KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

MAKALAH

UPAYA OPTIMALISASI KINERJA MESIN PENDINGIN UDARA UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI AWB. TIRTAMAS 2

Oleh :

MUHAMAD TAUFIK

NIS. 02371/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I

JAKARTA

2025

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

NAMA	:	**MUHAMAD TAUFIK**
NIS	:	**02371/T-I**
PROGRAM PENDIDIKAN	:	**DIKLAT PELAUT - 1**
PROGRAM STUDI	:	**TEKNIKA**
JUDUL	:	**"OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI AWB. PELANGI TIRTA MAS 2"**

Jakarta, Oktober 2025

Pembimbing Utama

MUDAKIR, S.Si.T.,M.M
Penata Tk.1 (III/d)
NIP: 19791116 200502 1 001

Pembimbing Pendamping

MARLIN, S.Pd., M.M
Penata Muda Tk.I (III/d)
NIP: 19810917 200812 1 002

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknika

Dr. MARKUS YANDO, S.Si.T., M.M
Penata (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama	:	MUHAMAD TAUFIK
No. Induk Siwa	:	02371/ATT -1
Program Pendidikan	:	DIKLAT PELAUT - I
Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	**UPAYA OPTIMALISASI KINERJA MESIN PENDINGIN UDARA UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI ACOMODASI WORK BARGE. PELANGI TIRTAMAS 2**

Ketua Penguji	**Angota Penguji**	**Anggota penguji**
P. Dwikora Simanjuntak, M.M	**Niken Sitalaksmi Wijaya, SH, M.Sc**	**Mudakir S.Si.T.M.M**
Pembuna Muda (IV/c)	Pembina (IV/a)	Penata (III/d)
NIP.:109640906 199903 1 001	NIP : 19750315 200604 2 001	NIP:19791116 200502 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknika

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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena, hanya berkat rahmat dan karunianya penulis akhirnya dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis menyadari akan banyaknya hambatan dan tantangan, baik bersifat teknis maupun non teknis, sehingga penulis dapat menyusun makalah ini dengan judul :

"OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI AWB. PELANGI TIRTA MAS 2"

Makalah ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Upgrading Ahli Teknika Tingkat 1 yang di selenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M. Mar. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Bapak Dr.Markus Yando, S. Si, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
3. Bapak MUDAKIR. S.Si.T.,M.M selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya serta mengarahkan dalam Pembuatan makalah dengan sistematika materi yang baik dan benar.
4. Bapak MARLIN, S.Pd., M.M selaku Dosen pembimbing Pendamping yang telah setia meluangkan waktunya dalam mengarahkan penulisan makalah ini dengan baik dan benar.
5. Seluruh Dosen dan staff pengajar STIP Jakarta yang telah memberikan arahan serta petunjuk kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
6. Istri dan anak tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, rasa cinta dan kasih sayang selama pembuatan makalah.
7. Keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, selama pembuatan makalah.

8. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I Angkatan LXXV tahun ajaran 2025 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah akhirnya dapat terselesaikan.
9. Seluruh rekan-rekan yang telah memberi dukungan, saran dan masukan dalam pembuatan makalah yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Mengingat kemampuan dan pengalaman penulis yang sangat terbatas, maka apabila dijumpai kekurangan-kekurangan dalam bentuk penyajian, penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya..

Jakarta, Oktober 2025

Penulis

MUHAMAD TAUFIK

NIS : 02371/T-I

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL..... ..

TANDA PERSETUJUAN MAKALAH..... .....

KATA PENGANTAR.....

DAFTAR ISI.....

DAFTAR GAMBAR.....

DAFTAR LAMPIRAN.....

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG.....1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH.....2
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....3
D. METODE PENELITIAN.....4
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN.....5
F. SISTIMATIKA PENULISAN..... 6

BAB II LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSAKA.....8
B. KERANGKA PEMIKIRAN.....24

BAB III ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. DISKRIPSI DATA.....28
B. ANALISA DATA.....12
C. PEMECAHAN MASALAH.....32

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN.....45
B. SARAN.....45

DAAFTAR PUSAKA

LMPIRAN

DAFTAR ISTILAH

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Sketsa pendingin Udara.....10

Gambar 2.2 Kompresor Torak.....12

Gambar 2.3 Kompresor Sentri Fugal.....14

Gambar 2.4 Oil Separator.....14

Gambar 2.5 Kodensor.....15

Gambar 2.6 Pengering (Drayer Filter).....15

Gambar 2.7 Katup selenoid.....16

Gambar 2.8 Katup Expansi..... 17

Gambar 2.9 Evaporator.....18

Gambar 2.10 Akumulator.....18

Gambar 2.11 Tangki Penampung.....19

Gambar 2.12 Blower.....19

Gambar 2.12 Thermostat.....20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ship Particular

Lampiran 2. Crew List

Lampiran 3 PMS. Chek list AC

Lampiran 3. Service Report

DAFTAR PUSTAKA

Ambarita. H (2010). *Materi kuliah Pendingin. Departemen tehnik mesin* FT. USU (Universitas Sumatra Utara).

Diks. M (2004). *Pengetahuan Praktek Tehnik Pendinginan*. Bumi Aksara : Jakarta

Hanso. B. (2016). *Mesin Pendingin*. 4. 1-4

Purwanto. E &Ridwan (2014). Pengaruh Jenis Refrigerant Dan Bahan Pendingin terhadap kemampuan Kemampuan Mesin Pendingin . Turbo : *Jurnal Progran StudiTehnik mesin. 3(1). 11-16 http://doi. org/10.24127/trb.v.3i1.19*

Tenaga. P.S. (2016). *62* Jurnal Ilmiah lectrokrisna Vol 5 No.1 Oktober 2016. 5(1). 62-71

Tobergte. D. R. & Curtis. Tehnik Mwesin Industri Jilid 3. *In Journal of ChemicalInformation and Modeling* (vol. 53 Issue 9).

BAB

PENDAHULUAN

A.LATAR BELAKANG

Terciptanya udara yang bersuhu normal merupakan suatu usaha untuk memberikan suasana kesegaran pada barang atau benda yang akan dinginkan. Area tropis memiliki suhu yang cukup panas sehingga pada ruangan tertentu butuh pendingin untuk menyejukan ruangan. Udara disekitar memiliki suhu yang tinggi karena tekanan dan perbedaan jumlah partikel pada suatu titik atau tempat (*Abbas,et.al.2020*). Di lain pihak juga untuk melindungi barang atau benda tertentu supaya tidak cepat rusak. Oleh sebab itu, terutama di daerah beriklim panas atau pelayaran jarak jauh, mesin pendingin merupakan alat yang sangat dibutuhkan. Pada zaman mesin pendingin sudah lazim digunakan untuk melayani keperluan gedung-gedung perkantoran, hotel-hotel, gedung pertemuan, rumah sakit, tokotoko, tempat tinggal, kapal-kapal dan sebagainya.

Penggunaan instalasi mesin pendingin di atas kapal, merupakan salah satu kebutuhan yang diutamakan. Dengan demikian pengetahuan tentang mesin pendingin baik secara teori maupun praktek sangat dibutuhkan khususnya para Masinis di atas kapal, supaya Masinis mampu bertindak dan menganalisa untuk Menemukan kerusakan dan memperbaikinya dengan segera sehingga kenyamanan dalam belayar atau kelancaran pengoperasian kapal tidak terganggu, seringkali penulis temukan genangan-genangan air di ruang dingin dan bersamaan bungabunga es pada pipa-pipa evaporator yang berakibat terganggunya kinerja mesin pendingin, ini akibat kerja kompresor mesin pendingin yang tidak normal

Pada tanggal 9 Januari 2025 terjadi kenaikan tekanan kerja kompressor mencapai 18 bar, dimana tekanan kerja normal kompresor adalah 14 bar-16.5 bar, sehingga pengetahuan tentang pengoperasian perawatan dan pemeliharaan 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 udara (*Air Conditioner System*) oleh ABK mesin,

Perawatan pada pipa pipa kondensor yang kotor dan memastikan lancarnya aliran udara di *evaporator* mesin pendingin udara dengan terencana akan menghasilkan efisiensi atau kinerja yang maksimal dari sistem pendingin udara tersebut. Terutama di daerah beriklim panas atau tropis, sistem pendingin udara merupakan alat kebutuhan yang utama untuk kenyamanan dalam operasional kapal. Tidak tercapainya suhu pendinginan ruangan di atas kapal sesuai yang diharapkan juga karena tidak maksimalnya kerja dari thermostat.

Fakta yang penulis temui di AWB. PELANGI TIRTAMAS 2, saat Barge sandar di Platform Pertamina Hulu Mahakam Field,Kalimantan. juga terjadi adanya pengerasan air menjadi es yang menumpuk pada evaporator. Setelah dilakukan pengecekan, gangguan tersebut disebabkan adanya kerusakan pada thermostat, dimana thermostat tidak bekerja sesuai yang diharapkan.

Kompresor yang tidak bekerja dengan normal akibat tekanan kerja yang terlalu tinggi yang disebabkan kotornya pipa pipa pendingin pada kondensor serta kondisi kerja thermostat tidak sesuai yang diharapkan mengakibaatkan suhu pada ruang akomodasi tidak mencapai suhu yang diinginkan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk mengemukakan judul:

“UPAYA OPTIMALISASI KINERJA MESIN PENDINGIN UDARA UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI ACOMODASI WORK BARGE. PELANGI TIRTAMAS 2 ”

B.IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1.Identifikasi Masalah

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

a. Kompresor tidak bekerja dengan normal

b. Thermostat tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan

c. Udara yang mengalir kurang lancar

d. Tekanan kerja kompresor terlalu tinggi

e. Adanya pipa-pipa kondensor yang kotor

2.Batasan Masalah

Di dalam lingkup bahasan, penulis memberikan batasan-batasan khususnya yang ada kaitannya dengan mesin pendingin *Daikin merk, compressor unit model 2C 582 SE-F amx revolution 600 rpm, out put 1.5 kw, Condensing unit RKS 2F* yang digunakan di atas AWB. PELANGI TIRTAMAS 2. Adapun batasan masalahnya yaitu :

a. Kompresor tidak bekerja dengan normal.

b.Thermostat tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan

3.Rumusan Masalah

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

a. Mengapa kompresor tidak bekerja dengan normal.

b. Mengapa *thermostat* tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

C.TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.Tujuan Penelitian

a.Untuk untuk mengetahui cara yang benar dalam perawatan dan pengoperasian mesin pendingin di atas kapal

b.Untuk menganalisis penyebab pada permasalahan yang menjadi prioritas yaitu kompresor tidak bekerja dengan normal dan *thermostat* tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

c.Untuk mencari solusi pemecahan dari masalah tersebut agar mesin pendingin di atas AWB. PELANGI TIRTAMAS 2, dapat bekerja secara maksimal.

2.Manfaat Penelitian

a.Aspek Teoritis

Diharapkan makalah dapat memperkaya pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi Perwira Siswa di STIP Jakarta untuk mengetahui bagaimana cara merawat dan mempertahankan mesin pendingin udara (*air condition*) dengan baik dan benar.

b.Aspek Praktis

Diharapkan makalah dapat memberi sumbang saran kepada kawankawan seprofesi dan juga pihak perusahaan dalam meningkatkan perawatan mesin pendingin udara (*air condition*) secara maksimal.

D.METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan makalah penulis memerlukan data yang relefan agar dapat memperoleh hasil penulisan yang baik untuk mengumpukan dan tersebut penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut :

1.Metode Pendekatan

Di dalam penulisan makalah metode pendekatan yang digunakan sebagai berikut :

a.Berdasarkan pengalaman dan pengamatan langsung pada mesin pendingin udara (*air condition*) di atas AWB. PELANGI TIRTAMAS 2.

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 ancuan yang mendukung

penyajian makalah sesuai permasalan yang akan dibahas. Maka penyusun makalah teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

a.Teknik Pengamatan / Observasi

Penulis melakukan pengamatan / observasi secara langsung atas fakta yang dijumpai ditempat obyek penelitian pada saat bekerja di atas AWB. PELANGI TIRTAMAS 2.

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 dcngan studi kepustakaan dapat dijadikan landasan dasar dan alat utama dalam penelitian ini. Dalam hal penulis mengumpulkan data-data dan informasi dari beberapa sumber bacaan yang erat kaitannya dengan perawatan mesin pendingin udara (*air condition*) 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 udara (*air condition*).

3.Subyek Penelitian

Dalam penelitian yang menjadi subjek penelitian adalah perawatan sistem mesin pendingin di atas AWB. PELANGI TIRTAMAS 2. untuk menjaga suhu ruang akomodasi agar tetap nyaman.

E.WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian dilaksanakan selama penulis bekerja sebagai KKM AWB. PELANGI TIRTAMAS 2, dari tanggal 11 Januari 2023 sampai dengan 14 Oktober 2024 yaitu kegiatan yang dilakukan dalam meneliti permasalahan yang terjadi pada

mesin pendingin udara, juga digunakan untuk melakasanakan tugas dan tanggung jawab sebagai Kepala Kamar Mesinsesuai dengan jabatan.

2.Tempat Penelitia

Penelitian dilaksanakan di AWB. PELANGI TIRTAMAS 2 milik PT. INDOLIZIZ MARINE yang beroprasi di wilayah Pertamina Hulu mahakam Field. Balikpapan . Kalimantan

F.SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan makalah 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 secara benar dan terperinci. Makalah terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan makalah adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian serta sistematika penulisan. Latar belakang sebagai alasan penulis memilih judul tersebut dan mendeskripsikan permasalahan pendinginan pada kinerja kompresor AC menurun. Identifikasi masalah yang menyebutkan poin permasalahan di atas kapal. Batasan masalah, menetapkan batas-batas permasalahan dengan jelas dan menentukan ruang lingkup pembahasan di dalam makalah. Rumusan masalah merupakan permasalahan yang paling dominan terjadi di atas kapal dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat 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 pempat penelitian dilakukan serta sistematika penulisan yang merupakan prosedur penyusunan dalam penelitian ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab 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 yang bersifat argumentatif, logis dan analitis berdasarkan kajian teoris, terkait dengan objek yang akan dikaji.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab 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 dismeliputi 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 mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsurunsur positif dari penyebab masalah.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab menjelasakan kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis dan sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Serta 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 penulis menguraikan teori-teori yang berhubungan dengan optimalisasi kinerja mesin pendingin udara sesuai dengan *Planned Management System* (PMS). Adapun teori yang penulis ambil yaitu tentang :

1. Upaya

Menurut Poerwadarminta (2014:389) upaya adalah tindakan yang dilakukan seseorang, untuk mencapai apa yang diinginkan atau merupakan sebuah strategi. Menurut Muhammad Ali (2000:605) dalam buku yang berjudul Penelitian Pendidikan Prosedur dan Strategi, mendefinisikan upaya adalah usaha daya upaya, berusaha mencari sesuatu untuk mencari jalan, mengambil tindakan untuk berusaha. Upaya adalah usaha, daya, ikhtiar, cara akal.

Upaya adalah aspek yang dinamis dalam kedudukan (status) terhadap sesuatu. Apabila seseorang melakukan hak dan kewajibannya sesuai dengan kedudukannya, maka menjalankan suatu upaya. Upaya dijelaskan sebagai usaha (syarat) suatu cara, juga dapat dimaksud sebagai suatu kegiatan yang dilakukan secara sistematis, terencana dan terarah untuk menjaga sesuatu hal agar tidak meluas atau timbul.

2. Optimalisasi

Menurut Poerwadarminta (2014:288) dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia bahwa optimalisasi adalah pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan.

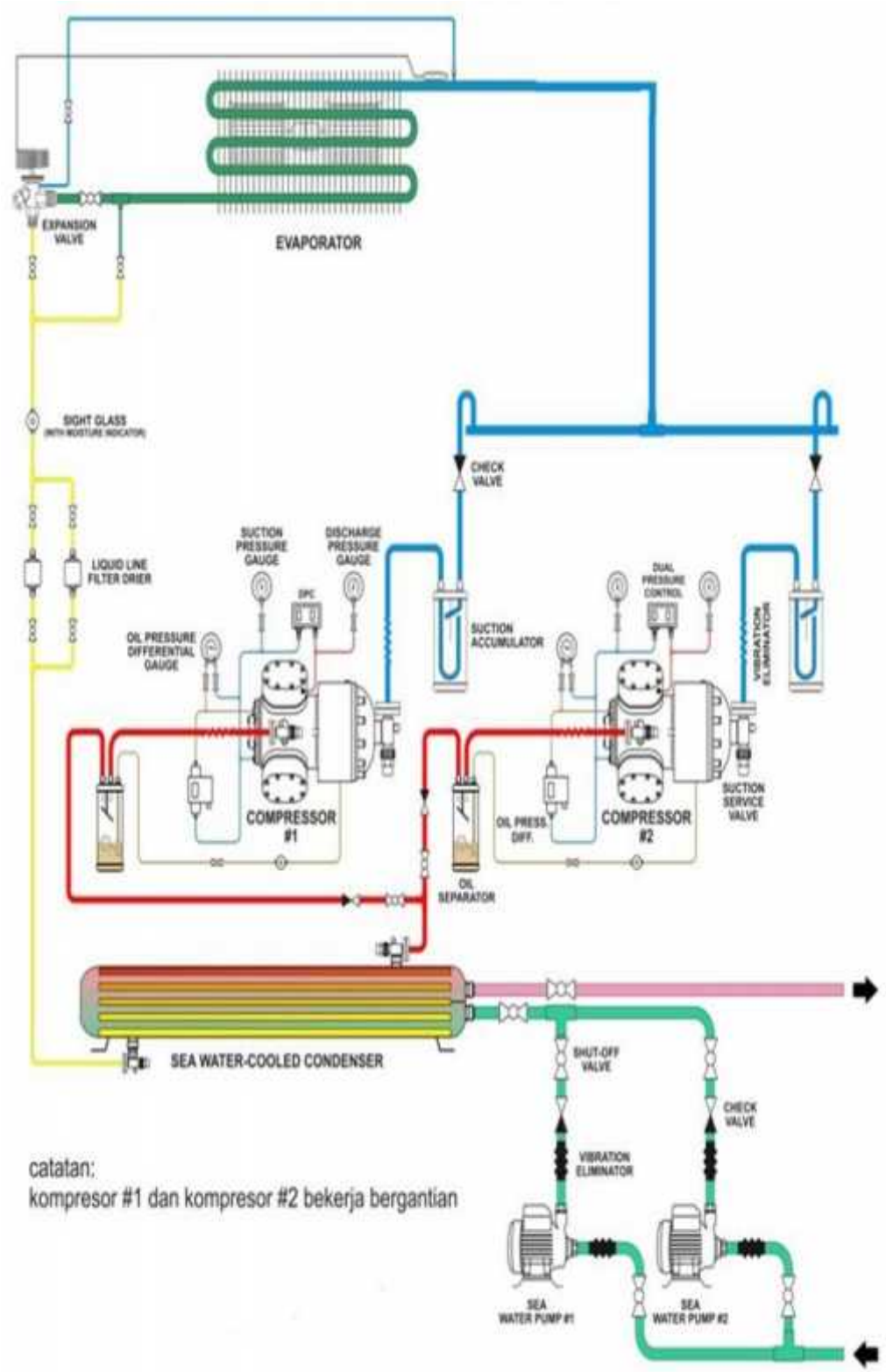
Ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan jika dipandang dari sudut usaha. Dari uraian tersebut diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dilakukan secara efektif dan efisien. Dalam penyelenggaraan organisasi, senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

3. Mesin Pendingin Udara

a. Definisi Mesin Pendingin Udara

Menurut Drs.Sumanto, MA, (2015) 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 kompressor yang merupakan power unit dari sistem mesin pendingin. 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).*

Di dalam beberapa sistem selain memasang *orifice* juga memasang katup ekspansi dimana komponent sangat penting di dalam sistem pendingin udara. Katup dirancang untuk mengontrol aliran zat pendingin melalui katup *orifice* yang merubah wujud cairan menjadi uap dimana ketika zat pendingin meninggalkan katup pemuaian dan memasuki *evaporator* di dalam alat zat pendingin akan menyerap panas dalam ruangan melalui kumparan pendingin, dan *blower* pada *evaporator* meniupkan udara ke dalam 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 perawatanperawatan tersebut disesuaikan dengan jam kerja sistem pendingin udara tersebut.



Gambar 2.1 Sketsa Pendingin udara

Drs.Sumanto,MA (2015) dalam buku Dasar-dasar Mesin Pendingin, mengungkapkan bahwa perawatan pada sistem mesin pendingin 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. Cara Kerja Mesin Pendingin

Jika kompressor jalan, maka R 22 akan mengalir ke semua bagian dari sistem tersebut sampai berubah-ubah bentuknya dari gas menjadi cair dan demikianpun suhu dan tekanannya ikut berubah-ubah. Gas R 22 dengan suhu rendah dan tekanan rendah dari evaporator, masuk ke kompressor dan oleh kompressor gas tersebut dipadatkan hingga menjadi gas dengan suhu tinggi dan tekanan lalu mengalir ke kondensor.

Kondensor mendapat pendinginan air laut dari luar yang lebih rendah suhunya, maka gas dengan suhu tinggi dan tekanan tinggi akan membuang panasnya keluar sambil mengembun dan bentuknya berubah menjadi cair pada suhu pengembunan (kondensasi), tetapi tekanannya masih tetap tinggi. Cairan tersebut lalu masuk ke saringan dan diskotorankotoran disaring sebelum masuk ke pipa kapiliar. Selanjutnya cairan dengan suhu dan tekanan rendah masuk ke evaporator dalam suatu ruangan yang besar dengan tekanan rendah, maka cairan tersebut segera menguap sambil menyerap panas dari udara yang mengalir melalui rusukrusuk evaporator, lalu bentuknya berubah menjadi gas dengan suhu dan tekanan rendah,

kembali masuk ke kompressor. Kerja tersebut terus terjadi berulang-ulang selama kompressor berjalan.

c. Bagian-Bagian Dalam Sistem Mesin Pendingin Udara

Bagian-bagian sistem pendingin mesin pendingin udara sebagai berikut :

1) Kompressor

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 refrigeran ke seluruh sistem pendingin. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, dari sisi bertekanan rendah ke sisi bertekanan tinggi. Ketika komperesor bekerja, refrigeran yang dihisap dari *evaporator* dengan suhu dan tekanan rendah dimampatkan, sehingga suhu dan tekanannya naik. Gas yang dimampatkan ditekan keluar dari kompresor lalu dialirkan ke kondensor, tinggi rendahnya suhu dikontrolkan dengan *thermostat*.

Berikut adalah jenis kompresor yang banyak digunakan, yaitu

1. Kompresor Torak (*Reciprocating compressor*)

Gambar 2.2 Kompresor Torak

Pada saat langkah hisap *piston*, gas refrigeran 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.

a) 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 tetutup dimulai langkah tekan sampai katup pengeluaran membuka, sedangkan pada katup secara bersamaan sudah terjadi langkah hisap, demikian seterusnya.

b) Kompresor Sudu

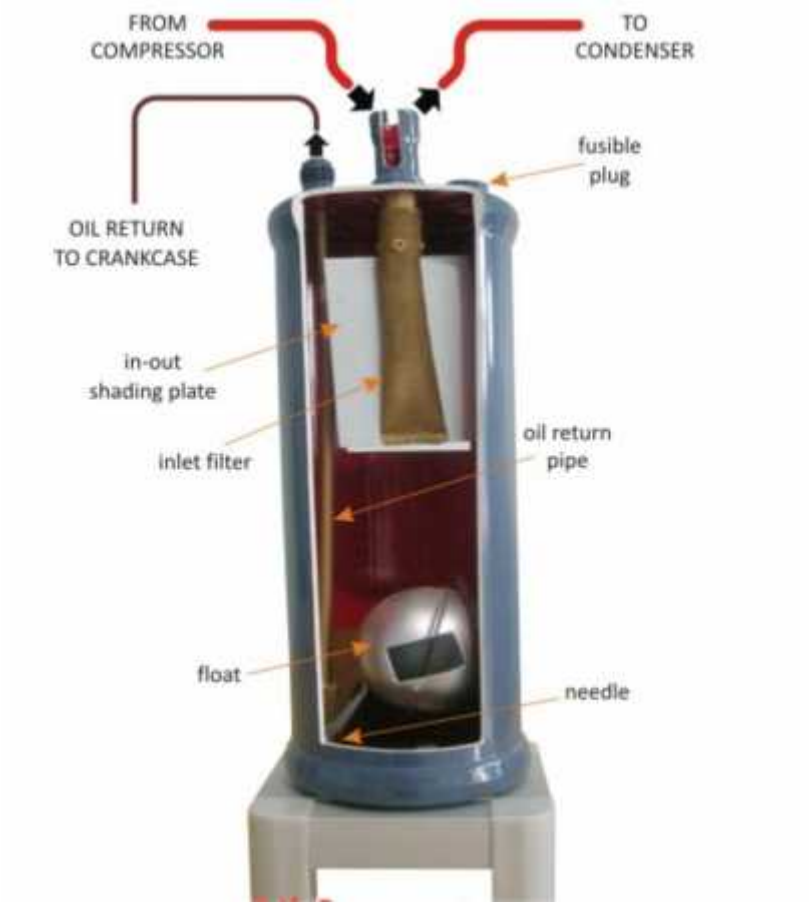
Kompresor jenis kebanyakan digunakan untuk lemari es, *frezer*, dan pengkondisan udara rumah tangga, juga digunakan sebagai kompresor pembantu pada bagian tekanan rendah sistem kompresi bertingkat besar.

c) Komperesor Sentrifugal

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

1) Pemisah Minyak (*Oil Separator*)

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



Gambar 2.4 Oil Spearator

2) Kondensor

Kondensor adalah suatu alat untuk mendinginkan zat pendingin dalam keadaan bertekanan dan temperatur tinggi keluar dari kompressor 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

3) 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*)

4) Katup Solenoid (*Selonoid Valve*)

Katup 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 preassure switch* yang akan memutuskan arus listrik ke motor penggerak kompressor sehingga kompressor berhenti ketika suhu ruangan tercapai.

Gambar 2.7 Katup Solenoid (*Selonoid Valve*)

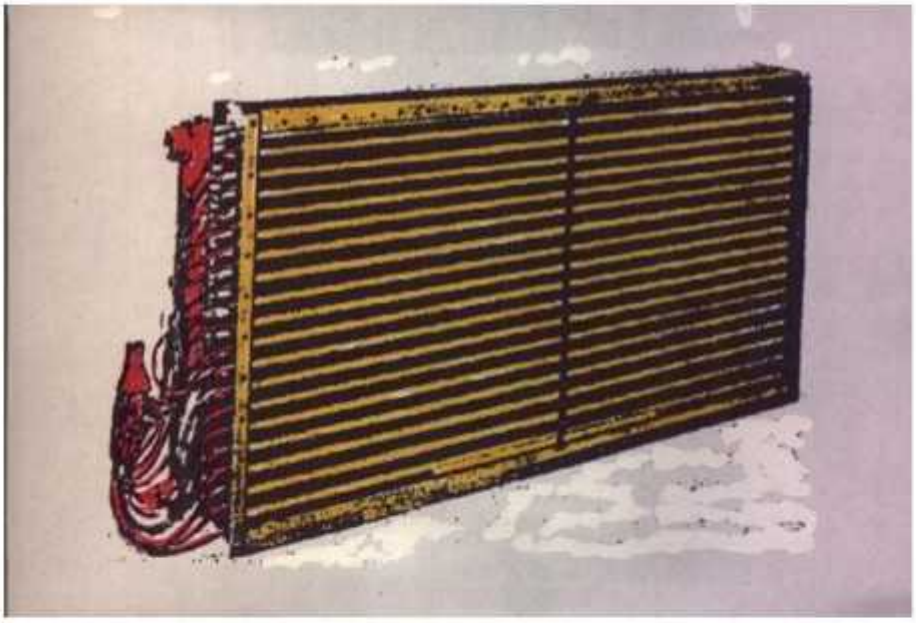
5) Katup ekspansi (*Expansion Valve*)

Katup 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*)

6) *Evaporator*

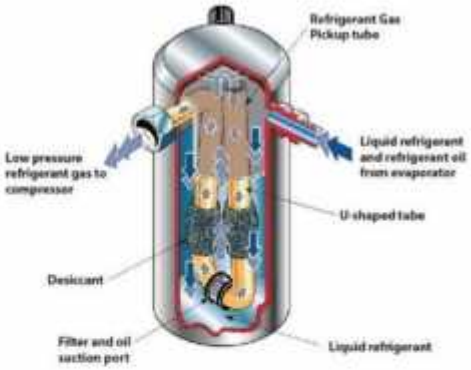
Evaporator adalah alat yang berfungsi sebagai aliran uap yang bersuhu rendah dan tekanan rendah dalam pipa kumparan, dimana zat pendingin yang mengalir didalamnya akan mengambil panas/ menyerap panas pada ruangan dengan ditiup oleh *blower* yang akan mensirkulasikan ke dalam ruangan akomodasi.



Gambar 2.9 *Evaporator*

7) Akumulator (*Accumulator*)

Akumulator adalah suatu peralatan bantu dalam sistem refrijerasiyang mempunyai fungsi untuk menampung atau memisahkan antara cairan *refrigerant* dan gas *refigerant* agar *refrigerant* yang masuk ke dalam kompresor semuanya berbentuk gas *refrigerant*.



Gambar 2.10 Akumulator (*Accumulator*)

Akumulator biasanya dipasang setelah *evaporator* dan sebelum kompresor atau pada bagian sisi tekanan rendah dari sistem.

8) Tangki Penampung (*Receiver*)

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

Gambar 2.11 Tangki Penampung (*Receiver*)

9) *Blower*

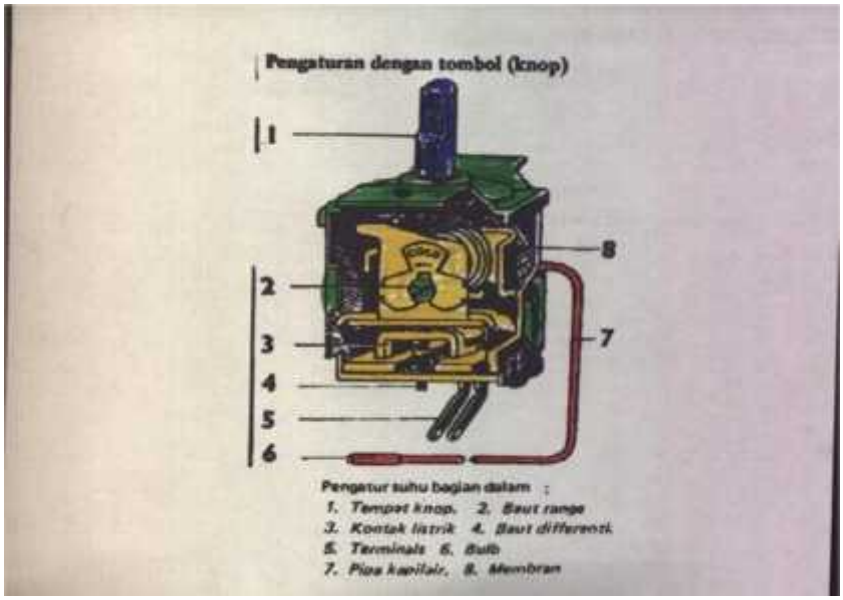
Blower berfungsi untuk menghisap udara dan dialirkan melalui evporator (di dalam *evaporator* terjadi pertukaran panas, dimana udara melepas panas yang diserap zat pendingin) kemudian udara dialirkan ke ruangan-ruangan.

Gambar 2.12 *Blower*

1.) 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 akan sistem akan bekerja kembali (sesuai pengaturan pada *thermostat*) jika suhu di dalam ruangan naik.



Gambar 2.13 *Thermostat*

High Pressure Cut-Off Switch (saklar pemutus arus pada sisi tekanan terlalu tinggi). Berfungsi untuk menghentikan kompresor jika sisi tekanan terlalu tinggi.

b) *Low Pressure Cut-off Switch* (saklar pemutus arus ketika sisi hisap terlalu rendah) untuk menghentikan kompressor 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.

c) Saklar pemutus arus ketika tekanan minyak lumas rendah (*LO Pressure Cut-Off Switch*).

d) 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.

e) *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 sakelar *thermostat*.

d. Tujuan Pendinginan Pada Kondensor Sistem Pendingin Udara

Menurut Sumanto (2008:53) dalam buku Dasar-dasar Mesin Pendingin menyetakan bahwa apabila didalam kondensor tidak ada pendinginan pada saat sistem pendingin udara bekerja, maka akan terjadi peningkatan panas yang berlebihan. Hal 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.

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

Menurut Benyamin (2000:32) dalam buku Mesin Pendingin Udara 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 m^3.

4. Perawatan

a. Definisi Perawatan

Menurut Sofyan Assauri (2014) halaman 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) halaman 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 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 (2013) halaman 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 (2012) dalam buku Manajemen Perawatan Dan Perbaikan bahwa Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kelompok yaitu :

1. Perawatan Insidentil

   Perawatan insidentil perawatan yang membiarkan mesin bekerja sampai rusak, baru kemudian dilakukan perawatan atau perbaikan. Pada umumnya metode 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.

2. 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 :

3. 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 membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang teratur.

4. Perawatan pencegahan

   Perawatan pencegahan adalah perawatan yang ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedmungkin. Dapat dilakukan melalui

penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat atau berdasarkan pemantauan kondisi.

5. Perawatan Berkala

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

6. Perawatan Berdasarkan Pantauan Kondisi (Pemeliharaan Prediktif)

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

B.KERANGKA PEMIKIRAN

OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI KAPAL CREWBOAT. KENCANA RAYA

IDENTIFIKASI MASALAH

1. Kompresor tidak bekerja dengan normal
2. Thermostat tidak bekerja sesuai yang diharapkan
3. Udara yang mengalir kurang lancar
4. Tekanan kerja kompresor terlalu tinnggi
5. Adanya pipa pipa kondensor yang kotor

a. Kompresor tidak bekerja dengan normal

a.Mengapa kompresor tidak bekerja dengan normal. mesin

1. Perawatan Terhadap Sistem Pendingin Tidak Sesuai Dengan PMS
2. Katup Isap Dan Katup Tekan Tidak Bekerja Dengan Baik

1. Menjalankan Perawatan Sistem Pendingin Sesuai Dengan PMS
2. Melakukan Perbaikan Membersihkan Katup-Katup Dari Kotor

b. Thermostat tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

b.Mengapa thermostat tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

1. Perawatan Terencana Belum Berjalan Dengan
2. Thermostat Sudah Melebihi Jam Kerja (Running Hours)

1. Menjalankan Perawatan Sesuai Dengan Buku Petunjuk.
2. Mengganti Thermostat dengan yang baru

DENGAN PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN YANG BAIK MAKA SUHU RUANG AKOMODASI BISA LEBIH BAIK

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Berdasarkan pengalaman penulis, fakta kondisi yang terjadi di atas **AWB**. **PELANGI TIRTAMAS 2**, dalam kurun waktu 11 Januari 2023 sampai dengan 14 Oktober 2023 diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kompresor Tidak Bekerja Dengan Normal

Pada tanggal 09 Januari 2025 saat AWB. PELANGI TIRTAMAS 2. Dalam project Drilling di area Pertamina Hulu Mahakam, Kalimantan Indonesia, tiba-tiba terjadi gangguan pada kompresor yang berhenti bekerja. Dalam keadaan seperti biasanya kompresortidak 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, kompresordapat bekerja kembali. Setelah kompresor dan sistem berjalan kembali, penulis mengamati parameter dan visual sistem pendingin. Dari pengamatan parameter didapat data sbb:

Tanggal	Waktu	HP	LP	OP
11 Januari 2023	15:00	15 bar	5 bar	4 bar
	15:20	16 .3 bar	5.5 bar	4.1 bar
	15:40	20.5 bar	5.7 bar	4.1 bar
	15:45	22 bar	5.7 bar	4.2 bar

Tetapi keadaan tersebut tidak dapat berlangsung lama dan hanya mampu berjalan sekitar 50 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 kompresoradalah 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 kondensorterlalu 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 kondensorsisi masuk air pendingin, ternyata kondensor tersebut kotor, kemudian diadakan pembersihan, setelah selesai diadakan pembersihan, uji coba kembali dilakukan, dan ternyata tekanan pada sisi tekan kompresorkembali normal, yaitu 14,5 bar. Dengan demikian maka dipastikan bahwa penyebab dari keadaan adalah kondensor kotor.

2. *Thermostat* Tidak Bekerja Sesuai Dengan Yang Diharapkan

Pada tanggal 29 Februari 2025 sistem pendingin udara di AWB. PELANGI TIRTA M,AS 2, menunjukan 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 35ºC. Padahal kondisi yang nyaman secara teoritis bersuhu 22ºC hingga 26ºC. Kemudian diadakan pemeriksaan terhadap sistem pendingin udara tersebut. Dan dari hasil pemeriksaan ternyata benar bahwa sistem pendingin udara bekerja tidak optimal. Hal karena disebabkan *thermostat* bekerja kurang optimal.

B. ANALISIS DATA

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

1.Kompresor Tidak Bekerja Dengan Normal

Masalah disebabkan oleh :

a. Perawatan Terhadap Sistem Pendingin Tidak Sesuai Dengan *PMS*

Sistem pendingin yang tidak dilakukan perawatan sesuai PMS akan mengakibatkan gangguan kerja pada kompresor antara lain tekanan kerja yang tinggi, dan kerusakan pada kompressor itu sendiri.

Padatnya jadwal kerja di kapal, maka kompresor pada mesin 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 ganguan pada operasionalny. Adapun kerusakan pada kompresor seperti :

Aus atau patahnya ring (cincin torak) dari piston dapat menyebabkan tekanan kompresor kurang. Hal disebabkan setiap kali piston naik menekan refrigerant, maka gas refrigerant akan lolos melalui ring piston yang aus atau patah. Jika hal yang menjadi penyebab kurangnya tekanan kompresor, dapat diketahui dengan cara memeriksa minyak lumas dari sisi Crank case. Pada piston ring yang aus, didasar dari crank case akan tertumpuk serpihan-serpihan dari logam hasil pengikisan dari piston ring dan dinding silinder. Bahan kadangkala terdapat patahan dari piston ring tersebut.

Ausnya silinder liner juga dapat menyebabkan kurangnya tekanan dari kompresor. Hal hampir sama hal pada ausnya piston ring, dimana pada saat refrigerant di tekan naik ke atas oleh piston, maka sebagian refrigerant akan lolos melalui sisi-sisi dari silinder liner yang aus tersebut.

b. Katup Isap Dan Katup Tekan Tidak Bekerja Dengan Baik

Kurangnya tekanan dari kompresor disebabkan Bocornya katup tekanan dari kompresor, sehingga pada saat piston naik menekan gas refrigerant yang ditekan akan kembali terisap pada saat piston turun (posisi turun adalah saat refrigerant dari evaporator di isap) karena bocornya katup tekan tersebut. Katup tekan kompresor adalah katup non return valve, yaitu bila katup tidak bocor, refrigerant yang ditekan tidak akan dapat kembali ke sisi tekan piston karena katup akan kembali. Katup tekan berbentuk plat tipis.

Penyebab dari katup isap dan katup tekan kurang berfungsi, diantaranya yaitu pengaruh dari karbon-karbon yang melekat pada katup. *Spring* yang terdapat pada katup isap dan katup tekan sudah tidak berfungsi dengan baik, sehingga daya kerja dari *spring* sudah tidak maksimal. Katup isap dan katup tekan membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari *piston*, karena itu frekuensi kerjanya yang paling tinggi antara bagian-bagian lain dari instalasi kompresor. Katup bagian tekan selalu bekerja lebih berat dari bagian katup isap karena harus dilalui *refrigerant* yang mempunyai temperatur dan tekanan *refrigerant* yang tinggi, oleh sebab itu bagian dari katup tekan sering macet karena karbon yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran *refrigerant*.

Jadi katup bagian tekan memerlukan perhatian khusus, oleh karena itu bagian katup sering terjadi kemacetan, yang disebabkan oleh kotoran yang terisap dan membentuk kerak dan adanya panas di dalam kompresor juga dapat merusak kekuatan pada bahan katup tersebut mengakibatkan plat katup dan *spring* pada katup seringkali patah. Perlu adanya pengawasan serta

pengecekan rutin sehingga kinerja dari katup isap dan katup tekan terjaga dengan baik dan perlu adanya suku cadang yang cukup.

2. *Thermostat* Tidak Bekerja Sesuai Dengan Yang Diharapkan

Masalah disebabkan oleh :

a. Perawatan Terencana Belum Berjalan Dengan Optimal

Thermostat adalah alat yang digunakan untuk mengendalikan kerja suatu perangkat lainnya pada suatu ambang suhu tertentu. *Thermostat* bekerja dengan cara beralih dari pemanasan atau pendingin suatu alat atau mengatur aliran perpindahan panas fluida yang diperlukan, untuk menjaga suhu yang benar. Faktor penyebab *thermostat* bekerja kurang optimal diantaranya yaitu perawatan terencana yang tidak dilakukan dengan baik. Perlu diketahui bahwa *Thermostat* merupakan alat yang berfungsi sebagai pengatur suha, sehingga temperatur dalam sebuah ruangan selalu setabil sesuai kebutuhan.

Thermostat sering juga dinamakan pengatur suhu (*air temperature control*). yang mana kegunaannya adalah untuk :

1) engatur batas-batas suhu didalam ruangan.

2) Mengatur lamanya kompresor berhenti.

3) Menghentikan dan menjalankan kembali kompressor secara otomatis. Biasanya pengatur suhu ruangan (thermostat) ditempatkan pada aliran udara dingin dari ruangan yang dihisap oleh blower. Apabila menghendaki suhu kamar yang lebih dingin, dapat memutar tombol (knop) searah dengan jarum jam (searah dengan tanda panah cooler),

dan untuk suhu ruangan yang terlalu dingin tombol dapat diputar melawan arah jarum jam.

Akibat dari berulang-ulang buka dan tutup kontak aliran arus listrik tersebut, terkadang pada permukaan kontak terjadi endapan karbon/ kotoran melekat akibat terjadinya sentuhan-sentuhan aliran listrik dan menyebabkan kerja thermostat tidak baik. Dan akibat lain adalah getarangetaran dari sistem mesin pendingin tersebut, yang mengakibatkan terjadinya gesekan-gesekan antara pipa kapiler thermostat dengan permukaan dinding ruang pendingin. Sehingga menyebabkan pipa capiler bocor dan terganggunya sistem kerja daripada thermostat. Untuk menghindari kedua hal tersebut di atas, maka thermostat juga perlu mendapat perhatian dalam hal perawatannya.

Permukaan kontaktor yang ada dalam thermostat sering diperiksa dan dibersihkan bila ada kotoran, demikian juga pipa kapilar di jaga agar keadaannya tidak longgar dari clampnya dan hindarkan dari benda-benda yang dapat mengakibatkan kerusakanya. Pipa kapiler dari pengatur suhu tidak boleh menyentuh pipa-pipa atau lain-lain bagian dari evaporator yang lebih dingin suhunya, karena juga dapat mempengaruhi kerja dari pengatur suhu tersebut.

b. *Thermostat* Sudah Melebihi Jam Kerja (*Running Hours)*

Thermostat berfungsi sebagai alat pengontrol suatu unit untuk pemanas atau pendingin suatu komponen. *Thermostat* bisa dibangun dalam banyak cara dan dapat menggunakan berbagai sensor untuk mengukur suhu. Output dari sensor kemudian mengontrol peralatan pemanas atau pendingin. *Thermostat* dirancang untuk dapat menunjukkan besarnya suatu besaran suhu dalam skala pengukuran dan dapat mengendalikan suatu perangkat external dimana pengendaliannya dapat

program pada suatu ambang suhu tertentu, sesuai dengan karakteristik kebutuhan serta karakteristik kerja alat yang akan dikendalikan.

Selain faktor perawatan yang tidak dilakukan dengan baik, penyebab kerusakan pada *thermostat* yaitu sudah melebihi jam kerja (*running hours*). Sebagaimana fakta yang penulis temui di atas AWB. PELANGI TIRTAMAS 2. bahwa *thermostat* tidak bekerja sesuai yang diharapkan karena sudah melewati jam kerja yaitu 5.000 jam.

C. PEMECAHAN MASALAH

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengoptimalkan perawatan mesin pendingin udara *(central air conditioner)* di AWB. PELANGI TIRTAMAS 2. Berdasarkan analisis data yang telah dijelaskan diatas, penulis dapat menganalisa pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Kompresor tidak berjalan dengan normal

Alternatif pemecahannya adalah sebagai berikut :

a) **Menjalankan Perawatan Sistem Pendingin Sesuai Dengan PMS**Perawatan pada sistem pendingin antara lain pembersihan lubang pipa pendingin kondensor dan penggantian filter dryer 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.

1) Standar operasi awal sebelum melakukan perawatan

(a) Menutup katup isap dari kondensor pada keadaan kompresor jalan sampai tekan isap menjadi rendah dan auto cutt off.

(b) Menutup katup tekan pada kompresor

(c) Menutup arus listrik (power supply) ke AC unit dan arus listrik utama ke AC

(d) Menghentikan pompa pendingin ke kondensor (e)Siap untuk melakukan perawatan

(f) etelah selesai melakukan perawatan satu persatu dikembalikan ke posisi normal, mulai ari nomor 4, 3, 2, 1 dan siap untuk dioperasikan.

2) Perawatan dberkala

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

(a) Perawatan Setiap Bulan

(1) Memeriksa kebocoran pada sistem penata udara

(2) Memeriksa kondisi instalasi mesin penata udara

(3) Membersihkan tube pendingin air laut

(b) Perawatan setiap 3 (tiga) bulan

(1) Sama seperti perawatan setiap bulan

(2) Membersihkan saringan udara *evaporator*

(3) Membersihkan *Evaporator*

(c) Perawatan setiap 6 (enam) Bulan

(1) Sama seperti perawatan setiap bulan

(2) Cek kondisi umum dari kompresor (baut pondasi jangan sampai kendor)

(d) Perawatan setiap tahun

(1) Sama seperti perawatan setiap bulan

(2) Periksa semua bagian dan diadakan pengukuran

(3) Pengetesan semua alat keamanan

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

3) Pengontrolan kapasiti kompresor dapat dilaksanakan dengan cara:

(a) Dengan mengatur kecepatan kompresor, ialah dengan perantaraan roda-roda gigi, ban-ban pengatur atau dengan *variable switch* (pengatur tahanan listrik). Selanjtunya dengan memperbesar ruang kompressi dari tiap silinder.

(b) Dengan dekompresi pada besar atau kecilnya kapasitet diatur dengan banyaknya silinder yang digunakan. Cara mengaturnya ialah dengan menghilangkan tekanan minyak lumur yang menuju ke torak dekompresi. Dengan eara demikian silinder yang bersangkutan tidak bekena. Menghilangkan tekanan diatur oleh sebuah *solenoid valve* yang juga dikomando oleh sebuah *pressure switch* untuk kapasitet.

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

(d) Dengan mematikan beberapa kompresor serta motorya

Dalam hal banyaknya kompresor yang dijalankan oleh motormotor listrik untuk menentukan kapasitet itu. Pada instalasi sekarang pengontrolan kompresor yang seringkali digunakan ialah kombinasi dan cara no.1 dan no.3.

Untuk mengatasi kerusakan-kerusakan yang terjadi pada kompresor maka sebelumnya perlu diadakan analisa-analisa terhadap penyebab terjadinya kerusakan, kemudian diatasi penyebab kerusakan tersebut, setelah itu baru diadakan perbaikanperbaikan. Gangguan yang diakibatkan minyak lumas dikarenakan oleh karena cairan bahan pendingin yang bercampur dengan minyak lumas, atau gas panas dari oil separator perlu dibersihkan, saringan-saringan pada bahan pengering dibersihkan/diganti, silicagel diganti, kemudian pergantian minyak lumas secara teratur misalnya antara 4-6 bulan. Pemilihan minyak pelumas harus yang sesuai dengan yang diinstruksikan, banyaknya minyak pelumas di ruang engkol harus tetap normal.

Setelah diadakan perbaikan-perbaikan terhadap penyebab terjadinya gangguan/kerusakan, baru diadakan tindakan-tindakan yang perlu diambil sebelum membongkar kompressor pada suatu instalasi pendingin yaitu : Bahan pendinginnya harus dikumpulkan terlebih dahulu receiver.

Caranya yaitu :

(1) Tutup kran pengeluaran cairan bahan pendingin dari receiver.

(2) Jalankan kompressor secara otomatis, biarkan sampai berhenti sendiri secara otomatis.

(3) Setelah kompressor berhenti sendiri, tutup kran isap kompressor, biarkan sampai $\pm$ 5 menit.

(4) Buka kembali kran isap kompressor, jalankan kompressor secara manual, perhatikan tekanan menunjukkan $\pm$ 0,5 kg/mc^2, matikan kompressor kemudian segera tutup kran isap dan tekan dari kompressor.

(5) Ulangi pekerjaan tersebut di atas satu atau dua kali sehingga bahan pendingin sudah betul-betul terkumpul di receiver.

(6) Setelah kondensor cukup dingin, stop/tutup aliran pendingin air laut.

b) Melakukan Perbaikan Membersihkan Katup-Katup Dari Karbon

Katup isap dan katup tekan tidak berfungsi secara optimal dapat diatasi dengan cara melakukan pengecekan serta penggantian katup isap dan katup tekan berdasarkan *running hours.* Pemeriksaan dan pengecekan serta perawatan harus dilakukan dengan penuh ketelitian serta menjaga kebersihan dari katup isap dan tekan. Komponenkomponen tersebut terlebih dahulu dibersihkanhingga bersih.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengatasi masalah yaitu :

1) Perbaikan katup isap dan katup tekan

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan penanganan perbaikan katup isap dan tekan kompresor adalah sebagai berikut:

(a) Lakukan pemeriksaan pada bagian katup isap dan tekan

(b) Bersihkan katup isap dan katup tekan. Lihat permukaan katup tersebut, jika tidak rata perlu diratakan.

(c) Setelah katup isap dan katup tekan dinyatakan bagus, direndam dengan oli.

(d) Saat melakukan pemasangan katup isap dan katup tekan selalu perhatikan tempatnya masing-masing.

2) Perencanaan Perawatan yang baik

Dalam perawatan katup isap dan tekan ada tiga faktor yang menentukan baik tidaknya dari perawatan katup isap dan katup tekan tersebut yaitu :

(a) Waktu atau jadwal perawatan

Katup isap dan katup tekan yang digunakan pada kompresor harus dirawat berdasarkan *Instruction Manual Book*. katup isap dan tekan harus

betul dirawat sesuai dengan jam kerjanya sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada katup isap dan tekan.

Setiap kegiatan yang dilakukan/terjadi hendaknya ditulis dalam buku tersendiri. Untuk perawatan harian atau pengecekan-pengecekan dan mingguan ditulis terpisah di log book/buku harian tersendiri.

Berdasarkan data/catatan tersebut, maka apabila terjadi penggantian personil yang menangani peralatan tersebut akan dapat dengan mudah memperoleh gambaran yang jelas mengenai keadaan peralatan tersebut. Dan yang lebih penting, berdasarkan data-data tadi dapat mempermudah untuk membuat rencana kerja/rencana perawatan selanjutnya.

Dengan diadakan perawatan yang teratur dan terencana terhadap sistem mesin pendingin di atas kapal maka udara akan dapat didinginkan denganbaik di evaporator, karena udara telah mengalir secara merata pada permukaan instalasi pada ruang pendingin dan terjamin rasa kenyamanan anak buah kapal, karena suhu yang diinginkan dalam ruang akomodasi kapal tercapai.

(b) Suku cadang (*Spare part*)

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 :

(1) Expansion valve
(2) Thermostat
(3) High pressure switch
(4) Low pressure switch
(5) Valve plate tekan (compressor set)

(6) *Valve plate isap (compressor set)*

(7) *Filter dryer (silica gel)*

(8) *Zinc Anode*

(9) *Gasket cylinder head kompresor*

(10) *Copper tube sesuai ukuran sistem*

(11) *Refrigerant*

(12) *Suction air filter (fileon filter)*

(c) Sumber Daya Manusia

Di dalam perawatan sedikitnya orang (masinis) yang merawat katup isap dan tekan tersebut mengetahui atau menguasai seluk beluk tentang katup isap dan tekan dan juga memahami terhadap apa yang akan dikerjakan dalam perawatan katup isap dan tekan.

2. *Thermostat* Tidak Bekerja Sesuai Dengan Yang Diharapkan

Alternatif pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

a) Menjalankan Perawatan Sesuai Dengan Buku Petunjuk

Mesin *Air Condition* (pendingin) dirancang agar dapat menghasilkan atau menyediakan efek pendinginan untuk menurunkan dan menjaga suhu ruang tetap berada pada batas yang direncanakan dengan tepat. Untuk dapat menghasilkan kondisi ruang seperti itu, maka mesin refrigerasi harus mempunyai kapasitas yang sama atau sedikit lebih lebih besar dari pada kapasitas pendinginan rata-rata yang dipikulnya. Tetapi bila mesin pendingin bekerja terus-menerus maka suhu ruang akan turun tak terkendali. Oleh karena itu dibutuhkan suatu peralatan kontrol suhu atau Temperatur yang dapat mengontrol siklus operasi sistem yang disebut *thermostat*.

Apabila *thermostat* tidak berfungsi dengan baik, maka perlu dilakukan perawatan dengan cara :

1) Melepaskan alat kontrol air pendingin *(thermostat)* yang mengalami *error* dari posisinya.

2) Membersihkan bagian - bagian alat kontrol (*thermostat*) dari kotoran.

3) Melakukan pengecekan pada bagian - bagian thermostat seperti *spring*, katub dan *gasket* atau dudukannya kurang rapat.

4) Melakukan penggantian dengan suku cadang yang baru sesuai standart pabrik

5) Melakukan pemasangan *thermostat* yang baru dan memastikan pada saat pemasangan tidak miring untuk menghindari terjadinya kerusakan pada alat kontrol *(thermostat).*

Pada unit tertentu penggunaan *thermostat* dilkombinasikan dengan pengontrol waktu (*timer switch*). *Thermostat* diletakkan di dalam ruang yang akan dijaga suhunya. Penempatan sensor suhu yang benar adalah pada arah balik udara (angin) yang menuju ke *evaporator* (*Fan coil*). menunujukan suhu asli ruangan atau produk. Penempatan yang baik adalah di belakang *evaporator* rata dengan bak bawah *evaporator* berjarak 10 cm dari dinding ruangan di belakan *evaporator*.

Pengaturan *thermostat* mempunyai batas *cut in* dan *cut off* tertentu. Perbedaan antara batas *cut in* dan *cut off* tergantung dari pengaturan differensialnya. Besar kecilnya *differensial* tergantung pada suhu rata rata yang diinginkan pada ruangan tersebut. Dalam banyak hal, bila *bulb* dijepitkan pada *evaporator*, sehingga temperatur pendinginan.

Fungsi utama *thermostat* adalah menjalankan motor kompresor baik suhu pendinginan meningkat (naik) pada batas tertentu. Batas disebut "Cut in" *temperature setting* dan menghentikan motor kompresor saat suhu pendinginan mencapai titik terendah sesuai pengaturannya titik suhu terendah disebut "Cut off" *temperature setting*. Mengatur *differensial* adalah mengatur kerja *thermostat* atau mengatur perbedaan titik *cut in* dan titik *cut off*.

Perbedaan (*differensial*) tergantung pada aplikasi atau kondisi pendinginannya. Meskipun begitu perlu berhati-hati waktu melakukan pengaturan sebab bila perbedaan terlalu kecil maka sistemnya (*Compressor*) akan dapat mengalami *over heat* yang disebabkan waktu *cut in* dan *cut off* yang sangat singkat sehingga kerja kompresor terputus-putus dan mengakibatkan compressor cepat panas karena proses start awal yang memerlukan daya yang besar. Hal dapat membahayakan kompresor. Namun bila perbedaan terlalu besar maka temperatur pendinginan akan meningkat menjadi tinggi sebelum terjadi *cut in*. Hanya dengan banyak berlatih maka akan dapat menentukan differensial yang tepat sesuai keinginan pada setiap kondisi yang berbeda.

Penentuan setting *thermostat* dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan temperatur rata-rata yang harus dipertahankan tetap konstan dan juga keinginan atau keperluan untuk mempunyai temperatur maksimum dan minimum yang dikehendaki. Bila hal sudah didapatkan maka differensial dapat dihitung. Sebaliknya bila *differensialnya* yang diketahui, maka untuk menghitung setting *thermostat*nya (*cut in*) dapat dilakukan dengan membagi dua nilai differensial tersebut dan kemudian menambahkannya dengan temperatur rata-rata yang diinginkan dan kemudian mengkurangkannya untuk menentukan cut out temperaturnya.

b) Mengganti *Thermostat* dengan yang baru

Kerusakan pada *thermostat* seperti macet, pada kondisi terbuka dan macet pada kondisi tertutup. Apabila *thermostat* macet dalam kondisi terbuka maka suhu ruang akomodasi akan lama tercapai, hal memungkinkan terjadinya *overcooling*. Demikian sebaliknya apabila *thermostat* macet dalam kondisi tertutup akan mengakibatkan suhu ruang akomodasi panas. Oleh karena itu, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1) *Thermostat* yang sudah melewati jam kerja (*running hours*) harus diganti dengan *thermostat* yang baru. Penggantian *thermostat* dilakukan setiap *thermostat* mencapai 5000 jam.

2) Sebelum melakukan penggantian *thermostat* ABK Mesin perlu melakukan pengecekan terlebih dahulu pada *thermostat valve regulator*, apakah berfungsi dengan baik atau tidak. 3) Apabila tidak dapat dilakukan perbaikan maka peralatan tersebut harus diganti dengan yang baru.

3) Apabila suku cadang untuk penggantian peralatan tersebut tidak tersedia, sebaiknya ABK Mesin melaporkan kepada KKM agar dibuatkan berita acara dan dibuatkan permintaan barang kepada kantor pusat bagian divisi teknik.

Dalam pemilihan *thermostat* ABK Mesin harus memperhatikan faktor-faktor temperatur maksimum dan minimum yang dapat dicapai dan differensial yang dibutuhkan. Bila kedua faktor sudah diketahui maka tinggal mencari spesifikasi yang sesuai di dalam katalog yang ada. Pilihlah *thermostat* yang karakteristik pengaturan temperaturnya mendekati kondisi temperature yang diharapkan.

Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

1 Kompresor Tidak Bekerja Dengan Normal

a) Menjalankan Perawatan Sistem Pendingin Sesuai Dengan PMS

Keuntungannya:

1) Melibatkan pemeliharaan preventif sesuai dengan rekomendasi pabrik.

2) Dapat menjaga kerja sistem pendinginan dan mencegah kerusakan lebih lanjut.

Kerugiannya:

1) Memerlukan waktu dan sumber daya untuk melakukan perawatan rutin.

2) Tidak menjamin pemecahan masalah sepenuhnya jika ada masalah lebih serius

b) Melakukan Perbaikan Membersihkan Katup-Katup Dari Karbon

Keuntungannya:

1) Menangani masalah langsung dengan membersihkan komponen yang mungkin menyebabkan gangguan.

2) Dapat meningkatkan kinerja kompresor.

Kerugiannya:

1) Proses perbaikan mungkin memerlukan downtime.

2) Tidak menjamin solusi jika masalah lebih kompleks.

***2 Thermostat* Tidak Bekerja Sesuai Dengan Yang Diharapkan**

a) Menjalankan Perawatan Sesuai Dengan Buku Petunjuk

Keuntungannya:

1) Pemeliharaan sesuai buku petunjuk dapat memperbaiki masalah kecil.

2) Upaya preventif dapat mencegah kerusakan lebih lanjut.

Kerugiannya:

1) Tidak efektif jika masalahnya lebih serius.

2) Dapat memerlukan pengetahuan teknis khusus.

b) Mengganti *Thermostat* dengan yang baru

Keuntungannya:

1) Solusi instan untuk masalah thermostat yang rusak.

2) Dapat meningkatkan efisiensi sistem pendingin.

Kerugiannya:

1) Biaya penggantian komponen mungkin tinggi.

2) Memerlukan waktu untuk instalasi dan konfigurasi.

Dari evaluasi masalah yang ada Pemecahan Masalah Yang Dipilih

1. Kompresor Tidak Bekerja Dengan Normal

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu menjalankan perawatan sistem pendingin sesuai dengan PMS yaitu dengan membersihkan dan perawatan kondensor sehingga proses pertukaran panas di kondensor maksimal.

2. *Thermostat* Tidak Bekerja Sesuai Dengan Yang Diharapkan

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitumenjalankan perawatan *thermostat* sesuai dengan buku petunjuk, yaitu penggantian *thermostat* karena *Running Hours* yang tinggi sehingga fungsi thermostat tetap pada fungsinya untuk mengatur jumlah refrigerant yang masuk evaporator sesuai dengan yang diharapkan.

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. Kompresor tidak bekerja dengan normal disebabkan :
   a. Perawatan terhadap sistem pendingin yaitu pada kondensor tidak sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS).*
   b. Katup isap dan katup tekan pada kompressor tidak bekerja dengan baik.
2. *Thermostat Expantion Valve (TXV)* tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Masalah disebabkan oleh :
   a. Perawatan terencana belum berjalan dengan optimal akibat dari berulangulang buka dan tutup kontak aliran arus listrik pada thermostat, di permukaan kontak terjadi endapan karbon/ kotoran melekat akibat terjadinya sentuhan-sentuhan aliran Listrik, serta adanya kebocoran pada pipa kapiler sensor bulb menyebabkan tidak maksimalnya termostat dalam pengaturan suhu ruangan sesuai yang diharapkan.
   b. *Thermostat* sudah melebihi jam kerja (*running hours)* akan mengakibatkan terjadi icing pada Evaporator

B.SARAN

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

1. Untuk menjaga kinerja kompresor pada mesin pendingin udara maka disarankan untuk :

a. Melakukan perawatan kompresor sesuai dengan PMS yaitu perawatan yang dilakukan secara kontinyu, karena itu harus diketahui mengenai sejarah perawatan yang menyangkut perbaikan dan perawatan, maka harus melakukan catatan-catatan perawatan serta perbaikan sesuai PMS

b. Kondisi katup isap dan tekan tidak bekerja dengan baik maka dengan melakukan perawatan dengan membersihkan katup-katup dari karbon sehingga dapat berfungsi dengan baik.

2. Untuk menjaga agar *Thermostat Expantion Valve (TXV)* dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan:

   a. Melakaukan perawatan terencana pada TXV yang belum berjalan dengan optimal sesuai dengan Buku Petunjuk dengan membersihkan bagian - bagian alat kontrol (*thermostat*) dari kotoran dan Melakukan pengecekan pada bagian - bagian thermostat seperti *spring*, katub dan *gasket* atau dudukan yang kurang rapat.

   b. Mengganti *Thermostat* yang sudah melebihi jam kerja (RH) dengan yang baru sesuai standar pabrik dan memperhatikan dalam pemasangan *thermostat* yang baru, pastikan pada saat pemasangan tidak miring untuk menghindari terjadinya kerusakan pada alat kontrol *(thermostat).*

PT. INDOLIZIZ MARINE

Head Office : **Sopodel Tower B, Lt. 17, Unit 2&3. Jl. Mega Kuningan Barat III, Lot 10, 1-6, Kuningan Timur, Setiabudi, Jakarta Selatan 12950**

Telp. : **021-50806522/23/24**

AWB PELANGI TIRTAMAS 2

GENERAL

NAME OF SHIP	: AWB. PELANGI TIRTAMAS 2
PORT OF REGISTRY	: TANJUNG PRIOK
IMO NUMBER CALL	: 9743904
SIGN	: JZZL
FLAG	: INDONESIA
CLASS	: BKI
YEAR BUILT	: 2013
BUILDER	: DAYA RADAR UTAMA
Vessel Operator	: PT. Indoliziz Marine

DIMENSIONS

LENGTH OVERALL	: 84.18 meters
WIDTH	: 24.38 meters
DEPTH	: 6.00 meters
DRAFT	: 3.60 meter
GROSS TONNAGE	: 5,797 tons
NET TONNAGE	: 1,740 tons

DECK CRANE

TYPE	: PEDESTAL CRANE/LATTICE BOOM
MODEL	: AMCLYDE 35000 HD
LIFTING CAPACITIES	: SWL 68 tons
BOOM LENGTH	: 45 Meter
YEAR BUILT	: 2013
AUX.SLEWING CRANE	: SWL 3 TON
MODEL	: GFC 30120

DECK CARGO CAPACITY

OPEN DECK SPACE	: 900 Sqm
TIMBER DECK	: 900 Sqm
DECK LOADING	: 15 t / M^2

TANK CAPACITY

FUEL OIL (HSD)	: 544 tons
PORTABLE WATER	: 1324 tons
BALLAST SEA WATER	: 1673 tons
DRILL WATER	: 525 tons

TRANSFER PUMP

FUEL OIL	: 80 m^3/hour @40 Meter Head
FRESH WATER	: 80 m^3/hour @40 Meter Head
DRILL WATER	: 100 m^3/hour @40 Meter Head

MACHINERY

GENERATOR :	: 5 UNITS, CATERPILAR C-32 ACERT. 5 x 675 kVA/540 KW, 9A, 50 Hz, 400 Volt, 3 phase
EMERGENCY GENERATOR	: 1 UNIT, CATERPILAR C 6.6 380 Volt, 3 PHASE, 50 Hz, 100 KW/ 125 KVA
AIR COMPRESSOR	: 2 UNIT, INGERSOLL RAND CAP. 20 M^3/MINUTE, 175 PSI
WATER MAKER	: 2 UNIT X CAPACITY 35 TONS

MOORING SYSTEM

MOORING WINCHES	: 4 UNITS, DOUBLE DRUM WATER FALL TYPE, 8 (EIGHT) POINTS MOORING SYSTEM, MARK AMCON am 77EF, SWIVEL DECK FAIRLEAD TYPE
DRUM CAPACITY	: ± 1500 Mtr x DIA. 1-1/2"(38 MM)
ANCHOR /WEIGHT	: FLIPPER DELTA ANCHOR / 5 TON

FIRE FIGHTING

FIRE MONITOR	: 2 UNIT MONITOR CONTROL
EXTERNAL FIFI PUMP	: 2 UNIT CAP. 600 M3/HRS
EMERGENCY FIRE PUMP	: 1 UNIT CAP. 60 M3/HRS
FIRE PUMP	: 1 UNIT CAP. 100 M3/HRS
RESCUE BOAT	: 1 UNIT CAP.6 PERSON C/W 25 HP OUTBOARD ENGINE

ACCOMMODATION

TOTAL 198 PERSON (FULLY AIR CONDITIONED)

SINGLE BED	: 12 CABIN
DOUBLE BED	: 13 CABIN
FOUR BED	: 40 CABIN

NAVIGATION SYSTEM

RADAR	: 1 UNIT
AIS TRANSCEIVER	: 1 UNIT
GPS NAVIGATOR	: 1 UNIT
COMPAS	: 1 UNIT
NAVTEX RECEIVER	: 1 UNIT
WIND SPEED	: 1 UNIT
ECHO SOUNDER	: 1 UNIT
VHF MARINE	: 3 UNIT

PT. INDOLIZIZ MARINE

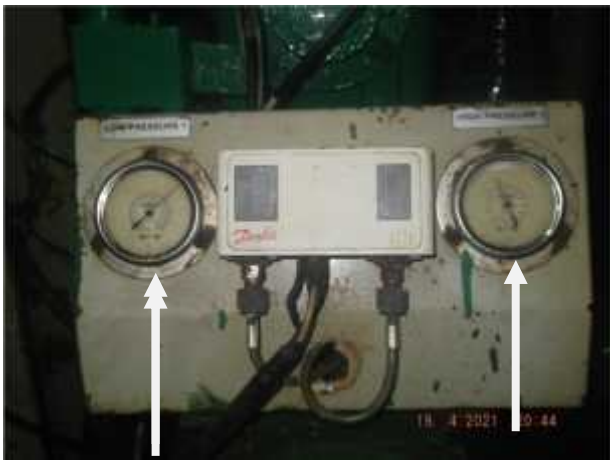
SERVICE REPORT

LAPORAN PERBAIKAN

NAME OF SHIP :	LOCATION :
AWB. PELANGI TIRTA MAS 2	PHM FIELD .BALIKPAPAN
DATE :	**EQUIPMENT :**
12 Januari 2025	AIR CONDITIONER CENTRAL No.1

COMPLAINT/ KELUHAN KERUSAKAN :

- LOPRESSOR RUNNING ABNORMAL
- LOW PRESSURE DAN HIGH PRESSURE COMPRESSOR ABNORMAL
  Note . LOW PRESSURE & HIGH PRESSURE COMPESSOR NORMAL



LP.140 PSI HP. 200 PSI

ACTION AND CORRECTION/TINDAKAN DAN LANGKAH PERBAIKAN :

- REMOVE CYLINDER HEAD COMPRESSOR AND CEK SUCH. VALVE AND DISC. VALVE COMPRESSOR

- RESULT 6 PCS SUCH VALVE COMPRESSOR BROKEN (YANG MENYEBABKAN L/P 140 PSI ABNORMAL)

- CHANGED SUCH. V/V FROM COMMPRESSOR NO.4 (DAMAGE) TO COMP. NO.1

- CLEANED CYLINDER BLOCK COMP. NO1
- DRAIN LO COMPRESSOR

- INSTALL VALVE PLATE 3 EA

- FILL UP LO COMPRESSOR 2 LTRS
- VACUM COMPESSOR UNTIL -30 PSI

- ANY LEAKING AT BOTTOM ACTUATOR

- COR WITH WIRE LOCK BOTTOM ACTUATOR SUCH.

- CHANGED DRAYER FILTER

- CLEANENG EXPANSI VALVE
- VACUM COMPESSOR UNTIL -30 PSI

FURTHER SUGGESESTION / SARAN DAN TINDAKAN SELANJUTNYA :

- ✓ FILLING REFRIGERANT COMPRESSOR

REMARKS/KETERANGAN :

- **AFTER COUMPLATED REPAIR,COMPRESSOR RUNNING**
- **RESULT COMRESSOR RUNNING NORMAL (COOL)**

LOW PRESSURE 60 & HIGH PRESSURE 250 PSI

RECORD BY :	**ACKNOWLEDGE :**
MUH. TAUFIK / CH. ENGINEER	

KEMENTRIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
PROGRAM DIKLAT PELAUT
JAKARTA

PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA	:	MUHAMAD TAUFIK
NIS	:	02371/T-I
BIDANG KEAHLIAN	:	TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT	:	DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI AWB. PELANGI TIRTA MAS 2

B. Masalah Pokok

- Perawatan Terhadap Sistem Pendingin Tidak Sesuai Dengan PMS
- Katup Isap Dan Katup Tekan Tidak Bekerja Dengan Baik

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Melakukan Perawatan Heat Exchanger Secara Berkala Sesuai PMS
2. Melakukan Perawatan serta pemersihan katup-katup dari karbon

Menyetujui : Jakarta, Oktober 2025

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II	Penulis
MUDAKIR. S. Si.T. M.M.	**MARLIN, S.Pd. M.M.**	**MUHAMAD TAUFIK**
Penata TK.I (III/d)	Penata TK.I (III/d)	
NIP: 19791116 200502 1 001	NIP : 19810917 200812 1 002	NIS : 02371/T-I

Ka. Div. Pengembangan Usaha

Capt. Suhartini, MM.MM.,Tr
Penata TK.I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

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

Judul Makalah : ..OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI AWB. PELANGI TIRT MAS 2.

Dosen Pembimbing I : **MUDAKIR. S.SI.T.,M.M.**

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	9/9 25.	Sipnosis	
2	15/9 25.	Bab I /	
3	24/9 25.	Bab II /	
4	03/10 25	Bab III /	
5.	15/10 25.	Bab IV /	
6	22/10 25.	Selesai	

Catatan : Makalah siap diujikan.
22/10 25.

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

Judul Makalah : **OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN UNTUK MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI AWB. PELANGI TIRTA MAS 2.**

Dosen Pembimbing II : **MARLIN, S.Pd.,M.M**

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	17/10-25	Sinopsis	
2	20/10-25	BAB I & II	
3	22/10-25	BAB III & IV	
4	23/10-25.	Revisi BAB IV, Kesimpulan & Saran	

Catatan : Siap untuk di Sidangkan.