

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN
(REFRIGERATOR) UNTUK MEMPERTAHANKAN
TEMPERATUR RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN
DI KAPAL AHTS. ATLAS HARRIER**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I

ASRIANTO

NIS. 23.11.102.004

AHLI TEKNIKA TINGKAT I

**PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ASRIANTO
Nomor Induk Siswa : 23.11.102.004
Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN (REFRIGERATOR)
UNTUK MEMPERTAHANKAN TEMPERATUR RUANG PENDINGIN
BAHAN MAKANAN DI KAPAL AHTS. ATLAS HARRIER**

merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmu Terapan tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

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

Makassar, 15 Januari 2024

ASRIANTO

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN
(REFRIGERATOR) UNTUK MEMPERTAHANKAN
TEMPERATUR RUANG PENDINGIN BAHAN
MAKANAN DI KAPAL AHTS. ATLAS HARRIER

Nama Pasis : ASRIANTO

NIS : 23.11.102.004

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 09 Januari 2024

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E
NIP. 19680508 200212 1 002

MUH. JAFAR, S.Sos., M.A.P
NIP. 19680516 199203 1 002

Mengetahui:

Kepala Bagian Administrasi
Akademik & Ketarunaan

Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E
NIP. 19680508 200212 1 002

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN
(REFRIGERATOR) UNTUK MEMPERTAHANKAN
TEMPERATUR RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN
DI KAPAL AHTS. ATLAS HARRIER**

Disusun dan Diajukan oleh:

ASRIANTO

NIS. 23.11.102.004

Ahli Teknika Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal 15 Januari 2024



Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

Drs. PAULUS PONGKESSU, M.T., M.Mar.E
NIP. 19560905 198103 1 003

SUYANTO, M.T., M.Mar.E
NIP.

Mengetahui:

a.n Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur I

Capt. IRFAN FAOZUN, M.M.

NIP. 19730908 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah Azza wa Jalla, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan KIT ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Perwira Siswa Jurusan Ahli Teknik Tingkat I (ATT I) dalam menyelesaikan studinya pada program ATT I di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, struktur kalimat, maupun metode penulisan.

Tak lupa pada penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Capt. RUDY SUSANTO, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Capt. IRFAN FAOZUN, M.M., selaku Pudir I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
3. Dr. Capt. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar., selaku Pudir II Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Capt. OKTAVERA SULISTIANA, M.T., M.Mar., selaku Pudir III Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
5. Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E, selaku Manager Diklat Teknis Peningkatan dan Penjenjangan Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
6. Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E., selaku pembimbing I penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
7. MUH. JAFAR, S.Sos., M.A.P., selaku pembimbing II penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

8. Seluruh Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti program diklat ahli Teknik tingkat I (ATT I) di PIP Makassar.
9. Rekan-rekan Pasis Angkatan XXXVI Tahun 2023
10. Istri dan kedua anak ku serta keluarga tercinta yang telah memberikan doa dan dorongan serta bantuan moril dan materi, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan KIT ini.

Dalam penulisan KIT ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dipandang dari segala sisi. Tentunya dalam hal ini tidak lepas dari kemungkinan adanya kalimat-kalimat atau kata-kata yang kurang berkenan dan perlu untuk diperhatikan. Namun walaupun demikian, dengan segala kerendahan hati penulis memohon kritik dan saran-saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan makalah ini. Harapan penulis semoga karya tulis ilmiah terapan ini dapat dijadikan bahan masukan serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Makassar, 09 Januari 2024

Penulis

ASRIANTO

ABSTRAK

ASRIANTO, 16 DESEMBER 2023, Optimalisasi Perawatan Mesin Pendingin (Refrigerator) Untuk Mempertahankan Temperatur Pada Bahan Makanan Di Kapal AHTS. ATLAS HARRIER. Dibimbing oleh Bapak Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E dan Bapak MUH. JAFAR, S.Sos., M.A.P.

Mesin pendingin bahan makanan di atas kapal merupakan salah satu permesinan yang memiliki peranan yang sangat penting untuk mengawetkan bahan makanan agar dapat bertahan lebih lama, sehingga dapat dikonsumsi oleh para awak di atas kapal. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan tercapainya temperatur yang normal pada sistem mesin pendingin serta untuk mengetahui masalah sistem pengoperasian instalasi mesin pendingin.

Penelitian ini terletak di AHTS. ATLAS HARRIER. Serta data yang diperoleh langsung dari tempat belajar dengan cara pengamatan langsung di lapangan. Dan data sekunder yang diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan dan instansi yang terkait dengan penelitian ini.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyumbatan pada saringan katup ekspansi yang tidak berfungsi secara sempurna dan menunjukkan kebocoran pada sistem sehingga menyebabkan tidak tercapainya temperatur yang optimal pada mesin pendingin bahan makanan.

ABSTRACT

ASRIANTO, 16 DESEMBER 2023, Optimization of Refrigerator Maintenance to Maintain Temperatures in Foodstuffs on the AHTS. ATLAS HARRIER. Supervised by Mr. Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E and Mr. MUH. JAFAR, S.Sos., M.A.P

The refrigerant machine on board is one of the machines which have a vital role to preserve food in order to survive much longer, so it can be consumed by the crew on board. The purpose of this research is to improve the achievement of a normal temperature in the refrigeration system and to know the operating system problem cooling the engine installation.

This study are located on AHTS. ATLAS HARRIER. As well as data obtained directly from the study by way of direct observation in the field. And secondary data obtained from company documents and agency associated with this study.

Results obtained from this study indicate that the expansion valve blockage of the filter is not functioning properly and shows a leak in the system so that the cause of not reaching the optimal temperature in the refrigeration of foodstuffs.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Keaslian	ii
Halaman Persetujuan Seminar Karya Ilmiah Terapan	iii
Halaman Penyusunan	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Bab I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan	3
E. Manfaat	3
F. Hipotesis	4
Bab II Tinjauan Pustaka	5
A. Mesin Pendingin	5
1. Pengertian Mesin Pendingin	5
2. Sistem Kerja Mesin Pendingin	6
B. Komponen Utama Mesin Pendingin.....	7

1. Kompresor	7
2. Kondensor	8
3. Katup Expantion	8
4. Evaporator.....	9
5. Drayer	10
6. Oil Separator	10
C. Alat Alat Otomatis Pada Sistem	10
1. Low Pressure Control Switch	10
2. High Pressure Control Switch	11
3. Oil Pressure Switch.....	11
4. Water Failure Switch	12
5. Safety Valve	12
D. Media Pendingin	12
E. Faktor Manusia	15
F. Faktor Organisasi di Atas Kapal	15
G. Faktor Kapal	16
H. Faktor Manajemen Perusahaan	17
I. Faktor Dari Luar Kapal	18
 Bab III Analisis Dan Pembahasan Masalah	 20
A. Lokasi Kejadian	20
B. Situasi dan Kondisi	20
1. Data Analisa Temperatur Normal.....	20
2. Data Analsia Temperatur Tidak Normal	23
C. Temuan	25

1. Temperatur Ruang Pendingin Tidak Sesuai	25
2. Media Pendingin Sering Berkurang.....	26
3. Kompresor Mesin Pendingin Bekerja Terus Menerus.....	27
4. Terjadinya Penyumbatan Pada Filter Expansion Valve	28
D. Urutan Kejadian.....	28
1. Terjadinya Kebocoran Pada Sistem Pendingin.....	29
2. Tidak Maksimalnya Penyerapan Panas Pada Kondensor..	30
3. Terjadinya Penyumbatan Pada Filter Expansion Valve	31
E. Tindakan Perbaikan	31
1. Kebocoran Pada Sistem Pendingin	31
2. Tidak Maksimalnya Penyerapan Panas Pada Kondensor..	34
3. Penyumbatan Pada <i>Filter Expansion Valve</i>	35
Bab IV Penutup	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
Daftar Pustaka	38
Lampiran I	39
Lampiran II	40
Lampiran III	41
Lampiran IV	42
Lampiran V	43
Lampiran VI.....	44
Riwayat Hidup	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Refrigerant	7
Grafik 3.1 : Kondisi Temperature Normal Pendingin Bahan Makanan.....	21
Grafik 3.2: Kondisi Temperature Tidak Normal Pendingin Bahan Makanan	24
Gambar: 3.3 Mencari Kebocoran Dengan Busa Sabun	31
Gambar: 3.4 Cleaning Kondensor.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1: Temperature Normal Pada Ruang Pendingin Bahan Makanan	21
Tabel 3.2: Kondisi Tekanan Freon dan Temperatur Ruangan	21
Table 3.3: Kondisi Tekanan dan Suhu Air Laut	22
Tabel 3.4: Data Temperatur Pendingin Bahan Makanan	23
Table 3.5 Kondisi Tekanan Freon dan Temperatur Ruangan	23
Table 3.6 Kondisi Tekanan dan Suhu Air Laut.....	24
Table 3.7 Kondisi Temperatur Freon R-404A	24

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan makanan merupakan faktor yang sangat penting di dalam pengoprasian kapal seperti di kapal tempat penulis bekerja yaitu jenis kapal *Supply* yang dirancang khusus untuk melayani pengeboran lepas pantai, sehingga membutuhkan waktu yang lama, berhari-hari, berminggu-minggu atau bahkan berbulan-bulan hingga kembali lagi ke pelabuhan, sehingga dibutuhkan adanya persediaan bahan makanan yang cukup dan dapat bertahan lama.

Permasalahan pada mesin pendingin pernah penulis alami saat bekerja di AHTS. ATLAS HARRIER, periode 16 Agustus 2021 – 03 Okt 2023. Masalah gangguan pada mesin pendingin bahan makanan adalah terjadinya penurunan kondisi dari sistem pendingin yang ditandai dengan tidak tercapainya temperatur ruangan pendingin pada ruang pendingin bahan makanan dari temperatur normalnya yang dikendahkan yaitu $+6^{\circ}\text{C}$ pada sayur dan -18°C pada daging. Padahal mesin pendingin masih bekerja dan temperatur ruang pendingin sudah diatur sesuai kebutuhan, akan tetapi temperature yang dicapai pada sayur hanya $+12^{\circ}\text{C}$ sedangkan untuk daging -5°C sehingga tidak memenuhi kriteria sesuai ketentuan diatas.

Mesin pendingin menghasilkan gas dengan cara menyerap panas yang ada dalam ruang pendingin, sehingga temperatur yang ditentukan dapat tercapai dan terjadilah proses pengawetan bahan makanan. Pada kenyataannya masalah yang sering timbul pada mesin pendingin bahan makanan tersebut

ialah kurang tercapainya temperatur yang telah ditentukan. Dalam hal ini temperatur masing-masing ruang pendingin mengalami kenaikan sehingga sebagian dari bahan makanan mengalami kerusakan. Dari permasalahan yang diuraikan diatas, maka penulis memilih judul tentang “***OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN (REFRIGERATOR) UNTUK MEMPERTAHANKAN TEMPERATUR RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN***”.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang terjadi pada mesin pendingin di AHTS. Atlas Harrier yaitu temperatur pada ruang pendinginan Ruang sayur tidak mencapai temperatur yang dikehendaki sebagaimana mestinya yaitu untuk sayur $+6^{\circ}\text{C}$ sedangkan untuk daging -18°C . Dari permasalahan yang penulis alami tersebut maka penulis mengidentifikasi berbagai kemungkinan yang menjadi penyebab dari gangguan tersebut berdasarkan pengalaman selama penulis bekerja sebagai *Chief Engineer* di atas *AHTS. Atlas Harrier* serta menggunakan petunjuk dan rekomendasi pada buku Instruksi Manual dari unit *refrigerator* yang ada di kapal.

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam pembahasan karya ilmiah terapan ini adalah “Apa Yang Menyebabkan Tidak Optimalnya Temperatur Mesin Pendingin Bahan Makanan Di Atas Kapal”

C. Batasan Masalah

Pembahasan karya ilmiah terapan ini penulis menfokuskan pada upaya-upaya untuk menstabilkan kerja mesin pendingin agar system pendinginan bahan makanan di atas AHTS. Atlas Harrier dapat bekerja secara optimal.

Berdasarkan masalah di atas penulis membatasi pembahasan masalah pada Sistem perawatan terhadap mesin pendingin kurang terlaksana dengan baik.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui penyebab kurang normalnya temperatur ruangan pendingin bahan makanan.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor apa yang menyebabkan kurang normalnya temperatur ruang bahan makanan di atas kapal.

E. Manfaat penelitian

1. Aspek Teoritis
 - a. Diharapkan dapat memperkaya pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi kawan-kawan satu profesi untuk mengetahui bagaimana upaya untuk meningkatkan kondisi mesin pendingin makanan.
 - b. Diharapkan dapat memberikan sumbang dan saran kepada lembaga PIP Makassar sebagai bahan kelengkapan perpustakaan sehingga berguna bagi rekan-rekan pasis.
2. Aspek Praktisi
 - a. Diharapkan para awak mesin agar menyadari akan pentingnya perawatan mesin pendingin makanan.
 - b. Sebagai sumbang saran kepada perusahaan dalam mengatasi bilamana terdapat gangguan pada sistem pendingin makanan.

- c. Sebagai bahan referensi bagi perusahaan agar menjadi acuan apabila mengalami masalah tentang kurang normalnya mesin pendingin bahan makanan di atas kapal.

F. Hipotesis

Adapun rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, penulis mengambil hipotesis yaitu naiknya temperature pada bahan makanan di karenakan sistem perawatan pada mesin pendingin kurang terlaksana dengan baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mesin Pendingin

1. Pengertian Mesin Pendingin

Menurut Ir. Najamudin, MT, Mesin pendingin (Refrigator) merupakan suatu rangkaian mesin yang mampu bekerja untuk menghasilkan temperatur dingin. Pada dasarnya bagian-bagian utama mesin pendingin terdiri atas motor penggerak, Compressor, Condensor, Evaporator, Driyer dan Expansion Valve. Kompresor adalah penetapan perbedaan tekanan dalam suatu sistem pendingin. Oleh karena penyebab zat pendingin dalam sistem mengalir dari satu bagian kebagian lain. Dalam sistem pendingin perubahan wujud zat terjadi, karena adanya perbedaan tekanan sehingga media pendingin dapat bersikulasi.

Menurut Suparwo Sp (2002), dingin akibat adanya perubahan panas, mesin-mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruang mesin-mesin pendingin itu sendiri, sehingga temperatur dalam ruang pendingin turun/dingin.

Pendingin umumnya didefinisikan sebagai proses perpindahan panas dan lebih spesifik lagi pendingin didefinisikan sebagai proses perpindahan panas atau bidang ilmu pengetahuan yang berarti proses pengurangan dan penjagaan suatu ruangan di bawah temperatur sekelilingnya.

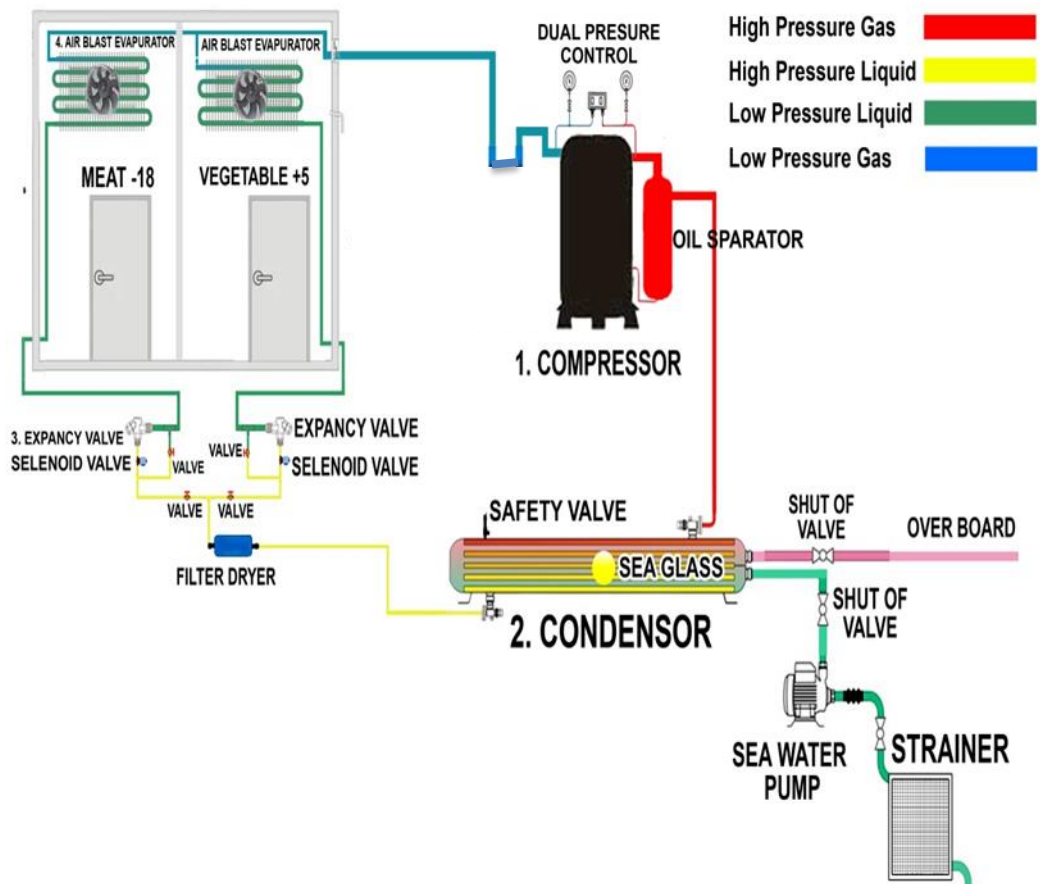
2. Sistem Kerja Mesin Pendingin

Kompresor menghisap gas *freon* dari evaporator yang mempunyai tekanan dan suhu yang rendah, gas *freon* tersebut di kompresikan di dalam kompresor dan gas *freon* tersebut keluar dari kompresor berupa gas dengan tekanan dan suhu yang tinggi. *Freon* tersebut mengalir melalui pemisah minyak (oil separator). Karena berat *freon* itu lebih ringan dari pada berat minyak maka minyak itu selalu berada dibawah. Minyak tersebut dialirkan kembali ke kompresor dari bagian bawah tabung pemisah melalui pipa kecil yang dihubungkan dengan kotak engkol (bagian bawah) kompresor. Adanya minyak yang ikut di dalam peredaran pada instalasi mesin pendingin, hal tersebut disebabkan karena adanya kebocoran pada ring torak terhadap silinder liner. Gas *freon* yang sudah dipisahkan dari minyak mengalir ke kondensor. Dalam kondensor *freon* didinginkan dengan air laut dengan perantara pompa pendingin.

Freon tersebut keluar dari kondensor berupa cairan dengan tekanan tinggi dan suhu yang rendah yang selanjutnya ditampung didalam sebuah penampang (receiver). Cairan *freon* selanjutnya mengalir menuju thermo ekspansi valve melalui pengering (dryer). Dari thermo ekspansi valve *freon* dialirkan kedalam ruangan (evaporator), yang didalam ruangan tersebut terdapat pipa-pipa kapiler yang mempunyai volume lebih besar dari ruangan thermo ekspansi valve. Oleh karena itu *freon* mengembang, bersamaan dengan itu tekananya menurun dan *freon* tersebut berubah berupa kabut. Untuk pengembangan ini tentunya diperlukan sejumlah panas yang harus diambil dari ruangan sekitar evaporator. Selanjutnya

gas *freon* dihisap kembali oleh kompresor dengan tekanan dan suhu yang rendah dan proses tersebut terjadi berulang kembali.

Gambar: 2.1 Skema Pendingin Pengawet Bahan Makanan



Sumber: <https://teachintegration.files.wordpress.com>

B. Komponen Utama Mesin Pendingin

Menurut Juni Handoko, (2008), mesin pendingin terdiri dari beberapa komponen bagian utama. Bagian utama tersebut adalah :

1. Kompresor

Kompresor adalah pompa hisap tekan dimana dengan adanya kompresor, bahan pendingin bisa mengalir keseluruh sistem pendingin. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, sehingga terjadi

perbedaan tekanan yang memungkinkan bahan pendingin mengalir (berpindah) dari sisi bertekanan tinggi ke rendah.

2. **Kondensor**

Kondensor adalah merubah gas freon yang panas menjadi freon yang cair untuk selanjutnya digunakan dalam proses pendinginan.

Kondensor biasanya terdiri dari serangkaian pipa atau tabung yang dililit dengan sirip-sirip pendingin. Pipa-pipa ini dirancang agar freon dapat mengalir melaluinya. Saat freon keluar dari kompresor dengan tekanan tinggi dan suhu tinggi, freon memasuki kondensor dari kondensor freon mengalami perubahan fase dari gas panas menjadi cairan selama kondensasi.

Kondensor dengan air pendingin umumnya terdiri dari sebuah silinder dengan berpuluh-puluh pipa yang ada di dalamnya dialirkan air pendingin. Gas-gas freon yang panas dialirkan dalam silinder itu dan selanjutnya mengembun (menjadi air).

3. **Katup *Expansion***

Katup ekspansi berfungsi untuk menurunkan tekanan freon dari tekanan kondensasi menjadi tekanan penguapan atau tekanan evaporator dengan jalan mengatur banyaknya freon yang keluar dari katup ekspansi atau yang masuk ke evaporator melalui percikan (*throttung*).

Fungsi utama katup ekspansi adalah sebagai pengatur aliran freon (*refrigerant flow control*) untuk menurunkan tekanan refrigerant dengan tujuan memudahkan terjadinya penguapan freon di *evaporator*.

Prinsip kerja dari katup ekspansi ini adalah katup ini terbuka digerakkan oleh *diagfragma*, dimana tekanan gas menekannya dari atas. Tekanan gas dari bulb menekan *diagfragma*, sedangkan dari bawah katup mengalir bahan pendingin masuk di *evaporator*. Supaya terbuka terus, tekanan gas dalam bulb harus lebih besar dari tekanan bahan pendingin sendiri, berarti juga temperatur gas dalam bulb harus lebih tinggi dari temperatur badan pendingin dibawah *diagfragma*. Bila kompresor mulai jalan, cairan bahan pendingin dengan tekanan tinggi masuk ke katup ekspansi, selanjutnya cairan ini menguap di *evaporator*. Penguapan ini lebih cepat karena temperatur ruang pendingin kembali cepat dingin. Bila ruang telah dingin, maka perbedaan temperatur dalam bulb dengan bahan pendingin menjadi kecil, mengakibatkan katup makin tertutup dan kompresor berhenti secara otomatis. Pengaturan katup ekspansi sangat peka, maximum baut pengaturan atau penyetelan $\frac{1}{4}$ putaran.

4. Evaporator

Fungsi *evaporator* adalah menguapkan refrigerant dari bentuk cair menjadi bentuk gas pada tekanan dan suhu yang rendah untuk dapat terjadi penguapan perlu bantuan panas dari sekeliling akibat mengambil panasnya maka suhu sekelilingnya menjadi dingin. Yang perlu diingat bahwa dalam evaporator terjadi penguapan, berarti terjadi perubahan bentuk dari refrigerant cair menjadi refrigerant uap. Untuk itu refrigerant yang masuk ke evaporator harus berbentuk cairan yang mudah dan siap untuk menguap, keluar dari evaporator harus sudah berbentuk uap. Penguapan terjadi temperatur yang rendah.

5. Drayer

Drayer berfungsi sebagai alat yang dapat menyerap uap/air, di dalam drayer terdapat silicagel atau diisikan bahan pengering (dessicaant) dan kawat saringan maka dapat menyerap dan menyaring uap air, asam, kotoran dan benda lain yang tidak diperlukan pada sistem.

6. Oil Separator

Berfungsi sebagai pemisah minyak dan freon kemudian minyak kembali ke carter kompressor.

C. Alat-Alat Otomatis Pada Sistem

Guna mencegah kerusakan-kerusakan pada kompressor, karena suatu hal misalnya tekanan isap terlalu rendah, tekanan kompresi terlalu tinggi atau tekanan minyak rendah sekali.

Maka dipasanglah otomat-otomat yang diperlukan, antara lain :

1. Low Pressure Control Switch Atau Saklar Pengontrol Tekanan Rendah.

Guna dari switch tersebut adalah menjaga jangan sampai tekanan isap begitu rendah hingga dapat mengakibatkan tidak teraturnya proses pendinginan. Dengan tekanan isap lebih rendah daripada tekanan atmosfer menyebabkan udara luar akan terisap kedalam, bila terdapat kebocoran sekalipun sekecil jarum. Udara bercampur gas freon menyebabkan meningkatnya tekanan kompresi dengan akibat kerusakan pada kompressor sendiri dan motornya. Bila tekanan isap turun hingga tekanan udara atmosfer, maka hubungan listrik dengan motor kompressor diputuskan oleh otomat itu dan berhentilah

kompresor. Pada otomat ini terdapat membran atau bellows (tabung harmonika) dari logam yang dihubungkan dengan bagian hisap. Bila tekanan Freon pada membrane berkurang, maka pegas (spring) menekan membrane itu ke bawah dan dengan perantaraan batang-batang maka hubungan aliran listrik dapat diputuskan secara otomatis.

2. High Pressure Control Switch (Pengontrol Tekanan Tinggi)

Switch tersebut berguna untuk menjaga agar tekanan kompresi tidak demikian tinggi hingga dapat mengakibatkan kerusakan pada kompresor dan motor.

Tekanan tinggi disebabkan oleh kurangnya air pendingin, karena keluar dalam keadaan tertutup, atau banyak udara yang masuk ke dalam installation.

Pada Supply Vessel, High- & Low-Pressure Control Switch ini dibuat dalam satu rumah yang disebut High- & Low-Pressure Control, switch ini dibuat dalam satu rumah yang disebut Dual Pressure Switch.

3. Oil Pressure Switch atau saklar tekanan minyak

Gunanya untuk menghentikan / memutuskan aliran listrik dengan motor kompresor bila tekanan minyak lumpur berkurang atau hilang. Kurangnya atau hilangnya tekanan minyak disebabkan pompa minyak rusak, saringan minyak kotor, kurang minyak dalam carter atau minyak bercampur dengan gas freon hingga menjadi buih (busa) yang sukar dihisap oleh pompa

4. Water Failure Switch atau saklar gangguan air

Konstruksi saklar ini sama dengan low pressure switch. Bila tekanan pendingin terganggu oleh sesuatu, sehingga menyebabkan pendinginan freon kurang sempurna maka aliran listrik ke motor kompressor diputuskan secara otomatis.

5. Safety Valve (Relief Valve) atau katup keamanan

Ini dipasang pada kondensor, bila tekanan melebihi kerja dan alat-alat pengontrol lain tidak bekerja, maka kelebihan tekanan akan dilepaskan ke atmosfer oleh katup keamanan ini.

D. Media Pendingin

Menurut Thamrin (1980), instalasi pendingin ialah suatu instalasi mekanik yang menggunakan suatu cairan pendingin untuk mengambil panas. Adapun syarat-syarat untuk media pendingin adalah :

1. Tidak beracun dan tidak berbau merangsang.
2. Tidak dapat terbakar atau meledak bila bercampur dengan udara, pelumas dan sebagainya.
3. Tidak menyebabkan korosi dan tekanan kondensasi yang rendah.
4. Mempunyai panas laten penguapan yang besar agar panas yang diserap evaporator sebesar-besarnya.
5. Bila terjadi kebocoran mudah dicari.
6. Mempunyai susunan kimia yang stabil, tidak terurai setiap kali dimampatkan, diembunkan dan diuapkan

7. Perbedaan antara tekanan penguapan dan tekanan pengembunan (kondensasi) harus sekecil mungkin
8. Mempunyai panas laten penguapan yang besar, agar panas yang diserap *evaporator* sebesar-besarnya
9. Tidak merusak tubuh manusia
10. Konduktivitas thermal yang tinggi
11. Viskositas dalam fase cair maupun fase gas rendah agar tahanan aliran refrigeran dalam pipa sekecil mungkin
12. Konstanta dielektrika dari refrigerant yang kecil, tahanan listrik yang besar, serta tidak menyebabkan korosi pada material isolator listrik.
13. Harganya tidak mahal dan mudah diperoleh.

Jenis Freon yang digunakan pada mesin pendingin AHTS. ATLAS HARRIER adalah *freon* R-404A. Menurut beberapa pabrikan compressor jenis terbaru *freon* yang tidak dapat merusak lapisan *ozone*.

Sebagai pengganti penggunaan *freon* R22, *Freon* R-404A lebih dipilih karena tidak merusak lapisan ozon. *Freon* ini terdiri dari campuran tiga zat kimia utama, yaitu *difluorometana (R-125)*, *pentafluoroetana (R-143a)*, dan *tetrafluoroetana (R-1314a)*. Kombinasi ini memberikan sifat-sifat termal yang diinginkan untuk aplikasi pendingin menengah dan rendah. *Freon* R-404A telah disetujui oleh banyak pabrikan compressor pendingin, digunakan dalam peralatan pendingin baru

Adapun perbedaan utama dari *freon* R-404A dengan *freon* R-22 adalah sebagai berikut:

1. Komposisi: *freon* R-22 hanya terdiri dari 1 jenis senyawa (Klorodifluorometana atau CHClF₂), sedangkan *freon* R-404A terdiri atas 3 jenis senyawa (R-125, R-143A, dan R-134A)
2. Potensi Pemanasan Global: R-22 memiliki GWP yang lebih rendah dibandingkan R-404A. GWP R-22 adalah 1810, sementara GWP R-404A adalah 3922
3. Efek terhadap Ozon: R-22 adalah HCFC (hidro-kloro-fluoro-karbon), yang mengandung klorin sehingga dapat merusak lapisan ozon. Sementara R-404A adalah HFC (hidro-fluoro-karbon) yang tidak mengandung klorin sehingga tidak merusak lapisan ozon.
4. Penggunaan: R-22 banyak digunakan dalam aplikasi AC rumah tangga dan komersial hingga awal tahun 2000-an. Namun, penggunaannya telah berkurang secara signifikan karena peraturan lingkungan yang lebih ketat. R-404A biasanya digunakan dalam sistem pendinginan komersial dan industri, seperti freezer dan pendingin supermarket.
5. Performa: R-22 memiliki efisiensi yang lebih baik pada suhu yang lebih tinggi. Sedangkan R-404A memiliki performa yang baik pada suhu rendah.
6. Fase out: Karena potensi merusak ozon, penggunaan R-22 sedang ditahapkan penghapusannya di banyak negara, termasuk Amerika Serikat dan negara-negara Uni Eropa. Meski R-404A tidak merusak lapisan ozon, penggunaannya juga mulai ditahapkan penghapusannya karena memiliki GWP yang sangat tinggi.

E. Faktor Manusia

Memberikan pelatihan-pelatihan keterampilan kepada masinis dan crew kapal mengenai perawatan mesin pendingin, dan prinsip kerjanya. Dimana beberapa penyebab dari tidak optimalnya kinerja mesin pendingin makanan atau *Refrigerator* yaitu kurangnya pemeliharaan rutin, kesalahan perawatan, overloading, kesalahan operasional, dan penggunaan freon yang tidak sesuai.

F. Faktor Organisasi di Atas Kapal

Faktor organisasi di atas kapal yang dapat menyebabkan kurang optimalnya pendinginan pada refrigerator (pendingin) antara lain:

1. Kurangnya pelatihan personel

Jika awak kapal yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pemeliharaan refrigerator tidak memiliki pelatihan yang memadai, mereka mungkin tidak memahami cara mengoperasikan peralatan dengan benar atau mengidentifikasi masalah potensial yang dapat mempengaruhi kinerja pendinginan.

2. Kurangnya perencanaan dan pengawasan pemeliharaan

Jika tidak ada rencana pemeliharaan yang baik atau pengawasan yang memadai terhadap pemeliharaan refrigerator, maka mesin tersebut mungkin tidak menerima perawatan yang cukup, seperti pembersihan berkala, penggantian komponen yang aus, atau pengisian ulang refrigeran yang tepat.

3. Kurangnya dokumentasi dan catatan

Jika tidak ada pencatatan yang tepat mengenai riwayat perawatan dan pemeliharaan refrigerator, akan sulit untuk melacak masalah dan

perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya. Ini dapat mengakibatkan kesulitan dalam mengidentifikasi akar penyebab masalah dan memperbaikinya dengan efisien.

4. Ketidaksempurnaan sistem manajemen keselamatan

Sistem manajemen keselamatan yang buruk atau tidak efektif dapat menyebabkan ketidakcukupan dalam memastikan bahwa refrigerator beroperasi sesuai standar keselamatan yang diperlukan, sehingga dapat menyebabkan masalah pendinginan.

5. Kebijakan dan prosedur yang tidak efisien

Jika kapal tidak memiliki kebijakan atau prosedur yang jelas terkait operasi dan pemeliharaan refrigerator, maka kemungkinan terjadinya kesalahan manusia atau kelalaian dapat meningkat, yang dapat berdampak pada kinerja pendinginan.

6. Ketidaktepatan pemilihan refrigerator

Pemilihan refrigerator yang tidak sesuai dengan kapasitas atau spesifikasi yang dibutuhkan untuk kondisi dan ukuran kapal tertentu juga dapat menyebabkan kinerja pendinginan yang tidak optimal.

G. Faktor Kapal

Faktor yang terkait dengan kapal yang dapat menyebabkan kurang optimalnya pendinginan pada refrigerator di atas kapal antara lain:

1. Kapasitas pendinginan yang tidak sesuai: Pemilihan refrigerator yang kapasitasnya tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pendinginan pada kapal akan menyebabkan mesin harus bekerja terlalu keras, mengakibatkan kinerja pendinginan yang kurang optimal.

2. Keterbatasan ruang dan sirkulasi udara: Refrigerator pada kapal seringkali ditempatkan dalam ruang yang terbatas dan mungkin tidak mendapatkan sirkulasi udara yang optimal. Hal ini dapat menghambat proses pendinginan dan menyebabkan suhu di dalam refrigerator menjadi tidak stabil.
3. Keausan dan kerusakan pada komponen: Lingkungan yang keras di atas kapal, termasuk getaran dan guncangan, dapat menyebabkan keausan dan kerusakan pada komponen-komponen refrigerator. Komponen yang aus atau rusak dapat mengganggu aliran refrigeran dan mengurangi kemampuan pendinginan.
4. Kesalahan dalam sistem pengaturan: Jika pengaturan temperatur atau parameter lain pada refrigerator tidak tepat, bisa menyebabkan mesin bekerja di luar batas optimalnya, menyebabkan kinerja pendinginan yang kurang efektif.

H. Faktor Manajemen Perusahaan

Faktor perusahaan yang dapat menyebabkan kurang optimalnya pendinginan pada refrigerator di atas kapal meliputi:

1. Kualitas dan Pemilihan Refrigerator: Perusahaan harus memastikan bahwa refrigerator yang dipilih untuk digunakan di kapal adalah berkualitas tinggi dan sesuai dengan kebutuhan kapal. Jika perusahaan menggunakan refrigerator yang kurang berkualitas atau tidak sesuai dengan spesifikasi, kinerja pendinginan bisa menjadi kurang optimal.
2. Kebijakan Pengadaan dan Anggaran: Jika perusahaan tidak mengalokasikan anggaran yang memadai untuk pengadaan refrigerator berkualitas, maka

kemungkinan besar akan mendapatkan mesin dengan performa rendah. Kebijakan perusahaan terkait pengadaan dan anggaran harus diperhatikan agar dapat membeli refrigerator yang berkualitas tinggi.

3. Kurangnya Pemeliharaan dan Perawatan: Jika perusahaan tidak memiliki rencana pemeliharaan yang baik atau tidak melakukan perawatan secara rutin, maka refrigerator dapat mengalami masalah yang dapat mempengaruhi kinerja pendinginan. Pemeliharaan berkala dan perawatan yang tepat sangat penting untuk menjaga optimalitas pendinginan.

I. Faktor Dari Luar Kapal

Faktor dari luar kapal yang dapat menyebabkan kurang optimalnya pendinginan pada refrigerator di atas kapal meliputi:

1. Kondisi Lingkungan Eksternal: Gelombang laut, cuaca ekstrem, suhu yang berfluktuasi, dan kelembaban tinggi dapat mengganggu proses pendinginan dan menyebabkan suhu di dalam refrigerator sulit dipertahankan pada tingkat yang diinginkan.
2. Pencemaran Udara: Pencemaran udara di sekitar kapal, seperti asap dari cerobong kapal atau bahan kimia berbahaya, dapat mempengaruhi kualitas udara di dalam kapal, termasuk pada ruang di mana refrigerator ditempatkan.
3. Tersumbatnya Ventilasi: Ventilasi atau saluran udara pada refrigerator yang tersumbat oleh kotoran atau benda lain dapat menghambat aliran udara yang dibutuhkan untuk proses pendinginan.
4. Kontaminasi Lingkungan: Paparan garam laut dan debu di lingkungan kapal dapat menyebabkan kontaminasi pada sistem pendinginan.

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN MASALAH

A. Lokasi Kejadian

Berdasarkan suatu fakta yang ditemui oleh penulis pada saat melaksanakan kerja laut di atas kapal AHTS. ATLAS HARRIER, tepatnya ketika Penulis standby oncall di kapal pada tanggal 26 April 2023, kapal operasi di X-Ray Oil Field (Cirebon EP-Pertamina) pada saat itu ruang pendingin bahan makanan mengalami masalah yaitu menurunnya temperatur ruang pendingin bahan makanan.

Peristiwa ini terdeteksi pada saat pengambilan data yang tertera pada parameter ruang pendingin bahan makanan sebelum melakukan pergantian jaga. Hasil ini dicatat kemudian dimasukkan ke dalam buku jurnal dan setelah penulis mengamati ternyata tidak sesuai dengan temperatur normal dimana temperatur ruang daging dan ikan -5°C dan temperatur ruang sayur $+12^{\circ}\text{C}$, sedangkan temperatur yang ditetapkan pada ruang daging dan ikan -18°C dan temperatur ruang sayur $+6^{\circ}\text{C}$.

B. Situasi dan Kondisi

1. Data Analisa Temperatur Normal

Peristiwa ini terdeteksi pada saat pengambilan data yang tertera pada parameter ruang pendingin bahan makanan sebelum melakukan pergantian jaga. Hasil ini dicatat kemudian dimasukkan ke dalam buku jurnal dan setelah penulis mengamati ternyata tidak sesuai dengan

temperatur normal dimana temperatur ruang daging dan ikan -5°C dan temperatur ruang sayur $+15^{\circ}\text{C}$.

Tabel 3.1 Temperature pada ruang pendingin bahan makanan Pada tanggal 25 April 2023 kondisi Normal.

RUANG	ISI	TEMPERATUR $^{\circ}\text{C}$	TEKANAN(Kg/cm)
Sayuran	24,7 M ³	+6 ⁰ C	7.0 Kg/cm
Daging dan Ikan	15,6 M ³	-18 ⁰ C	7.0 Kg/cm

(Sumber : Ref. Manual Book AHTS. Atlas Harrier)

Tabel 3.2 Kondisi Tekanan Freon dan Temperatur Ruang Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 25 April 2023, jam (Tekanan Freon dan Temperatur Ruang) kondisi Normal

JAM JAGA	TEKANAN FREON		SUHU RUANGAN	
	SUCTION (kg/cm ²)	DISCHARGE (kg/cm ²)	RUANGAN DAGING DAN IKAN ($^{\circ}\text{C}$)	RUANGAN SAYURAN ($^{\circ}\text{C}$)
00.00 - 06.00	0.4	15	-16	+6
06.00 - 12.00	0.4	15	-15	+5
12.00 - 18.00	0.45	14.5	-17	+7
18.00 - 00.00	.0.4	15	-17	+6

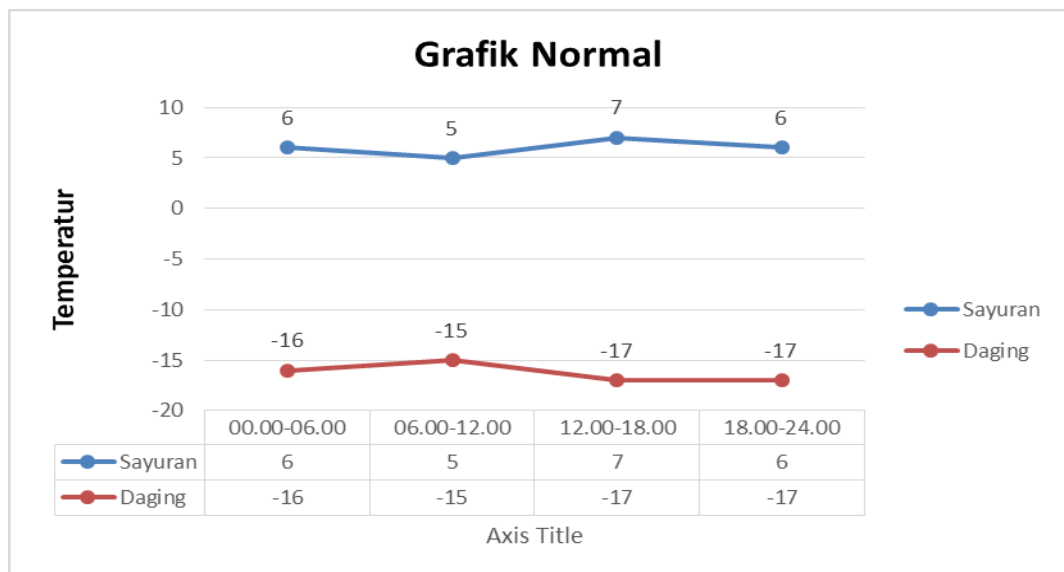
(Sumber: Ref. Log Book AHTS. Atlas Harrier)

Table 3.3 Kondisi Tekanan dan Suhu Air Laut Pada Setiap Jam Jaga Pada tanggal 25 April 2023 (Tekanan dan Suhu Air Laut Kondensor) kondisi Normal.

JAM JAGA	TEKANAN AIR LAUT		SUHU AIR LAUT	
	SUCTION (kg/cm ²)	DISCHARGE (kg/cm ²)	IN (°C)	OUT (°C)
00.00 - 06.00	0.5	1.6	29	32
06.00 - 12.00	0.5	1.6	29	32
12.00 - 18.00	0.5	1.6	30	33
18.00 - 00.00	0.5	1.6	30	33

(Sumber : Ref. Manual Book AHTS. Atlas Harrier)

Grafik 3.1 : Kondisi temperature pendingin bahan makanan berdasarkan tiap 6 jam di Kapal AHTS. Atlas Harrier pada tanggal 25 April 2023



(Sumber: Ref. Log Book AHTS. Atlas Harrier)

2. Data Analisa Temperatur Tidak Normal

Berdasarkan kejadian yang penulis alami pada saat melaksanakan penelitian selama kerja laut di kapal Atlas harrier yaitu pada saat perjalanan dari Pelabuhan Cirebon ke Lokasi X-Ray Oils Field pada tanggal 26 April 2023 dimana pada saat itu mesin pendingin bahan makanan mengalami permasalahan, penulis memperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3.4 : Data temperatur pendingin bahan makanan pada tanggal 26 April 2023 kondisi tidak normal

WAKTU	SAYURAN	DAGING DAN IKAN
00.00 – 06.00	+8 ⁰ C	-10 ⁰ C
06.00 – 12.00	+10 ⁰ C	-8 ⁰ C
12.00 – 18.00	+13 ⁰ C	-7 ⁰ C
18-00 – 00.00	+15 ⁰ C	-5 ⁰ C

(Sumber : Ref. Log Book AHTS. Atlas Harrier)

Table 3.5 Kondisi Tekanan Freon dan Temperatur Ruangan Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 26 April 2023 kondisi tidak Normal

JAM JAGA	TEKANAN FREON		SUHU RUANGAN		KET
	SUCTION (kg/cm ²)	DISCHARGE (kg/cm ²)	RUANGAN DAGING & IKAN (°C)	RUANGAN SAYURAN (°C)	

00.00 - 06.00	0.45	15	-10	+8	NORMAL
06.00 - 12.00	0.4	14,5	-8	+10	NORMAL
12.00 - 18.00	0.3	11	-7	+13	TIDAK NORMAL
18.00 - 00.00	0.2	10	-5	+15	TIDAK NORMAL

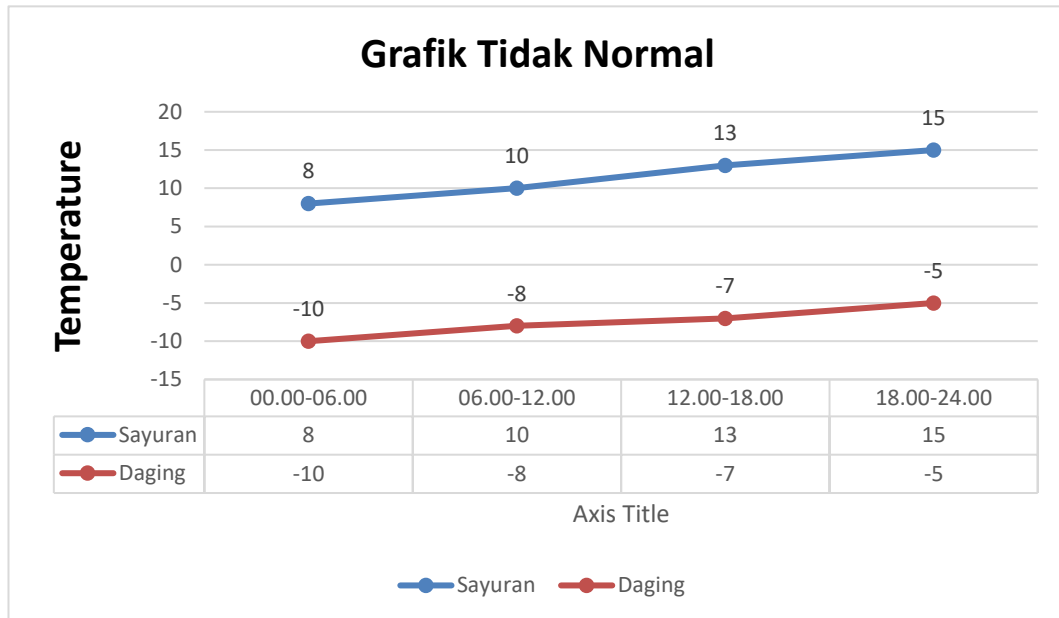
(Sumber: Ref. Log Book AHTS. Atlas Harrier)

Table 3.6 Kondisi Tekanan dan Suhu Air Laut Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 26 April 2023 (Tekanan dan Suhu Air Laut kondensor) kondisi tidak normal.

JAM JAGA	TEKANAN AIR LAUT		SUHU AIR LAUT		KET
	SUCTION (kg/cm ²)	DISCHARGE (kg/cm ²)	IN (°C)	OUT (°C)	
00.00 - 06.00	0.5	1.6	28	33	NORMAL
06.00 - 12.00	0.5	1.6	29	33	NORMAL
12.00 - 18.00	0.6	1.6	34	35	TIDAK NORMAL
18.00 - 24.00	0.7	1.7	33	35	TIDAK NORMAL

(Sumber: Ref. Logbook AHTS. Atlas Harrier)

Grafik 3.2: Kondisi temperature pendingin bahan makanan berdasarkan tiap 6 jam
Dikapal AHTS. Atlas Harrier pada tanggal 26 April 2023



(Sumber: Ref. Logbook AHTS. Atlas Harrier)

Table 3.7 Kondisi Temperatur Freon R-404A

JAM JAGA	Kompresi	Kondensasi	Evaporasi	Ket
00.00 – 06.00	70°C	30°C	-30°C	Normal
06.00 – 12.00	75°C	35°C	-35°C	Normal
12.00 - 18.00	90°C	50°C	-20°C	Tidak Normal
18.00 - 24.00	85°C	50°C	-20°C	Tidak Normal

(Sumber: Ref. Logbook AHTS. Atlas Harrier)

C. Temuan

Untuk mempertahankan temperatur ruangan sesuai yang diinginkan maka tentu saja kita harus selalu menjaga kinerja dari mesin pendingin agar selalu bekerja dengan baik. Akan tetapi pada kenyataannya terkadang kita mendapatkan masalah dengan mesin pendingin ini, seperti yang pernah penulis alami pada saat bertugas di kapal Atlas Harrier pada saat pelayaran dari Pelabuhan Cirebon menuju X-Ray oil field pada bulan April 2023.

1. Temperatur Ruang Pendingin Tidak Sesuai.

Temperatur ruang daging -5°C sedangkan temperatur ruang sayur $+15^{\circ}\text{C}$ maka di khawatirkan bahan makanan tidak akan dapat bertahan lama atau menjadi rusak (busuk). Adapun suhu yang di inginkan pada ruang daging adalah -18°C dan untuk ruang sayur adalah $+6^{\circ}\text{C}$. Tidak tercapainya suhu yang diinginkan didalam ruang ini disebabkan oleh berkurangnya media pendingin didalam sistim.

2. Media Pendingin Sering Berkurang.

Suatu instalasi mesin pendingin yang sedang bekerja tidak akan kekurangan media pendingin bila tidak ada kebocoran. Bila instalasi ini kekurangan media pendingin (freon), ini tentu disebabkan oleh adanya kebocoran.

Berkurangnya media pendingin didalam sistim ini dapat kita ketahui dari antara lain :

- a. Temperatur ruang pendingin yang tidak dapat tercapai.
- b. Tekanan Condensor yang terlalu rendah. (6 kg/cm^2 - 9 kg/cm^2).

- c. Tekanan isap yang terlalu rendah ($1 \text{ kg/cm}^2 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$).
- d. Kompresor bekerja terus menerus.
- e. Jika kekurangan media pendingin sudah terlalu banyak atau besar maka kompresor akan berhenti karena Low Pressure Cut Off bekerja.

Bila upaya pencarian kebocoran ini belum dapat di temukan dan kebocoran yang terjadi adalah kebocoran kecil maka biasanya kita melakukan penambahan media pendingin agar mesin pendingin tetap dapat bekerja normal sambil terus di lakukan pencarian kebocoran, tetapi kerja normal dari mesin pendingin ini tidak dapat bertahan lama, empat atau lima hari kemudian temperaur ruang pendingin sudah tidak dapat dicapai lagi sehingga kita harus melakukan penambahan media pendingin kembali.

Pengisian ulang media pendingin ini akan dilakukan terus menerus selama usaha pencarian kebocoran belum berhasil, sehingga terjadi pemborosan media pendingin, sementara mesin pendingin tetap dituntut untuk bekerja normal untuk menghindari rusaknya bahan persediaan makanan.

3. Kompresor Mesin Pendingin Bekerja Terus Menerus.

Salah satu akibat dari berkurangnya media pendingin didalam sistim mesin pendingin adalah kompresor mesin pendingin yang bekerja secara terus menerus tanpa berhenti, karena temperatur ruang pendingin tidak pernah dapat di capai sehingga sensor temperatur didalam ruang pendingin tidak akan memberikan signal maximum (stop) pada Relay

listrik untuk menutup solenoide valve dari masing masing ruangan, tentu saja akibat dari terus terbukanya solenoide valve pada setiap ruang pendingin akan menyebabkan kompresor mesin pendingin bekerja secara terus menerus.

Pada kondisi normal jika temperatur ruang pendingin sudah mencapai temperatur maksimum yang diinginkan sesuai dengan penyetelan yang kita lakukan, maka sensor temperatur dari masing – masing ruang pendingin akan mengirimkan sinyal maksimum pada Relay listrik di Electric Panel Board, lalu Electric Panel Board akan memutus aliran listrik yang menuju tiap – tiap solenoide valve dari setiap ruang pendingin sehingga solenode valve tersebut akan menutup. Dengan menutupnya solenoide valve maka aliran media pendingin akan terhenti, sehingga tekanan pada sisi tekan dari kompresor media pendingin naik maka High Pressure Cut Off dari Pressure switch akan bekerja memutus aliran arus listrik yang ke kompresor sehingga kompresor berhenti.

4. Terjadinya Penyumbatan Pada Saringan/*Filter Expansion Valve*.

Penyumbatan yang terjadi pada filter katup ekspansi akan mengakibatkan proses pendinginan pada mesin pendingin berkurang, dengan adanya penyumbatan tersebut maka freon yang masuk ke evaporator akan berkurang sehingga temperatur pada ruang pendingin bahan makanan akan naik.

D. Urutan Kejadian

Berdasarkan tabel di atas, penulis meneliti terjadinya ketidak normalan temperatur mesin pendingin bahan makanan. Dimana temperatur ruang daging dan ikan -5°C dan temperatur ruang sayur $+15^{\circ}\text{C}$, sedangkan temperatur yang ditetapkan pada ruang daging dan ikan -18°C dan temperatur ruang sayur $+6^{\circ}\text{C}$. Tetapi pada Grafik 2 di atas, pada saat jam jaga 12.00-18.00 temperatur ruang pendingin bahan makanan mengalami penurunan. Hal seperti ini jika dibiarkan tentunya akan membawa dampak negatif, yaitu bahan makanan bisa menjadi rusak. Oleh karena itu, perlu diambil tindakan sedini mungkin. Dalam peristiwa tersebut, Second Engineer yang jaga pada saat itu melaporkan kepada KKM. Kemudian KKM menginstruksikan untuk mengambil langkah pengecekan dan perbaikan terhadap sistem pendingin bahan makanan.

“Apa yang menyebabkan Tidak Tercapainya Standar Temperature Di Ruang pendingin bahan makanan”. Dengan demikian penulis menganalisa gangguan-gangguan tersebut yaitu :

1. Terjadinya kebocoran pada sistem pendingin.

Suatu instalasi mesin pendingin yang sedang beroperasi tidak akan berkurang *freon*-nya bila tidak terjadi kebocoran, sehingga untuk menambah *freon* ke dalam sistem maka kebocoran harus terlebih dahulu ditanggulangi.

Diketahui bahwa sistem pendingin mengalami kekurangan bahan pendingin, hal ini disebabkan karena adanya kebocoran pada instalasi pendingin yang akan menyebabkan berkurangnya freon yang bersirkulasi di dalam sistem.

Hal ini dapat terjadi pada kompresor, katup-katup, sambungan pipa, kondensor dan receiver. Dimana refrigerant yang bersirkulasi dalam sistem mempunyai tekanan lebih tinggi dari pada tekanan atmosfer. Maka apabila terjadi kebocoran pada media pendingin (*freon*) tersebut akan keluar. Sehingga kebocoran yang tidak diketahui menyebabkan *freon* semakin lama semakin berkurang dan mengakibatkan temperatur pendingin bahan makanan meningkat.

Berkurangnya *freon* pada sistem pendingin bahan makanan bisa dideteksi dari temperatur air laut yang keluar dari kondensor tidak berbeda jauh atau bahkan sama dengan temperatur air laut yang masuk ke kondensor. Air laut yang masuk ke kondensor akan menyerap panas dari *freon* yang ada pada kondensor sehingga suhunya akan naik pada saat keluar dari kondensor. pada saat sistem pendingin bahan makanan dalam keadaan normal, air laut yang masuk suhunya naik pada saat keluar dari kondensor.

Akan tetapi, apabila di dalam sistem jumlah *freon* berkurang, maka selisih suhu air laut yang masuk dan keluar kondensor semakin kecil. Hal ini disebabkan karena jumlah *freon* yang didinginkan volumenya berkurang. dimana air laut yang masuk dan keluar dari kondensor selisihnya mulai mengecil.

2. Tidak maksimalnya penyerapan panas pada kondensor.

Salah satu syarat agar Freon dapat di ekspansikan dan diuapkan dengan baik pada evaporator adalah *freon* harus dalam bentuk cair. Untuk mendapatkan *freon* dalam bentuk cair, maka *freon* yang dalam

bentuk gas hasil dari kerja *compressor* harus dirubah wujudnya menjadi cair yang memiliki tekanan tinggi. Proses perubahan wujud dari gas menjadi cair adalah disebut proses kondensasi. Dalam sistem mesin pendingin proses kondensasi terjadi pada kondensor. Agar proses kondensasi dapat maksimal, hal yang harus terpenuhi adalah kapasitas dari air pendinginnya. Apabila proses kondensasinya terganggu juga akan sangat berpengaruh sekali pada suhu ruang pendingin, juga akan menimbulkan dampak yang dapat dijadikan indikasi.

a. Indikasi Terganggunya Proses Kondensasi:

- 1) Tekanan kondensor tinggi.
- 2) *Freon* cair pada gelas duga tidak dapat terlihat.
- 3) Body kondensor sangat panas.
- 4) Pada pipa-pipa terselubung bunga es.

b. Penyebab Terganggunya Kondensasi:

Pipa-pipa kondensor buntu, banyak kotoran atau Lumpur yang menyebabkan proses pemindahan panas dari *Freon* ke air pendingin terganggu, karena luas permukaan pipa tertutup kotoran. Buntunya pipa kondensor di akibatkan kurang terawatnya kondensor atau karena masuk perairan dangkal.

3. Terjadinya penyumbatan pada saringan/*Filter Expansion Valve*.

Penyumbatan yang terjadi pada *filter* katup ekspansi akan mengakibatkan proses pendinginan pada mesin pendingin berkurang, dengan adanya penyumbatan tersebut maka *freon* yang masuk ke

evaporator akan berkurang sehingga temperatur pada ruang pendingin bahan makanan akan naik.

E. Tindakan Perbaikan

1. Kebocoran Pada Sistem Pendingin

Setelah menganalisa instalasi mesin pendingin, yang menyebabkan temperatur di ruang pendingin kurang normal karena adanya kebocoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan. Dan untuk mencari atau mengetahui letak suatu kebocoran dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Mencari Lokasi Kebocoran

Dalam mencari lokasi kebocoran tersebut, dilakukan dengan tiga cara yang digunakan di kapal AHTS. ATLAS HARRIER yaitu:

1) Menggunakan Busa Sabun

Cara mencari kebocoran yang paling murah, mudah dan praktis yaitu dengan busa sabun, tetapi busa sabun hanya dapat dipakai untuk mencari kebocoran yang besar dan pada tempat yang mudah dilihat dengan mata dan dapat dicapai oleh tangan. Caranya, Oleskan busa sabun dengan kuas pada tempat-tempat dimana kemungkinan ada kebocoran dan pada semua sambungan-sambungan pipa, lalu tunggulah beberapa saat sampai timbul gelembung-gelembung dari gas yang bocor. Memakai air sabun harus pada bagian yang ada tekanannya.

Gambar: 3.3 mencari kebocoran dengan busa sabun AHTS. Atlas Harrier



(Sumber: AHTS. Atlas Harrier)

2) Nyala Api (Halide Torch)

Suatu alat untuk mencari kebocoran dengan memakai bahan bakar gas jenis acetylene. Dari perubahan warna nyala apinya, kebocoran dapat diketahui. Jika ada kebocoran maka warna api halide torch akan berubah menjadi kehijau-hijauan. Penggunaan halide torch yaitu dengan cara meletakkan sedekat mungkin pada bagian yang sedang dicari kebocorannya, tetapi tidak menempel karena apabila ujung dari halide torch seluruhnya menempel pada pipa maka nyala api akan padam.

Karena kebocoran yang sangat besar, pemeriksaan dengan halide torch menjadi sukar, kita harus menunggu sampai media

pendingin yang bocor habis tertiuap udara atau menggunakan alat lain untuk mencari kebocorannya.

3) *Refrigeran Gas Leak Detector*

Refrigerant gas detector merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas refrigeran dalam lingkungan tertentu, khususnya dalam aplikasi di sistem pendingin atau AC. Ada beberapa jenis sensor yang umum digunakan dalam refrigerant gas detector antara lain.

Sensor Inframerah, sensor ini menggunakan sinar inframerah untuk mendeteksi gas refrigeran. Ketika gas berada di jalur sinar inframerah, ia menyerap radiasi inframerah pada panjang gelombang tertentu.

Sensor Katalitik, sensor ini berisi elemen yang dapat mengalami oksidasi ketika terpapar gas tertentu. Ketika gas refrigeran hadir di sekitar sensor, terjadi reaksi katalitik yang menghasilkan perubahan suhu atau perubahan hambatan.

Sensor Konduktifitas Termal, sensor ini mengukur perubahan konduktivitas termal udara akibat keberadaan gas refrigeran. Ketika gas hadir, ia dapat mengganggu aliran panas dan mengubah konduktivitas termal di sekitar sensor.

b. Mengatasi Kebocoran

Setelah menemukan lokasi kebocoran maka langkah-langkah selanjutnya adalah mengatasi masalah tersebut yang bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

- 1) Penambalan pipa yang bocor dilakukan dengan cara pengelasan dengan menggunakan las kuningan dengan suhu pemanasan tertentu, dibawah titik cair logam yang akan ditambal.
- 2) Mengalirkan Gas Nitrogen Kedalam Pipa yang Akan Ditambal Setelah Terlebih dahulu dipanasi dengan menggunakan burner yang berbahan bakar Acetylene.
- 3) Setelah pipa tembaga dipanasi selanjutnya kawat perak yang akan digunakan untuk menambal didekatkan kepada burner dan diarahkan ke bagian yang bocor tersebut

2. Tidak Maksimalnya Penyerapan Panas Pada Kondensor

Apabila kondensornya kotor, Tindakan yang harus dilakukan adalah membersihkan kondensor tersebut:

Gambar: 3.4 Cleaning Kondensor AHTS. Atlas Harrier



(Sumber: AHTS. Atlas Harrier)

Pipa-pipa kondensor buntu, banyak kotoran atau Lumpur yang menyebabkan proses pemindahan panas dari Freon ke air pendingin terganggu, karena luas permukaan pipa tertutup kotoran. Buntunya pipa

kondensor di akibatkan kurang terawatnya kondensor atau karena masuk perairan dangkal seperti masuk sungai.

3. Penyumbatan Pada Saringan Ekspansi/ *Filter Expansion Valve*

Kurang normalnya temperatur ruang pendingin bahan makanan disebabkan pula karena adanya penyumbatan yang terdapat di dalam sistem yang nantinya akan berdampak kurangnya freon yang mengalir ke dalam sistem. Penyumbatan atau penyempitan pada saringan/filter saluran isap pada *expansion valve* yang disebabkan oleh kotoran-kotoran dan uap air yang tidak dapat diserap lagi oleh pengering atau dehydrator dryer yaitu silicagel sehingga ikut mengalir bersama freon ke sistem. Sehingga akan menimbulkan penyumbatan pada filter ekspansi valve dan berakibat pada temperatur di ruang pendingin.

Tindakan yang harus dilakukan adalah dengan membersihkan atau mengganti saringan/filter pada Ekspansi Valve serta Silicagel. Silicagel ini telah menyerap uap / air yang ikut bersama Freon ke dalam system, maka akan menimbulkan penyumbatan pada filter ekspansi valve dan berakibat pada manometer isap naik dan temperature diruang pendingin akan turun. Silicagel yang bagus harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a. Mudah menyerap air
- b. Tidak mengisap Freon atau minyak lumas

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil uraian di atas maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kurang normalnya temperatur ruang mesin pendingin bahan makanan di atas kapal AHTS. ATLAS HARRIER disebabkan oleh kurangnya media pendingin (*freon*) yang mengalir dalam sistem, yang disebabkan oleh terjadinya kebocoran pada sambungan pipa sistem pendingin bahan makanan.
2. Buntunya pipa kondensor di akibatkan kurang terawatnya kondensor atau karena masuk perairan dangkal.
3. Terjadinya penyumbatan saringan / *filter expansion valve* disebabkan karena adanya kotoran-kotoran yang tidak dapat disaring lagi oleh *silicagel dryer*.

B. Saran

Setelah mengambil kesimpulan di atas, maka penulis memberikan beberapa saran-saran dengan harapan dapat menjadi bahan masukan atau bahan acuan untuk meningkatkan kualitas kerja.

Adapun saran-saran yang penulis dapat berikan yaitu :

1. Untuk mengatasi kebocoran pada pipa tersebut maka dilakukan dengan pergantian pipa yang baru cara ini dipilih karena dapat bertahan lama dibandingkan dengan melakukan perbaikan pada pipa-pipa, dan rutin diadakan pengecekan instalasi pipa – pipa.
2. Harus rutin dilakukan pembersihan secara rutin pada silinder/tube kondensor dari sumbatan teritip, kerang dan lumpur serta melakukan pembersihan dan pengecekan pada strainer secara berkala agar performa kondensor dapat tetap optimal.
3. Sebaiknya penggantian *silicagel dryer* lebih diperhatikan sesuai jam kerjanya, agar kotoran dan uap air yang ikut dalam *freon* dapat tersaring dengan sempurna sehingga sirkulasi *freon* di dalam sistem pendingin bahan makanan tetap dalam keadaan normal.

DAFTAR PUSTAKA

Hossain, M. M., Rabbani, M. G., Hasan, M. M., & Khan, M. S. (2017). Optimum performance analysis of a household refrigerator with different refrigerants. *International Journal of Refrigeration*, 76, 309-318.

Jayanti, D. R., & Triyono, J. (2019). Optimization of refrigerator performance using response surface methodology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1204(1), 012021.

Juni Handoko, (2008)

Muruganantham, M., & Karmegam, K. (2018). Optimization of refrigerator using genetic algorithm for minimizing power consumption. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 376(1), 012050.

Othman, N., & Zulkifli, N. (2020). Optimization of a refrigerator compressor system using Taguchi method. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 10(4), 745-752.

Suparwo Sp (2002)

Thamrin (1980)

<http://cdn.fixr.com/serviceproviders/hvac-systems-service->

[inc.6b03e158ef9b3665093fcab5dfd1b858-rg-800x600.jpg](http://cdn.fixr.com/serviceproviders/hvac-systems-service-inc.6b03e158ef9b3665093fcab5dfd1b858-rg-800x600.jpg)

LAMPIRAN I
RUANG PENDINGIN MAKANAN



Sumber : Cold Storage Room AHTS. Atkas Harrier (Ruang Sayur)



Sumber : Cold Storage Room AHTS. Atlas Harrier (Ruang Daging)

LAMPIRAN II

KOMPONEN MESIN PENDINGIN



Sumber : Chiller Room AHTS. Atlas Harrier



Sumber : Chiller Room AHTS. Atlas Harrier

LAMPIRAN III

EVAPORATOR



Sumber : Cold Storage Room AHTS. Atlas Harrier

LAMPIRAN IV
TEMPERATUR FREEZER DAN CHILLER



Sumber : Cold Storage Room AHTS. Atlas Harrier

LAMPIRAN V

CREW LIST DAN SHIP PARTICULAR



CREW LIST

Name of Vessel : ATLAS HARRIER
Port of Registry / Flag : Jakarta / Indonesia
GRT/NRT : 1763 T/ 529 T
DWT : 1778 T
Owner : PT. TRITON GLOBAL MARITIM

No	Name	Sex	Date of Birth	Nationality	Seaman Book No.	Expiry Date of Seaman Book	COC Number	Rank
1	Heru Kuswoyo	M	27 Aug 1972	Indonesian	F 177054	21 Sept 2025	6200069066M30219	Master
2	Alan Somanta	M	06 April 1993	Indonesian	E 086676	27 Jun 2026	6211421913M30220	Chief Off
3	Surya Setiawan	M	18 Dec 1998	Indonesian	F 076553	30 Oct 2024	6211721854M30522	2 nd Officer
4	Asrianto	M	05 Oct 1978	Indonesian	G 035391	15 Dec 2023	6200135645T20416	Ch. Eng
5	Puguh Wahyu Sardono	M	16 Oct 1992	Indonesian	F 029747	05 June 2024	6201558848S30122	2 nd Eng
6	Leonardo Situmeang	M	13 May 1996	Indonesian	F 165733	06 Feb 2024	62117495085T33820	3 rd Eng
7	Mujiarto	M	05 Aug 1978	Indonesian	F 304778	09 Dec 2024	6200321049N60307	Boatswain
8	Eko Cahyono	M	10 Jan 1997	Indonesian	E 149864	18 April 2024	6211592979N40319	AB
9	Sutardi	M	18 Dec 1979	Indonesian	F 323385	18 May 2025	6202086624N55318	AB
10	Tri Wiyoto	M	22 Mar 1984	Indonesian	E 019607	23 Nov 2025	6200271144T50217	Oiler
11	Agus Supriyanto	M	20 Jul 1982	Indonesian	F 057261	11 Aug 2024	6201290655T50215	Oiler
12	Pujianto	M	06 Aug 1988	Indonesian	G 101162	08 Oct 2024	-	Cook
13	Ragil Nurul Adha	M	10 Feb 2002	Indonesian	G 132133	04 Aug 2025	6212216615010622	Deck Cadet



Sumber : AHTS. Atlas Harrier



GENERAL INFORMATION
 Anchor Handling Tug & Supply Vessel. Built for Worldwide Operations to Service and Tow Drilling Units. Provide Logistics support for Oil & Gas Production Platform, Special Equipment or Fire Fighting, Safety Standby Operations and Emergency Evacuations.

GENERAL PARTICULARS
 Length Overall 60.00 m
 Length BP 58.74 m
 Length moulded 16.00 m
 Depth moulded 6.00 m
 Max Draft 5.10 m
 W Draft (Keel to Mast) 21.10 m
 JRT / NRT 1763 / S29 T
 JVT 1700 mt @ Max. Draft
 Classification Society Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)
 Class Notation A1(E), +AHIS+ACDU+Fire Fighting+DPS1, Supply, Towing & Anchor Handling Services Vessel
 Built Guangzhou, China
 Year Built 2010
 Port of Registry / Flag Jakarta / Indonesia

PERFORMANCE
 Maximum Speed Approx 13 Knots
 Seaworthiness Approx 10 Knots
 Type of Fuel Marine Gas Oil
 Fuel Consumption 24 m³/24 Hours @ 100% MCR
 16 m³/24 Hours @ 85% MCR
 16 m³/24 Hours @ 85% MCR
 Approx 74 Ton

DECK CAPACITIES
 Deck Cargo 550 mt
 Deck Strength 5.0 mt/m² uniform loading
 Clear Deck Area 360 m²
 Fuel Oil 500 m³
 Fresh Water 300 m³
 Ballast/Drill Water 750 m³
 Liquid Mud 250 m³
 Cement Tank 170 m³ (4 x 1500 BC)
 10 m³ / 10 m³
 Foam / Detergent 13 m³ / 13 m³

PIPE
 Fuel Oil 1 x 100 m³/hr @ 60m head; Pump/quip- ABA
 Fresh Water 1 x 100 m³/hr @ 60m head; Pump/quip- Desmi
 SW/Drill Water 1 x 100 m³/hr @ 60m head; Pump/quip- Desmi
 Liquid Mud 2 x 60 m³/hr @ 75m head; Pump/quip- Mission
 Bilge/Drain 1 x 60 m³/hr @ 60m head; Pump/quip- Desmi
 GS / Fire Pump 1 x 60 m³/hr @ 60m head; Pump/quip- Desmi
 Bulk Cement 2 x 13.5 m³/min @ 80 psi air compressors system
 Fitted with dryers

PROPULSION SYSTEM
 Main Engines 2 x 2200 kW (3000 BHP) @ 750 RPM
 NIKITA 8MG 29HLX
 6000 BHP
 Propulsion 2 x CPP in Kort Nozzles; Kamome CPC-80AF
 Rudders 2 x High Performance Streamline Becker
 Steering Gear 2 x Helipax; 31Tm; 45 deg
 Bow Thruster 1 x 620 kw engine-driven Schottel STT 002 CP
 Tunnel type (CPP); 8T Inruat
 Stern Thruster 1 x 450 kw electric-driven Schottel STT 001 CP
 Tunnel type (CPP); 6T Inruat

ELECTRICAL POWER GENERATION
 Main Generators 2 x 370 kw @ 1800 RPM / 440V / 3Ph / 60 Hz
 Caterpillar 3408 DITA
 Shaft Generator/Alternator 2 x 750 kw @ 1800 RPM / 450V / 3Ph / 60Hz
 Standard AVR-SEG; HCM634 J2
 Emergency Generator 1 x 90 kw @ 1800 RPM / 440V / 3Ph / 60Hz
 Caterpillar C4.4

ANCHOR/WINDLASS
 Anchor Windlass 1 x Electro-hydraulic Pilsco®-PC-HAT/IG-38
 Drum NI
 Cypresses 5x4 for 38 mm (Ø) chains
 Warping Drum Rated pull 10 mt @ 10 m/min
 400 mm (dia) x 450 mm (L)
 Rated pull 5 mt @ 15 m/min
 2 x 1500 kg high holding power anchors
 300 m (L) x 38 mm (dia) Grade U2 (each side)
 2 x 5 mt @ 15m/min electro-hydraulic;
 Pilsco® PC-HVC-05/380S
 Tugger Winch 2 x 10 mt @ 15m/min electro-hydraulic;
 Pilsco® PC-HVW/04L-380S
 Drum Capacity: 77 m (L) x 7 mm (Ø) SWR
 1 x 3T @ 1.7m outreach, Pilsco® R07T14-3S
 Deck Crane

TOWING/AH WINCH
 1 x electro-hydraulic double drum MacGregor
 PC-A/TW/WF-150/200
 Upper Drum Capacity (Tow) 1000 m (L) x 52 mm (Ø) SWR
 Lower Drum Capacity (AH) 1000 m (L) x 52 mm (Ø) SWR
 Line Pull 150 mt @ 2.5 m/min at 1st Layer
 30 mt @ 10 m/min at 1st Layer
 10 mt @ 40 m/min at 1st Layer
 150 mt @ 1st Layer
 Stall Pull 200 mt static @ 1st Layer
 Brake Capacity Remote control from aft control stand in
 wheelhouse
 Cypresses NI
 Warping Drums NI
 Stern Roller 3.50 m (L) x 1.50 m (dia); SWL 200 mt
 Shark Jaws 1 x electro-hydraulic Pilsco® PC-350MTS;
 SWL 300 mt
 Tow Pins 2 x electro-hydraulic Pilsco® PC-200MTTA;
 SWL 200 mt
 Rope Rest 1 x electro-hydraulic Pilsco® PC-HSW/SD-10;
 Drum Capacity: 1000 m (L) x 52 mm (Ø) SWR

ACCOMMODATION
 Berths 4 x One-man cabin = 4 men
 5 x Two-man cabin = 10 men
 3 x Four-man cabin = 12 men
 28 Men
 Total 1 x 1 berth cabin = 1
 Hospital All cabins fully air-conditioned & all crew attached
 Toilet (except 4-berth cabins)

APPROXIMATE EQUIPMENT LIST
 FIFI System Class 1 with water curtain all round
 Fire Pumps 2 x 1620 m³/hr @ 12 bar, make/model TBA
 Driven by front PTO of M/E
 Monitors - (Water/Foam) 1 x 300-1200 m³/hr, make/model TBA
 - (Water) 1 x 1200 m³/hr, make/model TBA
 Oil Dispensant System 2 x 5 m Booms c/w 6 nozzles each
 Pumps: 2 x 50 m³/hr @ 110 m head
 Emergency Fire Pump 1 x 35 m³/hr 60m head; Desmi NSL80-215/016
 BA Recharging Compressor 1 x 200 l/min @ 300 bar
 CO2 System in engine room Fire Detection & Alarm System in living space &
 Engine room

SAFETY EQUIPMENT
 Life Rafts 4 x 20 men, inflatable SOLAS Approved type
 Rescue Boat 1 x 6 men semi-rigid Watol Wanjiao WJ45DB
 45HP make/model TBA diesel outboard motor
 1 x 1m³/hr c/w 15 ppm alarm; JOWA AB
 1 x 5 m³/day Reverse Osmosis, Technicomar
 MD2000
 1 x 20 men, Taiiko ST2A
 Sewage Treatment Plant

POSITIONING SYSTEM
 Vessel is equipped with DP(A/M) Marine Technology Bridge Mate DP1 / ABS
 Joystick MT / ABS

SAFETY AND NAVIGATIONAL EQUIPMENT
 GMDSS Furuno (Area 3) Comprising:
 SSB Furuno FS 5070
 Inmarsat C Furuno Felcom 15
 Inmarsat F Furuno Felcom 70
 VHF Radio Furuno FM-8600S
 Navtex Receiver 1 x Furuno NX-7000
 SART 2 Units
 EPIRB 1 x Simrad EP50
 Portable VHF Radio 3 x Simrad AXIS 50
 1 x Furuno PAR-2117
 1 x Furuno FR-1510MK3
 1 x Furuno FE-700
 1 x Furuno GP-150
 1 x Simrad GC50
 1 x Simrad AP50
 1 x Saura SR165
 1 x Furuno FAX-408
 1 x Furuno DS-60
 1 Unit
 1 x Furuno FA-150

Summary : AHTS. Atlas Harrier

LAMPIRAN VI
REFRIGERANT GAS LEAK DETECTOR



Sumber : AHTS. Atlas Harrier

RIWAYAT HIDUP



ASRIANTO, Lahir di Ujung-Pandang pada tanggal 05 Oktober 1978. Dimana penulis memulai Pendidikan pada Sekolah Dasar di SD As-adiyah dan lulus pada tahun 1990, Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan pada sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP As-adiyah dan lulus pada tahun 1993, Setelah itu penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Teknik Mesin YP-PGRI di Makassar dan lulus pada tahun 1996. Setelah lulus STM penulis melanjutkan Pendidikan di Balai Pendidikan Latihan Pelayaran Dasar (BPLPD) Barombong. Jurusan Teknika dan Lulus pada tahun 2002 dengan Ijazah Laut Ahli Teknika Tingkat Empat (ATT-IV). Setelah mendapatkan pengalaman bekerja di kapal-kapal Niaga dan masa layar yang cukup akhirnya penulis melanjutkan Pendidikan Ahli Teknika Tingkat Tiga (ATT-III) Di Balai Pendidikan Penyegaran dan Peningkatan Ilmu Pelayaran (BP3IP) Jakarta pada tahun 2005. Kemudian pada tahun 2012 penulis melanjutkan Pendidikan Ahli Tingkat Dua (ATT. II) di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar. Selanjutnya pada tahun 2023 dibulan November penulis kembali melanjutkan Pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar untuk memperoleh Ahli Teknika Tingkat Satu (ATT-I).