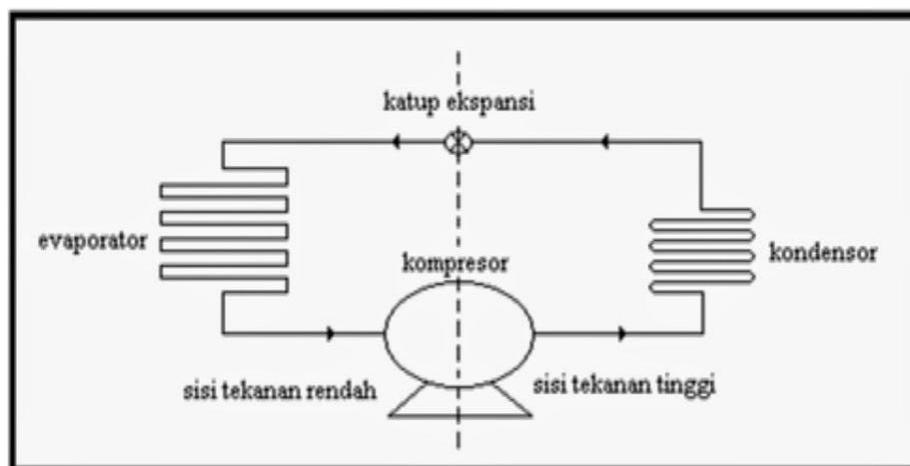


BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Refrigerator*

Sistem refrigerasi telah menciptakan alat yang disebut dengan refrigerator. Refrigerator merupakan alat yang digunakan untuk melepaskan kalor baik dari suatu benda atau obyek dan dari suatu ruangan ke lingkungan disekitarnya sehingga obyek atau ruangan tersebut temperaturnya lebih rendah dibandingkan lingkungannya (Terry Gunawan, 2014). pengertian mesin pendingin (*refrigerator*) adalah 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 bersirkulasi di dalam sistem pendingin. Dalam sistem pendingin perubahan wujud zat terjadi, karena adanya perbedaan tekanan, sehingga media pendingin dapat bersirkulasi. Berikut merupakan sirkulasi *refrigerant* pada *refrigerator*:



Sumber : <https://www.maritimeworld.web.id/2014/04/bagian-bagian-mesin-pendingin-refrigasi.html>

Gambar 1. Sirkulasi pendinginan pada mesin pendingin (*refrigerator*).

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*.

Pada tahun 1748, Dr. William Cullen, seorang Skotlandia mendemonstrasikan refrigerator buatan yang pertama di Universitas Glasgow. Cullen menggunakan etil eter sebagai bahan penyerap panas sehingga menyebabkan udara dingin di sekeliling alatnya. Namun ia tidak pernah mengembangkan penemuannya untuk kepentingan praktis.

Perkembangan selanjutnya dari teknik refrigerasi adalah penyempurnaan tempat penyimpanan es. Pada tahun 1805, seorang ilmuwan asal Amerika Serikat, Oliver Evans, merancang refrigerator pertama dalam bentuk mesin. Evans menggunakan metode penguapan dalam sistem pendinginnya. Namun seperti halnya William Cullen, Evans juga tidak pernah mengembangkan penemuannya lebih lanjut. Paten untuk mesin pendingin pertama baru dicatatkan tahun 1834 oleh Jacob Perkins.

Fungsi utama sistem refrigerator 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 bersirkulasi di dalam sistem refrigerasi (Handoko, 1981).

Dalam sistem mesin pendingin yang ada sekarang ini, banyak peralatan yang dipasang untuk menunjang kelancaran kerja dan efisiensi dalam pemakaian. Dengan adanya peralatan-peralatan tersebut, kerja mesin semakin maksimal. Alat-alat yang ada dalam sistem pendinginan adalah: *compresor*, kondensor, *oil*

separator, dryer, katup ekspansi, evaporator dan alat-alat kontrol otomatis.

2.2 Pengertian *Refrigerant*

Refrigerant adalah fluida kerja yang bersirkulasi dalam siklus refrigerasi. *Refrigerant* merupakan komponen terpenting siklus refrigerasi karena refrigeran yang menimbulkan efek pendinginan dan pemanasan pada mesin refrigerasi. (Ashrae, 2005) mendefinisikan *refrigerant* sebagai fluida kerja di dalam mesin refrigerasi, pengkondisian udara, dan sistem pompa kalor. *Refrigerant* menyerap panas dari satu lokasi dan membuangnya ke lokasi yang lain, biasanya melalui mekanisme evaporasi dan kondensasi.

Refrigrasi dicapai dengan melakukan penyerapan panas pada suhu rendah secara terus menerus, yang biasanya bisa dicapai dengan menguapkan suatu cairan secara kontinue. Uap yang terbentuk dapat kembali ke bentuk asalnya kembali, cairan, biasanya dengan dua cara. yang paling umum, uap itu hanya akan ditekan lalu diembunkan (memakai *fin* seperti pada mesin pendingin makanan). Cara lain, bisa diserap dengan cairan lain yang mudah menguap yang setelah itu diuapkan pada tekanan tinggi.

Menurut Taslim Rudatin (1992), *Refrigerant* atau bahan pendingin suatu zat mudah berubah bentuknya gas menjadi cair dan sebaliknya untuk mengambil dari evaporator dan membuanya ke kondensor. Bahan yang memenuhi syarat untuk pendinginan :

1. Tidak beracun.
2. Tidak mudah terbakar, meledak sendiri atau jika dicampur dengan udara.
3. Tidak mudah korosi terhadap logam yang dipakai pada sistem pendingin.
4. Jika terjadi kebocoran mudah dicairkan.
5. Mampu mempunyai titik didih dan tekanan kondensasi yang rendah.
6. Yang mempunyai susunan kimia yang stabil tidak terurai setiap kali digunakan, embunkan, dan diuapkan.

7. Perbedaan antara tekanan penguapan dan tekanan pengembunan (Kondensasi) yang sekecil mungkin.
8. Harus mempunyai panas yang latent penguapan yang besar, supaya panas diserap evaporator jumlahnya besar atau sebaliknya bahan pendingin sedikit.

2.3 Pengertian *Compressor*

Menurut William C. Whitman (2013), *compressor* merupakan jantung dari sistem pendinginan. Sebuah pompa panas melalui sistem dalam bentuk *refrigerant* panas. Sebuah *compressor* dapat dianggap sebagai pompa uap, yang berfungsi mengurangi tekanan pada sisi tekanan rendah dari sistem, yang meliputi *evaporator*, dan meningkatkan tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Perbedaan tekanan ini adalah yang menyebabkan *refrigerator* mengalir melalui sistem. Semua *compressor* dalam sistem pendingin melakukan fungsi ini dengan mengompresi *refrigerant* uap. kompresi ini bisa dicapai dalam beberapa cara dengan berbagai jenis *compressor*. *compressor* yang paling umum digunakan di *air conditioning plant* dan *refrigerant plant* adalah *reciprocating*, *rotary*, dan gulir. Berikut merupakan gambar kompresor pada refrigerator:



Sumber : https://www.rparts.com/index.php?cPath=1_7_60

Gambar 2. Kompresor pada refrigerator

Sistem pelumasan *compressor* sangat penting untuk melumasi bagian-bagian *compressor* agar tidak cepat aus karena gesekan sehingga kinerja

compressor dapat terjaga. Terdapat dua macam system pelumas *compressor*:

- a. Pada *compressor* kecil cukup dengan pelumasan percikan.

Pelumasan pada *compressor* jenis *piston* dengan cara percikan, ruang engkolnya diisi minyak lumas sampai pada permukaan bagian bawah *main bearing* sehingga pada setiap putaran poros engkol akan menyipratkan minyak lumas ke dinding *silinder liner*, ke pena torak dan lainnya.

- b. Pada *compressor* besar dengan pelumasan tekan (paksa).

Sedangkan pada *compressor* jenis yang sama dengan sistem pelumasan tekan proses penekanan minyak lumas ke *main bearing*, ke *connecting rod bearing* dan lain sebagainya dilakukan dengan menggunakan bantuan pompa, pompa dipasang pada ujung poros engkol dan akan menghisap minyak lumas dari *carter* melalui saringan minyak, tekanan minyak lumas dapat diatur dengan pegas *klep* kelebihan atau *over flow valve*.

Sumanto (1994), menjelaskan bahwa *compressor* unit terdiri dari motor penggerak dan *compressor*. *compressor* bertugas untuk menghisap dan menekan media pendingin sehingga media pendingin (*refrigerant*) beredar dalam unit mesin pendingin, sedangkan motor penggerak bertugas memutar *compressor* tersebut.

Ditinjau dari cara penggerakannya *compressor* unit dibagi atas :

- a. Jenis unit terbuka

Pada unit ini *compressor* dan motor penggerak masing-masing berdiri sendiri dan untuk memutar *compressor* dipergunakan ban (*v- belt*), motor penggeraknya biasanya adalah motor listrik atau disel. Semi hermetic unit (*unit semi hermatis*)

Pada unit ini *compressor* dan motor listrik juga berdiri sendiri-sendiri, tetapi dihubungkan sehingga seolah-olah menjadi satu bagian. Untuk memutar *compressor*, poros motor listrik dihubungkan dengan poros

kompresornya langsung.

b. Hermetic unit (*unit hermetis*)

Pada unit ini *compressor* dan motor listrik benar-benar menjadi satu unit yang tertutup rapat. Kelemahannya jika terjadi kerusakan pada *compressor* atau motor listrik sulit untuk diperbaiki. Keuntungannya ialah bahwa bentuknya dapat menjadi lebih kecil, tidak banyak memakan tempat, harganya relatif murah, cocok sekali untuk *compressor-compressor* pada *domestic refrigerator* (dayanya kecil). Fungsi unit *compressor* dari semua jenis adalah sama yaitu untuk mengedarkan *refrigerant* dalam unit mesin pendingin agar dapat berlangsung proses pendinginan.

Disini *compressor* pada *refrigerator* memiliki fungsi untuk menaikkan tekanan *refrigerator* dan menyalurkan gas *refrigerator* ke seluruh *system refrigerator*. Jika dianalogikan, cara kerja *compressor* pada *refrigerator* layaknya seperti jantung di tubuh manusia. *compressor* memiliki 2 pipa, yaitu pipa hisap dan pipa tekan dan memiliki 2 daerah tekanan, yaitu tekanan rendah dan tekanan tinggi. Didalam *compressor* terdapat susunan torak dengan ukuran kecil umumnya dibuat dari tuangan tunggal sedangkan torak dengan ukuran besar disusun dari dua bagian atau lebih.

Fungsi kompresor adalah menetapkan perbedaan tekanan dalam suatu sistem pendinginan. Oleh karenanya menyebabkan zat pendingin dalam sistem mengalir dari suatu bagian ke bagian lain. Kompresor dikategorikan sebagai suatu pompa yang bertugas untuk mensirkulasikan zat pendingin, tetapi tugasnya ialah mengadakan tekanan untuk hal tersebut. Tekanan yang disebabkan oleh kompresor tersebut dapat membuat uap cukup panas untuk pendinginan dalam ruang udara yang hangat. Pada saat yang sama, kondensor menaikkan tekanan zat pendingin diatas titik kondensasi pada suhu ruangan udara, sehingga ia akan berkondensasi. Itulah perbedaan antara tekanan tinggi

dan tekanan rendah yang memaksa cairan pendingin mengalir melalui tabung kapiler masuk ke evaporator (Daryanto, 2005).

Dalam upaya memutar kompresor perlu adanya penggerak. Daya penggerak ini berupa mesin yang mampu menggerakkan kompresor sehingga kompresor dapat berfungsi melakukan tugas isap dan tekan, untuk keperluan tersebut mesin penggerak yang umumnya dipakai adalah motor listrik.

Nakoela Soenarta (2002), motor listrik memiliki keuntungan sebagai berikut:

1. Dapat dihidupkan dengan hanya memutar sakelar.
2. Suara dan getaran tidak menjadi gangguan.
3. Udara tidak ada yang dihisap, juga tidak ada gas buang karena itu tidak perlu mengukur polusi lingkungannya.
4. Motor DC mempunyai daya besar pada putaran rendah. Di lain pihak motor AC yang menggunakan sumber daya umum tidak mudah mengubah putarannya.

2.4 Konstruksi dan Bagian-Bagian Kompresor

Pengetahuan mengenai bagian-bagian kompresor sangat penting bagi masinis kapal karena akan menjadi ketrampilan dalam menangani permasalahan pada kompresor.

Menurut Sujatmo (1981), dalam bukunya Kompresor I, pada dasarnya kompresor torak mempunyai bagian-bagian komponen utama yaitu :

1. Torak

Torak biasanya terbuat dari paduan aluminium. Torak dilengkapi dengan cincin torak untuk menyekat sela antara torak dengan silinder, cincin ini dibuat dari besi cor. *Piston* disebut juga torak. Fungsinya untuk memompa dan menghisap udara sehingga dalam saluran dalam pipa-pipa mesin pendingin terjadi adanya sirkulasi gas..

2. Batang torak atau batang *piston* (batang penggerak)

Batang hubung juga dibuat dari baja tempa. Kedua ujung batang hubung mempunyai bantalan, yang satu yang berhubungan dengan poros engkol dan lainnya berhubungan dengan pena torak. Batang torak atau batang *piston* adalah suatu alat yang berfungsi menghubungkan *piston* dengan engkol. Batang ini berupa logam besi yang ujungnya diberi *spie (pen)* untuk mengkaitkan *piston* pada engkol. Jika engkol bergerak sejalan dengan putaran porosnya maka engkol akan bergerak maju mundur, dan gerakan ini menekan serta menarik *piston* secara beirama.

3. Poros engkol

Poros engkol dibuat dari baja tempa. Bagian-bagian dari poros yang bersinggungan dengan bantalan diperiksa dengan cara induksi. Pada bagian ini mengubah gerak memutar menjadi gerak naik turun *piston*.

4. Silinder

Silinder merupakan suatu bejana kedap udara dimana di dalamnya terdapat torak yang bergerak bolak-balik untuk menghisap dan menekan udara. Silinder dibuat dari besi tuang di mana dindingnya dihaluskan dengan mesin bubut dan dipoles. Untuk kompresor berpendingin udara, pada bagian silinder terdapat sirip-sirip untuk memperlancar perpindahan panas. Sedang untuk kompresor berpendingin air, dinding silinder mempunyai rongga yang berisi air.

5. Ruang engkol

Merupakan komponen penting dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh serta berfungsi untuk menampung minyak yang bersirkulasi didalam kompresor.

6. Katub

Terdiri dari katup tekan dan katub hisap yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri diakibatkan karena adanya perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder, berikut

katub tekan dan hisap:

a. Katub tekan

Katub tekan adalah sebuah katub dalam ruangan kompresor yang berfungsi menekan gas atau udara menuju ke pipa kondensor. Katub ini akan terbuka jika terkena tekanan piston dalam silinder, yaitu mana kala *piston* bergerak menekan ke atas.

b. Katub hisap

Katub hisap adalah katub yang cara kerjanya berlawanan dengan katub tekan. Katub ini akan menutup manakala katub tekan tertutup. Hal tersebut akan bergerak secara berirama dan bergantian seiring gerakan maju mundur piston dalam silinder. Jika piston turun maka katub hisap akan terbuka dan terjadilah hisapan udara dari filter yang berasal dari pipa penghisap.

7. Ring *piston*

Tujuan *ring* ini dipasang adalah untuk mendapatkan kerapatan pada ruang silinder. Jika ring pada piston tidak tepat pemasangannya dan bocor, maka udara dalam ruang silinder akan bocor, akibatnya daya tekan kompresi dan daya hisap akan berkurang. Ini akan sangat mempengaruhi proses pendinginan pada saluran pipa.

2.5 Pipa Kapiler

Pipa kapiler berfungsi sebagai alat untuk menurunkan tekanan, merubah bentuk dari gas menjadi bentuk cairan dan mengatur cairan *refrigerant* yang berasal dari pipa pipa kondensor. Sebelum gas *refrigerant* masuk melewati pipa kapiler terlebih dahulu harus melalui alat yang di sebut drier *strainer* yaitu saringan gas yang sudah terpasang dari pabrikan mesin pendingin. Fungsi dari *drier strainer* ialah menyaring dan menyerap debu yang akan masuk ke ruang pipa kapiler dan ke jalur pipa yang menuju *evaporator indoor*. Untuk masalah pada bagian ini perlu diperhatikan, biasanya kerusakan pada salurannya tersumbat atau

bisa juga bengkok karena lamanya pemakaian. Bila pipa buntu maka tidak akan terdengar suara dibagian masuknya evaporator, dan lagi banyaknya uap atau sisa-sisa yang tertinggal menyebabkan kerusakan evaporator tersebut, Pipa kapiler yang buntu akan sangat memerlukan waktu yang sangat lama, begitu juga dengan bagian evaporator yang tidak terasa dingin kalau ia ruak, pipa kapiler yang buntu karena kotoran yang ada, baik sebagian atau seluruhnya akan memerlukan waktu yang sangat lama dalam perbaikannya (Ambar Yudianto, 1997).

2.6 Kondensor

Kondensor merupakan perangkat pertukaran panas yang mirip dengan *evaporator*. Kondensor mempunyai fungsi yaitu untuk memproses merubah bentuk media pendingin dari bentuk uap jenuh menjadi bentuk cair dengan cara pendinginan. Selain itu kondensor juga berfungsi untuk menampung cairan media pendingin hasil proses kondensasi.

Dengan menyerap panas dari media pendingin yang berupa uap (gas). Dimana air laut atau air tawar sebagai pengkondensasi media pendingin yang berupa uap tersebut sehingga setelah terjadi proses tersebut media pendingin akan berubah wujud menjadi cair. Berikut merupakan gambar kondensor:



Sumber : KN. Kumba, 2020

Gambar 3. Kondensor pada *system refrigerator* pendingin makanan

2.7 Evaporator

Menurut G F Hundy (2016), tujuan dari *evaporator* adalah untuk menerima tekanan rendah, suhu rendah cairan dari katup ekspansi dan membawanya di dekat kontak thermal dengan beban. *Refrigerator* mengambil panas latennya dari beban dan meninggalkan gas kering pada *evaporator*. *Evaporator* diklasifikasikan menurut pola aliran *refrigerator* dan fungsi mereka.

Fungsi *evaporator* adalah untuk menyerap panas dari udara atau benda di dalam mesin pendingin dan mendinginkannya. Kemudian membuang kalor tersebut melalui kondensor diruang yang tidak diinginkan. *Compressor* yang sedang bekerja menghisap bahan pendingin gas dari *evaporator*, sehingga tekanan di dalam *evaporator* menjadi rendah dan *vacum*. *Evaporator* fungsinya kebalikan dari kondensor, yaitu tidak membuang panas kepada udara di sekitarnya, tapi mengambil panas dari udara di dekatnya.

2.8 Expansion Valve

Menurut G F Hundy (2016), tujuan dari *expansion valve* adalah mengontrol aliran *refrigerator* dari sisi tekanan tinggi dari sistem kondensasi ke dalam *evaporator* yang bertekanan rendah. Katub *ekspansi* adalah salah satu garis pembagian antara sisi tekanan tinggi dari sistem dan sisi tekanan rendah dari sistem.

Expansion valve adalah alat yang digunakan untuk mengatur jumlah cairan *refrigerator* yang masuk ke dalam *evaporator*. Alat ini terletak di antara *evaporator* dan kondensor. *Refrigerator* yang keluar dari kondensor mempunyai suhu dan bertekanan tinggi. Sedangkan *refrigerator* yang masuk ke dalam *evaporator* harus memiliki suhu dan tekanan rendah.

2.9 Komponen Bantu

Berikut adalah beberapa komponen bantu yang terdapat pada refrigerator

sistem pendingin bahan makanan antara lain :

1. *Dryer*

Menurut G F Hundy (2016), dengan *halocarbons* dalam filter *dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam *refrigerator* dengan pengeringan dalam sistem. Bentuk umum dari kapsul kering yaitu dengan pengering padat seperti diaktifkan alumina atau *zeolit* (saringan molekuler) dan terletak di garis cair di atas *expansion valve*. Kapsul ini harus memiliki saringan untuk mencegah hilangnya zat pengering ke dalam rangkaian sehingga membentuk filter kering yang efektif untuk juga melindungi lubang katup dari kerusakan *fine debris* (garis-garis puing).

2. *Oil separator*

Oil separator adalah salah satu komponen instalasi mesin pendingin yang berfungsi sebagai untuk memisahkan antara gas pendingin dengan minyak lumas yang dibawa gas pendingin.

3. *Electric selenoid valve*

Selenoid valve adalah alat yang berfungsi untuk mengatur suhu kamar pendingin, dengan cara diatur oleh *thermostatic switch* yang mempunyai tabung pengontrol yang letaknya didalam kumparan atau *coil*, maka timbulah lapangan magnet yang akan menarik *pluyer* besi lunak ke atas untuk kemudian mengangkat klep jarum, kemudian *freon* mengalir ke *evaporator* dan melalui katub tersebut.

4. *Oil pressure switch*

Oil pressure switch adalah fungsi kontrol untuk menghentikan *compressor* ketika tekanan minyak yang dikembangkan oleh pompa jatuh di bawah tingkat tertentu, atau tekanan gagal mencapai tingkat maksimum yang ditentukan.

Sistem kerja dari *oil pressure switch* yaitu pengoperasian *oil cut out* menunjukkan kondisi yang tidak aman dan seperti kontrol yang dibuat

dengan *switch* tangan ulang. Kontak pada saklar dapat digunakan untuk mengoperasikan alarm untuk memperingatkan kerusakan tersebut. Beberapa *compressor* menawarkan sistem perlindungan *oil elektronik* yang menyediakan fungsionalitas lebih, dan mempertahankan opsi tangan *reset*. *Oil pressure* switch digunakan untuk memastikan bahwa *compressor* memiliki tekanan minyak ketika beroperasi. Jika tekanan minyak lumas *compresor* turun drastis, *compresor* akan mati secara otomatis. Hal ini untuk keamanan *compresor* agar tidak terjadi kerusakan fatal.

5. *Thermostats*

Termostat adalah suatu perangkat yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu di lingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan, terdapat dua tipe pokok *thermostat*, termostat gelembung gas (*gas bulb*) dan bimetal (Daryanto, 2005). Tipe *thermostat* yang penulis temui pada saat Prada yaitu *thermostat* tipe gelembung gas. Berikut merupakan gambar *denfoss thermostat*:



Sumber : <https://mfhref.com/en/danfoss-/2134-kp61-danfoss-thermostat-30c-13-c-danfoss-nr-0601110266.html>

Gambar 4. *Denfoss thermostat*

Pada tipe gelembung gas, dipergunakan jenis gas yang sangat mudah mengembang (*highly expansive gas*) ditempatkan dalam sebuah tabung

logam, diletakan pada evaporator dan dihubungkan ke bagian *bellow* dengan suatu pipa berdiameter kecil. Tabung dan pipa diisi dengan cairan yang sangat mudah menguap (dalam keadaan uap).

2.10 Operasional Praktek Darat

Saat penulis melakukan praktek darat di KN. Kumba PT. Citra Bahari Shipyard Tegal, faktor yang menyebabkan kerusakan *compressor* pada *refrigerator* yang menyebabkan tidak optimalnya proses pendingin bahan makanan, yaitu:

a. Pelumasan yang tidak optimal

Pelumasan merupakan salah satu faktor yang sangat berfungsi untuk mengurangi gesekan, mengurangi keausan, mencegah korosi dan memindahkan panas serta masih banyak fungsi lainnya. Bagian-bagian *compressor* yang memerlukan pelumasan adalah bagian-bagian yang *Compressor* berfungsi untuk menghisap dan menekan media pendingin sehingga media pendingin (*refrigerant*) beredar dalam unit mesin pendingin, sedangkan motor penggerak bertugas memutar *compressor* tersebut. Pada bergerak saling meluncur seperti *ring piston*, silinder, torak, metal-metal, bantalan batang penggerak dan bantalan utama. Jika komponen yang memerlukan pelumasan tidak terpenuhi maka terjadi keausan yang lama kelamaan terjadi kerusakan bahkan terjadi kepatahan pada *ring piston*, goresan pada silinder serta komponen lain seperti yang memerlukan pelumasan.

b. Ausnya *cylinder liner*

Pada *cylinder liner* inilah tempat terjadinya proses menghisap dan menekan media pendingin oleh *piston*, jika *cylinder liner*nya memiliki ukuran yang lebih besar dari ukuran normal, maka pada proses kompresi sangat mudah terjadi kebocoran, sehingga mengakibatkan proses kompresi menurun. *Cylinder liner* merupakan tempat *piston* dan *ring piston* berada, untuk proses

hisap dan tekan menghasilkan kompresi. Jika pada *cylinder liner* sistem pelumasan dan pendinginannya bekerja kurang baik maka, lama-kelamaan *cylinder* ini akan aus karena terjadi gesekan antara *piston* dan *ring piston* yang terjadi terus menerus, akibat dari gesekan ini akan mempengaruhi kondisi *cylinder*.

c. Tidak diperhatikannya *filter dryer*

Filter dryer atau saringan pengering merupakan alat yang digunakan untuk menyerap dan menyaring semua kotoran yang ikut terbawa dengan refrigerant dari kondensor. Kotoran yang diserap ditujukan agar partisi kotoran *refrigerant* tidak menyumbat pipa kapiler. Residu tersebut dapat terserap selama bahan pendingin bersirkulasi didalam pemipaan. Adapun macam-macam residunya antara lain adalah air, uap air, asam, hasil uraian minyak pelumas, dan endapan-endapan. Residu yang menumpuk pada pipa kapiler dapat menyumbat aliran *refrigerant*, disinih akan membuat lamanya proses pendinginan. Pipa kapiler merupakan alat untuk proses pengkabutan refrigerant dengan pemampatan diameter ruang yang lebih kecil sehingga suhu dan tekanan turun tanpa merubah fasa dari refrigerant yang melaluinya (Daryanto, 2007).

Apabila *filter dryer* tidak berjalan dengan baik maka dapat terjadi penyumbatan pada pipa kapiler karena banyaknya kotoran yang terbawa oleh refrigerant. *Filter dryer* perlu dilaksanakan pengecekan oleh masinis, jika sudah tidak layak pakai maka filter dryer harus diganti dengan standar dan *tipe* yang sesuai.