

KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI KINERJA KONDENSOR SISTEM
REFRIGERANT PLANT DI MV. DIAN CORDELIA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Studi Diploma III Pelayaran

(Diklat Pelaut Tingkat III Pembentukan)

RIO ANDIKA

NIT: 123303191046

AHLI TEKNIKA TINGKAT III

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III PELAYARAN
(DIKLAT PELAUT TINGKAT III PEMBENTUKAN)**

POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT

TAHUN 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Kuasa karena atas karunianya Karya Ilmiah Terapan dengan judul Optimalisasi Kinerja Kondensor Terhadap Suhu Ruangan Bahan Makanan Pada Sistem *Refrigerant Plant* Di Kapal MV. Dian Cordelia ini dapat terselesaikan tanpa ada kendala yang berarti. Karya Ilmiah Terapan ini dilaksanakan karena ketertarikan kami terhadap masalah yang sering diabaikan dan menjadi salah satu *factor* penghambat terwujudnya kinerja anak buah kapal. Karya Ilmiah Terapan ini menggunakan metode penelitian terapan observatif komparatif yang ditekankan pada penggambaran dua objek penelitian dan membandingkannya. Penelitian ini mendalami masalah tingkat efektifitas aturan dalam pelaksanaannya. Data dikumpulkan kemudian dilakukan interpretasi dan penyusunan simpulan sehingga tersaji fakta komprehensif sesuai tujuan penelitian. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu sehingga Karya Ilmiah Terapan ini dapat terselesaikan, antara lain kepada:

1. Yth. Capt. Wisnu Risianto, M.M.selaku Direktur Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
2. Yth. Bpk Syamsyir , S.T.,M.T.,M.Mar.e selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
3. Yth. Bpk. Abdi Seno, M.Si.,M.Mar.E selaku dosen pembimbing 1 atas saran dan kontribusinya demi kesempurnaan KIT ini.
4. Yth. Elfira Wirza S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing 2 atas saran metodologi dan penulisan demi kesempurnaan KIT ini..
5. Yth. Nakhoda, Perwira, dan seluruh crew kapal MV.Dian Cordelia yang telah membimbing penulis selama melaksanakan praktek laut.
6. Yth. Seluruh jajaran direksi dan staff perusahaan PT. Dian Bahari Sejati Line yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek laut.

Demikian, semoga Karya Ilmiah Terapan ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat peningkatan keselamatan pelayaran.

Padang Pariaman, 2023
Penulis

Rio Andika

ABSTRAK

Andika, Rio. 2023. *Optimalisasi Kinerja Kondensor Terhadap Suhu Ruang Bahan Makanan Pada Sistem Refrigerant Plant Di Kapal MV. Dian Cordelia*, Pembimbing I: Bpk .Abdi seno, M.Si., M.Mar.E Pembimbing II: Elfira Wirza S.Si., M.Si

Kondensor ialah bagian dari sistem pendingin yang menerima uap pendingin tekanan tinggi yang panas dari kompresor dan menyalurkan panas penguapan itu dengan cara mendinginkan uap pendingin tekanan tinggi yang panas ke titik embunnya dengan cara menyalurkan panas sensibelnya.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif. Jenis metode kualitatif yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif yang berarti mendeskripsikan dan menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik bersifat alamiah maupun rekayasa manusia, yang lebih memperhatikan mengenai karakteristik, kualitas, keterkaitan antar kegiatan, yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penulisan ini berlandaskan pengalaman penulis saat melaksanakan praktek layar dikapal selama kurang lebih 10 bulan dikapal MV. Dian Cordelia, untuk pengumpulan data penulis mengambil dalam wujud data primer dan sekunder.

Hasil penelitian disimpulkan bahwa kondensor dalam keadaan kotor akan mengganggu proses kondensasi gas freon menjadi cair. Freon yang dikondensasikan tidak dapat mencukupi kebutuhan pendinginan pada ruang pendingin, sehingga suhu ruang pendingin tidak dapat tercapai karena suatu kebocoran pada daerah tekanan rendah akan menyebabkan udara masuk ke dalam sistem freon, maka udara akan menghambat proses kondensasi karena udara tidak dapat dikondensasikan, udara akan menghalangi penyerapan panas dari gas freon ke media pendingin air tawar sehingga mengakibatkan suhu freon masih tinggi dan jumlah freon yang dicairkan menurun serta tidak maksimal.

Kata Kunci : Ruang pendingin, Kondensor, sistem pendingin

ABSTRACT

Andika, Rio. 2023. Optimization of Condenser Performance Against Room Temperature Foodstuffs in Refrigerant Plant Systems on MV Ships. Dian Cordelia, Advisor I: Bpk. Abdi Seno M.Si., M.Mar.E, Advisor II: Elfira Wirza S.Si., M.Si.

The condenser is the part of refrigeration that receives hot high pressure refrigerant vapor from compressor and removes heat of condensation by cooling the hot high pressure refrigerant vapor to its point by removing its sensible heat.

The method used is a qualitative research method. The type of qualitative method used is descriptive qualitative which means describing and existing phenomena, both natural and human engineered, which pays more attention to characteristics, quality, interrelationships between activities, which are carried out through observation, interviews, and documentation. This writing is based on the author's experience when carrying out practice of sailing aboard for approximately 10 months aboard the MV. Dian Cordelia, for data collection authors took the form of primary and secondary data.

The results of study concluded that condenser in a dirty state would interfere with condensation process of freon gas into liquid. The condensed freon cannot meet cooling needs of the cooling room, so the temperature of cooling room cannot be achieved because a leak in low pressure area will cause air to enter freon system, then air will inhibit condensation process because air cannot be condensed, the air will block absorption. the heat from freon gas to fresh water cooling media, resulting in temperature of freon being still high and amount of liquefied freon decreasing and not maximal.

Keywords: Refrigerator, Condenser, Freon

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DATAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Review Peneliian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori	8
2.3 Kerangka Penelitian	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Lokasi Penelitian.....	19
3.3 Jenis dan Sumber Data	19
3.4 Teknik Analisis Data.....	25
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Gambaran Umum dan Lokasi Penelitian	26
4.2 Hasil Penelitian	28
4.2.1 Penyajian Data	21
4.2.2 Analisis Data.....	24
4.3 Pembahasan	41

BAB 5 PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

2.1 kerangka pikiran.....	18
4.1 Table peningkatan temperature	28
4.2 Tabel kegiatan	31

DAFTAR GAMBAR

2.1 Kontruksi <i>surface condensor</i>	11
2.2 <i>sistem refrigerant plant</i>	14
4.1 kapal MV.DIAN CORDELIA	26
4.2 jurnal kamar mesin MV.CORDELIA	30
4.3 lumpur pada pipa.....	31
4.4 pengecekan condensor.....	30
4.5 <i>filter seachast</i>	36
4.6 <i>filter seachast</i> rusak.....	37
4.7 jurnal kamar mesin.....	39
4.8 jurnal kamar mesin.....	39
4.9 pembersihan menggunakan angin.....	41
4.10 <i>filter seachast</i> baru	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan

Lampiran 2. Crew List

Lampiran 3. Ship Particular

Lampiran 4. Pedoman Wawancara

Lampiran 5. Dokumentasi

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permesinan bantu yang tak kalah pentingnya dalam menunjang kelancaran pengoperasian kapal yaitu mesin pendingin, khususnya pendingin bahan makanan. Bahan makanan merupakan kebutuhan utama di atas kapal untuk meningkatkan kinerja seluruh Anak Buah Kapal (ABK). Bahan makanan tersebut terdiri dari bahan makanan basah dan bahan makanan kering, Darjono, dkk, (2018)

Dalam hal ini bahan makanan basah seperti: daging, ikan, sayur-sayuran, dan buah-buahan perlu penanganan khusus. Bahan makanan tersebut mempunyai daya tahan yang tidak terlalu lama. Guna untuk mendapatkan bahan makanan tetap segar dan layak dikonsumsi, maka penanganan yang lebih tepat yakni melalui proses pendinginan dalam ruang mesin pendingin. Media pendingin adalah proses pendinginan suatu bahan yang mudah dirubah bentuknya dari gas menjadi cair atau (*Refrigerant*) untuk mengambil panas dari *Evaporator* dan membuangnya di kondensor, Darjono, dkk, (2018).

Agar mesin pengawet bahan makanan dapat bekerja dengan normal maka diperlukan penanganan dan perawatan yang tepat, bila hal ini telah dilakukan maka mesin pendingin tersebut dapat beroperasi dengan normal dan tidak akan terjadi kerusakan fatal pada sistem mesin pendingin bahan makanan. Adapun bagian-bagian utama dari sistem mesin pendingin antara lain: *Compressor*, *Condensor*, *Expansi Valvedan* *Evaporator*. Gas

meninggalkan kompresor dengan tekanan tinggi dan suhu tinggi adalah menjadi tugasnya kondensor untuk merubah gas freon yang panas menjadi freon yang cair untuk selanjutnya digunakan kembali dalam proses pendinginan, Darjono, dkk, (2018)

Pada kapal menggunakan Freon R. 22 sebagai media pendingin. Gangguan-gangguan yang umumnya sering terjadi pada sistem mesin pendingin adalah kompresor mesin pendingin kadang mati dan kadang jalan, banyaknya bunga es pada *Coil Evaporator*, adanya udara dalam *System*, terdapatnya kotoran maupun kerak-kerak yang menempel di dalam permukaan pipa kondensor dan tekanan dalam kondensor terlalu tinggi atau rendah, Darjono, dkk, (2018)

Diatas kapal suhu ruangan pendingin bahan makanan telah ditentukan yaitu ruang penyimpanan daging dan ikan yaitu antara -14°C sampai dengan -18°C dan ruang penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran yaitu antara $+6^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $+3^{\circ}\text{C}$. namun yang sering terjadi gangguan pada mesin pendingin yang mengakibatkan naiknya temperatur ruang pendingin daging dan ikan hingga -9°C , Darjono, dkk, (2018)

Pada saat penulis melakukan praktek laut dikapal MV. DIAN CORDELIA, penulis menemukan permasalahan pada pendingin ruang makanan yang mengalami peningkatan temperature pada saat kapal memasuki sungai Kapuas yang kotor dan keruh, yang mengakibatkan adanya endapan lumpur di dalam condensor dan kurangnya volume air laut yang masuk ke condensor mengakibatkan makanan berupa daging, buah, dan sayur menjadi busuk dan tidak layak konsumsi.

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang terhadap rumusan masalah, maka perlu adanya batasan masalah yang ditinjau. Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu membahas tentang penyebab endapan dan cara penanganan di condensor pada Sistem *Refrigerant Plant* di Kapal MV. DIAN CORDELIA

1.2 Batasan Masalah

Mengingat pentingnya condensor pada sistem *refrigerant plant*, Maka penulis membahas tentang penyebab terjadinya endapan dan cara penanganan endapan di condensor, oleh karena itu penulis memberi judul: **“Optimalisasi Kinerja Kondensor Sistem *Refrigerant Plant* di Kapal MV. DIAN CORDELIA”**

1.3 Rumusan Masalah

Dalam hal ini penulis dapat merumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Apakah faktor-faktor yang menyebabkan adanya endapan pada permukaan pipa-pipa kondensor di kapal MV. DIAN CORDELIA?
- b. Bagaimana upaya-upaya pencegahan terjadinya endapan pada pipa-pipa condenser pada sistem *refrigerant plant* di kapal MV. DIAN CORDELIA?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diadakan pada kapal MV. DIAN CORDELIA adalah:

- a. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan adanya endapan pada permukaan pipa-pipa kondensor di kapal MV. DIAN CORDELIA.

- b. Untuk mengetahui upaya pencegahan terjadinya endapan pada pipa-pipa *condenser* pada *sistem refrigerant plant* dikapal MV. DIAN CORDELIA

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1.5.1 Manfaat teoritis

1. Bagi Taruna

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan sebelum taruna melaksanakan praktek laut, sehingga menambah wawasan taruna tentang tidak optimalnya kondensor *sistem refrigerant plant*.

2. Bagi Pihak Crew

Penelitian ini diharapkan dapat sebagai bahan masukan kepada pihak-pihak yang bekerja di atas kapal seperti *Chief Enginer*, *Masinis*, *Crew* dan *Cadet* tentang tidak optimalnya *condensor sistem refrigerant plant*

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Sebagai referensi bagi pembaca untuk mengetahui fungsi kerja kondensor terhadap suhu ruangan bahan makanan.
2. Sebagai sumbang saran bagi perusahaan pelayaran dalam kaitannya dengan perawatan *Refrigerant Plant* di atas kapal.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Review Penelitian Sebelumnya

Bagian berikut ini menjelaskan beberapa penelitian sebelumnya terkait Optimalisasi Kinerja Kondensor Terhadap Suhu Ruang Bahan Makanan Pada Sistem *Refrigerant Plant* di Kapal MV. DIAN CORDELIA.

Penelitian oleh Yusuf pada tahun (2020) yang bertujuan untuk mengoptimalkan perawatan terhadap kompresor mesin pendingin untuk mempertahankan kualitas bahan makanan di MV. Karunia. Mengingat pentingnya fungsi dari kompresor, maka kompresor mesin pendingin tersebut harus dirawat dan dipelihara dengan baik dan untuk lebih baik dalam pemeliharaan atau perawatan dalam karya tulis ini. Dalam menentukan prioritas masalah untuk diselesaikan, penulis menggunakan suatu alat pendekatan yaitu metode gabungan *Fishbone* dan *Shel*. Dimana metode ini adalah untuk mencari sebab dan akibat dalam pengoperasian di sebuah sistem. Selain itu juga digunakan untuk upaya apa saja yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Pada bagian akhir skripsi ini dapat disimpulkan salahsatu faktor yang mempengaruhi kurang optimalnya kinerja Kompresor disebabkan oleh kurangnya pelaksanaan perawatan sesuai *Plan Maintenance System*. Dengan kurang melaksanakan prosedur tersebut maka akan menyebabkan kinerja kompresor yang tidak maksimal. Saran untuk memecahkan masalah ini adalah melaksanakan perawatan dan perbaikan berkala terhadap kompresor mesin pendingin.

Penelitian oleh Saputra pada tahun 2018 juga meneliti tentang analisis performa mesin pendingin makanan guna mempertahankan suhu ruangan tetap terjaga dikapal SK Capella. Penelitian ini dilakukan untuk para crew kapal lebih memperhatikan perawatan mesin pendingin. Mesin pendingin tersebut adanya di temukan permasalahan dalam pengoperasiannya. Banyak permasalahan yang terjadi pada 2 mesin pendingin, seperti suhu kamar pendingin yang cenderung naik sehingga tidak bisa mempertahankan kualitas dari bahan makanan yang ada di dalamnya, pendinginan pada kondensor selalu kurang sehingga kodalam sistem pendingin dan cara mengatasinya dan mengetahui penyebab mengapa terjadi kebocoran Freon pada pipa pendinginan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah deskriptif kualitatif yaitu dengan cara membandingkan kasus yang terjadi sebenarnya di lapangan dengan teori-teori studi kepustakaan maupun teori yang didapatkan dalam perkuliahan serta mencari jalan keluar dari permasalahan agar tidak menimbulkan kerugian. Dengan melakukan pengawasan dan perawatan pada komponen-komponen mesin pendingin sehingga tidak menimbulkan masalah yang tiba-tiba sehingga umur dari mesin pendingin bisa lebih panjang.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Azis telah melakukan penelitian pada tahun 2019 meneliti tentang analisis pengaruh kinerja *Compressor*, *Condensor* dan *Refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin (metode spss) di Mv. Meratus Jayapura dan strategi optimasi dan kinerja mesin pendingin dan (Metode Swot Dan Ahp). Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan bukti empiris bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh kinerja *compressor* terhadap

kinerja mesin pendingin di MV.Meratus Jayapura, untuk menguji seberapa signifikan pengaruh kinerja condensor terhadap kinerja mesin pendingin di MV.Meratus Jayapura, untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh kinerja *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin dan untuk mengetahui seberapa besar signifikan pengaruh kinerja *Compressor, Condensor, dan Refrigerant* terhadap mesin pendingin di MV.Meratus Jayapura, untuk menganalisa strategi upaya mengoptimalkan kinerja mesin pendingin di MV.Meratus Jayapura. Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, dan kuisioner. Sampel dalam penelitian ini sejumlah 67 taruna Semester VII jurusan Teknika. Variabel dalam penelitian ini kinerja compressor (X1), kinerja *Condensor* (X2) dan kinerja *Refrigerant* (X3) terhadap kinerja mesin pendingin (Y). Analisa data yang digunakan adalah program SPSS, metode analisis *SWOT* untuk dapat mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis terhadap kekuatan (*Strenghts*), kelemahan (*Weakness*), peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*) untuk merumuskan strategi penyelesaian masalah yang dilakukan. dan metode AHP sebagai penentuan alternatif yang terbaik. Kinerja *Compressor* berpengaruh positif terhadap terhadap kinerja mesin pendingin sebesar 17,6%, kinerja condensor berpengaruh positif terhadap mesin pendingin sebesar 48,5% adalah sedang kinerja *refrigerant* berpengaruh positif terhadap mesin pendingin sebesar 17,1% adalah rendah. Pengaruh kinerja mesin pendingin mampu dijelaskan oleh kinerja *Compresor, Condensor dan Refrigerant* 59,5%, mengoptimalkan kinerja mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura yaitu pengontrolan yang maksimal terhadap kotorannya air pendingin, pengiriman

suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai ketentuan dan pengawasan yang baik antar awak kapal dan strategi pemilihan alternatif pengambilan keputusan optimasi kinerja mesin pendingin adalah pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin, dengan nilai pengambilan keputusan sebesar 61,5%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Optimalisasi

Menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014) pengertian optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan. Menurut Winardi (Ali, 2014) optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan jika dipandang dari sudut usaha. Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Dengan demikian, peneliti menyimpulkan dari optimalisasi adalah sebagai upaya, proses, cara, dan perbuatan untuk menggunakan sumber-sumber yang dimiliki dalam rangka mencapai kondisi yang terbaik, paling menguntungkan dan paling diinginkan dalam batas-batas tertentu dan kriteria tertentu.

2.2.2 Kinerja

Menurut Anwar Prabu Mangkunegara, (2006:67) Kinerja merupakan hasil kerja secara kuantitas dan kualitas yang dicapai seorang pegawai dalam melaksanakan tugas dan sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan.

Kinerja adalah hasil yang telah dicapai dari apa yang telah dilakukan, dikerjakan seseorang dalam melaksanakan kerja atau tugas. Kinerja merupakan prestasi kerja atau *performance*, yaitu hasil kerja selama periode tertentu dibanding dengan berbagai kemungkinan. Kinerja merupakan hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya.

2.2.3 Pengertian Kondensor

Kondensor ialah bagian dari *refrigerasi* yang menerima uap *refrigerant* tekanan tinggi yang panas dari kompresor dan menyalurkan panas penguapan itu dengan cara mendinginkan uap *refrigerant* tekanan tinggi yang panas ke titik embunnya dengan cara menyalurkan panas pada media yang didinginkan.

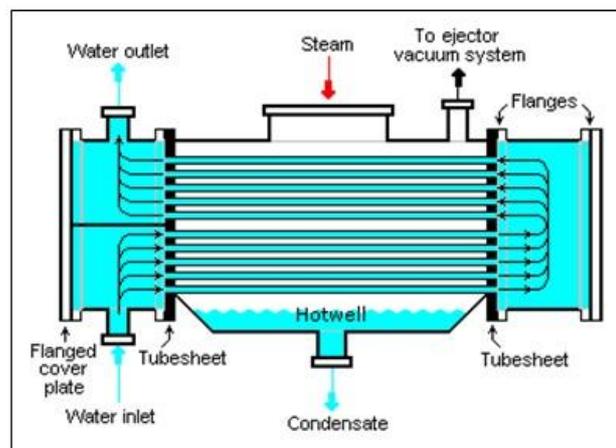
Pembagian tekanan kerja dalam sirkulasi pendinginan:

- a. Tekanan tinggi Pada daerah ini media pendingin berwujud cair dan gas, daerah ini mulai dari setelah katup tekan *Compressor*, *Kondensor* sampai katup ekspansi.

- b. Tekanan rendah Pada daerah ini media pendingin juga berwujud cair dan gas, daerah ini mulai katup ekspansi, *Evaporator* sampai katup isap *Compressor*.

jenis kondensor yang di teliti adalah *Surface Condensor*

Proses perubahan dilakukan dengan cara mengalirkan uap kedalam ruangan yang berisi susunan pipa dan uap tersebut akan memenuhi permukaan luar pipa sedangkan air yang berfungsi sebagai pendingin akan mengalir di dalam pipa (*Tube Side*), maka akan terjadi kontak antara keduanya dimana uap yang memiliki temperatur panas akan bersinggungan dengan air pendingin yang berfungsi untuk menyerap kalor dari uap



Gambar 2.1 konstruksi surface condensor

2.2.4 Refrigerant

Menurut Ari Hidayat (2017: 9) *Refrigerant* ialah suatu mesin atau pesawat yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin (temperatur rendah). Fungsi utama dari mesin pendingin yaitu untuk mengambil panas yang tidak diperlukan dari suatu ruangan, kemudian panas tersebut dipindahkan ke tempat lain di luar ruangan yang tidak mengganggu. Kerja tersebut dapat dilakukan dengan mengalirkan *refrigerant* yang bersikulasi di dalam sistem pendingin. Dalam sistem pendingin perubahan wujud zat terjadi, karena adanya perbedaan tekanan, sehingga media pendingin dapat bersirkulasi.

Refrigerant atau mesin pendingin yang biasa kita ketahui atau juga bisa disebut kulkas, kulkas atau lemari es di kenalkan sejak masa penjajahan oleh pemerintah kolonial belanda. Sebutan kulkas yang kita kenal sampai saat ini berasal dari bahasa Belanda, yaitu *Koelkast*. Perlu diketahui, sebenarnya *Prototype* atau model teknologi lemari es (kulkas) pertama kali di ungkapkan oleh seorang ilmuwan jerman yang bernama Carl Paul Gottfried Von Linde (1976). Kemudian, *Prototype* tersebut di kembangkan oleh general *Electric Company* menjadi sebuah alat pendingin (*refrigerator*).

Lemari pendingin atau kulkas berfungsi sebagai tempat menyimpan makan dan minuman agar selalu segar dan tidak mudah basi dengan tenaga listrik yang menggunakan *Refrigerasi*

(proses pendingin) untuk menolong pengawetan makanan. Kulkas biasanya terdiri dari lemari pendingin dan lemari pembeku (*Freezer*). Secara umum, lemari pendingin mempunyai tiga fungsi, yaitu mendinginkan, membekukan dan mengawetkan.

a. Fungsi Mendinginkan

Sejak di temukan lemari pendingin, manusia condong menggunakan lemari pendingin untuk mendinginkan dengan menurunkan suhu air atau minuman, sehingga air terasa segar saat diminum.

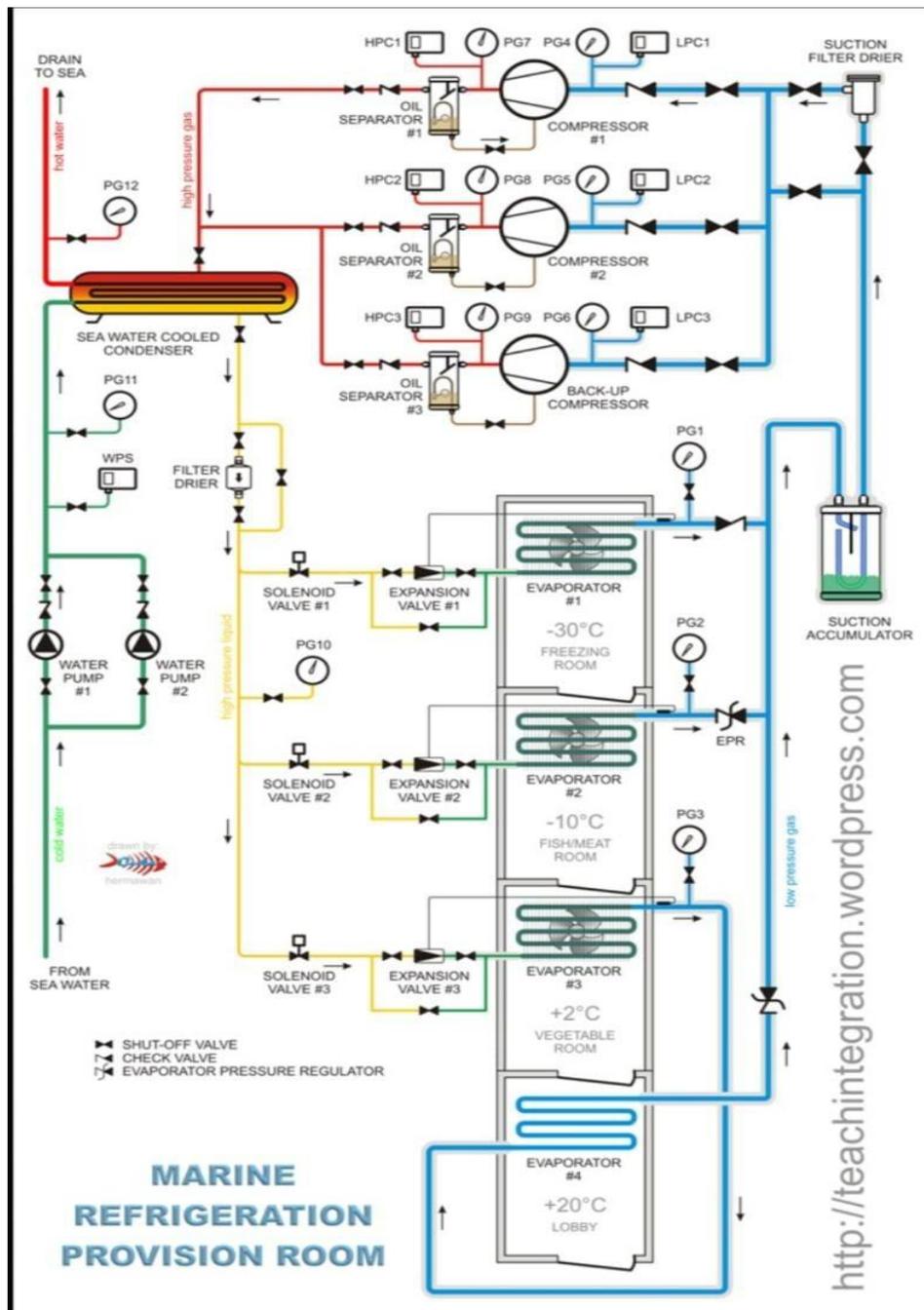
b. Fungsi Membekukan

Proses membekukan air adalah proses menurunkan suhu air hingga mencapai 0°C (titik beku air), sehingga air menjadi es. Selanjutnya, es yang terbentuk akan di campur dengan air atau minuman yang lain yang mempunyai suhu normal atau setara dengan suhu kamar (27°C), karena akan lebih terasa lebih segar saat diminum.

c. Fungsi Mengawetkan

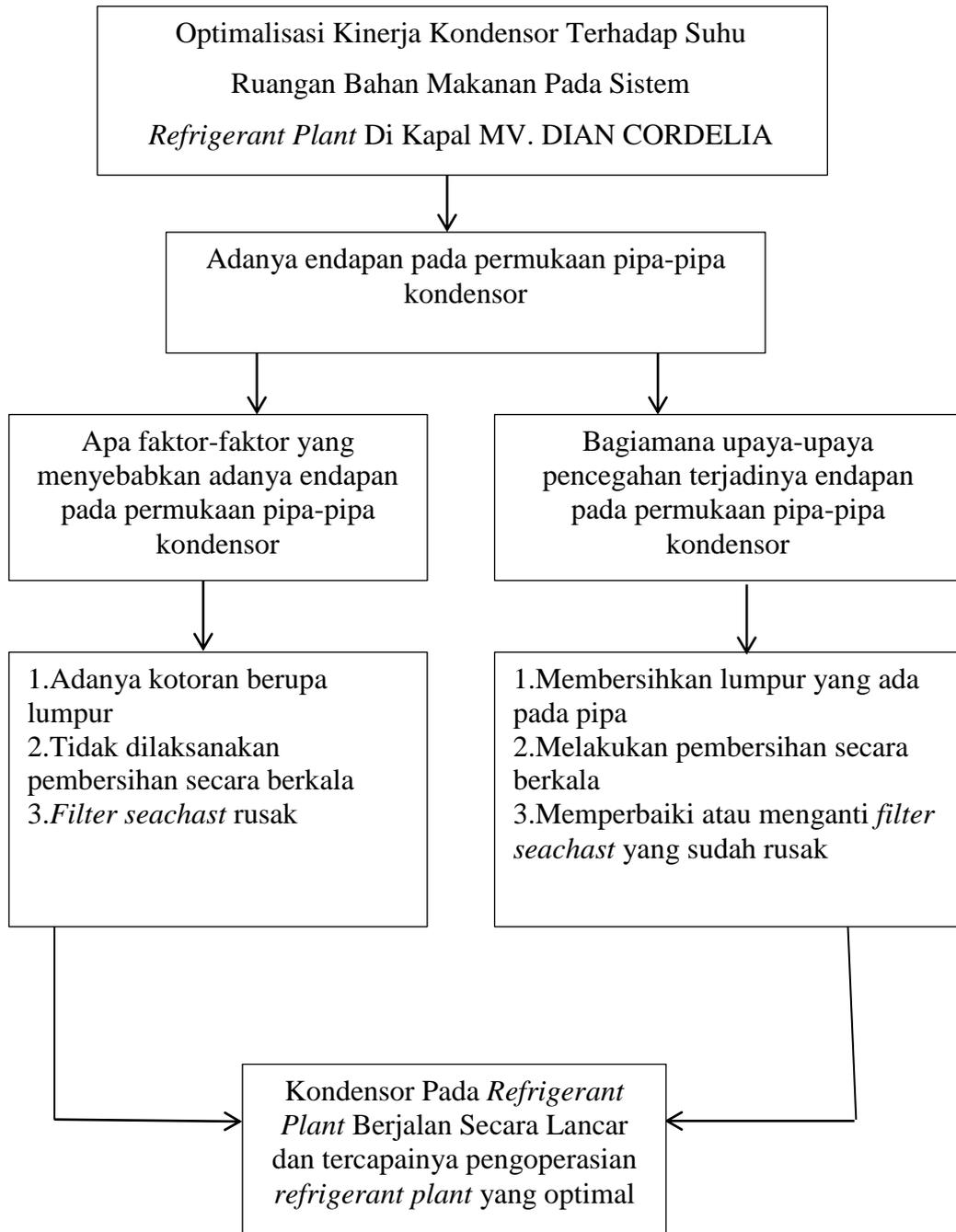
Untuk mengawetkan makanan dengan cara mendinginkan makanan di nilai lebih praktis, murah, tidak mengubah rasa, karena makanan yang disimpan dengan suhu yang normal dan lembab akan membuat mikroba berkembang biak secara serentak sehingga makanan bisa langsung busuk atau basi. Tidak demikian dengan keadaan suhu udara yang dingin, mikroba akan susah berkembang biak maka makanan bisa lebih bersih, tahan lama dan tidak

merubah rasa. Tetapi, pengawetan pada lemari pendingin mempunyai batas waktu, untuk masakan atau sayur yang telah dimasak masih bisa bertahan kurang dari 3 hari, sedangkan untuk buah dan sayuran yang belum dikupas atau belum dimasak akan bertahan 7 hingga 14 hari.



Gambar 2.2 sistem refrigerant plant

2.3 Kerangka Pikiran



Gambar 2.1 : Kerangka Pikiran