutama gasket Ketika di bongkar
- 6) Perbaiki katub HP yaitu dengan melepaskan pengunci di bagian atas katub HP, longgarkan mur dan buka katub dengan hati-hati, perhatikan lokasi komponen sehingga dapat di pasang Kembali dengan benar
- 7) Bersihkan bagian-bagian katub endapan karbon paling baik di hilangkan dengan menggunakan pelarut yang baik

2) **Memperbaiki *Safety valve Main Air Compressor***

Dalam melakukan pengecekan lokasi kebocoran yang dilakukan oleh masinis jaga dan *oiler* jaga, dan langsung mendapat pengawasan langsung dari *Chief Engineer* agar segera dapat mengetahui lokasi kebocoran dengan cepat. Adapun cara pengecekannya yaitu karena dikapal *main air compressor* ada dua unit yang sedang berjalan maka pengecekan dilakukan satu persatu. Setelah air reservoir sudah memenuhi target 30 bar maka kami bisa menjalankan mesin induk sebelah kiri dan Mesin compressor no 1 otomatis mati dan *safety valve* bekerja dengan baik pada *Main air compressor no.1*, tetapi untu *main air compressor no 2* selalu jalan maka kami mengadakan

perhitungan waktu lama maka sudah dipastikan *hal* tersebut tidak bekerja normal. *Main air compressor* yang mengalami kebocoran tentunya tekanan kompresi akan berkurang dan bisa dirasakan lokasi kebocorannya atau dengan menggunakan busa sabun. Jika kebocoran terjadi pada gasketnya tentunya kompresi akan berkurang.

Telah dijelaskan pada analisis data diatas bahwa kebocoran pada *main air compressor* disebabkan oleh *gasket* pada *safety valve*. Oleh karena itu harus dilakukan perbaikan yaitu dengan penggantian suku cadang yang baru. Penggantian *gasket* yang baru merupakan salah satu tindakan yang paling efektif dan efisien, bila dibandingkan dengan melakukan pembentukan ulang (*recondition*) pada *gasket* dengan menggunakan proses pemanasan *gasket*. Karena pada proses pemanasan *gasket* belum tentu akan mendapatkan hasil yang maksimal, setelah dilakukan perbaikan ternyata masih terjadi kebocoran pada *gasket*. Tentunya bila dilakukan pasti hanya akan membuang waktu dan dapat menghambat kinerja dari *main air compressor*. *Gasket* merupakan salah satu komponen *main air compressor* yang memiliki peranan penting dalam menunjang dan meningkatkan kinerja *main air compressor* tersebut. Kerusakan yang terjadi pada *gasket* diindikasikan dengan menurunnya tekanan udara dan tekanan yang dapat dirasakan atau didengar karena adanya kebocoran pada *gasket*.

Sesuai dengan yang ada dalam buku petunjuk dijelaskan mengenai hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggantian *gasket safety valve* ini adalah sebagai berikut :

- a) Matikan *main air compressor* dan pastikan tidak ada aliran listrik pada *main power supply* dengan memindahkan posisi *switch breaker* ke posisi OFF.
- b) Tutup katup udara yang masuk dan keluar dari dan ke *main air compressor*.
- c) Kendurkan dan lepaskan baut pengikat *safety valve*
- d) Lalu cabut dan lepas *safety valve* secara utuh

- e) Lalu *gasket* yang bocor diambil dan bersihkan dudukan *gasket*
- f) Pasang *gasket* yang baru dikepala silinder kompresor *main air compressor* tersebut
- g) Urutan perakitan adalah urutan yang berlawanan dari pelepasan
- h) Setelah semuanya selesai, lakukan pengetesan kompresor udara dan *safety valve*. Pastikan semuanya berjalan normal dengan hasil yang baik.

b. Overheating pada main air compressor

Berdasar analisa data di atas bahwa terjadinya overheating pada main air compressor di karenakan Ketika suhu operational compressor melebihi batas yang aman atau dengan kata lain suhu sekitar melebihi suhu operasi maksimum compressor, serta bebearpa sebab yang di sebutkan di atas, Suhu Udara Sekitar Melebihi Suhu Operasi Maksimum Kompresor

Dalam mengantisipasi saat suhu udara operational tidak melebihi batas yang aman maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan Pemeriksaan Rutin pada Sistem pendingin

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam mengecek system pelumasan pada kompresor udara adalah :

- a) *Crank case*
 - 1) Mengganti minyak lumas jika telah mencapai jam kerjanya.
 - 2) Penggantian dilakukan setelah 100 jam operasi.
 - 3) Menggunakan minyak lumas ISO .VG100 (SAE 30) untuk melumasi kompresor udara.
 - 4) Menguras seluruh minyak lumas di dalam kompresor ketika jam kerjanya telah mencapai 100 jam sejak kompresor pertama kali dioperasikan. Membersihkan saringan minyak lumas dengan cairan pembersih dan kemudian kompresor diisi kembali dengan minyak lumas

baru. Ketika menggunakan minyak lumas sintetis, gunakan minyak lumas sintetis, gunakan minyak lumas yang mengandung mineral untuk pemakaian pertamadari total 300 jam pemakaian.

- 5) Mengganti kembali minyak lumas pada waktu 1000 jam kerja
- 6) Mengganti saringan ketika telah mencapai 2000 jam kerja
- 7) Melakukan pengecekan dan perawatan harian secara rutin.

b) *Oil screen*

- (1) Berfungsi untuk menahan kotoran – kotoran kasar sehingga tidak masuk ke dalam sistem
- (2) Bersihkan oil screen ketika mengganti minyak lumas di dalam crank case
- (3) Membungkusnya agar kotoran tidak dapat masuk, bersihkan noda dengan kain yang lembut, kemudian di cuci dengan menggunakan minyak bilasan.
- (4) Menggantinya apabila telah dalam kondisi rusak.

c) Saringan minyak (*oil filter*)

- 1) Saringan minyak berfungsi untuk menyaring minyak dari kotoran – kotoran kecil agar tidak masuk ke dalam sistem.
- 2) Saringan minyak berbentuk tabung.
- 3) Mengganti saringan minyak tersebut dengan yang baru jika kondisi saringan sudah tidak baik.

d) Pompa minyak

- 1) Memeriksa kondisi pompa minyak setiap 8000 jam operasi alat tersebut.
- 2) Kemudian melepas bautnya, lepas penghubung di antara pompa minyak dan kompresor lalu Gerakkan penghubung tersebut dengan menggunakan obeng, kemudian lepaskan pompa minyak dari kompresor.
- 3) Pastikan pompa minyak tersebut dapat diputar secara

perlahan dengan menggunakan tangan

- 4) Apabila tidak dapat diputar dengan menggunakan tangan, bongkar dan bersihkan. Ganti apabila kondisi pompa minyak telah jelek

b) Melakukan pengecekan minyak pelumas secara berkala

Alat pelumasan (bekerja untuk melumasi silinder di daerah 1st stage)

- 1) Mengganti alat pelumasan (*lubricator*) jika telah mencapai 8000 jam kerja.

Jika minyak lumas berkurang, maka minyak lumas perlu ditambahi. Adapun cara penggantian minyak lumas:

- (a) Lihat minyak pelumas pada gelas duga.
- (b) Tuangkan minyak pelumas yang kotor dalam kaleng bekas, bersihkan dengan angin sampai bersih
- (c) Ambil minyak pelumas dan tuangkan ke dalam bak oli pada kompresor
- (d) Lihat pada gelas kaca penduga dan usahakan minyak pelumas berada di garis tengah dari gelas kaca penduga tersebut.
- (e) Kalau sudah berada di tengah-tengah berarti sudah cukup minyak.
- (f) Tutup kembali penutupnya dan kompresor siap dijalankan.

2) Mengganti alat pelumasan (*lubricator*).

3) Jika banyaknya minyak lumas telah diatur oleh pabrikan, jangan pernah mengubahnya. Tetapi ketika membutuhkan perubahan, konsultasikan dengan pabrikan terlebih dahulu

2. Melakukan Perawatan Sesuai *Plan Maintenance System* (PMS)

Untuk memperlancar dalam pengoperasian kapal, maka dalam melakukan perawatan diperlukan suku cadang yang memadai untuk menunjang dalam melakukan perawatan atau perbaikan. Hal tersebut sering menjadi masalah karena terbatasnya suku cadang yang ada di kapal, sehingga untuk melakukan perawatan sering terjadi masalah, terutama terjadinya penundaan perawatan yang mengakibatkan keadaan permesinan terutama kompresor menjadi lebih buruk lagi. Masalah-masalah tersebut adalah :

a. Permasalahan dalam pemesanan barang

Untuk menghindari dari ketidak jelasan dalam melakukan permintaan suku cadang maka :

1. Barang yang di pesan ditulis sesuai jenis dan tipe suku cadang yang diperlukan
2. Barang yang dipesan ditulis sesuai dengan kode barang yang sesuai dengan buku petunjuk atau manual book.
3. Barang yang dipesan hanya bagian-bagian terpenting.

b. Permasalahan pengiriman suku cadang kurang lancar.

Dalam melakukan permintaan pengiriman barang atau suku cadang untuk melakukan perbaikan, tidak semua negara atau pelabuhan yang disinggahi memiliki suku cadang terhadap peralatan – peralatan kapal, termasuk suku cadang kompresor udara. Jika suku cadang tersebut sangat penting untuk digunakan perbaikan, maka untuk mengatasi masalah kurang lancarnya dalam permintaan suku cadang, pihak perusahaan harus sesegera mungkin mengirim suku cadang yang diperlukan dimana posisi kapal sedang sandar, dimanapun pelabuhan yang disinggahi. Biasanya pada pelabuhan yang disinggahi terdapat agen atau divisi teknik kapal yang mengurus tentang permintaan- permintaan kebutuhan kapal, termasuk suku cadang kapal. Sehingga pada saat pihak kapal membutuhkan suku cadang yang diperlukan, maka kebutuhan akan suku cadang dapat segera terpenuhi.

c. Terbatasnya anggaran untuk suku cadang.

Masalah tersebut merupakan masalah intern perusahaan dan masalah tersebut sering kali terjadi pada perusahaan-perusahaan besar maupun kecil, apalagi pada saat sekarang ini. Solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara mengutamakan permintaan suku cadang permesinan hanya pada suku cadang yang penting-penting saja, suku cadang yang lain mungkin dapat diusahakan sendiri oleh para ahli mesin dikapal, mereka harus menggunakan keterampilan mereka untuk membuat suku cadang yang sekiranya yang bisa dibuat dengan bahan-bahan yang tersedia di kapal dan dengan permesinan atau peralatan seadanya.

Dari beberapa pemecahan masalah di atas, pemecahan masalah yang diambil dan dilakukan oleh penulis adalah pemeriksaan serta pergantian terhadap katup udara karena ditemukan banyak karbon yang mengendap pada katup udara dan saringan udara serta terjadi kebocoran pada sehingga katup udara tidak bekerja dengan maksimal dan mengakibatkan tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor mengalami penurunan. Sedangkan piston dan sistem pelumasan tidak ditemukan adanya kerusakan atau permasalahan yang dapat menyebabkan penurunan tekanan udara dan overheat. Pergantian katup udara dan pergantian saringan udara segera dilakukan agar kompresor udara dapat bekerja dengan optimal tanpa mengalami penurunan tekanan udara.

1. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

a. *Kehilangan Tekanan Udara Pada Mesin Compressor Udara*

1) **Mengganti Baru *High Pressure Suction & Delivery Valve Main Air Compressor***

a) Keuntungannya:

- 1) Penggantian komponen baru dapat meningkatkan kinerja *main air compressor*.
- 2) Mengurangi risiko kerusakan pada komponen yang dapat mempengaruhi tekanan udara yang dihasilkan.

b) Kerugiannya:

- 1) Biaya penggantian komponen yang mungkin cukup tinggi.
- 2) Waktu yang dibutuhkan untuk mengganti komponen baru bisa mempengaruhi kelancaran operasional kapal.

2) **Memperbaiki *Safety Valve Main Air Compressor***

a) Keuntungannya:

- 1) Memperbaiki *safety valve* dapat meningkatkan fungsi keselamatan dan kinerja *main air compressor*.
- 2) Biaya perbaikan mungkin lebih rendah dibandingkan penggantian komponen baru.

b) Kerugiannya:

- 1) Ada kemungkinan *safety valve* perlu diganti jika kerusakannya cukup parah.
- 2) Waktu perbaikan mungkin memakan waktu yang signifikan.

b. *Mengganti katub LP dan HP serta saringan Udara*

1) **Melakukan pergantian pada katub Low Pressure dan High Pressure serta saringan udara**

a) Keuntungannya:

- 1) Pergantian Katub Low Pressure dan High Pressure serta saringan udara dapat memastikan mesin *compressor udara* bekerja secara optimal
- 2) Mengurangi resiko agar tidak terjadi lagi masalah *overheat* di masa yang akan datang

b) Kerugiannya:

- 1) Biaya pergantian mungkin lebih tinggi daripada perawatan berkala
- 2) Waktu yang diperlukan untuk mendatangkan sparepart baru mungkin agak lama untuk menutupi list critical equipment spare part yang di gunakan untuk pergantian

2. Pemecahan Masalah yang Dipilih

a. *Kehilangan tekanan udara paa mesin compressor udara*

Setelah melakukan evaluasi terhadap masalah *main air compressor* yang tidak bekerja secara optimal, diputuskan untuk mengambil langkah pemecahan dengan mengganti baru *high pressure suction & delivery valve* pada *main air compressor*. Keputusan ini diambil setelah pertimbangan seksama terhadap keuntungan dan kerugian dari setiap alternatif pemecahan masalah.

Pertama-tama, penggantian baru *high pressure suction & delivery valve* diharapkan dapat mengatasi kendala yang terjadi pada *main air compressor*, terutama terkait tekanan kompresi udara yang dihasilkan dibawah tekanan normal. Dengan mengganti komponen yang mungkin mengalami kerusakan, diharapkan kinerja *main air compressor* dapat pulih dan menghasilkan udara bertekanan sesuai dengan standar yang dibutuhkan.

Keuntungan dari langkah ini termasuk peningkatan kinerja dan efisiensi *main air compressor*, yang pada gilirannya akan mempercepat proses pengisian udara start dan mendukung kelancaran operasional kapal. Penggantian komponen baru juga dapat mengurangi risiko kerusakan lebih lanjut pada *main air compressor*.

Namun, langkah ini juga disertai dengan beberapa kerugian. Biaya penggantian komponen baru mungkin cukup tinggi, dan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan penggantian dapat mempengaruhi jadwal operasional kapal. Meskipun demikian, dipilihnya alternatif ini didasarkan pada prioritas untuk segera mengatasi masalah utama yang mempengaruhi kelancaran operasional kapal.

b. *Overheat pada mesin compressor udara*

Untuk masalah overheat pada mesin compressor udara Langkah yang di ambil adalah mengganti katub Low Pressure dan High Pressure serta saringan udara, keputusan Pilihan ini diambil setelah mempertimbangkan keuntungan dan kerugian dari alternatif pemecahan masalah yang tersedia.

Pertama-tama, pergantian diharapkan dapat mencegah terjadinya masalah terulang Kembali serta memastikan fungsi optimalnya. Dengan melakukan pergantian katub low Pressure dan High pressure serta saringan udara, berharap kerja mesin compressor udara maksimal dan tidak mengganggu operasional kapal.

Keuntungan utama dari langkah ini adalah mencegah masalah sejak dini, yang dapat mengurangi risiko keterlambatan operasional kapal. Walaupun biayaBiaya perawatan berkala cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perbaikan besar atau penggantian komponen. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk pergantian dapat dijadwalkan dengan lebih fleksibel tanpa mengganggu operasional kapal secara signifikan.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan didukung oleh fakta dan data tentang kurangnya optimalnya kinerja kompresor udara di atas kapal MV Allianz Power, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kompresor udara tidak bekerja secara optimal disebabkan menurunnya tekanan udara pada mesin compressor udara dikarenakan kerusakan pada katup udara dan safety valve, yang perlu dilakukan pergantian sparepart baru untuk katup udara serta mengganti gasket yang berada di kepala silinder dan mengganti safety valve
2. Terjadinya overheat pada mesin kompresor udara ketika suhu sekitar melebihi suhu operasi maksimum mesin compressor udara dikarenakan mesin compressor udara yang jalan terus menerus dan adanya endapan karbon pada system pendinginan udara, yang perlu dilakukan adalah mengganti katup Low pressure dan high pressure serta saringan udara serta melakukan pergantian oli secara rutin yang sesuai buku manual.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan tersebut di atas, maka penulis dapat memberi saran sebagai berikut :

1. Ditunjukkan kepada kepala kamar mesin (KKM) dan masinis jaga agar melakukan pemeriksaan katup udara dilaksanakan secara terjadwal, jangan menunggu sampai katup udara bocor dan banyak karbon yang mengendap, bersihkan katup udara serta saringan udara isap dari kotoran-kotoran karbon yang mengendap.
2. Melakukan perawatan dan perbaikan kompresor utama sesuai dengan petunjuk yang ada pada manual book, dan memperbaiki sistem pendinginan serta jadwal perawatan pada kompresor udara sehingga kompresor udara dapat selalu bekerja dengan optimal
Melakukan pemeriksaan secara rutin terhadap system pelumasan pada mesin compressor udara, memeriksa minyak lumas di dalam crank case setiap jam jaga, dan sesuaikan dengan *planning Maintenance System (PMS)*

DAFTAR PUSTAKA

- Johan Handoyo, Jusak. (2015). *Sistem Perawatan Permesinan Kapal, Edisi 3*, Jakarta: Djangkar
- Johan Handoyo, Jusak. (2015). *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal. Edisi 3*, Jakarta: Djangkar
- Johan Handoyo, Jusak. (2013). *Survei Permesinan Kapal*. Jakarta: Djangkar
- Poerwadarminta. (2014). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka
- Ellingsqy, February 2006, Instruction manual for Compressor type HL2/77 : Sperre Industri A/S
- Tahama, Haruna. 2014. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: Rineka Cipta
- Matthew A. Carr.2012. Principles of Naval Engineering : Compressed Air Plant : U.S Naval Institute Press

Lampiran 1 : Ship Particular



ALLIANZ POWER

AHTSS & SAFETY AQUAMASTER VESSEL | BOLLARD PULL 60MT

DOCUMENTATION

Vessel Name	Allianz Power
Type	AHTSS-FI-FI 1 - 60 ton
Year	December 2010
Flag	Bahrain
Builder	Cheoy Lee Shipyard LTD.
Class	✳️A1, Towing Vessel, AH, Fire Fighting Vessel Class 1 Offshore Support Vessel, (E), ✳️AMS

DIMENSIONS

Length Overall	58.0 m
Breadth Moulded	13.8 m
Depth	5.5 m
Draft	4.75 m
Deadweight	1368.28 mt
Bollard Pull	60 ton
Net Tonnage	399 mt
Gross Tonnage	1330 mt

CAPACITIES

Deck Area	350 m ²
Deck Cargo	5 t/m ²
Fuel Oil	490.0 m ³
Fresh Water	205.0 m ³
Drill Water/ Water Ballast	503.0 m ³
Dry Bulk/ Cement	4000 ft ³
Liquid Mud	81.8 m ³
Brine	87.0 m ³
Foam	10 m ³
Dispersant	10 m ³

ACCOMMODATIONS

Accommodations	24 pers.
Single Cabins	6
2 Man Cabins	3
4 Man Cabins	3
Hospital	1
Mess/Day Room/Laundry/Galley/ Stores - Fully Air Conditioned	

DECK EQUIPMENT

Anchor Handling/Towing winch	Plimsoll PC-AHTW/WF- 150/200
Rated Pull	150 T X 2.5 M/MIN
Break Holding Load	150 mt
Drum Capacity	1000m X 52 mm
Windlass	1 combined mooring and windlass winch rating 6.1t 10m/min 36mm
Anchors	2 (HHPA-14) x 1740 KG Anchor
Chains	2 X (12 SH X 27.5Mtr X Ø 36mm)
Stern Roller	Ø3.56mx1m(length)- SWL=283T
Towing Pins	1 pair SWL 100t
Shark Jaw	SWL 200t
Tuggers	2 X 15T X 15 m/min
Capstans	2 X 5T X 15 m/min

DELIVERY RATES

Fuel Oil	100m ³ /hr 60m head
Fresh Water	100m ³ /hr 60m head
Drill Water	100m ³ /hr 60m head
Fresh Water	100m ³ /hr 60m head
Liquid Mud	100m ³ /hr 60m head
Brine	60m ³ /hr 60m head
Dry Bulk / Cement	1,000ft ³ /hr

SPEED

Max. Speed (100%)	12.7 knots
Service Speed (85%)	11.0 knots
Economic Speed (75%)	9.0 knots

PROPULSION / MACHINERY

Main Generators	2 NIGATA 1838 kW 750rpm (5000 bhp)
Propellers	2 x Z-Peller with kirk nozzle
Bow Thrusters	1 x 880 KW (12tons thrusting output)
Auxiliary Engines	Caterpillar 3 x 320kW @ 1800 rpm
Emergency Generator	Caterpillar 1x 320kW 400kva

ELECTRONICS : NAVIGATION/COMMUNICATIONS

Radars	2 units Furuno FAR-2117 & MAK2
Gyrocompass	1 (SIMRAD GC80)
Magnetic Compass	1 (SAURA)
GPS	2 (FURUNO GP150/GP37)
AIS	1-FURUNO FA-150
Echosounder	1 (FURUNO FE-700)
Doppler Current Meter	1 (FURUNO CI-88)
Auto Pilot	1 (SIMRAD AP-50)
SSB	1FURUNO FS2571C)
VHF	2 (FURUNO FM8800)
VHF Portable	3 (Icom -Ic-m88)
Navtex	1 (FURUNO NX-700)
GMDSS	3 SAILOR (SP3520)
Handheld VHF	3 (Icom Ic-m88)
Rig Move Radio	2 PORTABLE (MOTOROLA GP328)
Aviation Radio	1 (ICOM)

FIRE FIGHTING : CLASS 1 WITH WATER SPRAY SYSTEM

Monitors Control	JOISTICK PANEL - Portable 2
Monitors	2 x 1200 m ² /h, Press=13 bar
Range	122m
Pump Capacity	1650m ³ /h
Emergency Pump	35m ³ /h @ 60m head

SAFETY EQUIPMENT

Life Rafts	4 x 25 men
Fast Rescue Boat	One FRC -22 knots speed- 15 persons
Lifebuoys	8 pcs. (8 spare)
Life Jackets	37 pcs. (+ 15 INFL. LIFE JACKETS)
Work Vests	6 pcs.

*Particulars are believed to be correct but not guaranteed. All figures given are approximate only. Owners reserve the right to amend the specifications without notification.

Lampiran 2 : Crew List

CREW LIST
ALLIANZ-FRM-0202.05



Vessel Name	ALLIANZ POWER	Flag	PALAU	IMO No	9540522
Port of Arrival / Departure	DALMA FIELD	Date of Arrival / Departure	01/01/2024		

SI/ No	Name	Rank	Nationality	Date of Birth (DD/MM/YYYY)	CDC Number	Expiry Date (DD/MM/YYYY)	Passport No	Expiry Date (DD/MM/YYYY)	Joining Date (DD/MM/YYYY)	Handover Date (Officers) (DD/MM/YYYY)	CICPA Expiry Date (DD/MM/YYYY)
1	ZAUR MAMMADOV	MASTER	AZERBALJAN	26-Jun-1985	DQK018136	07-Aug-2026	C04075869	07.04.2032	19-Jan-2024	19-Jan-2024	21-Nov-2024
2	KARIM MOHAMED ELSAYED	CH.OFFICER	EGYPTIAN	12-Dec-1974	S00001126	13-May-2024	A 27855405	08-Feb-2028	02-Dec-2023	04-Dec-2023	31-May-2024
3	KARIM AYMN HUSSEIN	2ND OFFICER	EGYPTIAN	15-Nov-1998	S00023605	30-Jan-2025	A30989755	16-Jul-2029	19-Jan-2024	N/A	02-Mar-2024
4	JONI SAMPE	CH.ENGINEER	INDONESIAN	27-Jun-1986	H 059599	09-Sep-2025	X1069578	23-Nov-2025	17-Nov-2023	20-Nov-2023	28-Jun-2024
5	DENNY LASAMA	2ND.ENGINEER	INDONESIAN	27-Dec-1980	G012742	16-Oct-2025	C7158032	19-Nov-2025	25-Sep-2023	29-Sep-2023	10-Oct-2024
6	KALURAM DAMODAR DHANKE	BOSUN	INDIAN	01-Jun-1969	MOSV4930A	24-Mar-2031	V3952521	19-Oct-2031	31-Dec-2023	N/A	12-Jul-2024
7	NISHANT KUMAR	AB 1	INDIAN	22-Apr-1988	MUM281796	13-Sep-2027	N4417448	26-Oct-2025	19-Jan-2024	N/A	09-Aug-2024
8	PRINCE KUMAR SHARMA	AB 2	INDIAN	15-Aug-1996	MUM 258506	22-Mar-2026	Z3296215	18-Jun-2025	31-Dec-2023	N/A	02-Aug-2024
9	ALLY ADINANI	AB 3	TANZANIA	10-Oct-1990	DB-210622	20-Oct-2026	TAE367740	22-Oct-2030	18-Sep-2023	N/A	16-Jul-2024
10	TILAHUN ESHETU ASFAW	OILER 1	ETHIOPIAN	11-Apr-1981	7335	04-Apr-2026	EQ0066609	01-Aug-2025	14-Dec-2023	N/A	21-Sep-2024
11	ALPHA CHARLES	OILER 2	TANZANIAN	16-Jun-1995	DP 03894	15-Jan-2025	TAE285515	21-Jan-2030	14-Sep-2023	N/A	12-Jul-2024
12	SUNIL KUMAR	COOK	INDIAN	21-Feb-1984	MUM 371736	14-Mar-2029	P8565606	29-Mar-2027	27-Jan-2024	N/A	16-Feb-2024

Master Name	ZAUR MAMMADOV	Master Signature		Vessel Stamp	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: fit-content;"> SHIP NAME : ALLIANZ POWER PORT OF REGISTRY : MALAKAL HARBOR IMO NO. : 9540522 GRT-NRT: 1330 / 389 BHP-KW : 2 X 2500 / 2 X 1838 KW </div>
-------------	---------------	------------------	--	--------------	--

Lampiran 4 : Class Certificate Allianz Power from ABS

Certificate No.: 10194774-4487044-003



CLASS CERTIFICATE

ALLIANZ POWER

Class Number 10194774 IMO Number 9540522

Builder CHEOY LEE SHIPYARDS LIMITED

Builder ID 4941

This is to certify that the above has been surveyed in accordance with the Rules of this Bureau and entered in the Record with the Class:

*A1, Towing Vessel, Fire Fighting Vessel Class 1, Offshore Support Vessel, AH, @, *AMS

Additional Notations
BP 60.0 MT RETEST 04 APRIL 2018



23 November 2020

Issue Date

Chief Surveyor

19 April 2025

Expiration Date

Corporate Secretary

NOTE: This certificate evidences compliance with one or more of the Rules, Guides, standards or other criteria of American Bureau of Shipping and is issued solely for the use of the Bureau, its committees, its clients or other authorized entities. The classification certificate is a representation only that the vessel, structure, item of material, equipment or machinery or any other item covered by this certificate has met one or more of the Rules of American Bureau of Shipping. **The certificate is governed by the terms and conditions on the reverse side hereof,** and governed by the Rules and standards of American Bureau of Shipping who shall remain the sole judge thereof.

Lampiran 5 : Pressure Toss Certificate for Main Air Compressor NO.1

19/ JULY/2023 ALL/SCM 3 7144/4344



P.O. Box: 92694, Abu Dhabi - U.A.E. ©
calibration.auh@voyagemarine.ae ©
+971 2 650 73 13 ©
+971 2 650 72 29 ©

TEST CERTIFICATE

Client: ALLIANZ MIDDLE EAST SHIP MANAGEMENT LLC
Vessel: ALLIANZ POWER
Address: P.O. Box 26874,
Abu Dhabi, UAE.

Certificate No: CU2307016.01
Date of Test: 18.07.2023
Temperature: 24.7°C
Humidity: 53.5% RH

Unit Under Test

Type: Safety Relief Valve
Make: NA
Model: NA
Serial No: SRV-01
Size: 1/2" M
Location: Main Air Compressor No 1

Master Equipment

Type: Digital Pressure Gauge
Make: Additel
Serial No: 211H21080001
Certificate No: 5001711

Test Result

Set Pressure	Reset Pressure	Seat leakage Rate
16 bar	14.5 bar	None

The safety valve was checked physically, carried out testing using regulated air supply and found working properly.

The above test was based on WI-C 13 & BS EN ISO:4126-1:2004.

Recommended Due Date: 17.07.2024

ADNOC UID:0010007263





Tested By



Approved By

Form No.: QP 10 - 01 - 01

Date: 05/01/2020

Rev: 4

Page 1 of 1

ISO 9001 : 2015 / ISO 45001 : 2018 CERTIFIED COMPANY BY BUREAU VERITAS

www.voyagemarine.ae

DUBAI | ABU DHABI | SHARJAH | AJMAN | FUJAIRAH | BAHRAIN

Lampiran 5 : Pressure Tress Certificate Main Air Compressor NO.1



P.O. Box: 92694, Abu Dhabi - U.A.E. ©
calibration.auh@voyagemarine.ae ©
+971 2 650 73 13 ©
+971 2 650 72 29 ©

TEST CERTIFICATE

Client: ALLIANZ MIDDLE EAST SHIP MANAGEMENT LLC
Vessel: ALLIANZ POWER
Address: P.O. Box 26874,
Abu Dhabi, UAE.

Certificate No: CU2307016.02
Date of Test: 18.07.2023
Temperature: 24.7°C
Humidity: 53.5% RH

Unit Under Test

Type: Safety Relief Valve
Make: NA
Model: NA
Serial No: SRV-02
Size: 1/2" M
Location: Main Air Compressor No 1

Master Equipment

Type: Digital Pressure Gauge
Make: Additel
Serial No: 211H21080001
Certificate No: 5001711

Test Result

Set Pressure	Reset Pressure	Seat leakage Rate
32 bar	29.2 bar	None

The safety valve was checked physically, carried out testing using regulated air supply and found working properly.

The above test was based on WI-C 13 & BS EN ISO:4126-1:2004.

Recommended Due Date: 17.07.2024

ADNOC UID:0010007263

Tested By



Approved By

Form No.: QP 10 - 01 - 01

Date: 05/01/2020

Rev: 4

Lampiran 6 : Pressure Toss Certificate Main Air Compressor NO.2



19/July/2023 ALIISON SHIPMANAGE

P.O. Box: 92694, Abu Dhabi - U.A.E. ④
calibration.auh@voyagemarine.ae ④
+971 2 650 73 13 ④
+971 2 650 72 29 ④

TEST CERTIFICATE

Client: ALLIANZ MIDDLE EAST SHIP MANAGEMENT LLC
Vessel: ALLIANZ POWER
Address: P.O. Box 26874,
Abu Dhabi, UAE.

Certificate No: CU2307016.04
Date of Test: 18.07.2023
Temperature: 24.7°C
Humidity: 53.5% RH

Unit Under Test

Type: Safety Relief Valve
Make: NA
Model: NA
Serial No: SRV-04
Size: 1/2" M
Location: Main Air Compressor No 2

Master Equipment

Type: Digital Pressure Gauge
Make: Additel
Serial No: 211H21080001
Certificate No: 5001711

Test Result

Set Pressure	Reset Pressure	Seat leakage Rate
32 bar	29.5 bar	None

The safety valve was checked physically, carried out testing using regulated air supply and found working properly.

The above test was based on WI-C 13 & BS EN ISO:4126-1:2004.

Recommended Due Date: 17.07.2024

ADNOC UID:0010007263

Tested By



Approved By

Form No.: QP 10 - 01 - 01

Date: 05/01/2020

Rev: 4

Page 1 of 1

ISO 9001 : 2015 / ISO 45001 : 2018 CERTIFIED COMPANY BY BUREAU VERITAS

www.voyagemarine.ae

DUBAI | ABU DHABI | SHARJAH | AJMAN | FUJAIRAH | BAHRAIN

Lampiran 6 : Pressure TESS Certificate Main Air Compressor NO.2



P.O. Box: 92694, Abu Dhabi - U.A.E. ④
calibration.auh@voyagemarine.ae ④
+971 2 650 73 13 ④
+971 2 650 72 29 ④

TEST CERTIFICATE

Client: ALLIANZ MIDDLE EAST SHIP MANAGEMENT LLC
Vessel: ALLIANZ POWER
Address: P.O. Box 26874,
Abu Dhabi, UAE.

Certificate No: CU2307016.03
Date of Test: 18.07.2023
Temperature: 24.7°C
Humidity: 53.5% RH

Unit Under Test

Type: Safety Relief Valve
Make: NA
Model: NA
Serial No: SRV-03
Size: 1/2" M
Location: Main Air Compressor No 2

Master Equipment

Type: Digital Pressure Gauge
Make: Additel
Serial No: 211H21080001
Certificate No: 5001711

Test Result

Set Pressure	Reset Pressure	Seat leakage Rate
16 bar	14.4 bar	None

The safety valve was checked physically, carried out testing using regulated air supply and found working properly.

The above test was based on WI-C 13 & BS EN ISO:4126-1:2004.

Recommended Due Date: 17.07.2024

ADNOC UID:0010007263

Tested By



Approved By

Form No.: QP 10 - 01 - 01

Date: 05/01/2020

Rev: 4

Page 1 of 1

ISO 9001 : 2015 / ISO 45001 : 2018 CERTIFIED COMPANY BY BUREAU VERITAS

www.voyagemarine.ae

DUBAI | ABU DHABI | SHARJAH | AJMAN | FUJAIRAH | BAHRAIN

Lampiran 7 : Pressure TESS Certificate Air Starting Bottle

19/July/2023 - ALLIANZ MIDDLE EAST



P.O. Box: 92694, Abu Dhabi - U.A.E. ☎
calibration.auh@voyagemarine.ae @
+971 2 650 73 13 ☎
+971 2 650 72 29 ☎

TEST CERTIFICATE

Client: ALLIANZ MIDDLE EAST SHIP MANAGEMENT LLC
Vessel: ALLIANZ POWER
Address: P.O. Box 26874,
Abu Dhabi, UAE.

Certificate No: CU2307016.05
Date of Test: 18.07.2023
Temperature: 24.7°C
Humidity: 53.5% RH

Unit Under Test

Type: Safety Relief Valve
Make: NA
Model: NA
Serial No: SRV-05
Size: 3/4" M
Location: Air Starting Bottles

Master Equipment

Type: Digital Pressure Gauge
Make: Additel
Serial No: 211H21080001
Certificate No: 5001711

Test Result

Set Pressure	Reset Pressure	Seat leakage Rate
32 bar	29.0 bar	None

The safety valve was checked physically, carried out testing using regulated air supply and found working properly.

The above test was based on WI-C 13 & BS EN ISO:4126-1:2004.

Recommended Due Date: 17.07.2024

ADNOC UID:0010007263

Tested By



Approved By

Form No.: QP 10 - 01 - 01

Date: 05/01/2020

Rev: 4

Page 1 of 1

ISO 9001 : 2015 / ISO 45001 : 2018 CERTIFIED COMPANY BY BUREAU VERITAS

www.voyagemarine.ae

DUBAI | ABU DHABI | SHARJAH | AJMAN | FUJAIRAH | BAHRAIN

Lampiran 7 : Pressure Tress Certificate Air Starting Bottle



P.O. Box: 92694, Abu Dhabi - U.A.E. ☎
calibration.auh@voyagemarine.ae ☎
+971 2 650 73 13 ☎
+971 2 650 72 29 ☎

TEST CERTIFICATE

Client: ALLIANZ MIDDLE EAST SHIP MANAGEMENT LLC
Vessel: ALLIANZ POWER
Address: P.O. Box 26874,
Abu Dhabi, UAE.

Certificate No: CU2307016.06
Date of Test: 18.07.2023
Temperature: 24.7°C
Humidity: 53.5% RH

Unit Under Test

Type: Safety Relief Valve
Make: NA
Model: NA
Serial No: SRV-06
Size: 3/4" M
Location: Air Starting Bottles

Master Equipment

Type: Digital Pressure Gauge
Make: Additel
Serial No: 211H21080001
Certificate No: 5001711

Test Result

Set Pressure	Reset Pressure	Seat leakage Rate
32 bar	28.8 bar	None

The safety valve was checked physically, carried out testing using regulated air supply and found working properly.

The above test was based on WI-C 13 & BS EN ISO:4126-1:2004.

Recommended Due Date: 17.07.2024

ADNOC UID:0010007263

Tested By



Approved By

Form No. QP 10 - 01 - 01

Date: 05/01/2020

Rev: 4

Page 1 of 1

ISO 9001 : 2015 / ISO 45001 : 2018 CERTIFIED COMPANY BY BUREAU VERITAS

www.voyagemarine.ae

DUBAI | ABU DHABI | SHARJAH | AJMAN | FUJAIRAH | BAHRAIN

Lampiran 8 : Material Requestion Foam Allianz

MATERIAL REQUISITION FORM
ALLIANZ-FRM-11.10



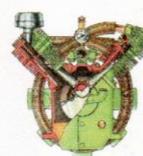
Company Address:
Allianz Middle East Ship Management LLC,
Abu Dhabi, UAE. P.O.Box 26874, Tel: +97126329995, Fax: +97126329997
VAT No: 100011676200003

Vessel Name: ALLIANZ POWER	(For Office use only) CC/PC Contract
IMO # 9540522	
Contact #	
Delivery Location DELMA FIELD	

VESSEL MRF No	Category	Office MRF #	Date Requested
A62-008 E-2023	PEA0001		24/11/2023

In Case Urgent requirement, please specify reason:

- Breakdown (Attach Defect report) Others, Please specify As per QHSE Dpt. MSG
 COAP Specify Client Name / Inspection _____
 Client / Onhire Requirements
 Reactivation
 Drydock

No	IMPA / Product Code	Item Requested (Description, Brand, Maker, Part Number, Material)	Remaining Onboard (ROB)	Last Date of Supply	Unit	Qty
		AIR STARTING COMPRESSOR SAFETY RELEASE VALVE				
		MAKER : SPERRE MODEL : HL2/77 SERIAL NUMBER : 775259 SYSTEM : POWER 7.8 KW CAPACITY : 28 M3/H PRESSURE : 30 BAR SPREED : 1750 RPM				
						
1	4421	SAFETY VALVE (LOW PRESSURE)	NIL		UNIT	1.00
2	4420	SAFETY VALVE (HIGH PRESSURE)	NIL		UNIT	1.00
3	3036	VALVE (LOW PRESSURE)	NIL		UNIT	1.00
4	3037	VALVE (HIGH PRESSURE)	NIL		UNIT	1.00
						

Name / Designati C/E Joni Sampe

Signature

Vessel stamp

SHIP NAME : ALLIANZ POWER
 POINT OF REGISTRY : MALAKAL HARBOR
 IMO NO. : 9540522
 GRT-MRT : 1330 / 398
 BHP-KW : 2 X 2500 / 2 X 1838 KW

Lampiran 8 : Material Requestion Foam Allianz

MATERIAL REQUISITION FORM
ALLIANZ-FRM-11.10



APPROVED BY (OFFICE):

Name

Signature:

Office

Stamp

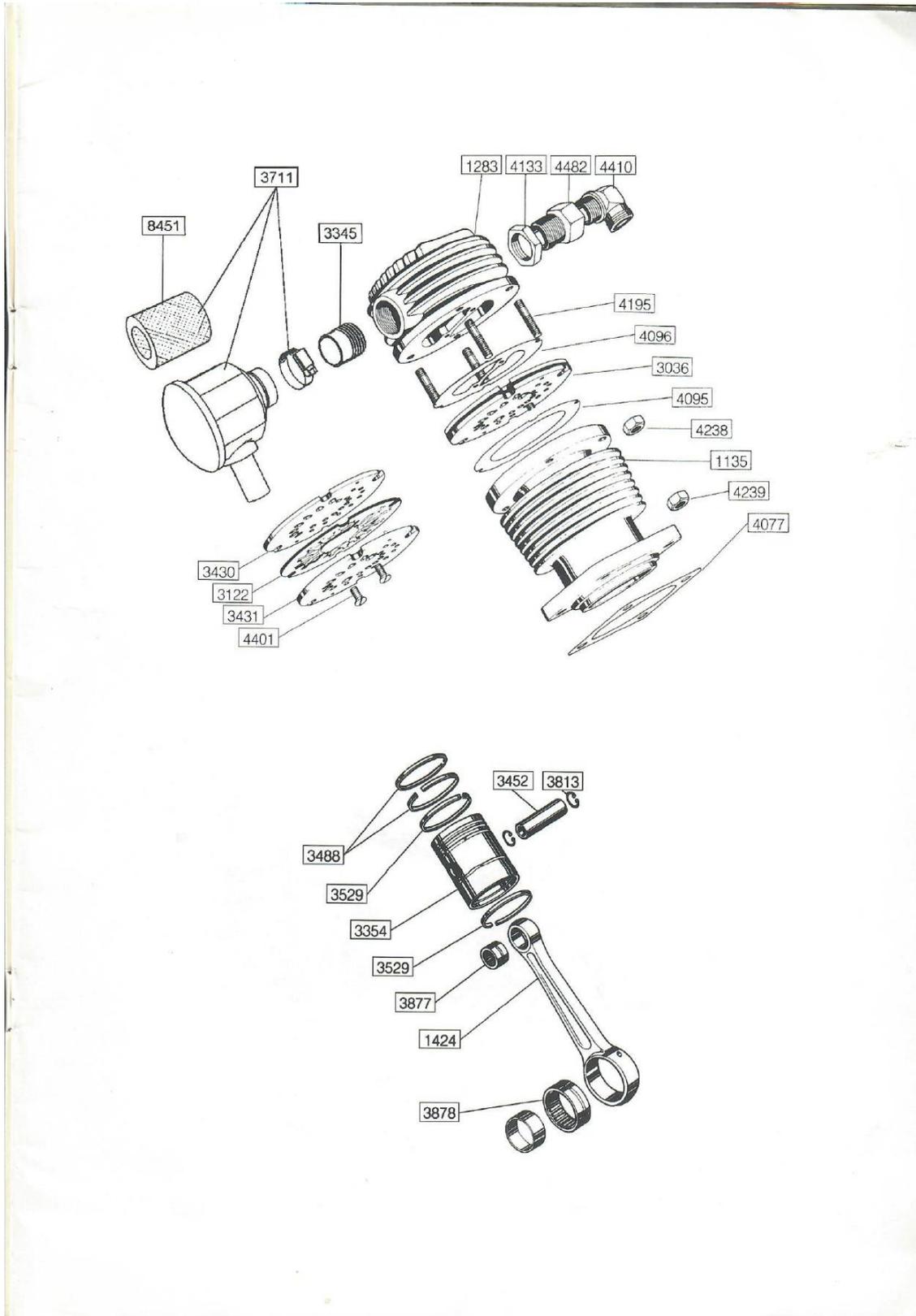
Notation:

For Vessel Requirement, prepared by shall be undersigned and stamp by Master on board. Approval will be from Port Captain / Port Engineer

For Office Requirement, Prepared by shall be the name and designation of Staff requesting, approved by Department Head.

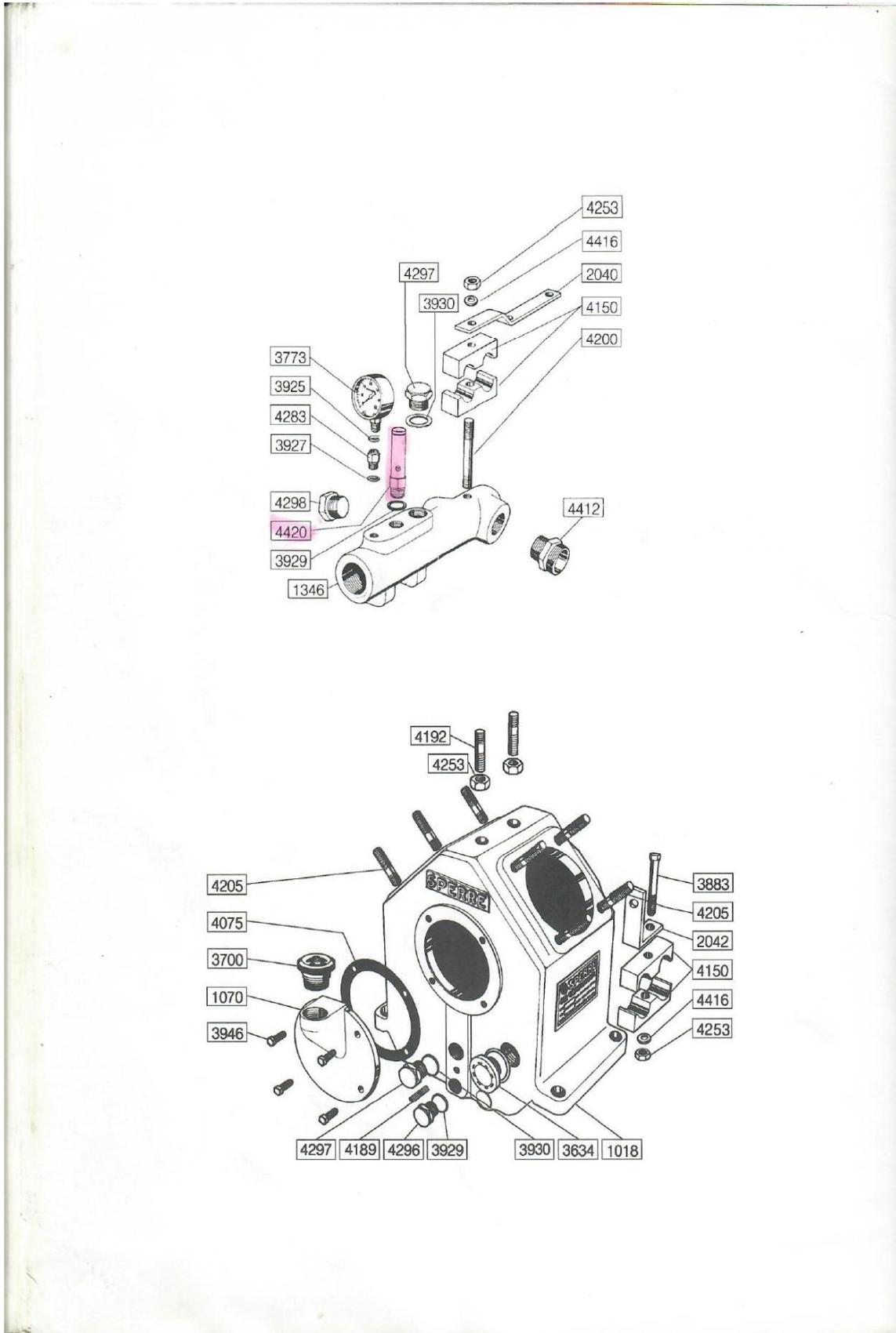
Lampiran 9 : Instruction Manual Book

Sketsa Gambar Valve dan Piston and connecting rod keterangan di lampiran
Sparepart list



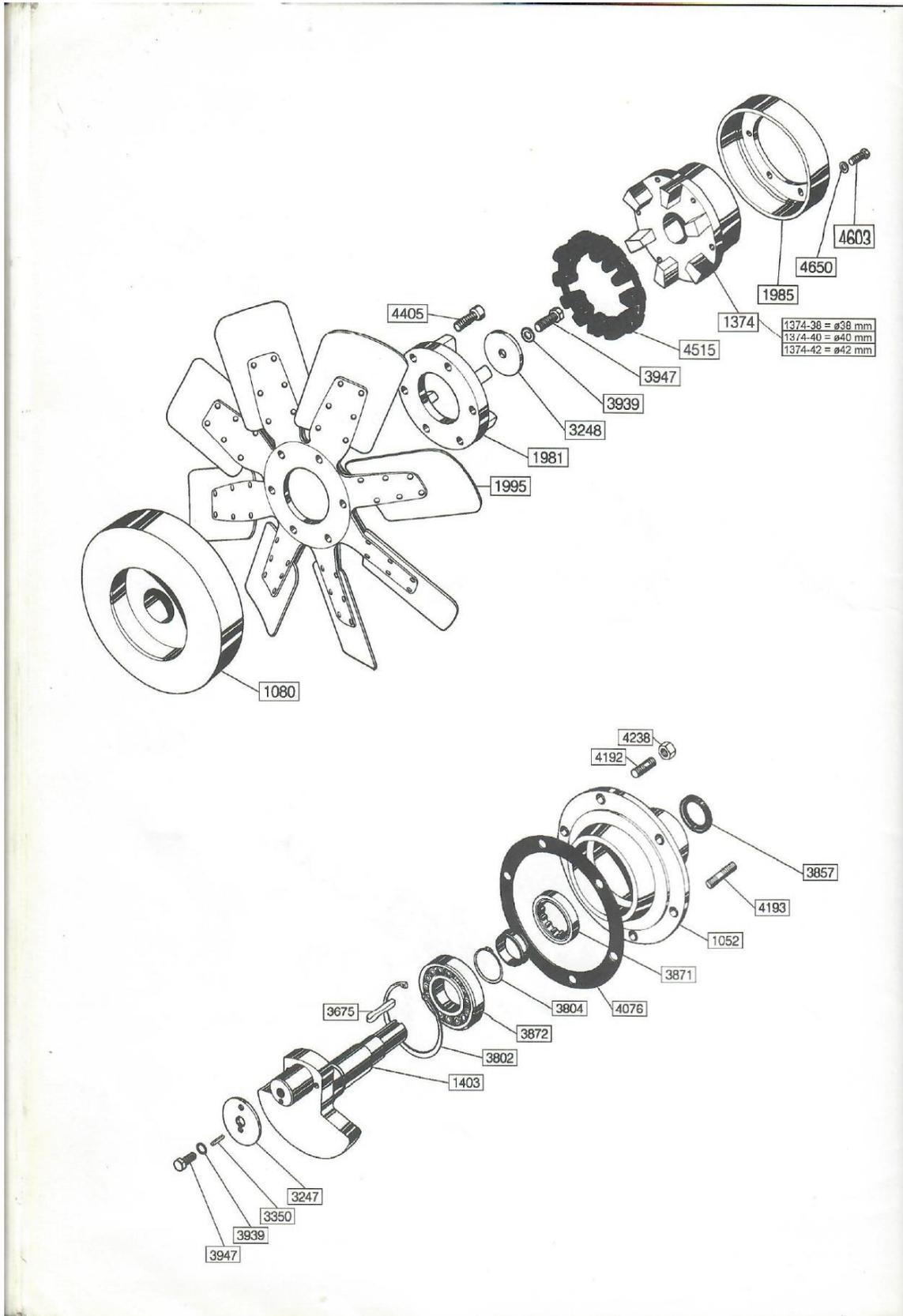
Lampiran 9 : Instruction Manual Book

Sketsa Gambar Manifold dan Cylinder blok keterangan di lampiran Sparepart list



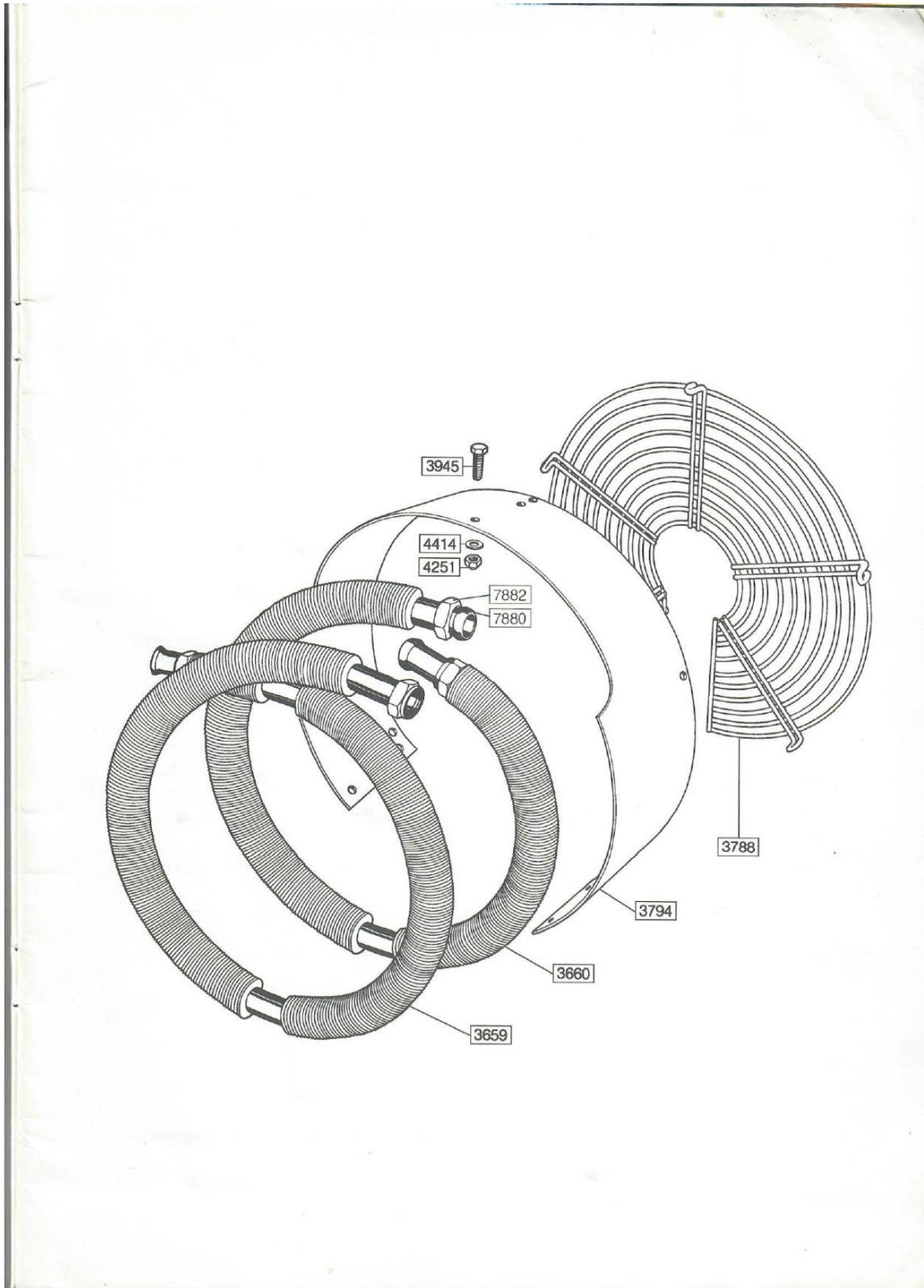
Lampiran 9 : : Instruction Manual Book

Sketsa Gambar Flywheel dan Crankshaft keterangan di lampiran Sparepart list



Lampiran 9 : : Instruction Manual Book

Sketsa Gambar Aftercooler dan intercooler keterangan di lampiran Sparepart list



Lampiran 10 : Spare Part List

Instruction manual for compressor type HL2/77

SPARE PART LIST

<u>Qty.</u>	<u>Description</u>	<u>Part no.</u>	<u>Qty.</u>	<u>Description</u>	<u>Part no.</u>
1	Crankcase	1018	1	Guard	3794
1	Bearing housing	1052	1	Seeger ring	3802
1	Crankcase cover	1070	1	Seeger ring	3804
1	Flywheel	1080	4	Seeger ring	3813
1	Cylinder, HP	1133	1	Sealing ring	3857
1	Cylinder, LP	1135	1	Ball bearing	3871
1	Cylinder head, HP	1281	1	Ball bearing	3872
1	Cylinder head, LP	1283	2	Needle bearing	3877
1	Manifold	1346	2	Needle bearing	3878
1	Drive coupling	1374	1	Bolt	3883
1	Crankshaft	1403	1	Valve sealing ring	3918
2	Conncting rods	1424	2	Valve sealing ring	3919
1	Coupling	1981	1	Copper gasket	3925
1	Coupling housing	1985	1	Copper gasket	3927
1	Fan	1995	3	Copper gasket	3929
1	Cranked bracket	2040	2	Copper gasket	3930
1	Right-angle bracket	2042	2	Copper gasket	3932
1	Valve, LP	3036	2	Serrated washer	3939
1	Valve, HP	3037	11	Bolt	3945
1	Valve plate, LP	3122	4	Bolt	3946
1	Valve plate, HP	3123	2	Bolt	3947
1	Valve plate, HP	3124	1	Gasket	4075
1	Washer	3131	1	Gasket	4076
1	Valve nut	3236	2	Gasket	4077
1	Crankshaft end disc	3247	1	Gasket	4095
1	Flywheel end disc	3248	1	Gasket	4096
2	Valve spring	3279	1	Set of gaskets	4120
2	Valve spring	3280	2	Lock nut	4133
1	Guide ring	3298	2	Clamp (pair)	4150
1	Filter elbow	3343	1	Stud bolt	4189
1	Plain nipple	3345	7	Stud bolt	4192
1	Oil scoop	3348	1	Stud bolt	4193
1	Tubular, pin	3350	4	Stud bolt	4195
1	Piston, HP	3352	4	Stud bolt	4199
1	Piston, LP	3354	1	Stud bolt	4200
1	Valve part, upper	3430	8	Stud bolt	4205
1	Valve part, lower	3431	13	Nuts	4238
1	Catch plate, lower	3432	8	Nuts	4239
1	Catch plate, upper	3433	6	Lock nut	4251
1	Gudgeon pin, HP	3451	5	Lock nut	4253
1	Gudgeon pin, LP	3452	2	Set screw	4268
2	Compression ring, stepped	3487	1	Nipple muff	4283
2	Compression ring, stepped	3488	1	Threaded plug	4296
1	Compression ring, plain	3501	2	Threaded plug	4297
1	Oil ring, HP	3528	1	Threaded plug	4298
2	Oil ring, LP	3529	2	Bolt	4401
1	Inspection glass	3634	6	Bolt	4405
1	Intercooler, complete	3659	2	Elbow	4410
1	Aftercooler, complete	3660	2	Nipple	4412
1	Key	3675	16	Washer	4414
1	Air relief valve	3700	2	Washer	4416
1	Air filter	3711	1	Safety valve, HP	4420
1	Pressure gauge, HP	3773	1	Safety valve, LP	4421
1	Grille	3788	1	Plain union	4481

Lampiran 11 : Cara Order Spare Part

Instruction manual for compressor type HL2/77

ORDERING SPARE PARTS

The following information must be given when ordering spares:

- (A) Compressor type
- (B) Compressor number
- (C) Quantity, parts number and description of the spare parts required

(A) and (B) are stamped on the compressor rating plate, which is fixed to the side of the crankcase and (C) will be found in the spare parts list in this instruction book.

SPERRE INDUSTRI AS reserves the right to amend technical specifications without prior notice and disclaims all legal liability in connection with such amendments.

Address: **SPERRE INDUSTRI AS**
 6057 ELLINGSØY
 NORWAY

Phone: **+ 47 70 16 11 00**
Fax: **+ 47 70 16 11 10**
E-mail: **industri@sperre.com**
 www.sperre.com

PMS WEEKLY CHECKLIST

ALLIANZ-FRM-09.13



Vessel: ALLIANZ POWER

MONTH : 31 DECEMBER 2023

UNIT	PLANNED MAINTENANCE AND CHECKS	DATE	COMMENTS /ACTIONS TAKEN
Air Compressors	<input type="checkbox"/> Clean Air Filter <input type="checkbox"/> Operation test/ Inspect general condition <input type="checkbox"/> Drain condensing water from receiver/air bottle	08-12-2023 15-12-2023 22-12-2023 29-12-2023	SATISFACTORY
A/C & Fridge System	<input type="checkbox"/> Check operation pressure & temperature <input type="checkbox"/> Clean Air Filter (Evaporator air filter for A/C) <input type="checkbox"/> Check for abnormal noise <input type="checkbox"/> Check suction and disc pressures <input type="checkbox"/> Check the system for leaks	08-12-2023 15-12-2023 22-12-2023 29-12-2023	SATISFACTORY
Crane	<input type="checkbox"/> Inspect for leaks <input type="checkbox"/> General check for any looseness.	N/A	NOT IN USE
Sewage Treatment Plant	<input type="checkbox"/> Test the system/ alarms for operation, general check.	07-12-2023 14-12-2023 21-12-2023 28-12-2023	Sewage pump motor out of order under repair at workshop
General, Flood, navigation and Search lights	<input type="checkbox"/> Check the condition of lights, cable fittings and water tight gland <input type="checkbox"/> Ensure Nav. Light D.C power supply and failure alarm <input type="checkbox"/> Clean reflector	07-12-2023 14-12-2023 21-12-2023 28-12-2023	SATISFACTORY
Bow Thrusters	<input type="checkbox"/> Grease gear box joints/ linkages <input type="checkbox"/> Check oil in gear box <input type="checkbox"/> Check oil level in hydraulic power back <input type="checkbox"/> Check electric arrangement, cables and control panel.	08-12-2023 15-12-2023 22-12-2023 29-12-2023	SATISFACTORY
Chief Engineer Name : Joni Sampe		Signature:	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; color: blue; font-weight: bold;"> SHIP NAME : ALLIANZ POWER PORT OF REGISTRY : MALAKAL HARBOR IMO NO. : 9540522 GRT-NRT : 1330 / 399 BHP-KW : 2 X 2500 / 2 X 1838 KW </div>

PMS MONTHLY CHECKLIST

ALLIANZ-FRM-09.14

**MONTHLY CHECKLIST**gVessel: **Allianz Power**Month : **31 DECEMBER 2023**

UNIT	PLANNED MAINTENANCE & CHECKS	DATES	COMMENTS/ACTIONS TAKEN
Sea Valves, Piping and Sounding Pipes	<input type="checkbox"/> Check free operation and grease/lubricate spindle if applicable <input type="checkbox"/> Check for leakage/ corrosion in all piping systems. (All around the system) <input type="checkbox"/> Ensure self-closing mechanism is function for sounding pipes	15-12-2023	All Found Satisfactory
Alternators	<input type="checkbox"/> Check rectifier <input type="checkbox"/> Check coupling and grease bearings.	19-12-2023	All Found Satisfactory
Deck Electrical Fittings	<input type="checkbox"/> Check all exposed lights, switches and fixtures for water tightness <input type="checkbox"/> Test all switches for on/off.	18-12-2023	All Found Satisfactory
Deck Fitting	<input type="checkbox"/> Check for free operation, inspect and grease all watertight doors, hatches and hinges <input type="checkbox"/> Check long spindle valves for opening & closing.	13-12-2023	All Found Satisfactory
Switch board and Distribution Boxes	<input type="checkbox"/> Check all switch boxes, breakers and panels. <input type="checkbox"/> Clean and repair box's internal cosmetic appearance. <input type="checkbox"/> Check all cables and switch box glands.	14-12-2023	All Found Satisfactory
Sea Chest & Suction filters	<input type="checkbox"/> Check air blow valve operation and check water flow <input type="checkbox"/> Clean sea chest strainers and other machinery strainers.	14-12-2023	All Found Satisfactory Cleaned P & S Sea Chest
A/C & Fridge Compressors	<input type="checkbox"/> Check inlet & outlet pressures <input type="checkbox"/> Check oil level <input type="checkbox"/> Test for gas leak and check all the system. <input type="checkbox"/> Check defrosting cycle, compressors foundation bolts, pressure switches HP & LP for operation. <input type="checkbox"/> Change over to St/ By Units.	15-12-2023	All Found Satisfactory.
Air compressors	<input type="checkbox"/> General check. <input type="checkbox"/> Check/ change sump oil, test alarms and check safety valves.	15-12-2023	All Found Satisfactory
Pumps (All)	<input type="checkbox"/> Running test for Fire/GS & Bilge/ Ballast pump and observe pressure <input type="checkbox"/> Ensure securing of over board valve for bilge pump/post prohibited note. <input type="checkbox"/> Check glands, mechanical seals and lubricate as necessary. <input type="checkbox"/> Grease bearings <input type="checkbox"/> Confirm pump Guard, foundation condition and check rubber coupling.	13-12-2023	All Found Satisfactory

SHIP NAME : ALLIANZ POWER
PORT OF REGISTRY : MALAKAL HARBOR
IMO NO. : 9540522
GRT-NRT: 1330 / 399
BHP-KW : 2 X 2500 / 2 X 1838 KW

Revision 03. Original Date: 30/09/2014. Version date: 15/05/2021.

Prepared by: ALLIANZ QHSE Manager. Approved by: ALLIANZ General Manager. Validated by: ALLIANZ QHSE Manager.