

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN GUNA
MENJAGA KENYAMANAN
AWAK KAPAL DI MT. MARINE KITE**

Oleh :

HERIYANTO
NIS. 02050/T-1

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1
JAKARTA
2024**

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN GUNA
MENJAGA KENYAMANAN
AWAK KAPAL DI MT. MARINE KITE**

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

Oleh :

**HERIYANTO
NIS. 02050/T-I**

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2024

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : HERIYANTO
No. Induk Siwa : 02050/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN GUNA
MENJAGA KENYAMANAN AWAK KAPAL DI MT.
MARINE KITE

Pembimbing I,

Jakarta, Januari 2024
Pembimbing II,

Dr., Ir. Desamen Simatupang, M.M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.19581229 199303 1 001

Ruben Louhenapessy
Dosen STIP

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 : HERIYANTO
No. Induk Siswa : 02050/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM PENDINGIN
RUANGAN GUNA MENJAGA KENYAMANAN AWAK
KAPAL DI MT. MARINE KITE

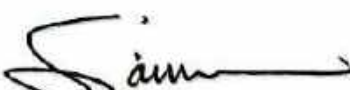
Penguji I


Dr. April Gunawan Malau, MM
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19720413 199803 1005

Penguji II


Mochamad Ridwan, S.IT., M.M
Penata (III/c)
NIP. 19780707200912100502

Penguji III


Dr. Ir. Desamen Simatupang, M.M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19581229 199303 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, penulis memanjatkan puji serta syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknika Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

“OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN GUNA MENJAGA KENYAMANAN AWAK KAPAL DI MT. MARINE KITE”

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

Dalam rangka pembuatan atau penulisan makalah, penulis sepenuhnya merasa bahwa masih banyak kekurangan baik dalam teknik penulisan makalah maupun kualitas materi yang disajikan. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

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

1. Dr. Ir. H. Ahmad Wahid, S.T.,M.T.,M.Mar.E, selaku Kepala 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 Teknika Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Dr. Ir. Desamen Simatupang, SE 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 Ruben Louhenapessy., 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. Orang tua tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
8. Istri tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
9. Anak tersayang yang telah memberikan waktu dan semangat selama pengerjaan makalah.
10. Dr. April Gunawan Malau, MM selaku dosen penguji I yang telah meluangkan waktunya untuk menguji makalah.
11. Mochamad Ridwan, S.IT.,M.M selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktunya untuk menguji makalah.
12. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I Angkatan LXIX tahun ajaran 2024 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, Januari 2024

Penulis,



HERIYANTO
NIS. 02050/T-1

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
D. Metode Penelitian	5
E. Waktu dan Tempat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	7
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	9
B. Kerangka Pemikiran	24
 BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	25
B. Analisis Data	27
C. Pemecahan Masalah	32
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
 DAFTAR PUSTAKA	43
DAFTAR ISTILAH	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sketsa Pendingin Ruangan	12
Gambar 2.2 Kompresor Torak	15
Gambar 2.3 Kompresor <i>Rotary</i>	15
Gambar 2.4 <i>Oil Spearator</i>	16
Gambar 2.5 Kondensor	17
Gambar 2.6 Pengering (<i>Dryer Filter</i>)	17
Gambar 2.7 Katup Solenoid (<i>Selonoid Valve</i>)	18
Gambar 2.8 Katup ekspansi (<i>Expansion Valve</i>)	18
Gambar 2.9 <i>Evaporator</i>	19
Gambar 2.10 Akumulator (<i>Accumulator</i>)	19
Gambar 2.11 Tangki Penampung (<i>Receiver</i>)	20
Gambar 2.12 <i>Blower</i>	20
Gambar 2.13 <i>Thermostat</i>	21

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Penggunaan mesin pendingin udara di atas kapal, merupakan salah satu kebutuhan yang utama khususnya untuk kenyamanan ruangan. Dengan demikian pengetahuan tentang mesin pendingin udara, baik secara teoritis maupun prakteknya, sangat dibutuhkan bagi para Masinis di atas kapal. Dengan demikian Masinis dapat bertindak dan menganalisa, untuk menemukan kerusakan dan memperbaikinya dengan cepat dan tepat, sehingga kenyamanan suhu udara di dalam ruang kapal tetap terjaga, sehingga kenyamanan ABK khususnya dan penumpang umumnya dapat dipertahankan.

Perawatan sistem pendingin ruangan yang tepat dan terencana akan menghasilkan efisiensi atau kinerja yang maksimal dari sistem pendingin ruangan tersebut. Terutama di daerah beriklim panas atau tropis, sistem pendingin ruangan merupakan alat kebutuhan yang utama untuk kenyamanan dalam operasional kapal. Begitu juga penggunaan mesin pendingin udara di atas kapal, merupakan salah satu kebutuhan yang utama dan merupakan salah satu aturan MLC yang harus dipenuhi. Dengan demikian pengetahuan tentang mesin pendingin, baik secara teoritis maupun prakteknya, sangat di butuhkan, khususnya bagi para Masinis di atas kapal. Dengan demikian Masinis dapat menganalisa, untuk menemukan kerusakan dan memperbaikinya dengan tepat. Oleh karena itu perlu dilaksanakan perawatan sistem pendingin ruangan (*Air Conditioner System*) oleh ABK mesin sehingga kenyamanan awak kapal lebih terjamin.

Untuk mempertahankan kinerja sistem pendingin ruangan (*Air Conditioner System*) maka perlu menjaga bagian-bagian dari mesin pendingin AC tersebut, seperti *kompresor, oil separator, kondensor, dryer filter, solenoid valve, expansion valve, evaporator, accumulator, receiver, blower, safety device* dan semua bagian-bagian sistem pendingin ruangan (*Air Conditioner System*) tersebut harus selalu diperhatikan dalam perawatannya.

Pada tanggal 17 Mei 2022 saat kapal dalam pelayaran di Singapura, penulis menemui gangguan pada instalasi pendingin udara. Setelah dilakukan pengecekan, gangguan tersebut disebabkan tidak normalnya kompresor. Adapun spesifikasi kompresor AC di atas MT. Marine Kite yaitu :

COMPRESSOR AND CONDENSING UNIT	CARRIER 5H-60
REFRIGERANT	R-12, R-500, R-22, R-502
COMPRESSOR DATA	
Max RPM	1750
Min RPM	400
Min RPM Capacity Control	900
Number of Cylinder	6
Bore (In.)	3.25
Stroke (In.)	2.75
Oil Charge (pt)	21
Normal Oil Pressure	45 - 55 psig above suction pressure
Oil Flow Rate (gpm)	3.0
Oil Safety Switch	
Cut-in (psig)	15 - 19.5
Cut-out (psig)	11 - 15
High Pressure Switch	
Cut-out Range	150 - 395 (adj) nominal
Differential (psi)	60 - 150 (adj)
Factory Setting (psig)	Cut-out, 300 ± 15 ; Cut-in, 210 ± 10
Low Pressure Switch	
Cut-out Range	20 in. Hg vac to 60 psig (adj)
Differential (psi)	60 - 90 (adj)
Factory Setting (psig)	Cut-out, 50 ± 4 ; Cut-in, 120 ± 6
Low Side Max Pressure	245 psig
Max Operating Pressure	
Refrigerant Side	385 psig
Water Side	250 psig

Kemudian diadakan pengecekan dan *reset* pada sistem yang ditemukan pada alat pengaman (*safety device*) pada *pressure switch* tekanan tinggi. Akibat kejadian tersebut, akomodasi tidak menjadi dingin sesuai yang diinginkan (suhunya 30°C) serta mengganggu kenyamanan awak kapal yang sedang beristirahat. normal suhu (22°C-25°C).

Berikut data perbandingan yang diambil dari pembacaan parameter (*parameter reading*) mesin pendingin ruangan pada saat terjadinya gangguan dan sebelum terjadinya gangguan.

Date : 16 Mei 2022		Date : 17 Mei 2022	
<i>Comp. No.</i>	1	<i>Comp. No.</i>	1
<i>Sea Water Press</i>	2.5 bar	<i>Sea Water Press</i>	1.5 bar
<i>LO Press</i>	7.5 bar	<i>LO Press</i>	7 bar
<i>Suct Press</i>	3.8 bar	<i>Suct Press</i>	3 bar
<i>Discharge Press</i>	15 bar	<i>Discharge Press</i>	21 bar
<i>Motor Amp.</i>	75 Amp	<i>Motor Amp.</i>	75 Amp
<i>Accom. Temp.</i>	25°C	<i>Accom. Temp.</i>	30°C

Dari latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk menyusun makalah dengan judul: **“OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN GUNA MENJAGA KENYAMANAN AWAK KAPAL DI MT. MARINE KITE”**.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa masalah yang terjadi di atas MT. Marine Kite sebagai berikut :

- Belum tersedianya suku cadang mesin pendingin di atas kapal
- Terbatasnya waktu untuk perawatan sistem pendingin ruangan
- Kurangnya pemahaman Masinis tentang perawatan sistem pendingin ruangan

2. Batasan Masalah

Oleh karena luasnya pembahasan masalah yang berhubungan dengan analisis perawatan sistem pendingin ruangan sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS), maka penulis membatasi pembahasan pada makalah ini hanya pada:

- a. Belum tersedianya suku cadang mesin pendingin di atas kapal
- b. Terbatasnya waktu untuk perawatan sistem pendingin ruangan

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka penulis dapat merumuskan pembahasan masalah yang akan dibahas pada bab selanjutnya, sebagai berikut :

- a. Mengapa suku cadang mesin pendingin belum tersedia di atas kapal?
- b. Apa penyebab terbatasnya waktu untuk perawatan sistem pendingin ruangan?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk menganalisis dan mengetahui penyebab mengapa suku cadang mesin pendingin belum tersedia di MT. Marine Kite.
- b. Untuk menganalisis penyebab terbatasnya waktu untuk perawatan sistem pendingin ruangan.

2. Manfaat Penelitian

a. Aspek Teoritis

- 1) Agar supaya hasil penelitian ini dapat memperkaya pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi kawan-kawan seprofesi untuk mengetahui bagaimana cara merawat dan mempertahankan kerja mesin pendingin ruangan dengan baik dan benar
- 2) Agar supaya hasil penelitian ini dapat menambah bahan bacaan di perpustakaan STIP Jakarta.

b. Aspek Praktisi

- 1) Agar supaya hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi kawan-kawan seprofesi dalam mengatasi masalah yang terjadi pada mesin pendingin udara di atas kapal
- 2) Agar supaya hasil penelitian ini dapat memberi sumbang saran kepada pihak perusahaan dalam meningkatkan perawatan mesin pendingin ruangan.

D. METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan makalah ini penulis memerlukan data yang relevan agar dapat memperoleh hasil penulisan yang baik untuk mengumpulkan data dan penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut :

1. Metode Pendekatan

Di dalam penulisan makalah ini metode pendekatan yang digunakan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan metode pengalaman yaitu pengalaman dan pengamatan langsung pada mesin pendingin ruangan (*air conditioner*) di atas MT. Marine Kite.
- b. Berdasarkan metode perpustakaan (*Library research*) yaitu informasi dari perpustakaan dan dari buku panduan (*instruction manual book*).
- c. Studi kasus yaitu menganalisa suatu masalah untuk mencari solusi yang tepat dan dapat digunakan kembali pada persoalan yang sama.

2. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperkuat kebenaran data dan usaha penyelesaian atas masalah yang diangkat maka diperlukan informasi yang lengkap, objektif dan dapat dipertanggung jawabkan berdasarkan data dan fakta yang ada. Kemudian informasi yang diperoleh diolah dan dianalisis menjadi suatu ancuhan yang mendukung penyajian makalah ini sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas. Maka teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

a. Teknik Pengamatan / Observasi

Penulis melakukan pengamatan / observasi secara langsung atas fakta yang dijumpai ditempat objek penelitian pada saat bekerja di atas MT. Marine Kite.

b. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah penelitian yang mengumpulkan data dan informasi dengan bantuan bermacam-macam sumber bacaan yang terdapat di ruang perpustakaan. Pada hakikatnya data yang diperoleh dengan studi kepustakaan dapat dijadikan landasan dasar dan alat utama dalam penelitian ini. Dalam hal ini penulis mengumpulkan data-data dan informasi dari beberapa sumber bacaan yang erat kaitannya dengan perawatan mesin pendingin ruangan (*air conditioner*) di atas kapal.

c. Teknik Dokumentasi

Merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca atau melihat dokumen-dokumen kapal yang berhubungan dengan mesin pendingin ruangan (*air conditioner*).

3. Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah perawatan sistem mesin pendingin di atas MT. Marine Kite untuk menjaga suhu ruang akomodasi agar tetap nyaman.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan pengalaman selama bekerja sebagai *Chief Engineer* di MT. Marine Kite dari 05 October 2021 sampai dengan 30 Juni 2022 yaitu kegiatan yang dilakukan dalam meneliti permasalahan yang terjadi pada mesin pendingin ruangan, juga melaksanakan tugas dan tanggung jawab sebagai *Chief Engineer* sesuai dengan jabatan.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di atas MT. Marine Kite yang beroperasi di alur pelayaran Singapura.

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 untuk 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

Bab ini menjelaskan latar belakang tentang informasi umum sebagai alasan penulis memilih judul. Identifikasi masalah untuk mendeskripsikan permasalahan yang terjadi. Batasan masalah untuk menentukan ruang lingkup pembahasan di dalam makalah. Rumusan masalah yang merupakan perumusan dari batasan masalah dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat penelitian merupakan sasaran yang akan dicapai atau diperoleh beserta gambaran kontribusi dari hasil penulisan makalah ini. Metode penelitian merupakan cara metode yang penulis ambil dalam penelitian ini. Waktu dan tempat penelitian dilakukan serta sistematika penulisan dalam penyusunan makalah ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka, yang diambil dari beberapa kutipan buku dan kerangka pemikiran. Tinjauan pustaka membahas beberapa teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan dapat membantu untuk mencari solusi atau pemecahan yang tepat. Kerangka pemikiran merupakan skema atau alur inti dari makalah ini yang bersifat argumentatif, logis dan analitis berdasarkan kajian teoritis, terkait dengan objek yang akan dikaji.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan deskripsi data yang merupakan data yang diambil dari lapangan berupa spesifikasi kapal dan pekerjaannya, pengamatan pada fakta yang terjadi di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Fakta dan kondisi disini meliputi waktu kejadian dan tempat kejadian yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis. Analisis data adalah hasil analisa faktor-faktor yang menjadi penyebab rumusan masalah, pemecahan masalah di dalam penulisan makalah ini mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur positif dari penyebab masalah.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis dan sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Saran yang merupakan pertanyaan singkat dan tepat berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis menguraikan teori-teori yang berhubungan dengan perawatan sistem pendingin ruangan sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)*. Adapun teori yang penulis ambil yaitu tentang :

I. Perawatan

a. Definisi Perawatan

Menurut Sofyan Assauri (2004: 34), dalam bukunya *Manajemen Produksi dan Operasi* bahwa perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/ penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi/produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015: 57), dalam buku *Sistem Perawatan Permesinan Kapal*, bahwa perawatan adalah suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari sistem ini dapat diharapkan menghasilkan *output* sesuai dengan yang dikehendaki. Sistem perawatan dapat dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, dimana apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka akan lebih intensif.

Menurut Goenawan Danoeasmoro, M.Mar.E (2003: 5), dalam buku *Manajemen Perawatan* menjelaskan bahwa perawatan adalah faktor paling penting dalam mempertahankan keandalan suatu peralatan. Semua tahu bahwa perawatan memerlukan biaya yang besar sehingga banyak yang sering menunda pekerjaan perawatan agar dapat menghemat biaya.

Namun hal itu justru berakibat sebaliknya, karena sebenarnya penundaan itu akan mengakibatkan kerusakan dan malahan membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar dari biaya perawatan yang seharusnya dikeluarkan.

b. Jenis-Jenis Perawatan

Menurut J.E Habibie dalam NSOS (2002: 15), dalam buku Manajemen Perawatan Dan Perbaikan bahwa Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kelompok yaitu :

a. Perawatan Insidentil

Perawatan insidentil perawatan yang membiarkan mesin bekerja sampai rusak, baru kemudian dilakukan perawatan atau perbaikan. Pada umumnya metode ini sangat mahal, oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan terencana, tujuannya untuk memperkecil kerusakan, dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

b. Perawatan Terencana

Perawatan terencana adalah perawatan yang dilakukan dengan melakukan perencanaan pada mesin untuk dioperasikan setiap saat dibutuhkan. Perawatan terencana dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1) Perawatan korektif

Perawatan korektif adalah perawatan yang ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan, tetapi bukan untuk mencegah karena tidak ditujukan untuk alat-alat yang kritis, atau alat-alat yang penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi ini membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang teratur.

2) Perawatan pencegahan

Perawatan pencegahan adalah perawatan yang ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat

atau berdasarkan pemantauan kondisi.

c. Perawatan Berkala

Perawatan berkala biasanya melibatkan pembongkaran, penggantian *spare part* secara berkala terhadap mesin berdasarkan waktu pengoperasian atau jam kerja.

d. Perawatan Berdasarkan Pantauan Kondisi (Pemeliharaan Prediktif)

Perawatan berdasarkan kondisi dilakukan berdasarkan hasil pengamatan (*monitoring*) dan analisis untuk menentukan kondisi dan kapan pemeliharaan akan dilaksanakan.

c. Tujuan Perawatan

Menurut Goenawan Danoeasmoro (2003: 36), dalam buku Manajemen Perawatan bahwa tujuan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*) adalah :

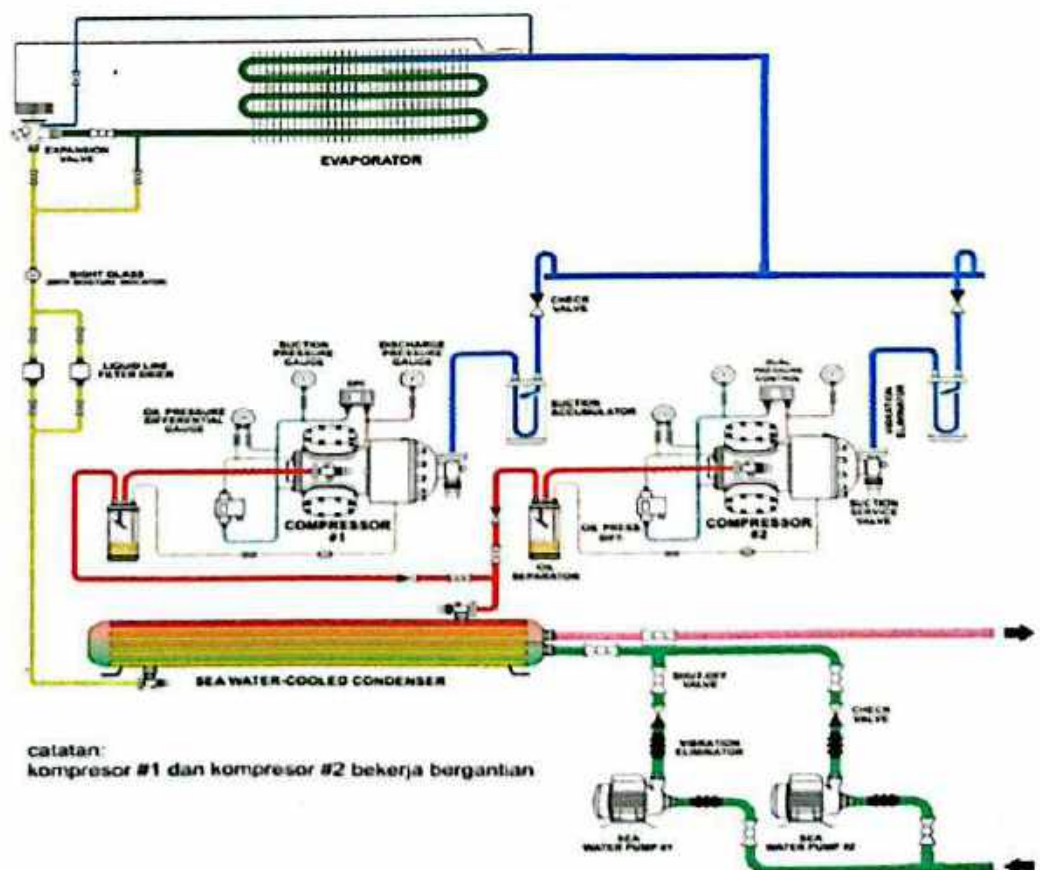
- a. Untuk memungkinkan kapal dapat beroperasi secara reguler dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.
- b. Untuk membantu perwira kapal menyusun rencana dan mengatur dengan lebih baik, sehingga meningkatkan kinerja kapal dan mencapai maksud dan tujuan yang sudah ditetapkan oleh para manajer di kantor pusat.
- c. Untuk memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang paling mahal berkaitan dengan waktu dan material, sehingga mereka yang terlibat benar-benar meneliti dan dapat meningkatkan metode untuk mengurangi biaya.
- d. Untuk dapat melaksanakan pekerjaan secara sistematis tanpa mengabaikan hal-hal terkait dan melakukan pekerjaannya dengan cara paling ekonomis.
- e. Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga perwira yang baru naik dapat mengetahui apa yang telah dikerjakan dan apa lagi yang harus dikerjakan

- f. Untuk dijadikan bahan informasi yang akan diperlukan bagi pelatihan dan agar seseorang dapat bertanggung jawab.
- g. Untuk menghasilkan fleksibilitas sehingga dapat dipakai oleh kapal yang berbeda walaupun dengan organisasi dan pengawakan yang juga berbeda.
- h. Untuk memberikan umpan balik informasi yang dapat dipercaya ke kantor pusat untuk meningkatkan dukungan pelayanan.

2. Sistem Pendingin Ruangan

a. Mesin Pendingin Udara (*Air Conditioner*)

Menurut Sumanto, (2008: 45), dalam buku yang berjudul Dasar-dasar Mesin Pendingin, mesin pendingin udara adalah suatu alat untuk menghasilkan udara dengan suhu yang diinginkan dimana proses tersebut terjadi pada suatu sistem dengan komponen yang bekerja secara sinergi dari kompresor yang merupakan power unit dari sistem mesin pendingin.



Gambar 2.1 Sketsa Pendingin Ruangan

Ketika kompresor dijalankan maka akan mengubah zat pendingin berupa gas dari yang bertekanan rendah menjadi gas yang bertekanan tinggi, gas bertekanan tinggi kemudian diteruskan menuju kondensor dimana kondensor akan merubah gas yang bertekanan tinggi berubah menjadi cairan yang bertekanan tinggi yang selanjutnya dialirkan ke Katup ekspansi (*expansion valve*), kondensor juga bisa disebut *heat exchanger*, yang merupakan alat pemindahan panas dan dibawa ke *expansion valve*, dimana cairan yg bertekanan tinggi tersebut diturunkan suhunya menjadi cairan dingin bertekanan rendah.

Di dalam beberapa system, selain memasang *orifice* juga memasang katup ekspansi dimana komponen ini sangat penting di dalam sistem pendingin udara. Katup ini dirancang untuk mengontrol aliran zat pendingin melalui katup *orifice* yang merubah wujud cairan menjadi uap dimana ketika zat pendingin meninggalkan katup pemuai dan memasuki *evaporator* di dalam alat ini zat pendingin akan menyerap panas dalam ruangan melalui kumparan pendingin, dan blower pada *evaporator* meniupkan udara kedalam ruangan, maka zat pendingin akan berubah kembali menjadi uap bertekanan rendah tapi masih mengandung sedikit cairan campuran zat pendingin kemudian masuk kedalam akumulator atau pengering dan dengan demikian sirkulasi kerja akan berjalan terus dalam sistem lingkaran tertutup. Dalam menjaga kinerja mesin pendingin tetap optimal, maka diperlukan perawatan secara berencana, dan perawatan-perawatan tersebut disesuaikan dengan jam kerja sistem pendingin udara.

Sumanto (2008: 50), dalam buku Dasar-dasar Mesin Pendingin, mengungkapkan bahwa perawatan pada sistem *Air Conditioner* meliputi pekerjaan untuk mempertahankan semua peralatan yang ada dalam keadaan sebaik-baiknya sehingga diperoleh:

- 1) Waktu operasi yang maksimal.
- 2) Pemakaian daya listrik yang rendah sehingga biaya operasional menjadi lebih murah.
- 3) Keandalan operasional mesin pendingin udara untuk menghindari penghentian mesin karena kerusakan atau kecelakaan.

- 4) Umur mesin menjadi lebih panjang.
- 5) Operasi yang memuaskan, melalui penjadwalan perawatan yang tepat, pemeriksaan berkala, penghematan tenaga kerja dan pekerjaan yang berlebihan, dan penghematan penggunaan bahan dan energi.

b. Bagian-bagian dalam sistem mesin pendingin udara

Bagian-bagian sistem pendingin mesin pendingin udara sebagai berikut :

1) Kompresor

Sebuah alat (mesin) yang berfungsi untuk menghisap zat pendingin tekanan rendah dari *evaporator* kemudian dikompresi/ ditekan menjadi gas dengan tekanan tinggi untuk dialirkan ke kondensor. Kompresor adalah jantung dari komperesi uap. Kompresor atau pompa isap berfungsi mengalirkan *refrigerant* ke seluruh sistem pendingin. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, dari sisi bertekanan rendah ke sisi bertekanan tinggi. Ketika komperesor bekerja, *refrigerant* yang dihisap dari *evaporator* dengan suhu dan tekanan rendah dimampatkan, sehingga suhu dan tekanannya naik. Gas yang dimampatkan ini ditekan keluar dari kompresor lalu dialirkan ke kondensor, tinggi rendahnya suhu dapat dikontrol dengan *thermostat*.

Berikut ini adalah jenis kompresor yang banyak digunakan, yaitu:

a) Kompresor Torak (*Reciprocating compressor*)

Pada saat langkah hisap *piston*, gas *refrigerant* yang bertekanan rendah ditarik masuk melalui katup hisap yang terletak pada *piston* atau di kepala kompresor. Pada saat langkah buang, *piston* menekan *refrigerant* dan mendorongnya keluar melalui katup buang yang biasanya terletak pada kepala silinder (*cylinder head*).



Gambar 2.2 Kompresor Torak

b) Kompresor *Rotary*

Rotor adalah bagian yang berputar di dalam *stator*, *rotor* terdiri dari dua baling baling. Langkah hisap terjadi saat katup mulai terbuka dan berakhir setelah katup tertutup. Pada waktu katup sudah tertutup dimulai langkah tekan sampai katup pengeluaran membuka, sedangkan pada katup secara bersamaan sudah terjadi langkah hisap, demikian seterusnya.



Gambar 2.3 Kompresor *Rotary*

c) **Kompresor Sudu**

Kompresor jenis ini kebanyakan digunakan untuk lemari es, *freezer*, dan pengkondisian udara rumah tangga, juga digunakan sebagai kompresor pembantu pada bagian tekanan rendah sistem kompresi bertingkat besar.

d) **Kompresor Sentrifugal**

Kompresor sentrifugal digunakan untuk melayani sistem-sistem refrigerasi yang berkapasitas antara 200 hingga 10.000 KW. Cara kerja kompresor sentrifugal adalah fluida yang masuk *impeller* yang berputar dan kemudian dialirkan ke arah lingkaran luar *impeller* dengan gaya sentrifugal. Kompresor sentrifugal dengan dua tingkat atau lebih memerlukan pemisahan gas cetus.

2) **Pemisah Minyak (*Oil Separator*)**

Oil Separator merupakan alat untuk memisahkan antara minyak lumas dari kompresor dengan zat pendingin. Cara kerja alat ini yaitu berdasarkan berat jenis dari zat pendingin dengan minyak lumas kompresor tersebut, jadi minyak lumas kompresor tersebut akan tertinggal dalam *oil separator* dan zat pendingin diteruskan menuju kondensor. Minyak kompresor yang tertinggal dalam *oil separator* akan dialirkan kembali ke dalam kompresor melalui katup yang menuju ke kompresor.



Gambar 2.4 *Oil Separator*

3) Kondensor

Kondensor adalah suatu alat untuk mendinginkan zat pendingin dalam keadaan bertekanan dan temperatur tinggi keluar dari kompresor didinginkan dan diubah menjadi cairan yang masih mempunyai tekanan. Didalam kondensor zat pendingin dalam bentuk gas dan bertekanan didinginkan oleh media pendingin (air laut) menjadi bentuk cair tetapi masih bertekanan tinggi.



Gambar 2.5 Kondensor

4) Pengering (*Dryer Filter*)

Terdiri atas silika gel dan *screen* yang berfungsi untuk menyaring kotoran dan menyerap uap air. Silika gel berfungsi untuk menyerap uap air, dan *screen* berfungsi untuk menyaring kotoran dan uap air maka zat pendingin tersebut akan tersaring *dryer filter* terlebih dahulu sebelum masuk ke katup ekspansi, sehingga katup ekspansi tidak rusak atau mengalami kebuntuan.



Gambar 2.6 Pengering (*Dryer Filter*)

5) Katup Solenoid (*Solenoid Valve*)

Katup ini berfungsi untuk mengontrol aliran zat pendingin dengan prinsip kerja membuka dan menutup katup berdasar arus listrik yang dihubungkan ke *thermostat*. Ketika suhu ruangan sudah dicapai maka *thermostat* akan memutuskan arus ke solenoid yang akan menutup katup sehingga aliran zat pendingin terhenti dan akan mengaktifkan *low pressure switch* yang akan memutuskan arus listrik ke motor penggerak kompresor sehingga kompresor berhenti ketika suhu ruangan tercapai.



Gambar 2.7 Katup Solenoid (*Solenoid Valve*)

6) Katup ekspansi (*Expansion Valve*)

Katup ini berfungsi untuk mengatur jumlah zat pendingin kedalam *orifice tube* yang akan merubah zat pendingin cair menjadi uap yang memuai masuk kedalam *evaporator*.



Gambar 2.8 Katup ekspansi (*Expansion Valve*)

7) *Evaporator*

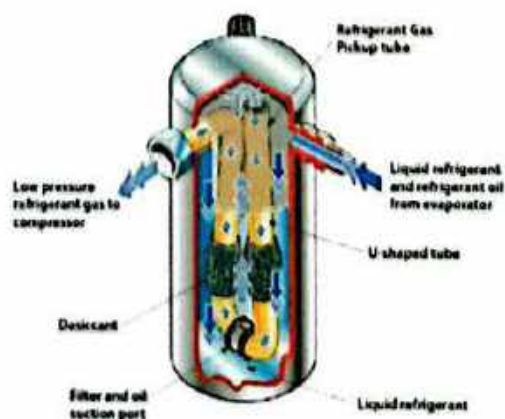
Evaporator adalah alat yang berfungsi sebagai aliran uap yang bersuhu rendah dan tekanan rendah dalam pipa kumparan, dimana zat pendingin yang mengalir didalamnya akan mengambil panas/ menyerap panas pada ruangan dengan ditiup oleh *blower* yang akan mensirkulasikan ke dalam ruangan akomodasi.



Gambar 2.9 *Evaporator*

8) *Akumulator (Accumulator)*

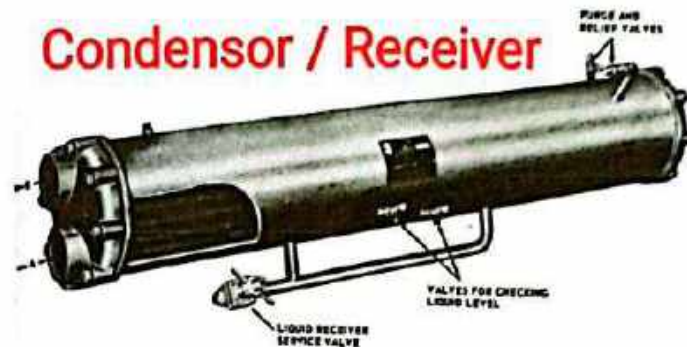
Akumulator adalah suatu peralatan bantu dalam sistem refrigerasi yang mempunyai fungsi untuk menampung atau memisahkan antara cairan *refrigerant* dan gas *refrigerant* agar *refrigerant* yang masuk ke dalam kompresor semuanya berbentuk gas *refrigerant*. Akumulator biasanya dipasang setelah *evaporator* dan sebelum kompresor atau pada bagian sisi tekanan rendah dari sistem.



Gambar 2.10 *Akumulator (Accumulator)*

9) Tangki Penampung (*Receiver*)

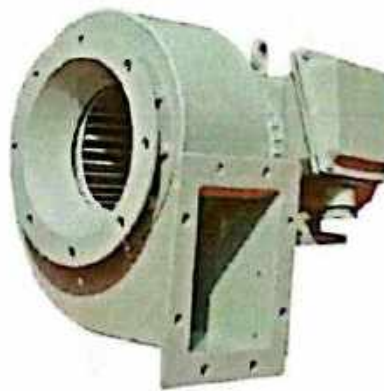
Receiver atau tangki penampung berfungsi sebagai penampung atau penyimpan zat pendingin dalam sistem pendingin.



Gambar 2.11 Tangki Penampung (*Receiver*)

10) *Blower*

Blower berfungsi untuk menghisap udara dan dialirkan melalui *evaporator* (di dalam *evaporator* terjadi pertukaran panas, dimana udara melepas panas yang diserap zat pendingin) kemudian udara dialirkan ke ruangan-ruangan.



Gambar 2.12 *Blower*

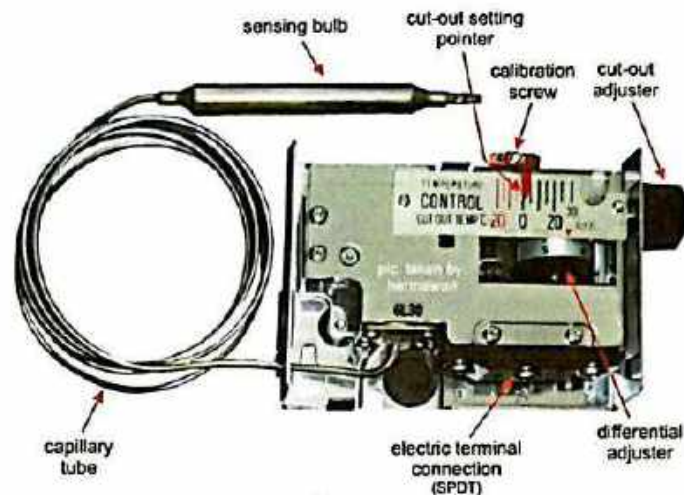
11) Alat-alat pengontrol (*Safety Devices*)

Alat-alat pengontrol pada sistem pendingin terdiri dari :

- a) *Thermostat* : berfungsi untuk mengatur suhu yang diinginkan. *Thermostat* akan memutus arus listrik apabila suhu yang ditentukan telah tercapai di dalam ruangan dan sistem akan bekerja

kembali (sesuai pengaturan pada *thermostat*) jika suhu di dalam ruangan naik.

$$\text{cut-in} = \text{cut-out} + \text{differential}$$



Gambar 2.13 *Thermostat*

- b) *High Pressure Cut-Off Switch* (saklar pemutus arus pada sisi tekanan terlalu tinggi). Berfungsi untuk menghentikan kompresor jika sisi tekanan terlalu tinggi.
- c) *Low Pressure Cut-off Switch* (saklar pemutus arus ketika sisi hisap terlalu rendah) untuk menghentikan kompresor jika sisi hisap terlalu rendah dan berfungsi untuk mencegah terjadinya pembekuan pada *evaporator*, juga mencegah udara dan uap air masuk kedalam sistem apabila terjadi kebocoran pada sisi tekanan rendah.
- d) Saklar pemutus arus ketika tekanan minyak lumpur rendah (*LO Pressure Cut-Off Switch*).
- e) Katup Pengatur Tekanan (*Evaporator Pressure Regulating Valve/Back Pressure Regulator*). Berfungsi untuk mencegah tekanan *evaporator* agar tidak turun sampai dibawah batas tekanan yang telah ditentukan.

- f) *Solenoid Valve* atau disebut juga *magnetic stop valve*. Katup Solenoid dapat mengontrol secara otomatis yaitu menghentikan atau meneruskan aliran zat pendingin yang diatur oleh kumparan yang dialiri arus listrik, katup solenoid dikontrol oleh saklar *thermostat*.

c. Tujuan Pendinginan Pada Kondensor Sistem Pendingin Udara

Sumanto (2008:53), dalam buku *Dasar-dasar Mesin Pendingin* menyatakan bahwa apabila didalam kondensor tidak ada pendinginan pada saat sistem pendingin udara bekerja, maka akan terjadi peningkatan panas yang berlebihan. Hal ini dapat menyebabkan kondensor kehilangan kekuatan dan juga pipa-pipa yang dilalui zat pendingin yang bertekanan tinggi dan bertemperatur tinggi. Timbulnya masalah-masalah pada sistem pendinginan pada kondensor akibat dari kapasitas/debit dan tekanan air pendingin tidak optimal, disebabkan oleh kurangnya perawatan terhadap sistem pendingin, serta peralatan sistem pendingin yang tidak bekerja dengan optimal. Air pendingin dalam fungsinya sangat penting dalam menjaga kelancaran pengoperasian sistem pendingin udara untuk mempertahankan suhu pada semua ruang akomodasi kapal.

d. Kelembaban Udara (*Humadity*) pada Ruang Pendingin

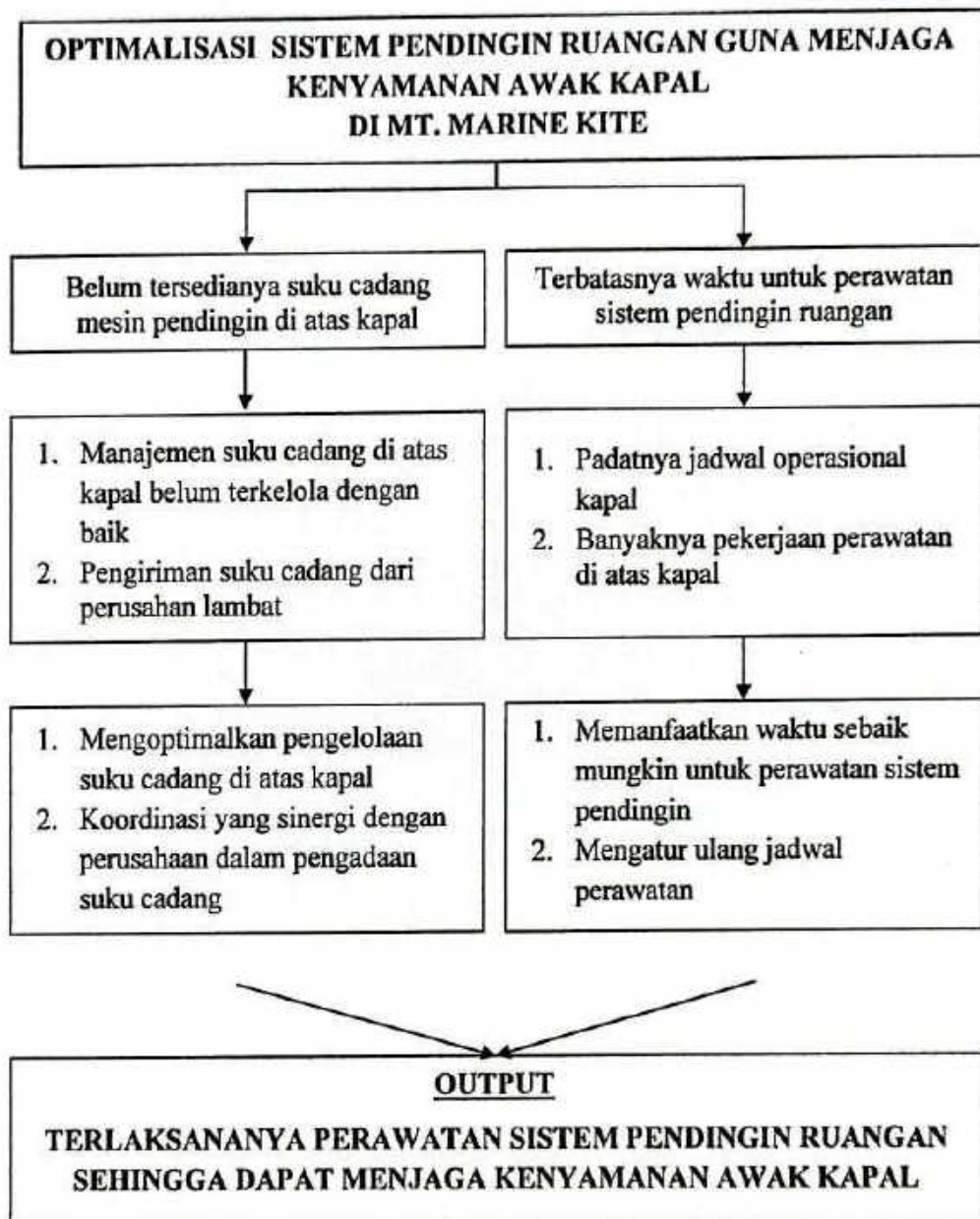
Menurut Benyamin (2000: 32), dalam buku *Mesin Pendingin Ruangan* bahwa kelembaban udara adalah banyaknya kandungan uap air di atmosfer. Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Kelembaban udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam bentuk uap air. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Kalau udara banyak mengandung uap air didinginkan maka suhunya turun dan udara tidak dapat menahan lagi uap air sebanyak itu. Uap air berubah menjadi titik-titik air. Udara yang mengandung uap air sebanyak yang dapat dikandungnya disebut *udara jenuh*.

Macam-macam kelembaban udara sebagai berikut :

- 1) Kelembaban relatif atau nisbi yaitu perbandingan jumlah uap air di udara dengan yang terkandung di udara pada suhu yang sama.
- 2) Kelembaban absolut atau mutlak yaitu banyaknya uap air dalam gram pada 1 m³.

Contoh : 1 m³ udara suhunya 25°C terdapat 15 gram uap air maka kelembaban mutlak=15 gram. Jika dalam suhu yang sama, 1 m³ udara maksimum mengandung 18 gram uap air, maka kelembaban relatifnya
 $= 15/18 \times 100 \% = 83,33 \%$.

B. KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Fakta kondisi yang terjadi di atas MT. Marine Kite dalam kurun waktu 05 Oktober 2021 sampai dengan 30 Juni 2022 diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Belum Tersedianya Suku Cadang Mesin Pendingin Di Atas Kapal

Pada tanggal 17 Mei 2022 saat kapal dalam pelayaran di Singapura, sistem pendingin udara di atas kapal menunjukkan tanda-tanda bahwa kinerja dari pada sistem pendingin udara kurang optimal. Hal tersebut terlihat saat semua ABK merasa tidak nyaman berada di dalam ruang kamar mereka disebabkan suhu didalam ruangan meningkat hingga 30°C. Padahal kondisi yang nyaman secara teoritis bersuhu 22°C hingga 25°C. Kemudian diadakan pemeriksaan terhadap sistem pendingin udara tersebut. Dari hasil pemeriksaan ternyata benar bahwa sistem pendingin udara bekerja tidak optimal disebabkan karena adanya gangguan pada kompresor AC. Kemudian dilakukan pengecekan pada laporan perawatan kompresor, diketahui bahwa katup isap dan katup tekan pada kompresor sudah melewati jam kerja. Belum dilakukan penggantian pada komponen kompresor AC dikarenakan belum tersedianya suku cadang di kapal.

2. Terbatasnya Waktu Untuk Perawatan Sistem Pendingin Ruangan

Pada tanggal 17 Mei 2022 saat kapal dalam pelayaran di Singapura, tiba-tiba terjadi gangguan pada kompresor yang berhenti bekerja. Dalam keadaan seperti ini biasanya kompresor tidak bisa dijalankan lagi, karena tidak ada lagi arus listrik yang mengalir masuk ke motor penggerak kompresor. Untuk mengetahui penyebab hal tersebut, maka diadakan pengecekan dan *reset* pada sistem, untuk mencoba menjalankan kompresor kembali. Ternyata

setelah di *reset* pada alat pengaman pada *pressure switch* tekanan tinggi, kompresor dapat bekerja kembali. Tapi keadaan tersebut tidak dapat berlangsung lama dan hanya mampu berjalan sekitar 20 menit saja dan akhirnya sistem tersebut kembali berhenti.

Kemudian penulis amati kondisi kerja pada tiap-tiap bagian baik pada tekanan isap maupun tekanan kerjanya. Ternyata pada tekanan kerja pada bagian sisi tekanan tinggi menunjukkan data yang melebihi batas-batas tekanan normal dan tekanan kerja kompresor adalah 14 bar - 16,5 bar. Pada keadaan yang tidak normal dan dibiarkan bekerja, maka secara perlahan-lahan tekanannya akan naik terus sehingga pada saat mencapai tekanan pengaman yang telah ditetapkan yaitu 22 bar, tekanan tinggi akan memutuskan hubungan listrik ke motor penggerak kompresor.

Berdasarkan petunjuk yang ada pada buku manual, diketahui bahwa apabila tekanan pada sisi tekan kondensor terlalu tinggi maka ada beberapa penyebab di antaranya adalah tekanan air pendingin yang masuk ke kondensor berkurang atau kondensor kotor pada bagian sisi masuk air pendinginnya. Setelah diadakan pemeriksaan pada bagian kondensor sisi masuk air pendingin, ternyata kondensor tersebut kotor, kemudian diadakan pembersihan, setelah selesai diadakan pembersihan, uji coba kembali dilakukan, dan ternyata tekanan pada sisi tekan kompresor kembali normal, yaitu 14,5 bar. Dengan demikian maka di pastikan bahwa penyebab dari keadaan ini adalah kondensor kotor.

Dalam hal pemeriksaan pada kedua bagian tersebut, kondensor dan saringan hisap pompa air pendingin dalam keadaan tidak bersih atau tersumbat. Hal ini menyebabkan aliran air pendingin ke dalam kondensor tidak lancar atau kurang hingga menyebabkan tekanan zat pendingin di dalam kondensor juga meningkat yang juga menyebabkan *safety device* dari pada *high pressure control*, untuk menjaga keamanan *compressor air conditioner* bekerja memutuskan aliran listrik ke motor penggerak kompresor.

Kurangnya pendingin yang mengalir dalam kondensor, juga dapat mengakibatkan kerusakan yang fatal terhadap kompresor ataupun sistem penunjang pada mesin pendingin udara, bila mana sistem pengaman atau *safety device* tidak bekerja. Karena pada saat aliran pendingin kurang atau pun terhenti

ke dalam tabung pipa kondensor maka aliran zat pendingin pun ikut meningkat. Hal ini dikarenakan secara hukum fisika bila udara atau gas yang di kompresikan maka suhu atau temperatur gas atau udara tersebut ikut secara beriringan juga meningkat.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi di atas, penulis dapat menganalisis penyebab dari masing-masing permasalahan yang terjadi sebagai berikut :

1. Belum Tersedianya Suku Cadang Mesin Pendingin Di Atas Kapal

Masalah ini disebabkan oleh :

a. Manajemen Suku Cadang Di Atas Kapal Belum Terkelola Dengan Baik

Pada saat melakukan perawatan dan perbaikan tidak terlepas dari suku cadang yang akan digunakan untuk mengganti bagian yang telah rusak, namun sering terjadi suku cadang yang dikirim perusahaan tidak sesuai dengan standar kualitas suku cadang asli sehingga keandalan suku cadang tersebut tidak sama dalam menahan laju keausan/kerusakan. Hal ini dikarenakan perusahaan kesulitan dalam mencari suku cadang yang berkualitas bagus sesuai standar *maker*. Biasanya suku cadang berkualitas bagus dipesan langsung ke pabriknya sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk sampai ke kapal.

Di dalam *instruction manual book* juga terdapat daftar suku cadang sebagai panduan *engineer* dalam memesan suku cadang yang dibutuhkan, namun pada kenyataannya perusahaan mengirimkan suku cadang yang tidak asli, ditunjukkan dengan tidak adanya sertifikat mutu dari suku cadang tersebut. Malah pada sebagian suku cadang tidak terdapat merk yang sesuai pada *instruction manual book*, bahkan sering perusahaan mengirimkan suku cadang hasil rekondisi.

Selain murah suku cadang yang tiruan lebih mudah didapat, sedangkan suku cadang asli harus dipesan ke pabriknya langsung yang mungkin memakan waktu yang lama. Sementara permintaan suku cadang dari kapal

bersifat mendesak. Pada akhirnya cara tersebut dipilih untuk menyiasati keadaan di atas. Tetapi pada akhirnya tujuan penghematan suku cadang tidak tercapai karena suku cadang tiruan tersebut bila di pasang pada permesinan tidak akan bertahan lama, yang pada akhirnya terjadi pemborosan pemakaian suku cadang.

b. Pengiriman Suku Cadang Dari Perusahaan Lambat

Lambatnya pengiriman suku cadang mesin pendingin disebabkan komunikasi pihak darat dengan pihak kapal dalam pengadaan suku cadang mesin pendingin yang kurang baik. Permintaan suku cadang mesin pendingin di perusahaan biasanya dilaksanakan dalam 1 (satu) tahun sekali. Pihak-pihak yang berhubungan dengan pengadaan suku cadang diesel ini yaitu pihak kapal dengan perusahaan. Diperlukan konsultasi bagian teknik untuk pemesanan suku cadang padan umumnya dan suku cadang mesin pendingin yang tepat dengan harga pantas.

Crew engine yang bertanggung jawab dalam permintaan suku cadang belum menjalin komunikasi yang baik (melaporkan) dengan *Chief Enginner* atau *Second Engineer* sebagai pimpinan di kamar mesin. Hal ini seringkali mengakibatkan keterlambatan dalam pengiriman suku cadang ke kapal.

Selain itu, pemesanan suku cadang mesin pendingin memerlukan persetujuan dari manajer, atau kalau lebih mahal lagi memerlukan persetujuan Direktur Utama atau melalui rapat terbatas. Pemesanan barang biasanya dipesan dari tempat pembuat mesin yang jauh, baru dikirim lewat Agen atau Kantor sebelum ke kapal. Ini adalah prosedur yang berlaku di perusahaan.

Sumber daya manusia yang rendah dan kurang berpengalaman, terutama orang-orang yang berada di Kantor yang terlibat dalam pengadaan suku cadang mesin pendingin, merupakan salah satu hambatan besar di dalam kelancaran penyediaan suku cadang mesin pendingin di atas kapal. Selain itu, penempatan orang yang tidak sesuai pada jabatannya dengan latar belakang pendidikan yang dimilikinya juga dapat menimbulkan sejumlah masalah, seperti kesalahan memesan suku cadang mesin pendingin,

keterlambatan pengiriman, dan kecerobohan di dalam penanganan suku cadang mesin pendingin.

2. Terbatasnya Waktu Untuk Perawatan Sistem Pendingin Ruangan

Masalah ini disebabkan oleh :

a. Padatnya Jadwal Operasional Kapal

Padatnya jadwal kerja di kapal, maka sistem pendingin udara dalam perawatan terencananya sering dilalaikan atau tidak mengikuti perawatan sesuai jam kerja yang telah ditentukan dalam *Planned Maintenance System (PMS)*. Hal tersebut sering menyebabkan gangguan pada operasional sistem pendingin udara tersebut. Terutama dalam mengejar target jadwal operasional kapal sebagaimana ditetapkan oleh manajemen. Sudah barang tentu semua ABK sibuk dengan tanggung jawabnya masing-masing, hal ini berakibat perawatan yang harus dilaksanakan pada sistem pendingin udara menjadi terabaikan.

Padatnya jadwal operasional kapal dapat memiliki pengaruh signifikan terhadap pelaksanaan perawatan mesin pendingin, sebagai berikut:

1) Terbatasnya waktu perawatan

Jika jadwal operasional kapal sangat padat, waktu yang tersedia untuk melakukan perawatan mesin pendingin ruangan mungkin terbatas. Pemeriksaan rutin, pembersihan, atau penggantian suku cadang yang direncanakan dapat terganggu atau ditunda untuk mengakomodasi kegiatan operasional yang lebih penting. Hal ini dapat mengurangi efektivitas perawatan dan meningkatkan risiko kegagalan atau kerusakan pada sistem pendingin.

2) Risiko kegagalan sistem

Perawatan rutin pada mesin pendingin ruangan sangat penting untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah kegagalan yang tidak terduga. Jika jadwal operasional yang padat menghambat pelaksanaan perawatan tersebut, risiko kegagalan sistem pendingin ruangan dapat meningkat. Hal ini dapat menyebabkan overheating, penurunan

kualitas pendinginan, atau bahkan kegagalan total mesin pendingin, yang berpotensi mengganggu operasional kapal dan kenyamanan awak kapal.

3) Gangguan operasional

Ketika perawatan mesin pendingin ruangan tidak dilakukan secara teratur atau optimal karena jadwal operasional yang padat, risiko gangguan operasional dapat meningkat. Mesin pendingin yang tidak terawat dengan baik dapat mengalami penurunan kinerja, kerusakan komponen, atau bahkan kegagalan, yang dapat mempengaruhi kondisi ruangan dan kenyamanan awak kapal. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, ketidaknyamanan, atau bahkan risiko kesehatan dan keamanan.

b. Banyaknya Pekerjaan Perawatan Di Atas Kapal

Banyaknya pekerjaan perawatan di atas kapal dapat memiliki pengaruh signifikan terhadap pelaksanaan *Planned Maintenance System* (PMS) atau sistem pemeliharaan terencana. Berikut adalah beberapa pengaruh yang mungkin terjadi:

1) Waktu dan sumber daya yang diperlukan

Jika terlalu banyak pekerjaan perawatan yang harus dilakukan di atas kapal, dapat menghabiskan waktu dan sumber daya yang signifikan. Hal ini dapat mempengaruhi pelaksanaan PMS karena ABK Mesin harus menghabiskan banyak waktu untuk melakukan perawatan rutin atau perbaikan, yang dapat mengganggu jadwal pemeliharaan terencana.

2) Prioritas pekerjaan

Banyaknya pekerjaan perawatan di atas kapal dapat mempengaruhi prioritas pekerjaan dalam PMS. Jika terdapat pekerjaan perawatan mendesak atau kritis yang muncul, perawatan terencana mungkin harus ditunda atau dialihkan untuk memberikan perhatian pada masalah yang lebih mendesak. Hal ini dapat mengubah jadwal PMS dan mempengaruhi pengaturan perawatan yang telah direncanakan.

sebelumnya.

3) Dampak terhadap ketersediaan peralatan

Jika banyak pekerjaan perawatan dilakukan di atas kapal, peralatan mungkin tidak tersedia untuk digunakan selama proses perawatan. Hal ini dapat mengganggu operasional kapal, terutama jika peralatan tersebut penting untuk kegiatan sehari-hari. Penundaan atau ketidaktersediaan peralatan dapat mempengaruhi jadwal PMS dan menyebabkan gangguan dalam pemeliharaan yang direncanakan.

4) Tingkat kesalahan manusia

Banyaknya pekerjaan perawatan di atas kapal dapat meningkatkan tingkat kesalahan manusia. Jika ABK Mesin terlalu terbebani dengan pekerjaan perawatan yang berlebihan, mereka mungkin menjadi lelah atau kurang fokus, yang dapat mengarah pada kesalahan dalam menjalankan PMS. Kesalahan tersebut dapat mempengaruhi keakuratan pelaporan, penyelesaian tugas perawatan, atau pemantauan kondisi peralatan secara keseluruhan.

5) Keterlambatan atau penundaan rencana perawatan

Jika terlalu banyak pekerjaan perawatan yang harus dilakukan di atas kapal, hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan atau penundaan dalam pelaksanaan perawatan mesin pendingin yang direncanakan (*planned maintenance system*). Pekerjaan perawatan yang membutuhkan waktu lama atau pekerjaan mendesak yang muncul dapat menyebabkan jadwal PMS tidak terpenuhi. Penundaan dalam pelaksanaan PMS dapat berdampak negatif terhadap kinerja dan keandalan peralatan di kapal.

C. PEMECAHAN MASALAH

1. Alternatif Pemecahan Masalah

a. Belum Tersedianya Suku Cadang Mesin Pendingin Di Atas Kapal

Alternatif pemecahan masalahnya yaitu:

1) Mengoptimalkan Pengelolaan Suku Cadang Di Atas Kapal

Suku cadang yang ada di kamar mesin cukup banyak jumlahnya, untuk itu perlu adanya kerja sama yang baik dalam pengawasan dan pemeliharaan serta mendapatkan perhatian yang sangat serius dari Masinis Kapal. Perhatian yang diberikan berupa pengontrolan dan pengawasan dengan baik, mengingat biaya pengadaan suku cadang bukan biaya yang murah dan keberadaannya sangat penting bagi proses perawatan mesin.

Pengawasan serta pengontrolan sangat tergantung oleh kualitas Sumber Daya Manusia yang ada di kapal. Perwira Mesin yang sesuai dengan tingkatannya dan bertanggung jawab terhadap mesin-mesin yang menjadi tanggung jawab, Masinis II yang bertanggung jawab terhadap permesinan di kamar mesin selain memelihara dan merawat kesiapan permesinan, juga harus selalu mengadakan pemeriksaan akan suku cadang pengganti dari bagian-bagian permesinan.

Seringnya pergantian awak kapal juga mengganggu terlaksananya pengawasan dan pengontrolan suku cadang secara berkesinambungan oleh awak kapal. Antara ABK yang lama dan yang baru tidak cukup waktu untuk melakukan pengecekan secara menyeluruh keberadaan suku cadang, karena singkatnya waktu yang diberikan dalam serah terima, apalagi biasanya awak kapal yang lama tidak memikirkan lagi tanggung jawab terhadap terlaksananya perawatan mesin.

Untuk itu perlu adanya tingkat pengawasan dan pengontrolan suku cadang yang terencana berkesinambungan dengan baik, serta penataan yang tepat mengenai keberadaan suku cadang didalam kamar mesin oleh orang-orang yang berkualitas dan tidak selalu terjadi penggantian orang baru, yaitu apabila ada penggantian awak kapal baru sebaiknya

orang yang sudah pernah di kapal itu atau orang yang pernah di kapal lain dalam satu perusahaan untuk itu di perlukan perbaikan sistem pembinaan pegawai. Permasalahan ini terjadi dikarenakan juga oleh pembinaan pegawai yang kurang baik, terutama dalam hal pemahaman tentang pengelolaan dan pengadaan serta pemeliharaan suku cadang.

Masalah Suku cadang dalam perusahaan pelayaran sangat diperhitungkan karena disamping harganya mahal juga memerlukan biaya untuk pengiriman suku cadang tersebut. Seperti halnya dalam katup isap dan tekan suku cadang terkadang menimbulkan masalah dalam perawatan katup isap dan tekan walaupun perawatan sudah dilakukan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Suku cadang yang sering diperlukan yaitu :

Minimum spare

- 1) *Expansion valve* 1 pc
- 2) *Thermostat* 1 pc
- 3) *High pressure switch* 1 pc
- 4) *Low pressure switch* 1 pc
- 5) *Valve plate tekan (compressor set)* 1 set
- 6) *Valve plate isap (compressor set)* 1 set
- 7) *Filter dryer (silica gel)* 1 pc
- 8) *Zinc Anode* 2 pc
- 9) *Gasket cylinder head kompresor* 1 pc
- 10) *Copper tube sesuai ukuran system* 1 pc
- 11) *Refrigerant* 2 bil
- 12) *Suction air filter (fileon filter)* 3 pc

2) Koordinasi Yang Sinergi Dengan Perusahaan Dalam Pengadaan Suku Cadang

Kelancaran operasional kapal juga sangat tergantung pada komunikasi antara kapal, Kantor Cabang dan Kantor Pusat secara terencana dan berkesinambungan. Komunikasi sangat penting karena beberapa pihak dilibatkan dalam pengambilan keputusan. Pada kenyataannya sedikit sekali pemilik kapal menghitung kebutuhan yang diperlukan sesuai

dengan standar perawatan kapal yang diharuskan. Disini sering terjadi kesalah pahaman antara pihak kapal dengan pemilik kapal, pihak perlengkapan dan unit pembelian barang, atau pihak Bagian Teknik di darat. Standar perawatan yang aktual sangat dipengaruhi oleh kualitas keterampilan Anak Buah Kapal (ABK). Sedangkan pihak awak kapal sudah merasa banyak memberikan laporan dan data dari kapal. Pengadaan suku cadang sebagai bagian perencanaan perawatan juga harus memperhitungkan biaya dan efektifitas waktu.

Segala sesuatu akan berjalan dengan baik apabila direncanakan dengan baik, termasuk pengaturan suku cadang. Dalam hal suku cadang yang perlu direncanakan adalah bagaimana agar suku cadang selalu tersedia sewaktu dibutuhkan. Adapun pengertian manajemen suku cadang dan peranannya adalah sebuah proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian dan pengontrolan suku cadang untuk mencapai sasaran yang efektif dan efisien. Yang perlu diperhatikan dalam merencanakan kebutuhan suku cadang antara lain:

- a) Berapa banyak jumlah suku cadang dan dalam jangka waktu berapa lama biasanya dibutuhkan untuk pemakaian, kemudian dalam jangka waktu berapa lama sebelumnya telah dilakukan permintaan.
- b) Perencanaan dalam hal pembukuan, catatan pemakaian dan penerimaan suku cadang yang benar dan mudah untuk pengontrolan, seperti dibutuhkan adanya, pengelompokan jenis suku cadang dan lain sebagainya.
- c) Dalam hal penyimpanan agar direncanakan supaya mudah untuk mencari seperti penataan yang rapi, dikelompokkan menurut jenis suku cadang, diberikan label pada kotak penyimpanan.

Sistem administrasi yang baik akan memudahkan pengontrolan dan mengurangi kesalahan yang akan terjadi, sehingga akan dapat memudahkan dalam mencari dan dapat dengan mudah ditemukan apabila terjadi kesalahan. Beberapa peralatan dasar untuk mengontrol adalah catatan yang baik dari peralatan seperti mesin perkakas, dan

fasilitas serta *historical record system* dari reparasi perawatan yang dapat memperkirakan jenis dan jumlah suku cadang yang akan digunakan.

Setiap kali memesan suku cadang, perlu dipertimbangkan dan pengaturan yang mendekati tepat-guna, yaitu agar suku cadang tidak kehabisan pada saat yang dipesan belum datang, akan tetapi suku cadang juga jangan sampai berlebihan di atas kapal yang menyebabkan modal- mati (*idle money*), karena modal tersebut dapat digunkan untuk orang lain.

b. Terbatasnya Waktu Untuk Perawatan Sistem Pendingin Ruangan

Alternatif pemecahan masalahnya yaitu:

1) Memanfaatkan Waktu Sebaik Mungkin Untuk Perawatan Sistem Pendingin

Perawatan pada sistem pendingin udara khususnya pada bagian kompresor harus dilaksanakan dengan baik sesuai dengan jam kerja yang terjadwal dalam PMS. Perawatan yang dilaksanakan secara teratur akan memungkinkan mesin berada dalam kondisi yang selalu prima. Sehingga akan memberi kesejukan dan kenyamanan pada semua ABK dan penumpang, serta untuk memudahkan pemantauan dalam perawatan berikutnya.

a) Standar operasi awal sebelum melakukan perawatan

- 1) Menutup katup isap dari kondensor pada keadaan kompresor jalan sampai tekan isap menjadi rendah dan auto cutt off.
- 2) Menutup katup tekan pada kompresor
- 3) Memutus arus listrik (power supply) ke AC unit
- 4) Menghentikan pompa pendingin ke kondensor
- 5) Siap untuk melakukan perawatan
- 6) Setelah selesai melakukan perawatan satu persatu dikembalikan ke posisi normal, mulai dari nomor 4, 3, 2, 1 dan

siap untuk dioperasikan.

b) Perawatan berkala

Pada setiap bagian dari mesin seperti kompresor AC ada jadwal perawatan diantaranya :

1) Perawatan Setiap Bulan

- a) Memeriksa kebocoran pada sistem pendingin
- b) Memeriksa kondisi instalasi pada kompresor AC
- c) Membersihkan tube pendingin air laut (*condensor*)

2) Perawatan setiap 3 (tiga) bulan

- (a) Sama seperti perawatan setiap bulan
- (b) Membersihkan saringan udara *evaporator*
- (c) Membersihkan *Evaporator*

3) Perawatan setiap 6 (enam) Bulan

- (a) Sama seperti perawatan setiap bulan
- (b) Cek kondisi umum dari kompresor (baut pondasi jangan sampai kendur)

4) Perawatan setiap tahun

- (a) Sama seperti perawatan setiap bulan
- (b) Periksa semua bagian dan diadakan pengukuran
- (c) Pengetesan semua alat keamanan (*safety devices*)

Dalam hal ini, diperlukan suatu perencanaan yang dibuat dengan pertimbangan-pertimbangan yang matang. Memperhatikan faktor-faktor lainnya yang perlu diperhatikan demi terlaksananya perawatan secara berkala sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kompresor AC umumnya mempunyai muatan yang tidak tetap. ini disebabkan oleh *automatic system* yang dipasang pada instalasi itu. *Automatic system* itu dipengaruhi oleh suhu-suhu di

dalam ruang-ruang pendingin. Oleh sebab itu, untuk kepentingan ekonomi dan penghematan dipasang alat-alat pengontrol (*automatic system*).

c) Pengontrolan kapasitas kompresor dapat dilaksanakan dengan 4 (empat) cara:

- 1) Dengan mengatur kecepatan kompresor, ialah dengan perantaraan roda-roda gigi, ban-ban pengatur atau dengan *variable switch* (pengatur tahanan listrik). Selanjutnya dengan memperbesar ruang kompresi dari tiap silinder.
- 2) Dengan dekompresi pada besar atau kecilnya kapasitas diatur dengan banyaknya silinder yang digunakan. Cara mengaturnya ialah dengan menghilangkan tekanan minyak lumur yang menuju ke torak dekompresi. Dengan cara demikian silinder yang bersangkutan tidak bekena. Menghilangkan tekanan ini diatur oleh sebuah *solenoid valve* yang juga dikomandoi oleh sebuah *pressure switch* untuk kapasitas.

Bila tekanan isap mulai turun, ini berarti bahwa beberapa ruang dingin sudah mencapai suhu-suhu yang dikehendaki, dan juga beberapa klep-klep ekspansi dan klep-klep *solenoid* dalam keadaan tertutup, *capacity control switch* ini mulai bekerja sebelum *section pressure control switch* bekerja untuk mematikan kompresor.

Untuk menghindari kerusakan dan kecelakaan, maka semua peralatan (bagian-bagian mesin pendingin udara) dan alat keamanan (*safety device*) harus diperiksa secara periodik atau disebut perawatan berkala (PMS). Adapun cara perawatan kompresor meliputi:

- a) Melakukan pengecekan untuk memastikan kompresor tidak sampai kelebihan beban (terlalu banyak gas).
- b) Melakukan pengecekan secara berkala terhadap suara dari pada kompresor.

- c) Melakukan pengecekan pada minyak lumas, jangan sampai kehabisan minyak lumas didalam kompresor.

2) Mengatur Ulang Jadwal Perawatan

Perawatan dan perbaikan mesin pendingin udara tersebut harus dilaksanakan dengan baik sesuai dengan jam kerja yang terjadwal dalam PMS. Perawatan yang dilaksanakan secara teratur akan memungkinkan mesin berada dalam kondisi yang selalu prima. Sehingga akan memberi kesejukan dan kenyamanan pada semua Anak Buah Kapal (ABK), serta untuk memudahkan pemantauan dalam perawatan berikutnya. Dalam hal ini, selain dari kesiapan para ABK dalam melakukan perawatan, juga diperlukan suatu perencanaan matang yang dibuat dengan pertimbangan-pertimbangan yang matang, serta faktor-faktor lainnya yang perlu diperhatikan demi terlaksananya perawatan secara berkala sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Perawatan di atas kapal khususnya menyangkut pendingin udara sangat penting dilakukan karena mesin pendingin udara sebagai faktor kenyamanan dalam melaksanakan kinerja di atas kapal. Untuk menghindari setiap kendala dan masalah yang dapat menghambat, perlu dilakukan penyusunan perencanaan kerja berdasarkan buku petunjuk perawatan (*manual book*). Pada setiap bagian dari mesin ada jadwal perawatan diantaranya :

JANGKA WAKTU	URAIAN PERAWATAN
Bulanan	<ul style="list-style-type: none">- Periksa kebocoran pada sistem penata udara- Periksa kondisi instalasi mesin penata udara- Bersihkan tube pendingin air laut kondensor
3 Bulan	<ul style="list-style-type: none">- Sama Seperti di atas- Bersihkan saringan udara <i>evaporator</i>- Bersihkan <i>Evaporator</i>
6 Bulan	<ul style="list-style-type: none">- Sama Seperti di atas- Cek kondisi umum dari kompresor (baut pondasi jangan sampai kendur)

Tahunan	<ul style="list-style-type: none"> - Sama Seperti di atas - Periksa semua bagian dan diadakan pengukuran - Pengetesan semua alat keamanan
----------------	--

1 Evaluasi terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

a. Belum Tersedianya Suku Cadang Mesin Pendingin Di Atas Kapal

1) Mengoptimalkan Pengelolaan Suku Cadang Di Atas Kapal

Keuntungannya:

Dengan pengelolaan suku cadang yang tepat maka persediaan suku cadang mesin pendingin di atas kapal terpenuhi, sehingga perawatan dapat terlaksana sesuai jadwal.

Kerugiannya:

Diperlukan pemahaman tentang manajemen suku cadang.

2) Koordinasi Yang Sinergi Dengan Perusahaan Dalam Pengadaan Suku Cadang

Keuntungannya:

Pengiriman suku cadang dari perusahaan ke kapal tepat waktu dan dapat mencegah kekeliruan dalam pengiriman.

Kerugiannya:

Diperlukan peran dari pihak perusahaan

b. Terbatasnya Waktu Untuk Perawatan Sistem Pendingin Ruangan

1) Memanfaatkan Waktu Sebaik Mungkin Untuk Perawatan Sistem Pendingin

Keuntungannya:

Perawatan sistem pendingin ruang terlaksana dengan baik sesuai jadwal yang telah ditentukan sehingga tidak terjadi gangguan operasional.

Kerugiannya:

Diperlukan kedisiplinan ABK dalam pelaksanaannya.

2) Mengatur Ulang Jadwal Perawatan

Keuntungannya:

Jadwal perawatan sesuai dengan kondisi sebenarnya sehingga dapat terlaksana dengan baik.

Kerugiannya:

Diperlukan koordinasi dengan Kepala Kamar Mesin dan Nakhoda untuk mengatur ulang jadwal perawatan.

2 Pemecahan Masalah yang Dipilih

a. Belum Tersedianya Suku Cadang Mesin Pendingin Di Atas Kapal

- Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah manajemen suku cadang yang belum terkelola dengan baik, solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu mengoptimalkan pengelolaan suku cadang di atas kapal.
- Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah pengiriman suku cadang dari Perusahaan yang lambat, solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu melakukan koordinasi yang sinergi dengan perusahaan dalam pengadaan suku cadang.

b. Terbatasnya Waktu Untuk Perawatan Sistem Pendingin Ruangan

- Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah padatnya jadwal operasional kapal, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu memanfaatkan waktu sebaik mungkin untuk perawatan sistem pendingin.
- Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah banyaknya pekerjaan perawatan di atas kapal, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu mengatur ulang jadwal perawatan.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan di dalam bab sebelumnya terkait permasalahan kurang tercapainya suhu ruangan sesuai dengan yang diinginkan, maka penulis dapat berkesimpulan sebagai berikut :

1. Belum tersedianya suku cadang mesin pendingin di atas kapal disebabkan manajemen suku cadang di atas kapal belum terkelola dengan baik, pengiriman suku cadang dari perusahaan lambat.
2. Terbatasnya waktu untuk perawatan sistem pendingin ruangan disebabkan padatnya jadwal operasional kapal, banyaknya pekerjaan perawatan di atas kapal.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

- 1 Kepala Kamar Mesin hendaknya mengoptimalkan pengelolaan suku cadang di atas kapal dan menjalin koordinasi yang sinergi dengan perusahaan dalam pengadaan suku cadang.
- 2 ABK Mesin seharusnya memanfaatkan waktu sebaik mungkin untuk perawatan sistem pendingin dan Kepala Kamar Mesin mengatur ulang jadwal perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE-UI
- Benyamin. (2000). *Mesin Pendingin Ruangan*. Jakarta: Grafindo Persada
- Danuasmoro, Goenawan. (2003). *Manajemen Perawatan*. Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudra
- Habibie J.E., NSOS. (2002). *Manajemen Perawatan Dan Perbaikan*. Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudra
- Johan Handoyo, Jusak. (2015). *Sistem Perawatan Permesinan Kapal*. Jakarta: Djangkar
- Poerwadarminta. (2014). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka
- Sumanto. (2008). *Dasar - Dasar Mesin Pendingin*. Yogyakarta: Kanisius

DAFTAR ISTILAH

<i>Air Conditioner</i>	: Pesawat bantu yang berfungsi untuk mendinginkan udara di dalam ruangan.
<i>Air Condition System</i>	: Sistem penataan mesin pendingin udara yang diatur sedemikian rupa oleh pabrik agar dapat bekerja semaksimal mungkin.
<i>Compressor</i>	: Alat untuk menghisap dan memampatkan media pendingin.
<i>Evaporator</i>	: Tempat terjadinya penguapan media pendingin.
<i>Expansion valve</i>	: Katup untuk mengatur jumlah <i>Freon</i>
<i>High/Low Pressure Control</i>	: Salah satu bagian dari <i>safety device</i> yang merupakan alat pengatur yang bekerja dengan berdasarkan tinggi atau rendahnya tekanan media.
<i>Planned Maintenance System</i>	: Sistem perawatan berencana yang dilakukan secara berkala yang telah dijadwalkan sesuai jam kerja mesin.
<i>Pressure Switch</i>	: Alat yang menghubungkan / memutuskan listrik berdasarkan perbedaan tekanan media gas
<i>Safety Device</i>	: Bagian mesin pendingin udara yang bekerja untuk menjaga keamanan operasional kinerja mesin yang akan menghentikan mesin bila terjadi hal-hal yang tidak normal pada mesin.



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : HERIYANTO
NIS : 02050/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-I

Mengajukan Sinopsis Makalah Sebagai Berikut

A. Judul

**OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN GUNA MENJAGA
KENYAMANAN AWAK KAPAL DI MT. MARINE KITE**

B. Masalah Pokok

1. Belum tersedianya suku cadang mesin pendingin di atas kapal
2. Terbatasnya waktu untuk perawatan sistem pendingin ruangan

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

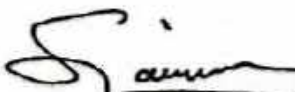
1. Mengoptimalkan pengelolaan suku cadang di atas kapal dan koordinasi yang sinergi dengan perusahaan dalam pengadaan suku cadang
2. Memanfaatkan waktu sebaik mungkin untuk perawatan sistem pendingin dan evaluasi terhadap jadwal perawatan

Menyetujui :


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Jakarta, Januari 2024
Penulis


Dr. Ir. Desamen Simatupang, M.M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.19581229 199303 1 001


Ruben Louhenapessy
Dosen STIP


Heriyanto
NIS : 02050/T-I

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

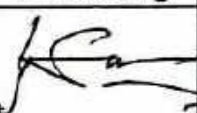


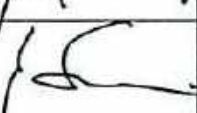




Capt. Suhartini, MM, MMTr
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN RUANGAN
GUNA MENJAGA KENYAMANAN ANAK KAPAL
DI MT. MARINE KITE

Dosen Pembimbing I : Dr., Ir. Desamen Simatupang, M.M

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	16/1/2024	- Pengajaran Sinopsis materi... - lanjutkan penulisan materi	
2	23/1/2024	- Pengajaran : BAB I dan II - penulisan : BAB I	
3	30/1/2024	- penyelesaian BAB I dan II - lanjutkan penulisan BAB III dan IV	
4	06/2/2024	- Penyerahan : BAB III dan IV - penulisan BAB III, IV	
5	12/2/2024	- Penyerahan BAB III dan IV	
		- Pengesahan makalah	
		- Uraian m'deflata	
		Uraian diagram	
		Simpulan ppi	

Catatan :

.....







.....

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : Optimalisasi Sistem Pendinginan Ruangan Cukuk Lampaga
Penggunaan acuan kapal di Mj. Makue lito.

Dosen Pembimbing II : Ruben Louhenapessy

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	16/1 2024	Penyusunan Sinopsis Makalah dilanjutkan dengan Bab I	
2	20/1 2024	Koreksi Bab I perbaikan sesuai arahan dan dilanjutkan ke Bab II	
3	28/1 2024	Koreksi Bab II perbaikan sesuai arahan dan dilanjutkan ke Bab III	
4	05/2 2024	Koreksi Bab III perbaikan sesuai arahan dan lanjut ke Bab IV	
5	11/2 2024	Koreksi Bab III dan Bab IV	
6	12/2 2024	Pengesahan Makalah	

Catatan : Makalah sudah siap untuk diuji.

SHIPS PARTICULAR

GENERAL INFORMATION

VESSEL NAME	MT. MARINE KITE
CALL SIGN	9VCA9 58 0641 E
OFFICIAL NO/CLASSIFICATION	393242
PORT OF RESISTRY	SINGAPORE
BUILTIN / YEAR	GUANZHOU PRC/2009
IMO NO	9438274 MMSI 5656790
OWNERS	ANJU SHIPPING PTE LTD
TYPE OF VESSEL	TANKER
DELIVERY	JAN 12-2009

TONNAGEMENT

INTERNATIONAL GROSS	5000.00 TONS	INTERNETIONAL NET	1958.00 TONS
SUEZ GROSS	TONS	SUEZ NET	TONS
PANAMA GROSS	TONS	PANAMA NET	TONS
DEADWEIGHT	7022.00 MT	DISPLACEMENT	9873.70 MT
LIGHTSHIP	2869.10 MT	CARGO CAPACITY	7415.549 K/L

DRAFT FREE BOARD

ZONE	FREE BOARD	DRAFT	DEAD WEIGHT	DISPLACEMENT
SUMMER	2.313 M	7.20 M	7022.3 MT	9873.7 MT
TROPICAL	2.163 M	7.35 M	MT	MT
	2.463 M	7.05 M	MT	MT
FRESH WATER	2.153 M	7.36 M	MT	MT
TROPICAL FRESH WATER	2.003 M	7.51 M	MT	MT
FRESH WATER ALLOW1.60 M				

DISTANCE / HEIGHT

LENGTH O.A	94.32 M	LENGTH B.P	94.30 M
BREADTH MOULDED	18.00 M	DEPTH MOULDED	10.00 M
MANIFOLD TO BOW	41.30 M	MANIFOLD TO BRIDGE	22.95 M
MANIFOLD TO STERN	46.63 M	BRIDGE TO BOW	64.25 M
BRIDGE TO STERN	23.68 M	HIGH OF HIGEST	31.50 M
PROPELLER IMMERSED	4.75 M	FIXED POINT FROM KEEL	
PROPELLER DIAMETER	3.24 M	T.P.C AT SUMMER DRAFT	15.382 M
		HIGHEST POINT	27.05 M

ENGINE / GENERATOR

MAIN ENGINE	ZIMD-MAN B&W 6L28/32A-F MCR 1470KW / 775RPM
AUX GENERATOR	ZIMD-MAN B&W 5L 16/24, 450KW ON FLYWHEEL AT 1000RPM , 360KV 50HZ 400V

CARGO/ BALLAST BUNKER FRESH WATER CAPACITY

CARGO TANKS	7415.549 M³	FRESH WATER FULL	247.46 M³	
FUEL OIL	303.285 M³	DISEL OIL	115.417 M³	
BALLAST TANK	F.P.T	78.07 M³	A.P.T	78.07 M³

CARGO PUMP/ HANDLING/ EQUIPMENT

CARGO PUMP	GW9.8ZX-112/2, HORIZONTAL, TWIN-SCREW PUMP, CAPACITY 1000M³/H, PRESSURE 1.6MPA, SHAFT POWER 705-750KW, SPEED 1350RPM		
STRIPPING PUMP	W7.22K-94-ZIMI/W73, 300M³/H, 1.6MPA, 1450RPM, POWER 209KW		
CARGO LINE	DN 350/DN300		
MARPOL LINE (STRIPPING)	DN200/DN200		
MIDSHIP CRANE	S.W.L 2 TONS	MOORING WINCH & WINDHLASS	B.H.C 15T HYD.DRIVE
PROVISION CRANE	S.W.L 1 TONS	RESCUE BOAT CRANE	S.W.L 1.5 TONS
ANCHOR	P:3300KG	S:3300KG	SPARE:3240KG
ANCHOR CHAIN	DIA: 50 MM P: 9 SKLS S: 9 SKLS		
MAXIMUM LOADING RATE PER LINE	1000 M³ / HR		
MAXIMUM VENTING CAPACITY IN CARGO TANK	1270 M³ / HR		

MT. MARINE KITE
IMO No. : 9438274
Official No. : 393242
Call Sign : 9VCA9
GT : 5000
NT : 1958
BHP : 2 x 1470 KW
FLAG : SINGAPORE

IMO CREW LIST

Name of ship MT. MARINE KITE			PORT OF ARRIVAL/ DEPARTURE			DATE OF ARRIVAL/ DEPARTURE		
Nationality of ship (Flag) SINGAPORE			LAST PORT OF CALL/ NEXT PORT OF CALL			NATURE AND NO OF IDENTIFY DOCUMENT		
NO	Family Name, Given name	Rank	Sex	Nationality	Date and place of birth	Passport	Passport exp Date	Seaman book exp
1	Munawir Massarapli	Master	M	Indonesia	Bekawan 30-Nov-93	C7133316	10-Dec-25	F159221 25-Mar-25
2	Yafet Gustaf Pasuluran	Ch. Officer	M	Indonesia	Balikpapan 05-Nov-91	C7664114	16-Jul-26	F170255 06-Sep-25
3	Ikbal Bahri	3rd Officer	M	Indonesia	Padang Loang 06-Jul-97	E2352639	17-Jan-33	F102754 19-Dec-25
4	Heriyanto	C/E	M	Indonesia	Clamis 30-Nov-80	C8099711	08-Sep-26	I 120558 23-Dec-26
5	Hidayat Halim	3E	M	Indonesia	Luwu 31-Dec-95	C7834734	15-Jul-26	G106987 25-Oct-24
6	Sonny Charles Supit	Bosun	M	Indonesia	Tomohon 09-Sep-79	C7461538	14-Apr-26	G128571 25-Jan-25
7	Aditya Nugroho	ASS.Bosun	M	Indonesia	Cilacap 18-Sep-92	E2921796	24-Aug-33	G128615 18-Feb-25
8	Rasidi	AB	M	Indonesia	Gresik 04-Aug-89	C3510343	11-Sep-24	F019210 24-Jul-24
9	Stefino Dixi Karundeng	AB	M	Indonesia	Tondano 29/03/1991	C9910265	08-Sep-27	F125423 16-Mar-25
10	Hasrul Supri	AB	M	Indonesia	Palopo 14/04/1990	C6579987	23-Jun-25	G001208 06-Jul-25
11	Wermanto Bin Kadi	Oiler	M	Indonesia	Banyumas 13-May-77	C7129914	22-Oct-25	G128884 22-Aug-25
12	Edo Satpa Nuredsha	Oiler	M	Indonesia	Jakarta 25-Dec-00	C5545338	05-Nov-24	F249639 05/07/2024

M.T. MARINE KITE
IMO No. : 8438374
Official No. : 333242
Call Sign : 9VCA9
GT : 5000
NT : 1858
BHP : 2 x 1470 KW
FLAG : SINGAPORE