



P-ISSN: 2716-2656, E-ISSN: 2985-9638

# JOURNAL MARINE INSIDE

VOLUME 5, ISSUE. 2, DECEMBER 2023

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

## Optimalisasi Performa Mesin Pendingin di Kapal MV. Strait Mas

Rahmat Santoso<sup>1</sup>, Nurfadlina<sup>2</sup>, Bernadus Valentin Sembel

Politeknik Pelayaran Banten

E-mail: [rahmat@poltekpel-banten.ac.id](mailto:rahmat@poltekpel-banten.ac.id), [nurfadlina@poltekpel-banten.ac.id](mailto:nurfadlina@poltekpel-banten.ac.id),

### ABSTRAK

Mesin pendingin merupakan salah satu alat bantu yang ada di kapal sebagai penunjang kegiatan operasional di kapal. Mesin pendingin berfungsi untuk mengawetkan bahan makanan yang disimpan di atas kapal dalam waktu yang cukup lama. Penelitian ini dilakukan di atas kapal MV. Strait Mas dengan kinerja mesin pendingin yang kurang optimal, terutama pada naiknya suhu di bagian ruang bahan makanan basah (meat and fish room). Temperatur pada ruang bahan makanan basah tidak mencapai suhu yang telah ditentukan, sehingga kondisi bahan makanan menjadi tidak segar dan tidak layak konsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keoptimalan performa mesin pendingin di kapal MV. Strait Mas, dampak terkait naiknya suhu ruang bahan makanan basah di kapal MV. Strait Mas, dan upaya perbaikan pada ruang bahan makanan basah di kapal MV. Strait Mas. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian secara holistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan adalah terjadinya kebocoran pada tube condensor, condensor yang sudah kotor, sering terbukanya pintu ruang pendingin, dan kurangnya tekanan freon pada sistem. Maka dari itu, perlu dilakukan sejumlah upaya perbaikan pada ruang pendingin makanan seperti menambahkan freon, membersihkan cooler condensor, dan melakukan probe pada salah satu tube yang bocor.

**Kata Kunci:** Mesin pendingin, temperatur, bahan makanan.

### ABSTRACT

The cooling machine is one of the tools on the ship to support operational activities. The function of the cooling machine is to preserve foodstuffs stored on board for quite a long time. This research was conducted on board the MV. Strait Mas significantly has less than optimal cooling machine performance when the temperature rises in the wet food room (meat and fish room). The temperature in the wet food room does not reach the specified temperature, so the food becomes unfresh and unfit for consumption. This research aims to determine the optimal cooling engine performance on MV Strait Mas Ship impacts related to increasing room temperature for wet food on MV Strait Mas Ship and efforts to repair the damp food space on the MV Strait Mas Ship. This research uses qualitative methods to understand phenomena experienced by research subjects holistically. The research results show that the factors that cause the temperature to rise in the food cooling room are leaks in the condenser tubes, dirty condensers, frequent opening of the cooling room door, and lack of freon pressure in the system. Therefore, it is necessary to make several improvements to the food cooling room, such as adding freon, cleaning the cooler condenser, and carrying out a probe on one of the leaking tubes.

**Keywords:** Refrigeration machines, temperatures, food ingredients.

Tersedia pada: <https://doi.org/10.56943/ejmi.v5i2.70>



Journal Marine Inside is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Disubmit pada 01/11/2023

Direview pada 05/11/2023

Direvisi pada 15/11/2023

Diterima pada 20/11/2023

Diterbitkan pada 01/12/2023

## PENDAHULUAN

Mesin pendingin merupakan salah satu alat bantu yang berfungsi sebagai penunjang kegiatan operasional di kapal. Mesin pendingin memiliki fungsi untuk mengawetkan bahan makanan yang disimpan di atas kapal dalam waktu yang cukup lama [1]. Dalam ruang pendingin, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah suhu atau temperatur yang harus dijaga kestabilannya agar kondisi bahan makanan di dalam ruang pendingin tetap segar dan layak untuk dikonsumsi. Mengingat betapa pentingnya keberadaan mesin pendingin di atas kapal, perlu dilakukan penanganan dan perawatan yang tepat agar mesin pendingin dapat beroperasi secara optimal.

Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan [2]. Optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi [3]. Optimalisasi adalah sistem atau upaya menjadikan paling baik atau paling tinggi [4]. Dari sejumlah pengertian mengenai optimalisasi yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi adalah sesuatu yang perlu untuk ditingkatkan lagi guna mendapatkan hasil yang lebih bagus dari pada sebelumnya, sehingga hasil yang didapatkan juga lebih optimal.

Perawatan atau maintenance adalah konsepsi dari aktivitas yang diperlukan untuk memperhatikan atau menjaga kualitas barang atau mesin agar dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awalnya [5]. Suatu mesin produksi yang digunakan secara terus-menerus akan mengalami penurunan, karena itu perlu dilakukan perawatan [6]. Perawatan mesin yang optimal hendaknya dilakukan secara berkala agar mesin dapat berfungsi secara maksimal [7]. Berdasarkan pengertian perawatan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa perawatan mesin adalah suatu tindakan pemeliharaan terhadap mesin yang sesuai dengan manual instruction book untuk menjaga performa mesin selalu dalam keadaan stabil atau siap untuk dipakai tanpa adanya gangguan.

Pada penelitian ini, ditemukan permasalahan selama praktek laut di atas kapal MV. Strait Mas berupa ketidakoptimalan kinerja mesin pendingin, yaitu naiknya suhu pada *meat and fish room* atau ruang bahan makanan basah. Suhu ruangan pendingin bahan makanan di kapal telah ditentukan yaitu ruang penyimpanan daging dan ikan antara  $-14^{\circ}\text{C}$  sampai  $-17^{\circ}\text{C}$ . Namun, terjadi gangguan pada mesin pendingin yang mengakibatkan naiknya temperatur ruang pendingin bahan makanan basah hingga  $+26^{\circ}\text{C}$ . Temperatur pada ruang bahan makanan basah tidak mencapai suhu yang telah ditentukan, sehingga kondisi bahan makanan di dalam ruang bahan makanan basah menjadi tidak segar dan tidak layak untuk dikonsumsi. Selain itu, pihak perusahaan pemilik kapal juga merasa dirugikan akibat dari kejadian ini.

Terdapat sejumlah penelitian terdahulu dengan topik yang relevan sesuai dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu dengan topik relevan dilakukan oleh Suryaman dan Prayogo [4], yang meneliti optimalisasi kinerja mesin pendingin di kapal MT. Pujawati. Penelitian Suryaman dan Prayogo menunjukkan bahwa kurang maksimalnya kinerja mesin pendingin di kapal MT. Pujawati disebabkan oleh faktor internal seperti jumlah jam kerja mesin pendingin yang berlebihan dan faktor eksternal seperti kurangnya perawatan mesin pendingin. Penelitian

terdahulu dengan topik relevan selanjutnya dilakukan oleh [8]. Dari hasil penelitian Yusuf, ditemukan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi kurang optimalnya kinerja kompresor mesin pendingin di kapal MV. Karunia disebabkan oleh kurangnya pelaksanaan perawatan sesuai plan maintenance system. Kurangnya pelaksanaan perawatan sesuai prosedur tersebut menyebabkan kinerja kompresor menjadi tidak maksimal.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keoptimalan performa mesin pendingin di kapal MV. Strait Mas, dampak terkait naiknya suhu ruang bahan makanan basah di kapal MV. Strait Mas, dan upaya perbaikan pada ruang bahan makanan basah di kapal MV. Strait Mas.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif-deskriptif yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penulisan secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata, gambar, dan bahasa [9]. Data yang digunakan dalam penulisan ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang sumber yang didapat langsung dari informan, subyek penelitian, atau narasumber [10]. Data primer dalam penelitian ini berupa hasil observasi dan wawancara peneliti terhadap masinis dan kepala kamar mesin kapal MV. Strait Mas. Sementara itu, data sekunder adalah data yang tidak berasal secara langsung dari obyek penelitian, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan [9]. Data sekunder dalam penelitian ini berupa *daily engine log book*, *manual instruction book*, buku, jurnal, artikel, dan sumber lain yang berkaitan dengan topik penelitian mengenai optimalisasi performa mesin pendingin di atas kapal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Faktor Penyebab Kurang Optimalnya Kenaikan Suhu di Mesin Pendingin Kapal MV. Strait Mas**

Berdasarkan dari hasil observasi yang dilakukan peneliti, ditemukan beberapa faktor penyebab kurang optimalnya kenaikan suhu di mesin pendingin kapal MV. Strait Mas:

1. *Condensor* yang sudah kotor dan bocor



**Gambar 1.** Kotoran dan kebocoran pada *condensor* Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar di atas menggambarkan peristiwa yang signifikan terkait kotorannya *cooler condensor*. Kotorannya *condensor* disebabkan karena tertutupnya lumpur dan kotoran pada pipa-pipa *condensor*. Buntunya pipa *condensor* diakibatkan kurang terawatnya *condensor*. Oleh sebab itu perlu dilakukan pembersihan secara berkala terhadap *condensor* tersebut. Bocornya *tube* pada pipa *condensor* akan berdampak buruk pada sistem pendinginan yang mana tekanannya akan berkurang dan naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan. Untuk mengatasinya, peneliti bersama dengan Bapak Dedy selaku *electrician* di atas kapal dan masinis 4 (*4rd engineer*) membuat *probe* untuk menutup salah satu *tube* yang mengalami kebocoran seperti pada gambar di atas. *Probe* dilakukan pada salah satu *tube* yang bocor. Setelah itu, *probe pressure cooler condensor* kembali berjalan normal.

2. Tidak kedapnya ruangan bahan makanan basah

Tidak kedapnya ruangan bahan makanan basah merupakan keadaansuhu ruangan tersebut terkontaminasi dengan udara luar. Penyebab tidak kedapnya ruangan dipengaruhi oleh tidak optimalnya kinerja *water-tight door* dalam menutup ruangan tersebut. Kondisi tersebut memengaruhi kurang optimalnya kenaikan suhu di ruang bahan makanan basah.

**Dampak Terkait Naiknya Suhu Ruang Bahan Makanan Basah di Kapal MV. Strait Mas**

Berdasarkan dari hasil observasi yang dilakukan peneliti, ditemukan beberapa dampak terkait naiknya suhu ruang bahan makanan basah di kapal MV. Strait Mas:

1. *Compressor* jalan terus-menerus

*Compressor* pada mesin pendingin bahan makanan bekerja sebagai pompa untuk menyirkulasikan freon dalam siklus pendinginan dengan tujuan mempertahankan temperatur dingin dalam ruangan. Untuk mencapai tujuan ini, *compressor* bisa jadi akan bekerja secara terus-menerus. Namun, apabila *compressor* bekerja secara terus menerus bisa jadi disebabkan karena bahan pendingin freon tidak cukup untuk mendinginkan freon dari evaporator. Jika hal ini terus dibiarkan, maka *compressor* mesin pendingin akan mengalami kerusakan karena jam kerjanya melebihi batas normalnya. Hal ini juga akan mengakibatkan ketahanan dari komponen *compressor* tersebut berkurang. Gambar di atas menunjukkan *compressor* berjalan secara terus-menerus dikarenakan suhu yang diinginkan belum tercapai.

2. Banyaknya bunga es pada pipa-pipa evaporator

Banyaknya bunga es pada pipa-pipa evaporator biasanya disebabkan karena kurangnya freon, sirip-sirip pada evaporator sudah rusak, tersumbatnya katub ekspansi, kondisi evaporator yang sudah sangat kotor, dan membiarkan pintu ruangan pendingin sering terbuka. Kondisi ini juga bisa disebabkan oleh faktor internal sistem dan faktor eksternal sistem. Faktor internal dipengaruhi oleh tingkat kelembaban udara yang akan mempengaruhi kandungan air di dalam udara tersebut dan juga berasal dari uap bahan makanan yang didinginkan, karena bahan makanan tersebut akan melepaskan panas dan panas tersebut akan diserap oleh pipa *coil* evaporator. Jadi, jumlah bahan makanan yang disimpan di ruangan pendingin juga memengaruhi pembentukan bunga es. Lapisan bunga

es yang makin menebal dapat mengakibatkan terganggunya proses penyerapan panas oleh freon di dalam pipa *coil* evaporator. Akibatnya, persediaan makanan yang disimpan di ruangan pendingin akan membusuk dan tidak tahan lama.



**Gambar 2.** *Compressor refrigerator provision.* Sumber: Dokumentasi pribadi



**Gambar 3.** Pipa-pipa evaporator diselimuti oleh bunga es Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. Naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan

Kurangnya freon di dalam sistem mengakibatkan temperatur pada ruang pendingin makanan juga naik. Oleh sebab itu, level freon didalam sistem harus sesuai dengan batas normalnya agar temperatur pada ruang pendingin makanan tetap normal. Namun, jika temperaturnya tidak normal seperti pada gambar di atas yang menunjukkan terjadinya kenaikan temperatur yang sangat signifikan, kondisi tersebut dapat memengaruhi ketahanan bahan makanan di atas kapal. Apabila kondisi ini terus dibiarkan, kualitas persediaan makanan di atas kapal dapat terancam karena akan ada banyak bahan makanan yang membusuk dan layu.



**Gambar 4.** *Thermo control panel.* Sumber: Dokumentasi pribadi.



**Gambar 5.** *Cleaned condensor dan cover condensor.* Sumber: Dokumentasi pribadi.

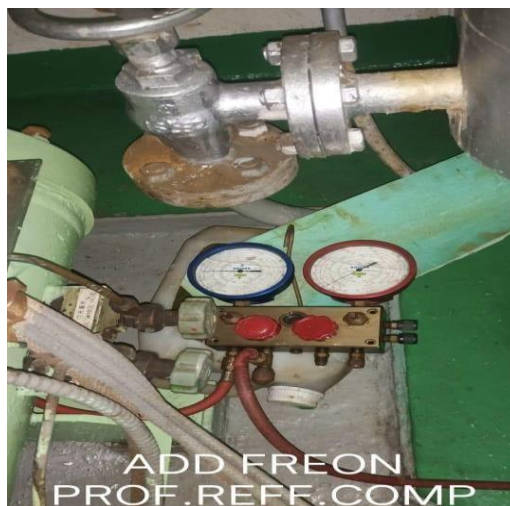
**Upaya yang Dapat Dilakukan untuk Meningkatkan Performa Mesin Pendingin di Kapal MV. Strait Mas**

Berdasarkan hasil analisis peneliti untuk memecahkan masalah-masalah terkait naiknya suhu ruang bahan makanan basah di kapal MV. Strait Mas, berikut ini adalah upaya-upaya

yang dapat dilakukan untuk kembali meningkatkan performa mesin pendingin di kapal MV. Strait Mas:

1. Upaya untuk mengatasi kurang optimalnya proses kondensasi  
Naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan naik dapat disebabkan oleh proses kondensasi yang kurang optimal. Proses inibiasanya dikarenakan oleh *condensor* yang kotor. Tindakan yang harus dilakukan adalah membersihkan *condenser* tersebut melalui langkah- langkah berikut ini:
  - a. Mematikan *compressor* secara otomatis, dengan melakukan *pumping down*;
  - b. Mematikan pompa air pendingin untuk kondensasi;
  - c. Menutup katup masuk dan keluarnya air pendingin yang menuju dan dari *condensor*;
  - d. Membuka *cover* penutup *condensor*;
  - e. Melakukan pembersihan *condensor* dengan membersihkannya pada setiap lubang yang dilalui air pendingindengan menggunakan stik pembersih;
  - f. Mengganti dengan *condensor* baru dengan anti korosif yang terpasang pada *cover*-nya.

Gambar 5 menunjukkan *condensor* dan *cover condensor* yang sudah dibersihkan dan siap untuk dipasang. Apabila sudah dibersihkan, *cover*-nya dapat ditutup kembali. Setelah *cover*-nya 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 *condensor*.
2. Upaya membersihkan bunga-bunga es pada pipa *coil* evaporator  
Upaya untuk mengatasi adanya bunga-bunga es pada pipa *coil* evaporator adalah dengan melakukan penambahan freon dan *defrosting*.



**Gambar 6.** *Add freon provision refrigerator compressor.*  
Sumber: Dokumentasi pribadi.

Gambar 6 menunjukkan adanya penambahan freon dikarenakan turunnya *low pressure* sehingga perlu dilakukan penambahan freon guna menjaga suhu ruangan pendingin makanan tetap dalam keadaan optimal. Penambahan freon pada *refrigerator provision* menggunakan

jenis freon R404A yang tidak merusak ozon dan lebih ramah lingkungan dibanding freon R22. Selanjutnya adalah proses *defrosting* yang dilakukan secara *semi-automatic* guna mencairkan bunga-bunga es yang terdapat pada pipa, yaitu dengan menekan *control defrost* sehingga hubungan listrik ke *compressor motor* terputus mengakibatkan elemen pemanas (*heater defrost evaporator*) bekerja memanaskan evaporator. Setelah bunga- bunga es di pipa *coil* evaporator mencair, suhu di *coil* evaporator akan naik dan secara otomatis kontak listrik di termostat akan kembali terhubung dan *compressor motor* bekerja mendinginkan kembali.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, kesimpulan mengenai optimalisasi performa mesin pendingin di kapal MV. Strait Mas adalah sebagai berikut:

1. Faktor yang menyebabkan naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan adalah kebocoran pada *tube condensor*, *condensor* yang sudah kotor, sering terbukanya pintu ruang pendingin, dan kurangnya tekanan freon pada sistem.
2. Dampak yang terjadi akibat naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan adalah turunnya tekanan indikator pada ruang pendingin, munculnya bunga-bunga es pada pipa *coil* evaporator yang disebabkan oleh kekurangan freon pada sistem, kondisi evaporator yang sudah sangat kotor, sering terbukanya pintu ruangan pendingin, serta *compressor* yang bekerja secara terus menerus.
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah naiknya temperatur pada ruang pendingin makanan adalah dengan melakukan perawatan pada komponen-komponen mesin pendingin tersebut secara rutin dan berkala.

### Saran

Saran-saran sebagai upaya tindak lanjut dalam memecahkan masalah yang timbul seputar optimalisasi performa mesin pendingin di kapal MV. Strait Mas adalah sebagai berikut:

1. Seluruh awak kapal disarankan untuk selalu memperhatikan *running hours* setiap komponen pada mesin pendingin agar tidak terjadi kerusakan karena keausan. Seluruh awak kapal juga disarankan untuk melakukan pergantian spare part sesegera mungkin apabila terdapat komponen yang melebihi *running hours*, agar kinerja mesin pendingin selalu terjaga secara optimal. Seluruh awak kapal juga disarankan untuk selalu memperhatikan *pressure indicator* pada mesin pendingin guna mempertahankan suhu optimal.
2. Peningkatan perawatan pengawasan terhadap kinerja *refrigerator provision* juga sangat perlu diperhatikan dengan perawatan dan pengawasan secara rutin dan berkala.
3. Awak kapal disarankan untuk selalu memerhatikan setiap tekanan atau *pressure* di *thermo control panel*. Apabila terjadi masalah, awak kapal diharapkan untuk segera melapor kepada *electrician* agar masalah tersebut dapat segera diatasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad, H. (2017). Analisis Kurang tercapainya suhu pendingin bahan makanan dengan metode urgency seriously growth di MV. DK 01. [Skripsi]. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- [2] Rattu, P. N., Pioh, N. R., & Sampe, S. (2022). Optimalisasi kinerja bidang sosial budaya dan pemerintahan dalam perencanaan pembangunan (Studi di Kantor Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah Kabupaten Minahasa). *Governance*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9.
- [3] Huda, M. N. (2018). Optimalisasi sarana dan prasarana dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. *Ta'dibi: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 6, no. 2, pp. 51–69.
- [4] Suryaman, Y., & Prayogo, D. (2018). Optimalisasi kinerja mesin pendingin guna menjaga kualitas bahan makanan di atas Kapal MT. Pujawati. *Dinamika Bahari*, vol. 9, no. 1, pp. 2165–2171.
- [5] Nacnul, A. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Sleman: Graha Ilmu.
- [6] Haririn, S. R., & Wulandari, D. (2019). Perencanaan perawatan pengoptimalan biaya down time mesin flying shear metode age replacement di PT Hanil Jaya Steel. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 8, no. 1, pp. 41–47.
- [7] Santoso, W. A. A. (2017). *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness sebagai Dasar Usulan Perbaikan Kinerja pada Proses Mesin Annealing Pickling Line di PT Jindal Stainless Limited*. [Skripsi]. Gresik: Universitas Muhammadiyah Gresik.
- [8] Yusuf. (2020). *Optimalisasi perawatan kompresor mesin pendingin untuk mempertahankan kualitas bahan makanan di MV. Karunia*. [Skripsi]. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- [9] Sugiyono. (2015). Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D. In *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Sugiyono. (2017). *Metode penelitian dan pengembangan untuk bidang pendidikan, manajemen, sosial, teknik : Research and development (3rd ed.)*. Bandung: Alfabeta.