



ISSN. 2716-2656 (Print)

E-Journal Marine Inside

<https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/>

Vol. 2, Issue. 2, December 2020

doi.org/10.56943/ejmi.v2i2.22

Pengaruh Terganggunya Sirkulasi Freon terhadap Mesin Pendingin di KMP Lakaan

Alvian Demas Peramutya¹, Rahmat Santoso², Mangku Prasetya Dinata

¹alvian.demaz@poltekpel-banten.ac.id, ²rahmat@poltekpel-banten.ac.id

Politeknik Pelayaran Banten

ABSTRAK

Untuk menunjang, proses penyimpanan dan pengawetan bahan makanan yang diperlukan dari mesin pendingin adalah mesin pendingin harus dalam keadaan baik. Dengan ketentuan untuk menyimpan sayur dan buah agar tetap segar diperlukan suhu ruangan antara 4°C sampai 10°C dan untuk ruangan daging dan ikan harus mampu menyediakan suhu antara -12°C sampai -18°C. Ada banyak kendala yang menyebabkan ruang pendingin menjadi tidak dingin. Salah satu syarat agar mesin pendingin dapat bekerja dengan baik adalah tidak terganggunya sirkulasi freon. Jika sirkulasi freon terganggu akan menyebabkan kapasitas penguapan bahan pendingin dalam evaporator juga akan menurun yang menyebabkan ruangan pendingin tidak mampu mencapai suhu pendinginan yang diinginkan. Ada banyak hal yang menyebabkan terganggunya sirkulasi freon. Jika gangguan-gangguan tersebut tidak segera diatasi dengan baik akan sangat merugikan. Maka, untuk mengurangi tingkat kerugian akibat kerusakan dan pembusukan bahan makanan, maka mesin pendingin harus dirawat dan dijaga dengan baik. Perawatan-perawatan yang ada dalam Instruction Manual Book harus dilakukan secara konsisten dan terencana baik perawatan harian, mingguan, 3 bulanan dan tahunan. Selain itu, masinis dituntut cepat dan tanggap jika terjadi kelainan kerja pada mesin pendingin. Satu hal lagi yang tidak boleh terlupakan adalah awak kapal harus selalu menjaga hubungan baik dengan perusahaan pemilik kapal. Peran perusahaan disini adalah dalam penyediaan suku cadang dan tenaga teknisi ahli dari darat jika diperlukan. Dalam hal ini permohonan suku cadang harus terstruktur dan terencana dengan baik.

Kata Kunci: *Bahan Makanan, Mesin Pendingin, Sirkulasi Freon*

PENDAHULUAN

Salah satu penunjang yang sangat vital dan berhubungan dengan kesejahteraan dan kesehatan adalah kualitas dan kuantitas bahan makanan. Bahan makanan itu harus tetap berkualitas meskipun dalam penyimpanan yang lama. Bahan makanan itu tidak banyak yang rusak atau busuk. Apabila kebutuhan akan bahan makanan itu terpenuhi berapa lama kita akan berlayar, kita tak perlu khawatir akan kelaparan di atas kapal. Dan juga bila makanan tercukupi, kita akan punya tenaga dan kemampuan untuk tetap berkarya dengan baik. Agar buah dan sayur tersebut tetap baik, kita perlu suhu penyimpanan antara 10°C sampai 12°C, dan bila perlu sampai 4°C. Agar mesin pendingin dapat bekerja memenuhi suhu yang disyaratkan tersebut, perlu adanya perawatan yang baik, yang terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung antara lain: Kompresor, kondensor, oil separator, dryer, expansion valve, evaporator, system saluran refrigerant dan sistem kontrol listriknya.

Pendinginan pada kondensor selalu kurang sehingga kondensor jadi panas dan compressor sering mati akibat tekanan air pendingin kurang, Freon cepat habis, kerusakan fatal pada kompresor, juga kurang optimalnya kerja dari thermo expansion valve dan juga pernah crankshaftnya patah. Akibat terparah yang terjadi dari rusaknya mesin pendingin tersebut adalah hampir dari separuh bahan persediaan makanan membusuk. Semua permasalahan tadi berawal dari kurangnya rasa tanggung jawab masinis yang berwenang. Dan juga, akibat kurang konsistennya masinis menanggapi setiap trouble yang ada. Bila hal ini terus dibiarkan akan sangat merugikan sekali bagi awak kapal pada khususnya dan juga bagi perusahaan sebagai pihak yang bertanggung jawab. Terdapat satu permasalahan yang sangat mendasar yang sering terjadi di kapal penulis. Permasalahan tersebut berhubungan langsung dengan maksimalisasi dan efisiensi kerja dari mesin pendingin tersebut. Dimana sirkulasi gas refrigerant terganggu, yang mengakibatkan sering terjadinya bunga es yang banyak pada sepanjang pipa saluran, baik pipa tekanan tinggi dan pipa tekanan rendah. Yang paling parah terjadi dimana pada pipa-pipa evaporator seluruhnya tertutup dengan bunga es yang mengakibatkan suhu ruang pendingin menjadi panas dan kompresor sering mati dengan sendirinya. Terganggunya sirkulasi gas refrigerant tersebut disebabkan karena adanya kebocoran Freon dari sistem dan juga minyak pelumas ikut beredar ke dalam sistem, sehingga dalam pipa akan terjadi endapan-endapan minyak dan gelembung-gelembung udara. Disamping itu setiap masinis harus dapat mengidentifikasi dengan cepat setiap kelainan yang terjadi. Agar kerusakan fatal pada mesin pendingin tidak terjadi. Bila hal itu terjadi akan mengganggu operasional dan menyebabkan produktivitas kerja menurun. Terdapat beberapa tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut: (1) untuk dapat mengidentifikasi setiap gangguan pada mesin pendingin terutama pada sistem sirkulasi media pendingin yang memegang peranan vital; (2) untuk bekerja sesuai dengan petunjuk dari instruction manual book yang memuat aturan-aturan standart dalam

perawatan agar pekerjaan selalu efektif dan efisien; (3) untuk dapat menjaga kondisi dari mesin pendingin agar tetap prima sehingga suhu ruang pendingin dapat selalu optimal dan kualitas bahan makanan tetap terjaga; dan (4) untuk mencegah biaya ekstra untuk perbaikan akibat kerusakan yang fatal yang dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan dan juga waktu kerja ekstra bagi awak kapal.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. penelitian deskriptif kualitatif merupakan penelitian yang memiliki tujuan mengungkapkan kejadian atau fakta, keadaan, fenomena, variabel, dan keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung dengan menyuguhkan hal yang sebenarnya terjadi (Bungin, 2020). Sumber data dalam metode wawancara pada penelitian ini adalah perwira yang bertanggung jawab di kamar mesin KMP Lakaan. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer dan sumber sekunder. Sumber data primer yang terdapat pada objek penelitian ini berasal dari observasi dan wawancara langsung bersama perwira pendamping yang bertanggung jawab di kamar mesin KMP Lakaan. Sedangkan, sumber data sekunder yang terdapat pada objek penelitian ini berasal dari dokumen, buku-buku, peraturan pemerintah, karya-karya ilmiah, dan referensi dari internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian data dapat menjadi kumpulan informasi yang tersusun sehingga memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian yang sering digunakan adalah dalam bentuk naratif. Di atas kapal, mesin pendingin merupakan alat yang sangat vital keberadaannya. Dengan adanya mesin pendingin, bahan makanan yang dimiliki dapat disimpan dengan baik. Mesin pendingin merupakan salah satu pesawat Bantu yang bekerja berdasarkan pada prinsip termodinamika dan pemindah panas. Dalam siklus mesin pendingin terdapat proses kompresi, ekspansi dan juga penyerapan kalor. Proses kompresi terjadi pada saat Freon dimampatkan oleh compressor. Proses ekspansi terjadi saat katup ekspansi menyemburkan freon untuk diuapkan di evaporator dan juga terjadi pada langkah isap kompressor. Untuk proses penyerapan panas terjadi pada proses kondensasi pada kondensor dan penguapan pada evaporator. Dengan dipadukannya beberapa proses tersebut dalam satu sistem, maka dapat dimanfaatkan menjadi alat pendingin. Dari proses di atas, proses penguapan di evaporator yang dimanfaatkan untuk pendinginan suatu ruangan. Saat Freon dalam evaporator menguap, menyerap panas disekitar pipa kapiler evaporator, sehingga daerah disekitar evaporator menjadi lebih dingin. Karena proses penguapan dalam evaporator terjadi terus-menerus dan sangat cepat maka keadaan disekitar evaporator menjadi semakin dingin. Dengan keberadaan blower yang dipasang dekat evaporator, udara dingin tersebut dihembuskan keseluruh ruangan pendingin

sehingga ruangan pendingin menjadi semakin dingin. Pada operasional dilapangan bahwa mesin pendingin yang ada di atas kapal tidak selalu bekerja dengan maksimal. Bila hal ini terjadi secara terus-menerus sangat merugikan sekali pada seluruh awak kapal. Kurang maksimalnya kerja mesin pendingin dipengaruhi oleh banyak factor, baik factor internal seperti jumlah jam kerja mesin, keausan dan juga perubahan struktur material. Untuk faktor eksternalnya hal ini sangat terkait sekali dengan kecakapan masinis dalam merawat dan mengatasi setiap gangguan dan kerusakan yang terjadi. Dalam penelitian yang penulis lakukan ada tiga faktor yang penulis akan bahas. Faktor-faktor tersebut sangat berpengaruh sekali dalam kelancaran operasional dari mesin pendingin. Tiga permasalahan pokok yang akan penulis bahas adalah: (1) masuknya minyak lumas ke dalam sistem Freon, yaitu Minyak lumas memiliki peran yang sangat penting bagi kompresor, tapi kompresor dapat juga menjadi penyebab terjadinya gangguan pada mesin pendingin. Hal ini terjadi jika minyak lumas ikut beredar ke dalam sistem freon; (2) terjadinya kebocoran Freon dari sistem, yaitu Freon merupakan media yang sangat penting dalam setiap sistem mesin pendingin. Dengan adanya freon proses penyerapan panas pada ruang pendingin atau evaporator dapat terjadi. Agar proses penyerapan panas sempurna maka jumlah freon dalam sistem harus mencukupi. Penyebab kurangnya jumlah freon dalam sistem adalah kebocoran; (3) kurang optimalnya proses kondensasi akibat dari kondensor yang kotor. Syarat agar freon dapat menguap dengan baik adalah freon yang akan diuapkan adalah benar-benar cair dalam jumlah yang cukup. Untuk mendapat freon cair dalam jumlah cukup adalah proses kondensasi dalam kondensor harus baik, jumlah dan suhu air pendingin harus mampu menyerap kalor dari gas freon agar dapat mengkondensasi. Dalam hal ini aliran air dalam kondensor harus lancar. Selain tiga permasalahan pokok beserta solusinya yang penulis paparkan dalam pembahasan masalah, juga akan penulis paparkan mengenai cara melakukan perawatan mesin pendingin sesuai dengan *instruction manual book*.

Masuknya Minyak Lumas ke dalam Sistem Freon

Dalam sistem mesin pendingin fungsi dari minyak lumas adalah untuk melumasi kompresor. Minyak lumas tersebut ditampung di dalam crankcase (kotak engkol) kompresor. Bagian-bagian yang dilumasi antara lain: bearing, poros engkol, silinder liner dan bagian-bagian lain yang bergesekan. Agar minyak pelumas tersebut dapat beredar ke bagian-bagian yang dilumasi, pada kompresor dipasang pompa untuk mengedarkan minyak lumas. Tetapi pada kenyataan operasional kerja mesin pendingin, minyak lumas tersebut dapat juga menjadi penyebab terjadinya gangguan pada mesin pendingin. Hal ini terjadi apabila minyak lumas ikut beredar ke dalam sistem Freon. Bila hal ini terjadi aliran Freon dalam system terganggu, karena minyak lumas sangat beda karakteristiknya dengan Freon. Dengan ikut beredarnya minyak lumas ke dalam sistem Freon akan mengganggu proses pemindahan panas pada proses penguapan pada evaporator.

Terdapat beberapa penyebab dan akibat minyak lumpur ikut beredar, diantaranya adalah (1) keausan pada ring piston, piston dan silinder liner; (2) terlalu banyaknya minyak lumpur yang ada dalam kompresor; (3) tidak bekerjanya dengan baik oil separatornya (pemisah minyak lumpur dengan Freon). Cara mengatasi beberapa masalah tersebut adalah hal pertama yang harus diperhatikan untuk mengatasi masalah ini adalah level minyak dalam gelas duga. Apabila dalam operasi normal level minyak lumpur turun terus menerus dapat dipastikan minyak lumpur ikut beredar bersama Freon dan tidak kembali ke dalam ruang engkol kompresor (Harjuansyah et al., 2017). Indikasi dari ikut beredarnya minyak lumpur adalah suhu ruang pendingin tidak akan optimal temperaturnya. Ruang pendingin akan menjadi semakin panas. Untuk menanggulangi hal ini cara-cara yang harus dilakukan adalah untuk permasalahan yang disebabkan oleh ausnya komponen dari compressor, maka untuk menanggulangnya kompresor tersebut harus di overhaul dan bagian-bagian yang sudah aus harus diganti. Setelah kompresor dalam keadaan terongkar, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan dan pengukuran. Dalam pemeriksaan dan pengukuran yang perlu untuk diketahui adalah keausannya, keretakan, kehalusan dari silinder liner. Pada bagian poros dan bantalannya juga perlu diukur tingkat keausannya. Apabila dari komponen-komponen tersebut keausannya sudah melewati batas maksimal maka perlu untuk diganti baru. Dalam melakukan pengukuran hal terpenting yang harus diperhatikan selalu mengacu pada *instruction manual book*. Dalam melakukan pengukuran silinder liner dan poros engkol harus mengacu pada tabel pengukuran. Setelah semua komponen diperiksa, langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah memasang kembali komponen yang dalam keadaan terlepas. Dalam proses pemasangan ada banyak hal yang harus diperhatikan. Mulai dari prosedur, keselamatan kerja sampai bagian-bagian kecil seperti ring dan O ring yang sering terlupa. Setelah semua komponen terpasang langkah berikutnya adalah pengetesan. Sebelum kompresor di tes, kompresor harus dipasang dulu pada dudukannya. Saat compressor dipasang pada dudukannya, baut pondasi harus diikat dengan kuat. Pasang V belt yang menghubungkan motor dengan kompresor, dalam pemasangan V belt tidak boleh terlalu kuat ataupun kendur. Pasang juga semua pipa-pipa dan valve yang dilepas. Setelah kompresor terpasang dengan baik, langkah berikutnya adalah membuang angin dari sistem. Setelah angin dalam sistem dibuang langkah berikutnya adalah menjalankan kompresor. Untuk menjalankan kompresor adalah langsung dengan pada posisi otomatis. Apabila mesin pendingin sudah berjalan, kita harus selalu memantau operasinya. Karena saat mesin pendingin baru berjalan belum dapat langsung memenuhi kebutuhan pendinginan pada ruang pendingin. Untuk dapat mencapai suhu optimal harus ditunggu sampai beberapa jam. Yang perlu diperhatikan juga adalah tinggi minyak lumpur dalam gelas duga, jumlah Freon, tekanan isap, tekan, tekanan minyak lumpur dan tekanan air pendingin. Untuk mengatasi permasalahan yang disebabkan oleh terlalu banyaknya minyak lumpur adalah dengan mengurangi jumlah minyak yang ada dalam carter. Dengan

permasalahn yang disebabkan oleh tidakoptimalnya kerja dari oil separator adalah harus dengan melakukan pembongkaran dan pembersihan terhadap oil separator. Setelah proses pembongkaran dan pemeriksaan selesai, langkah selanjutnya adalah memasang dan mengetesnya. Untuk melakukan pengetesan langkah yang dilakukan pertama adalah membuang angin yang ada dalam sistem. Kemudian proses selanjutnya adalah sama seperti saat melakukan pengetesan terhadap kompresor.

Dengan mencermati, begitu besar efek yang ditimbulkan akibat ikut beredarnya minyak minyak lumas dalam system Freon, maka perawatan terhadap mesin pendingin, khususnya sistem freonnya harus benar-benar konsisten dan sebaik mungkin. Karena adanya minyak lumas ikut beredar, tidak tertutup kemungkinan ada sisa- sisa minyak lumas dalam pipa-pipanya, dan minyak tersebut harus dikeluarkan. Untuk mengeluarkan minyak lumas dapat dilakukan dengan mendorongnya dengan freon bertekanan tinggi.

Terjadinya Kebocoran Freon dari Sistem

Freon merupakan media yang sangat penting dalam sistem mesin pendingin. Dengan adanya Freon proses pemindahan panas dapat berlangsung. Pada dasarnya, freon dalam system sifatnya adalah abadi. Karena Freon hanyalah disirkulasikan dari tekanan rendah ke tekanan tinggi dan seterusnya. Untuk menunjang kelancaran dari kerja mesin pendingin dan suhu pendinginan dapat tercapai secara maksimal jumlah Freon yang ada juga harus mencukupi kapasitas pendinginan. Namun, seiring dengan operasional yang terus menerus adakalanya Freon yang ada dalam sistem dapat berkurang jumlahnya. Berkurangnya Freon dari sistem terjadi karena adanya kebocoran.

Terdapat beberapa indikasi terjadinya kebocoran Freon yaitu (1) terjadinya penurunan level Freon pada gelas duga; (2) tekanan keluar kompresor sangat rendah; (3) tekanan isap kompresor terlalu tinggi (tidak dapat mencapai vakum); (4) suhu ruang pendingin panas (tidak dapat mencapai suhu optimal yang diinginkan); (5) kompresor beroperasi terus menerus (tidak dapat mati secara otomatis); dan (6) mpere kompresor turun, karena beban turun akibat kurangnya Freon yang ada dalam sistem. Cara mengetahui kebocoran Freon dengan menggunakan nyala api dan air sabun (Aji et al., 2019).

Kebocoran pada tekanan rendah adalah kebocoran yang terjadi pada daerah sesudah katup ekspansi, evaporator sampai pada sisi isap compressor. Daerah pada tekanan rendah adalah berkisar antara tekanan 1,2 kg/cm² sampai 0,2 kg/cm². Apabila tekanan isap dari kompresor sudah mencapai dibawah 1 atm (1 kg/cm²), maka hal ini akan menyebabkan udara akan dapat ikut masuk kedalam sistem Freon. Dalam operasi mesin pendingin, salah satu syarat jika pendinginan dalam ruang pendingin ingin optimal janganada udara yang masuk dalam sistem. Karena udara tidak dapat dimampatkan, dan akan menyebabkan terjadinya gelembung-gelembung udara dalam pipa kapiler. Selain itu, udara apabila ditekan pada tekanan

tinggi dan kemudian ikut dalam proses kondensasi akan menyebabkan terjadinya air. Udara dan air inilah yang akan menyebabkan terganggunya sirkulasi Freon dan menyebabkan suhu ruang pendingin tidak dapat optimal sesuai yang diinginkan. Daerah tekanan tinggi adalah dimana tekanannya antara 8 kg/cm^2 sampai 19 kg/cm^2 . Daerah ini mulai dari sisi tekan kompresor, kondensor sampai pada katup ekspansi. Jika kebocoran terjadi pada daerah ini maka akan menyebabkan Freon menjadi habis. Karena tekanan Freon dari kebocoran lebih besar dari tekanan atmosfer yang hanya 1 kg/cm^2 . Jika hal ini terus menerus terjadi akan menyebabkan Freon dalam sistem habis. Bila terjadi kebocoran Freon dari sistem langkah yang harus dilakukan adalah dengan menghentikan kebocoran tersebut. Bila kebocoran terjadi pada nipple sambungan pipa dapat dilakukan dengan membongkar nipple tersebut dan memperbaikinya. Untuk kebocoran yang terjadi pada pipanya dapat dilakukan dengan melakukan penyolderan. Hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan perbaikan sistem Freon adalah mematikan lebih dahulu sistem mesin pendingin dengan melakukan pumping down (mengumpulkan Freon di dalam kondensor). Setelah Freon terkumpul dalam kondensor, langkah selanjutnya adalah perbaikan sistem perpipaan yang mengalami kebocoran dapat dilakukan. Langkah yang dilakukan adalah dapat dilakukan pembongkaran terhadap pipa yang bocor atau nipple sambungan pipa yang bocor. Setelah seluruh pipa terpasang langkah berikutnya adalah melakukan pembuangan angin dari dalam sistem Freon. Karena setiap kali dilakukan pembongkaran sistem pipa untuk Freon maka angin akan masuk ke dalam pipa-pipa tersebut, maka angin tersebut perlu untuk dibuang. Apabila mesin pendingin sudah berjalan, langkah berikutnya melakukan pengecekan terhadap pipa-pipa yang telah diperbaiki. Pengecekan yang dilakukan adalah terhadap kebocorannya. Dalam operasi awal setiap selesai ada perbaikan yang perlu diperhatikan adalah jumlah freonnya. Apabila jumlah Freon yang tersedia dalam sistem kurang, suhu optimal ruang pendingin tidak akan tercapai. Untuk itu, jumlah Freon dalam sistem harus ditambah (Ovcharenko et al., 2018).

Kurang Optimalnya Proses Kondensasi Akibat dari Kondensor yang Kotor

Salah satu syarat agar Freon dapat di ekspansikan dan diuapkan dengan baik pada evaporator adalah Freon harus dalam bentuk cair. Untuk mendapatkan Freon dalam bentuk cair, maka Freon yang dalam bentuk gas hasil dari kerja compressor harus dirubah wujudnya menjadi cair yang memiliki tekanan tinggi. Proses perubahan wujud dari gas menjadi cair adalah disebut proses kondensasi. Dalam sistem mesin pendingin proses kondensasi terjadi pada kondensor. Agar proses kondensasi dapat maksimal, hal yang harus terpenuhi adalah kapasitas dari air pendinginnya. Apabila proses kondensasinya terganggu juga akan sangat berpengaruh sekali pada suhu ruang pendingin, juga akan menimbulkan dampak yang dapat dijadikan indikasi (Firman & Anshar, 2019). Indikasi terganggunya proses kondensasi adalah tekanan kondensor tinggi, freon cair pada gelas duga tidak dapat terlihat, body kondensor sangat panas, pada pipa-pipa terselubung bunga es.

Penyebab terganggunya kondensasi adalah Pipa-pipa kondensor buntu, banyak kotoran atau Lumpur yang menyebabkan proses pemindahan panas dari Freon ke air pendingin terganggu, karena luas permukaan pipa tertutup kotoran. Buntunya pipa kondensor di akibatkan kurang terawatnya kondensor atau karena masuk perairan dangkal seperti masuk sungai. Apabila kondensornya kotor tindakan yang harus dilakukan adalah membersihkan kondensor tersebut dengan cara mematikan kompresor secara otomatis, dengan melakukan pumping down, mematikan pompa air pendingin untuk kondensasi, menutup katup masuk dan keluarnya air pendingin yang menuju dan dari kondensor, membuka cover penutup kondensor, melakukan pembersihan kondensor dengan menyikatnya pada setiap lubang yang dilalui air pendingin, dan mengganti dengan yang baru anti korosif yang terpasang pada covernya.

Apabila seluruh pipa pendingin sudah dibersihkan semua maka covernya dapat ditutup kembali. Setelah covernya tertutup buka katup-katup air pendingin yang tertutup dan jalankan pompa air pendinginnya. Setelah air pendingin berjalan normal hidupkan compressor secara otomatis, dengan membuka katup (stop valve) yang dipasang di bawah kondensor.

Perawatan Mesin Pendingin

Uraian-uraian di atas adalah mengenai permasalahan-permasalahan yang terjadi pada mesin pendingin, khususnya yang mengganggu sistem Freon dan cara mengatasinya. Dengan masalah-masalah yang di atasi diharapkan mesin pendingin dapat bekerja dengan baik. Selain dengan teratasinya masalah-masalah tersebut untuk menunjang operasi agar mesin pendingin dapat bekerja dengan baik maka perlu juga ada perawatan yang baik. Berikut adalah jenis-jenis perawatan yang harus dilakukan pada mesin pendingin. Dalam melakukan perawatan dan perbaikan mesin pendingin tidak dapat terlepas dari penambahan Freon, karena setiap terjadi pembongkaran dapat dipastikan jumlah Freon dan minyak lumas juga berkurang (Budiarto, 2011). Berikut adalah langkah-langkah pelaksanaan dalam perawatan mesin pendingin: (1) langkah-langkah pengisian freon dengan tekanan tinggi (dalam bentuk cair) yaitu menutup katup keluarnya Freon dari kondensor, menyambungkan selang pengisian Freon dari botol ke katup pengisian yang terdapat di bawah kondensor, mengeluarkan udara yang terdapat dalam selang pengisian, membuka katup pengisian Freon yang terdapat di botol dan di bawah kondensor dan operasikan kompresor pada posisi manual, selama proses pengisian Freon akan masuk ke sistem dan ditampung di dalam kondensor, dan posisi katup pada botol di bawah atau botol dalam keadaan terbalik, memperhatikan tinggi Freon yang sudah masuk dengan memperhatikan pada gelas duga yang ada pada kondensor, dan setelah tinggi Freon cukup, tutup katup pengisian Freon dan buka katup keluarnya Freon dari kondensor dan posisikan kompresor pada otomatis; (2) langkah-langkah pengisian freon dengan tekanan rendah (dalam bentuk gas) yaitu membuka penuh stop valve (katup) pada sisi isap kompresor, menyambungkan

selang pengisian pada katup (stop valve) sisi isap kompresor, mengeluarkan udara dari selang pengisian, menutup stop valve separuh, maka Freon dari botol akan dihisap oleh compressor, mengoperasikan kompresor dari otomatis ke manual operasi, selama proses pengisian perhatikan perhatikan level Freon pada gelas duga, dan posisikan botol Freon dengan katup berada di atas, dan setelah jumlah Freon cukup, hentikan pengisian dan operasikan kompresor ke otomatis. Cara menambah minyak lumas kompresor yaitu mematikan kompresor dengan melakukan pumping down Freon ke kondensor, setelah kompresor mati, tutup semua katup yang berhubungan dengan kompresor dan kondensor, membuka lubang pengisian minyak lumas pada kompresor, dan menambahkan minyak lumas sampai batas yang ditentukan.

Dalam proses perawatan mesin pendingin, agar mesin pendingin mampu melayani kebutuhan pendinginan yang diperlukan juga sangat perlu adanya dukungan dari perusahaan. Peran perusahaan adalah dalam pengadaan suku cadang, memberikan training atau pelatihan dan juga pengadaan teknisi dari darat apabila masinis dan peralatan dikapal sudah tidak mampu menangani (I.C. Brindle & Co Ltd, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari uraian-uraian permasalahan yang sudah penulis paparkan pada bab-bab sebelumnya, bahwa dalam pengoperasian mesin pendingin terdapat bermacam-macam gangguan yang dapat mengganggu maksimalisasi kerjanya. Berkaitan dengan gangguan-gangguan yang menyebabkan terganggunya sirkulasi freon, maka dapat penulis simpulkan bahwa: (1) dengan ikut beredarnya minyak lumas ke dalam sistem freon akan mengganggu kelancaran sirkulasi freon, karena minyak lumas tersebut akan menyebabkan terjadinya partikel-partikel minyak yang menutupi dan menyempitkan pipa-pipa kapiler dari sistem freon; (2) kebocoran freon akan menyebabkan jumlah freon dalam sistem menjadi berkurang yang berakibat freon yang diekspansikan di evaporator jumlahnya sedikit sehingga tidak mampu menjadikan ruang pendingin menjadi dingin. Jika kebocoran terjadi pada tekanan rendah akan menyebabkan udara akan masuk ke dalam sistem freon. Hal ini terjadi akibat dari tekanan udara luar lebih tinggi dari tekanan yang ada pada tekanan rendah sistem freon, karena adanya isapan dari kompresor sehingga lebih vacuum; (3) apabila 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 ideal tidak dapat tercapai.

Saran

Berdasarkan dari permasalahan yang sudah diuraikan dan diberikan solusi untuk pemecahannya, agar mesin pendingin dapat bekerja dengan baik. Untuk itu,

berikut ini penulis paparkan saran-saran agar dalam pengoperasian dan perawatan mesin pendingin berjalan dengan baik. Dalam setiap operasi mesin pendingin lakukanlah pemantauan terhadap sistem pelumasan, perawatan kompresor dan oil separator (pemisah minyak) untuk mengantisipasi lebih awal jika terjadi aliran minyak lumpur ke dalam sistem freon. Lakukan pemantauan terhadap jumlah freon melalui gelas duga dan setiap seminggu sekali lakukan pengecekan terhadap kebocoran gas freon untuk mengantisipasi lebih awal jika terjadi kebocoran. Agar proses kondensasi freon sempurna dan dapat mencukupi kebutuhan pendinginan, maka lakukan perawatan kondensordengan baik. Untuk kondisi normal 3 bulan sekali dan apabila dalam kondisi darurat dapat dilakukan pembersihan dan pengecekan secepatnya.

Demikianlah simpulan yang dapat penulis ambil dan saran yang dapat penulis berikan. Walaupun masih sangat jauh dari kesempurnaan dan perlu adanya perbaikan-perbaikan, namun harapan penulis ini dapat menjadi sumbangsih dalam pengoperasian dan perawatan mesin pendingin dengan baik untuk menunjang kelancaran operasional kapal. Mengingat mesin pendingin merupakan salah satu pesawat bantu yang sangat penting dan memerlukan ketrampilan khusus dalam pengoperasian dan perawatannya karena kompleksitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. P., Daryanto, & Wiratno. (2019). Kebocoran freon menyebabkan menurunnya kerja evaporator pada mesin refrigerator di MV. Asike Global. *Prosiding Seminar Bidang Nautika Pelayaran*, 1–9. http://repository.pip-semarang.ac.id/3012/1/51145363T_PROSIDING_FULLTEXT.pdf
- Budiarto, U. (2011). *Buku ajar teknik pendingin & tata udara*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Bungin, B. (2020). *Post-Qualitative, Social Research Methods, Kuantitatif-Kualitatif-Mixed Methods, Positivisme-Postpositivisme-Phenomenology-Postmodern. Filsafat, Paradigma, Teori, Metode dan Laporan*. Prenada Media.
- Firman, & Anshar, M. (2019). *Refrigerasi dan Pengkondisian udara* (Firman (ed.); 1st ed.). Garis Putih Pratama. [http://repository.poliupg.ac.id/1053/1/Firman_Buku Refrigerasi dan Pengkondisian Udara %28NXPowerLite Copy%29.pdf](http://repository.poliupg.ac.id/1053/1/Firman_Buku_Refrigerasi_dan_Pengkondisian_Udara_%28NXPowerLite_Copy%29.pdf)
- Harjuansyah, Y., Seno, A., & Wahyuni, O. (2017). Analisis Penyebab Turunnya Temperatur pada Ruang Pendingin Makanan di MT. Bauhinia. *Jurnal Dinamika Bahari*, 7(2), 1732–1739. <https://ejournal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/download/53/19>
- I.C. Brindle & Co Ltd. (2021). *SOLAS LSA Training Manual* (4th Ed). I.C. Brindle & Co Ltd.
- Ovcharenko, I., Yenivatov, V., & Vyngra, A. (2018). Analysis of methods to increase the efficiency of ship refrigeration plants. *MATEC Web of Conferences*, 239, 04017. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823904017>