



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 3175-3182

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Analisis Pengaruh Menurunnya Tekanan Refrigerant Terhadap Kompresor Mesin Pendingin Makanan di SV. Osam Jumbo 05

Marcelly Nur Alfayer<sup>1\*</sup>, Azis Nugroho<sup>2</sup>, Trisnowati Rahayu<sup>3</sup>, Monika Retno Gunartu<sup>4</sup>, Agus Prawoto<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup> Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal (TRPK), Politeknik Pelayaran (Poltekpel) Surabaya

\*[marcel.cimoet@gmail.com](mailto:marcel.cimoet@gmail.com), [azis.nugroho@poltekpel-sby.ac.id](mailto:azis.nugroho@poltekpel-sby.ac.id), [trisnowati.rahayu@poltekpel-sby.ac.id](mailto:trisnowati.rahayu@poltekpel-sby.ac.id),  
[monika.retno@poltekpel-sby.ac.id](mailto:monika.retno@poltekpel-sby.ac.id), [prawotoagus35@gmail.com](mailto:prawotoagus35@gmail.com)

### Abstrak

Kompresor mesin pendingin adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengalirkan *refrigerant* keseluruhan sistim utama di pendingin makanan, pada mesin pendingin sering mengalami penurunan tekanan kompresor yang mengalirkan *refrigerant* ke sistim pendingin. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui penyebab menurunnya tekanan *Refrigerant* pada mesin pendingin di atas kapal SV. Osam Jumbo 05 dan mengetahui cara mengatasi permasalahan menurunnya tekanan *Refrigerant* tersebut secara efektif. Penelitian ini menggunakan metode RCA (*Root Cause Analysis*) untuk menemukan faktor penyebab yang berpengaruh pada satu atau lebih peristiwa yang pernah terjadi yang mana hasil dari metode tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan sebuah kinerja. Hasilnya menunjukkan bahwa penyebab menurunnya tekanan *Refrigerant* disebabkan oleh kebocoran pada sistim pendingin yaitu pipa *Refrigerant*. Dengan itu diperlukan perawatan rutin seperti pengecekan komponen mesin pendingin secara berkala. Sehingga mengetahui penyebab kebocoran.

Kata kunci: Kompresor, Mesin Pendingin, *Refrigerant*

### 1. Latar Belakang

Pelayaran merupakan salah satu alternatif transportasi yang penting bagi dunia perdagangan terutama perdagangan internasional dimana mencapai lebih dari 75 % barang ekspor dan impor diangkut menggunakan kapal laut. Pelayaran niaga berperan sangat penting bagi negara indonesia sebagai salah satu alat transportasi laut yang mendukung majunya di bidang transportasi laut dan juga merupakan salah satu profesi yang memiliki pendapatan rata-rata diatas profesi yang lain bagi mereka yang bekerja diatas kapal, karena resiko yang di miliki oleh seorang pelaut juga cukup tinggi dan juga beresiko bagi kesehatan, salah satu pendukung keselamatan kerja dilaut jika seluruh sarana dan prasarana tercukupi dengan baik maka dapat mencapai tujuan aman, selamat, tepat waktu, dan sukses.

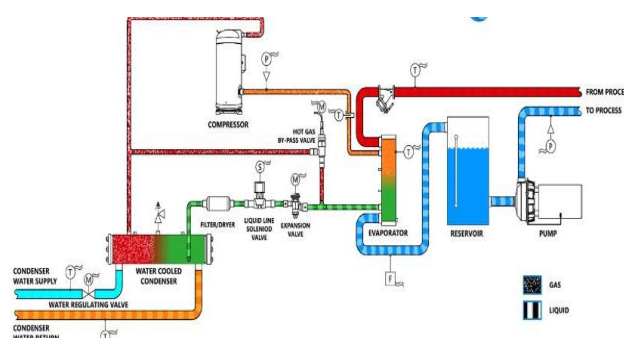
Komponen pendukung tersebut dapat berupa prasarana yang langsung berhubungan dengan alat operasional bongkar muat, navigasi, dan permesinan, serta dapat memberikan perlindungan kesehatan dan kesejahteraan bagi anak buah kapal. Kualitas bahan makanan adalah salah satu faktor yang sangat penting dan berhubungan dengan kesejahteraan dan kesehatan. Bahan makanan tidak boleh rusak atau busuk terlalu banyak meskipun disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Jika kebutuhan makanan tidak terpenuhi, kualitas bahan makanan akan menurun. maka akan mengganggu kelancaran operasional kapal, dan jika bahan makanan itu terpenuhi, kita tidak akan khawatir tentang kualitas bahan makanan di atas kapal selama jangka waktu yang ditetapkan. Kita memerlukan alat yang mendukung agar bahan makanan tersebut dapat disimpan dengan kualitas yang sama. Memiliki mesin pendingin yang memenuhi persyaratan kerja sangat penting bagi kami untuk memastikan bahwa buah dan sayur tersebut masih segar, tidak layu atau susut, rasanya tidak berubah, dan daging dan ikan yang masih baik tidak lembek, tidak busuk, atau tidak berbau anyir, kita harus menyimpannya di mesin pendingin makanan pada suhu 10–12 derajat *Celcius* , atau lebih tinggi jika diperlukan. Sebagaimana dikatakan Supratman (1990:12),

Perawatan permesinan sangat penting untuk menjaga kapal berjalan lancar dan menjamin kinerja mesinnya. Komponen harus dirawat sesuai dengan petunjuk manual agar tetap bekerja dengan baik dan mencegah kerusakan. Karena jika terjadi kerusakan yang fatal, akan ada lebih banyak jam kerja awak kapal dan biaya tambahan untuk operasional dan perawatan kapal. Ini akan merugikan awak kapal dan perusahaan karena mereka harus membayar semua biaya operasional selama perbaikan kapal.

Salah satu masalah yang sering terjadi pada sistem mesin pendingin kapal adalah kerusakan salah satu komponennya. Komponen-komponen ini termasuk *condensor* yang mengubah gas menjadi zat cair dengan mendinginkan media air, *evaporator* yang mengubah zat cair menjadi gas dengan menyerap suhu panas yang ada di sekitar *evaporator*, *dryer* yang berfungsi sebagai *filter* agar cairan pendingin tidak tercampur oleh kotoran, dan *expansion valve*, yang berfungsi untuk mengubah gas menjadi zat cair.

Pendinginan *condensor* selalu kurang maksimal, sehingga *condensor* panas cepat, dan kompresor sering mati karena suhu air pendingin terlalu tinggi. Kebocoran pipa pada sistem sirkulasi pendingin juga dapat menyebabkan *Refrigerant* habis dan tersumbatnya pipa saluran pendingin, yang dapat memperlambat sirkulasi pendingin. Jika sirkulasi pendingin terganggu, tekanan pendingin *refrigerant* akan turun.



**Gambar 1.** Diagram Sistem Mesin Pendingin  
Sumber: Caps Machine (2025)

Mesin Pendingin menurut Ilyas (1993:102) adalah suatu peralatan yang digunakan untuk mendinginkan air, makanan, produk kering atau peralatan yang berfungsi untuk memindahkan panas dari suatu tempat yang temperaturnya lebih tinggi. Dalam sistem pendinginan dengan temperatur rendah, produk harus dikeluarkan dari sistem pendinginan pada temperatur rendah ke tempat pembuangan kalor yang lebih tinggi.

Siklus pengering kompresi menguntungkan karena fluida bertekanan tinggi pada suhu tertentu cenderung menjadi lebih dingin jika dibiarkan mengembang. Jika ada perubahan tekanan yang cukup besar, gas yang ditekan akan menjadi lebih panas dari sumber dingin di luar, dan gas yang mengembang akan menjadi lebih dingin dari suhu dingin yang diinginkan. Dalam hal ini, fluida digunakan untuk mendinginkan lingkungan bersuhu rendah dan mengeluarkan panas dari lingkungan bersuhu tinggi.

Keuntungan dari siklus refrigerasi kompresi uap yaitu panas dapat dibuang dari ruang yang disejukkan karena transformasi cairan menjadi gas, dan sifat isothermal penguapan memungkinkan pengambilan panas tanpa menaikkan suhu fluida kerja ke suhu apa pun ketika didinginkan.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode penelitian kualitatif, yaitu penelitian proses analitis kualitatif yang didasarkan pada adanya hubungan sistematis antar variabel yang diteliti. Tujuan analisis data kualitatif adalah agar peneliti dapat mengetahui signifikansi hubungan antar variabel dan menggunakan variabel tersebut untuk menjawab pertanyaan yang dirumuskan dalam penelitian. Hubungan antar semantik sangat penting karena peneliti dalam analisis kualitatif tidak menggunakan angka-angka seperti pada analisis kuantitatif (Marinu, 2023).

Peneliti kualitatif memanfaatkan berbagai pendekatan, seperti semiotika, analisis naratif, analisis isi, kajian wacana, studi arsip, fenomenologi, dan juga statistik. Mereka juga menerapkan berbagai metode dan teknik lainnya, seperti hermeneutika, etnometodologi, feminisme, rhizomatik, dekonstruksionisme, etnografi,

psikoanalisis, wawancara, survei, serta observasi partisipatif. Metode ini dianggap memberikan wawasan dan pemahaman yang bermanfaat. Tidak ada satu metode yang lebih unggul dibandingkan metode lainnya, dan tidak ada yang sepenuhnya diabaikan (Sugiyono, 2013).

Merupakan sebuah metode pendekatan yang lebih terstruktur untuk menemukan faktor penyebab yang berpengaruh pada satu atau lebih peristiwa yang pernah terjadi yang mana hasil dari metode tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan sebuah kinerja. Selain itu, seperti yang dinyatakan oleh Latino dan Kenneth (2006), penggunaan RCA dalam analisis perbaikan kinerja dapat membantu mengawasi komponen yang mempengaruhi kinerja. *Root cause* adalah komponen dari beberapa faktor, seperti peristiwa, kondisi, atau faktor organisasi, yang berkontribusi atau menimbulkan penyebab potensial dan diikuti oleh hasil yang tidak diharapkan.

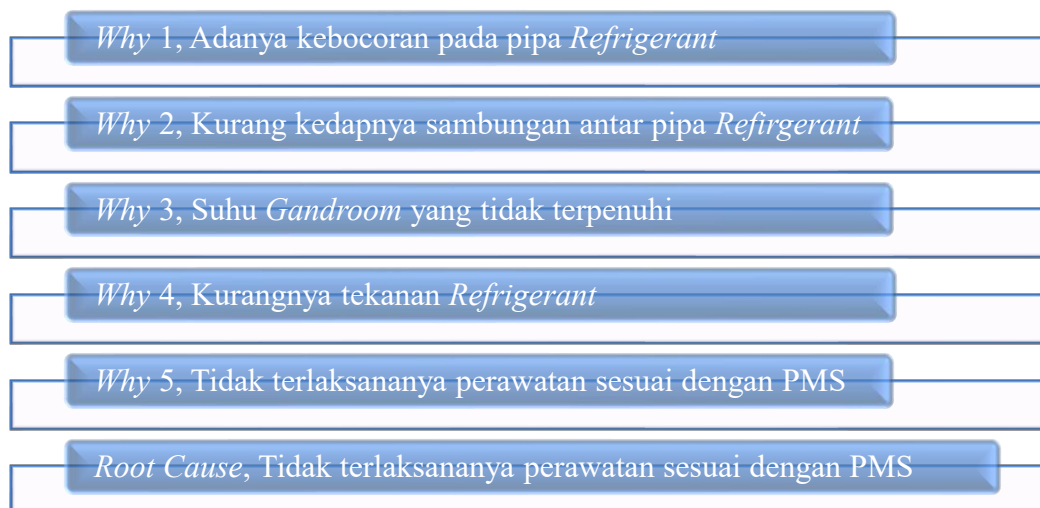
Penelitian ini dilaksanakan pada saat praktek laut (prala) selama kurang lebih 12 bulan yang terhitung mulai tanggal 24 Juli 2023 sampai tanggal 26 Juli 2024 di SV. Osam Jumbo 05. Dalam penelitian di kapal, peneliti dibantu oleh seluruh crew mesin kapal SV. Osam Jumbo 05. Kapal ini berjenis kapal supply di bawah manajemen perusahaan pelayaran PT Sowohi Kentiti Jaya. Penelitian dilakukan pada komponen sistem pendingin makanan.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1. Observasi

Penelitian yang dilakukan oleh penulis tentang analisa dampak menurunnya tekanan *Refrigerant* terhadap kompresor mesin pendingin makanan di SV. Osam Jumbo 05 dengan menggunakan metode RCA (*Root Cause Analysis*) telah ditemukan bahwa kebocoran pada *Refrigerant* berdampak pada naiknya suhu *temperature* di ruang pendingin makanan atau *gandroom*. Permasalahan ini terjadi saat penulis melakukan praktek layar (prala) pada tanggal 21 Desember 2023 pada saat jam jaga 08.00-12.00 masinis 2 selaku perwira jaga mendapatkan laporan dari koki bahwa telah terjadi penurunan suhu ruangan di *gandroom*. Setelah dilakukan pengecekan oleh masinis 2, terdapat 2 ruangan yang mengalami penurunan suhu yang dikarenakan kurangnya tekanan *refrigerant* pada kompresor mesin pendingin makanan yang menyebabkan tidak mencapai suhu yang dibutuhkan *Gandroom* sesuai dengan *instruction manual book*. Permasalahan ini menyebabkan kualitas bahan makanan yang ada di dalam ruangan tersebut menjadi menurun bahkan membusuk.

Selain itu, identifikasi akar permasalahan pada penelitian ini menggunakan teknik *5 why analysis* untuk menemukan lebih dalam akar permasalahan yang terjadi. Akar permasalahan dapat diketahui dengan cara bertanya “mengapa” sebanyak 5 kali hingga jawaban mengerucut pada satu titik permasalahan. Selama melaksanakan penelitian, peneliti melakukan pengambilan data dari hasil wawancara. Adapun wawancara terhadap narasumber yaitu Bapak Tities Herbowo selaku masinis 2 atau penanggung jawab terhadap semua mesin pendingin yang ada di kapal SV. Osam Jumbo 05. Tujuan wawancara ini adalah untuk mendapatkan hasil dan juga data yang akan digunakan sebagai bahan penelitian.



**Gambar 2.** Diagram 5 Why Analysis  
Sumber: Penulis (2025)

Di bawah ini adalah tabel data pengamatan mesin pendingin yang dilakukan oleh masinis 2 dengan cadet saat terjadi penurunan tekanan *Refrigerant* terhadap kompresor mesin pendingin makanan.

**Tabel 1.** Kondisi Filter Bahan Bakar Sebelum Perawatan

No	Waktu	TEKANAN REFRIGERANT	Keterangan
1	23 Jan 2024 10.00 WIB	50 psi	Tidak mencukupi
2	24 Jan 2024 10.00 WIB	125 psi	Tekanan Normal
3	25 Jan 2024 10.00 WIB	80 psi	Tekanan Kurang
4	26 Jan 2024 10.00 WIB	50 psi	Tidak mencukupi

Sumber: Dokumen Penelitian di SV.Osam Jumbo 05 (2024)

Berdasarkan data pengamatan diatas bahwa pada tanggal 23 Januari 2024 pukul 10.00 WITA di tentukan tekanan *refrigerant* sebelum di isi yaitu bertekanan 50 psi pada kompresor mesin pendingin sebelum di isi dengan *refrigerant*, ke esokan harinya tanggal 24 Januari 2024 pukul 10.00 WITA dilakukan pengisian sebesar 125 psi *refrigerant* untuk mengecek apakah terjadi kebocoran pada sistem pendingin, dan tanggal 25 Januari 2024 setelah dilakukan percobaan, dapat disimpulkan bahwa terjadi kebocoran pada sistem pendingin di karenakan berkurangnya tekanan yang sebelumnya 125 psi menjadi 80 psi, dan pada tanggal 26 Januari 2024 dilakukan pemeriksaan dan terjadi penurunan tekanan *refrigerant* yang awalnya 80 psi menjadi 50 psi sehingga masinis 2 memutuskan untuk melakukan pengecekan pada seluruh komponen sistem *refrigerant*.

Setelah dilakukan pengecekan terdapat permasalahan pada pipa *refrigerant*, dimana pipa *refrigerant* pada mesin pendingin tersebut ditemukan kebocoran pada aliran yang menuju ke *evaporator* yang ada di dalamnya, Tidak hanya pipa *refrigerant*, *cooler* pada kondensor juga bermasalah sehingga *refrigerant* tidak dapat didinginkan secara maksimal yang menyebabkan *refrigerant* panas tidak dapat dicairkan menjadi dingin, Akibat dari menurunnya tekanan *refrigerant* tersebut adalah suhu ruangan pendingin yang tidak tercapai dan membuat hampir dari separuh bahan persediaan makanan membusuk, kenyamanan awak bawah kapal yang berkurang. Tentunya masalah ini harus segera ditangani dengan cepat mengingat bahan makanan adalah komponen penting bagi awak bawah kapal dalam bekerja.

### 3.2. Dokumentasi

Berikut merupakan dokumentasi penulis selama melakukan prala di SV. Osam Jumbo 05:



**Gambar 3.** Testing manifold 50 psi  
Sumber: SV. Osam jumbo 05 (2024)

Gambar tersebut diambil oleh penulis saat melakukan pengamatan bersama masinis 2, gambar tersebut merupakan alat pengukur dan pengisi *refrigerant* pada kompresor mesin pendingin sebelum di isi dengan *refrigerant* bertekanan yatu bertekanan 50 psi pada tgl 23 Januari 2024.



**Gambar 4.** Testing manifold 125 psi  
Sumber: SV. Osam jumbo 05 (2024)

Sesuai yang telah dijelaskan pada tabel alat tersebut di isi dengan *refrigerant* sampai bertekanan 125psi pada tanggal 24 januari 2024 dengan tujuan mengetahui seberapa tinggi tingkat kebocoran pada sistem pendingin.



**Gambar 5.** *Testing manifold 80 psi*  
Sumber: SV. Osam jumbo 05 (2024)

Kemudian pada tanggal 25 januari 2024 dapat disimpulkan bahwa terjadi kebocoran pada sistem pendingin yang menyebabkan menurunnya tekanan *refrigerant* yang mulanya bertekanan 125 psi menjadi 80 psi.



**Gambar 6.** *Testing manifold 50 psi*  
Sumber: SV. Osam jumbo 05 (2024)

Pada hari ketiga tanggal 26 januari 2024 *testing manifold* menunjukkan tekanan pada sistem pendingin menurun kembali hingga 50 psi. Hal ini tentu menyebabkan suhu pada ruang penyimpanan makanan tidak tercapai, membuat makanan yang disimpan di dalam ruangan tersebut menyebabkan setengah busuk dan membuat kenyamanannya bagi awak kapal menjadi terganggu.

### 3.3 Hasil Wawancara

Berikut hasil observasi yang dilakukan penulis dengan masinis 2 (*2<sup>rd</sup> engineer*) saat melakukan perawatan pada mesin pendingin makanan

#### **Apakah perawatan terhadap sistem mesin pendingin sudah dilakukan secara rutin sesuai dengan *manual book*?**

Masinis 2 mengatakan bahwa Belum. Mengapa demikian, dikarenakan berdasarkan perawatan yang sebelumnya sudah dilakukan namun masih belum optimal dan juga yang telah dibahas di dalam KIT ini upaya peningkatan terhadap perawatan instalasi mesin pendingin harus ditingkatkan dan juga mengacu kepada *instruction manual book*.

#### **Apa saja akibat-akibat yang dapat ditimbulkan dari kerusakan-kerusakan yang mungkin terjadi dan cara perawatan dan perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi pada instalasi mesin pendingin?**

Kerusakan:

- Kebocoran pada pipa pendingin.
- Kurangnya *refrigerant* pada mesin pendingin.
- Tersumbatnya alat media pendingin (kondensor).
- Masuknya udara ke dalam saluran instalasi mesin pendingin.
- Masuknya minyak lumas ke dalam saluran instalasi mesin pendingin.
- Kurangnya maksimalnya penyerapan panas oleh *evaporator*.
- Kurangnya perawatan terhadap instalasi mesin pendingin.

Akibatnya:

Terjadinya pengurangan media pendingin (*refrigerant*) di dalam sistem instalasi mesin pendingin.

Terjadinya kenaikan suhu pada ruang pendingin makanan. Perawatan dan perbaikan: Melakukan perawatan seperti harian, mingguan, hingga bulanan

### 3.4 Pembahasan

Berdasarkan permasalahan yang terjadi serta telah dianalisa pada bab di atas sebelumnya perlu dipecahkan bagaimana penanggulangannya, oleh karena itu diperlukan adanya suatu alternatif pemecahan masalah mengenai penyebab menurunnya tekanan *refrigerant* pada mesin pendingin di SV. Osam Jumbo 05.

Sistem pendingin dapat menurun kinerjanya disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari kurangnya *refrigerant*, bekerjanya kompresor secara terus menerus, bocornya pipa kapiler, rusaknya seal pada pintu, kotornya kondensor, dan banyaknya bahan makanan yang disimpan sehingga menyebabkan meningkatnya kelembaban udara. Kejadian yang dialami selama melakukan penelitian adalah mengurangnya *refrigerant* dikarenakan bocornya pipa *refrigerant* dan berkurangnya aliran air laut dikarenakan adanya kerak yang menyumbat pipa sebagian volume pipa, dan adanya bunga es pada *evaporator* yang disebabkan oleh kotornya *filter oil separator*.

Selain itu faktor utama penyebab menurunnya kinerja sistem pendingin adalah karena kurangnya perawatan komponen dan pengecekan tekanan *refrigerant* secara rutin. Hal itu dapat dilihat pada pipa *inlet* yang tersumbat dan juga ketika kompresor memiliki tekanan rendah yang seharusnya kompresor secara otomatis akan mati, namun hal itu tidak terjadi karena *pressure switch* tidak berfungsi dengan normal. Jika perawatan dilaksanakan sesuai dengan jam kerjanya maka tidak akan ada permasalahan pada sistem pendingin. Berikut adalah beberapa pembahasan mengenai penurunan kinerja pada sistem pendingin di SV. Osam Jumbo 05:

#### Terjadinya penyumbatan pada kondensor

Berdasarkan hasil pengambilan data selama di kapal ditemukan bahwa penyumbatan pipa *inlet* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya saja terkikisnya *zink anode* pada kondensor, laju aliran yang kurang dari pompa, menumpuknya kotoran pada *sea chest* sehingga kotoran ikut terbawa ke dalam aliran air dan tidak berfungsinya MGPS pada kapal yang menyebabkan teritip dapat dengan mudah berkembang biak. Kasus yang dialami penulis sendiri terjadi karena kurangnya perawatan pada pipa inlet air laut ditambah dengan mulai terkikisnya *zink anode* pada MGPS maupun pada kondensor.

Kurangnya media pendingin pada kondensor menyebabkan berkurangnya proses kondensasi yang berdampak pada tidak sempurnanya penyerapan panas yang terjadi di *evaporator* sehingga menyebabkan *temperature* ruang pendingin meningkat. Kasus kerusakan pada kondensor sendiri sebenarnya sangat jarang terjadi apabila dilakukan perawatan secara rutin. Beberapa upaya perawatan yang dapat dilakukan agar kondensor dapat bekerja secara normal antara lain:

#### Pembersihan kotoran pada pipa kapiler

Di dalam kondensor terdapat pipa kapiler tempat mengalirnya air pendingin. Apabila pipa ini tersumbat maka proses kondensasi *refrigerant* akan menurun sehingga dapat mengganggu proses kelancaran sistem pendingin. Oleh karena itu diperlukan perawatan agar pipa kapiler tidak tersumbat. Adapun perawatan yang dapat dilakukan untuk mencegah buntutnya pipa kapiler yaitu dengan cara menggunakan wire yang disogok ke dalam pipa kemudian disemprot dengan air bertekanan tinggi untuk menghilangkan kotoran yang ada pada pipa. Setelah pembersihan dengan wire, cek kondisi *zink anode* yang ada pada cover kondensor, apabila telah banyak terkikis segera ganti *zink* agar tidak timbul karat di dalam pipa kondensor.

#### Pembersihan kerak pada pipa kondensor

Pembersihan kerak pada pipa kondensor dikerjakan tidak sesering pembersihan pada pipa kapiler. Pembersihan dapat dilakukan secara tahunan sesuai dengan jadwal perawatan. Pembersihan dapat dilakukan dengan cara melepas keseluruhan pipa yang terhubung ke kondensor lalu dapat disogok menggunakan besi apabila pipa tidak terlalu panjang. Selain itu dapat juga memanaskan pipa agar kerak yang menempel dapat hancur secara mudah.

#### Adanya bunga es pada *evaporator*

Adanya lapisan es pada *evaporator* sendiri terbentuk karena adanya beberapa faktor, antara lain kurangnya *refrigerant* pada sistem, kebocoran pada pipa, kotornya *filter drier*. Tingginya kelembaban ruang pendingin, dan kotornya *oil separator*. Setelah dilakukan pengecekan pada sistem pendingin mulai dari kompresor, kondensor, *filter drier*, dan juga pada *oil separator* diketahui bahwa permasalahan ada pada *oil separator*.

Pada *log book* tercatat bahwa terakhir kali *oil separator* dibersihkan 5 bulan yang lalu sehingga kemungkinan yang terjadi adalah adanya penyumbatan pada *oil separator*. Selain itu manometer tekan kompresor juga meningkat menandakan tingginya tekanan pada kompresor. Lubang laluan *oil separator* yang kotor menyebabkan minyak lumpur tidak dapat kembali ke dalam karter kompresor sehingga oli akan ikut bersirkulasi ke dalam sistem kemudian dapat menyumbat saluran *evaporator* dan membentuk lapisan bunga es. Lapisan bunga es dapat dihilangkan dengan cara *defrosting*. *Defrosting* dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

Menyemprotkan air panas pada pipa

Cara sederhana dapat dilakukan untuk menghilangkan bunga es yang ada pada pipa evaporator. Untuk melakukan pembersihan pipa, kompresor terlebih dahulu dimatikan bersamaan dengan blower serta menutup valve keluaran refrigerant dari kondensor. Selanjutnya dapat menyemprotkan air panas pada pipa evaporator hingga dirasa lapisan bunga es mulai menghilang. Jika sudah, kompresor dapat dinyalakan kembali dan valve keluaran refrigerant dapat dibuka. Jangan lupa untuk mengeringkan dinding ruangan pendingin agar tidak ada uap air yang tersisa.

Menggunakan pemanas otomatis dengan timer

Sistem refrigerator saat ini kebanyakan telah menggunakan pemanas secara otomatis. Sistem pemanas dapat diatur lama waktunya untuk melakukan defrost agar dalam jangka waktu 24 jam terjadi defrost sebanyak tiga hingga empat kali.

Menyalurkan refrigerant panas langsung ke arah evaporator

Menyalurkan gas refrigerant dapat dilakukan secara langsung melalui saluran bypass. Tutup katup suction kondensor sehingga refrigerant yang bersuhu tinggi akan mengalir melalui saluran bypass menuju langsung ke evaporator dan kembali ke kompresor. Tunggu hingga bunga es mencair. Jika sudah, tutup kembali saluran bypass dan buka katup suction kondensor.

Setelah melakukan pemasangan *oil separator*, pada sistem pendingin wajib dilakukan vakum/flushing agar tidak ada kotoran dan juga uap air dari luar yang terperangkap di dalam sistem perpipaan. Uap air yang bercampur dengan partikel refrigerant yang bersuhu rendah dapat menyebabkan uap air membeku di dalam pipa sehingga akan menyumbat saluran refrigerant. Untuk mengeluarkan udara di dalam sistem dapat dilakukan secara manual sebagai berikut:

1. Sistem dalam keadaan beroperasi.
2. Tutup katup nomor 2 aliran refrigerant dari receiver menuju ke filter drier.
3. Biarkan sistem berjalan dan perhatikan gelas duga pada receiver. Seiring berjalannya waktu refrigerant akan bertambah pada receiver sehingga pada gelas duga akan terlihat bertambah.
4. Tekan secara manual untuk menonaktifkan low pressure switch kompresor agar kompresor berhenti pada tekanan yang lebih rendah sehingga banyak refrigerant yang tertampung di dalam receiver.
5. Hentikan kompresor dan tutup keran masuk refrigerant ke kondensor (no. dan biarkan air pendingin kondensor tetap mengalir hingga suhu permukaan cover kondensor terasa dingin bila dipegang.
6. Buka sedikit katup (no. 3) pembuangan pada kondensor dan udara akan keluar sedikit demi sedikit, tunggu sampai yang keluar dari katup (no. 3) terasa dingin atau berbau refrigerant bercampur pelumas.
7. Tutup katup nomor 3 dan buka katup nomor 1 dan 2, setelah itu jalankan sistem secara normal.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penyebab menurunnya tekanan *refrigerant* pada kompresor mesin pendingin makanan di SV. Osam Jumbo 05 disebabkan oleh bocornya pipa *refrigerant* serta kurang maksimalnya pendingin dikarenakan tersumbatnya pipa air laut kondensor, dan upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah menurunnya tekanan *refrigerant* pada mesin pendingin adalah dengan melakukan perawatan sesuai dengan jadwal *instruction manual book*.

#### Referensi

1. Ammerman, *The Root Cause Analysis Handbook: A Simplified Approach to Identifying, Correcting, and Reporting Workplace Errors*. Quality Resources Productivity Press, 1998.
2. W. Arismunandar and H. Saito, *Penyegaran Udara*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2005.
3. E. T. Berman, *Teknik Pendingin*, Konsorsium Sertifikasi Guru, Jakarta, 2013.
4. S. S. Brata, *Metode Penelitian Survey*, PT. Raja Grafindo Persada, 2003, p. 180.
5. A. M. Doggett, "Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection," *The Quality Management Journal*, vol. 15, 2005.
6. B. Hartanto, *Teknik Mesin Pendingin*. BKPI, Tegal, 1985.
7. Hartono, "Faktor Penyebab Tidak Tercapainya Suhu Kamar Pendingin Bahan Makanan Dikapal MT. Dewi Sri," Semarang, 2009.
8. C. Hoffman, P. Beard, J. U. Greenall, D. White, *Canadian Root Cause Analysis Framework*. Edmonton, AB: Canadian Patient Safety Institute, 2006.

9. S. Ilyas, *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid I*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. CV. Paripurna, Jakarta, 1993.
10. R. J. Latino and K. C. Latino, *Third Edition: Root Cause Analysis*. Taylor & Francis Group, 2006.
11. E. K. Poerwandari, *Pendekatan Kualitatif dalam Penelitian*, Lembaga Pengembangan dan Pengukuran Psikologi, 1998, p. 14.
12. U. Sekaran, *Pengertian Kerangka Pikir*, Business Research, 1992.
13. Stoecker, *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara Edisi Kedua*. PT. Erlangga, Jakarta, 1989.
14. Sugiyono, *Metode Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung, 2017.
15. Sumanto, *Dasar-Dasar Mesin Pendingin*, PT. Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2004.
16. Tim Penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, *Buku Pedoman Panduan Skripsi*, Semarang, 2018