



## Analisis Kerusakan Expansion Valve pada Mesin Pendingin Refrigerator di MT. Gas One

## Analysis of Expansion Valve Damage in Refrigerator Cooling Machines in MT. Gas One

Ervin Bayu Saputro ○ Mustholiq ○ Anicitus Agung Nugroho

**Abstract:** A refrigerator cooling machine is an auxiliary machinery designed to generate a temperature that serves as a coolant for food ingredients. Among its components, the expansion valve plays a crucial role by converting cooling liquid into cooling gas through an evaporation process. This machine is vital for preserving food ingredients, ensuring that their quality is maintained and their shelf life is extended. The research method employed in this thesis is descriptive qualitative, utilizing the SHEL approach to facilitate data analysis. Data collection was carried out through observation, interviews, and documentation studies to enhance the robustness of the analysis. The primary objective of this research is to identify the factors leading to damage in expansion valves within refrigerator cooling machines, the consequent impacts of such damage, and the preventive measures taken to address these issues at MT. GasOne. The research findings indicate that the primary factors contributing to expansion valve damage at MT. GasOne includes non-compliance with planned maintenance system (PMS) procedures and substandard quality of expansion valves. The impacts of these issues encompass damage to maintenance and repair processes and blockages within the expansion valve. To mitigate these problems, it is recommended that PMS procedures be adhered strictly to and faulty expansion valves replaced with new ones.

**Keywords:** *Expansion Valve, Filter Dryer, Cooling Machine, SHEL Method*

**Abstrak:** Mesin pendingin refrigerator adalah suatu permesinan bantu yang bekerja untuk menghasilkan suhu yang digunakan sebagai pendingin pada bahan manakanan, salah satu komponen pada mesin pendingin yaitu expansion valve, yang berfungsi untuk mengubah cairan pendingin menjadi gas pendingin melalui proses penguapan. Mesin pendingin ini memiliki peranan yang cukup penting yaitu untuk mengawetkan bahan makanan supaya kualitas bahan makanan tetap terjaga dan bertahan lama. Jenis metode penelitian yang digunakan peneliti dalam menyusun skripsi ini menggunakan deskriptif kualitatif dengan pendekatan SHEL untuk mempermudah dalam teknik analisa data. Metode pengumpulan data yang peneliti lakukan adalah dengan cara observasi, wawancara, dan studi dokumentasi untuk memperkuat dalam menganalisa data. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor penyebab kerusakan expansion valve pada mesin pendingin refrigerator, dampak yang dapat ditimbulkan dari kerusakan expansion valve pada mesin pendingin refrigerator, dan upaya yang dilakukan untuk mencegah penyebab kerusakan expansion valve pada mesin pendingin refrigerator di MT. Gas One. Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab kerusakan expansion valve pada mesin pendingin

Ervin Bayu Saputro  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia  
Email: [ervinbayu14@gmail.com](mailto:ervinbayu14@gmail.com)

Mustholiq  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia  
Email: [mustholiqpipsmg@yahoo.com](mailto:mustholiqpipsmg@yahoo.com)

Anicitus Agung Nugroho  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia  
Email: [anicitusagung@gmail.com](mailto:anicitusagung@gmail.com)

refrigerator di MT. Gas One adalah penerapan planned maintenance system (PMS) yang tidak sesuai dengan prosedur, kualitas expansion valve yang tidak sesuai dengan standart. Dampak yang ditimbulkan adalah mengakibatkan kerusakan pada segala sesuatu yang berkaitan dengan perawatan dan perbaikan dari mesin tersebut. Terjadinya penyumbatan pada expansion valve. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan planned maintenance system (PMS) sesuai dengan prosedur, melakukan pergantian expansion valve dengan yang baru.

**Kata kunci:** *Expansion Valve, Filter Dryer, Mesin Pendingin, Metode SHEL*

## **PENDAHULUAN**

Kapal merupakan tempat tinggal bagi awak kapal yang sedang melaksanakan tugasnya untuk berlayar dalam waktu yang cukup lama. Dalam waktu berlayarnya perusahaan sudah memastikan bahwa semua kebutuhan awak kapal akan terpenuhi dan sudah terjamin. Ketersediaan sumber makanan yang ada dalam sebuah kapal harus terjaga kualitasnya sehingga harus membutuhkan tempat penyimpanan dengan suhu yang diinginkan. Bahan makanan merupakan komponen penting dalam menjaga kesehatan tubuh, bahan makanan tersebut dibagi menjadi 2 yaitu bahan makanan dari nabati dan bahan makanan dari hewani, kedua bahan makanan tersebut membutuhkan penyimpanan untuk menjaga kandungan yang tersimpan dalam makanan tersebut. Dalam dunia maritim, sumber makanan tersebut disimpan dalam ruangan tersendiri dilengkapi dengan mesin bantu yaitu mesin pendingin *refrigerator*.

Mesin pendingin merupakan salah satu perangkat pendukung untuk menjamin kelancaran pelayaran dan pengoperasian kapal. Mesin pendingin *refrigerator* memiliki fungsi sebagai pendingin khususnya untuk makanan yang merupakan kebutuhan utama bagi seluruh *crew* yang berada di kapal. Bahan makanan tersebut terdiri dari bahan makanan basah dan bahan makanan kering. Dalam hal ini bahan makanan lembab seperti daging, ikan, sayur-sayuran, buah-buahan memerlukan penanganan khusus karena memiliki umur simpannya tidak terlalu lama. Untuk menjaga kualitas bahan makanan tetap segar dan layak dikonsumsi, maka kita memerlukan penanganan yang lebih baik yaitu dengan proses pendinginan di ruang mesin pendingin (Haryadi, 2020).

Sebuah kapal memiliki kemampuan untuk melakukan pelayaran dalam waktu yang lama dan dengan jarak tempuh yang panjang. Sebab itu dalam sebuah kapal harus menyediakan sumber makanan yang berkualitas dan mampu bertahan lama karena awak kapal sangat membutuhkan itu untuk memenuhi kebutuhan pada tubuhnya. Ketersediaan sumber makanan dan kesejahteraan bagi awak kapal merupakan komponen yang sangat penting untuk melakukan pelayaran beberapa hari. Peneliti menganggap sebuah mesin pendingin mempunyai sebuah peran yang penting untuk menciptakan kenyamanan bagi awak kapal. Supaya bahan makanan terjamin kelayakannya maka dibutuhkan mesin pendingin tersebut. Dalam sebuah kapal harus mempunyai mesin pendingin yang memenuhi standar oprasionalnya supaya dalam kinerjanya dapat digunakan dengan baik. Sumber makanan yang berbahan baku seperti sayur dan buah harus tetap memiliki kelayakan saat dikonsumsi tanpa mengurangi rasa maupun kandungan dari bahan makanan tersebut. Sedangkan bahan makanan yang bahan pokoknya dari daging harus layak konsumsi seperti tidak lembek dan tidak busuk. Mesin pendingin *refrigerator* dengan suhu  $-13^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-16^{\circ}\text{C}$  digunakan untuk daging dan ikan. Sedangkan suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  digunakan untuk sayur dan buah.

Selama penulis melaksanakan praktik laut di kapal MT. Gas One, kondisi pada kinerja mesin pendingin *refrigerator* mengalami tidak normal saat kapal berlayar dari Caojing China menuju ke Chiba Jepang pada tanggal 19 Desember 2022. Pada saat itu masinis mendapat keluhan dari koki mengenai bahan makanan yang disimpan di dalam ruang *provision* karena setelah penyimpanan di dalam lemari pendingin, kualitas bahan makanan menjadi kurang bagus. Untuk menciptakan kondisi yang aman maka *third*

*engineer* segera melakukan pengecekan kondisi dari mesin pendingin *refrigerator* apakah terjadi kerusakan atau tidak, dan ketika di selidiki ternyata terjadi kerusakan pada *expansion valve*. Sehingga kerusakan pada *expansion valve* ini mengakibatkan tekanan hisap rendah, *discharge* temperature sangat tinggi serta air menetes jatuh. Akibatnya pendinginan terhadap bahan makanan yang berada di ruang *provision* menjadi kurang maksimal. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One, untuk mengetahui bagaimana dampak kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One dan untuk mengetahui bagaimana penanganan jika terjadi kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang dilakukan pada tanggal 02 Agustus 2022 sampai 04 Agustus 2023 di kapal MT. Gas One. Kapal ini dikelola oleh perusahaan yaitu PT. Inkor Dunia Samudera. Penelitian ini didapatkan dari data primer dan data sekunder serta dikumpulkan dengan teknik observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung terhadap mesin *refrigerator* pada saat kerusakan *expansion valve*. Untuk wawancara dilakukan bersama masinis dan kepala kamar mesin di kapal MT. Gas One. Untuk dokumentasi dilakukan dengan memperoleh data berupa *manual book* dan *engine log book*. Serta untuk studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data terhadap buku, literatur, catatan dan berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah penelitian.

Instrumen penelitian yaitu alat yang digunakan untuk mengukur sejauh mana alat tersebut benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur (Yani, 2023). Instrumen penelitian dalam penelitian ini adalah instrumen wawancara, instrumen dokumentasi dan instrumen kepustakaan. Teknik analisis data yang digunakan adalah metode SHELL (*Software, Hardware, Environment, dan Liveware*). Menurut (Silviya, 2021) SHELL model merupakan diagram praktis yang digunakan untuk mendiskripsikan atau menjelaskan berbagai komponen faktor manusia. Penelitian ini diuji keabsahan datanya melalui triangulasi. Dikutip dari jurnal Magdalena et al., (2021) triangulasi merupakan suatu cara untuk mengecek keabsahan data yang memerlukan data dari sumber lain yang bertujuan untuk membandingkan data. Penelitian yang dilakukan kali ini menggunakan teknik triangulasi sumber dan teknik triangulasi metode.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. HASIL

#### a. *Software*

Kurang memperhatikan jadwal perawatan yang ada di aplikasi *planned maintenance system (PMS)*. Penerapan PMS merupakan rencana atau jadwal perawatan dan perbaikan terhadap suatu permesinan secara berkala yang berbentuk data. Jadwal untuk perawatan dalam pemeliharaan tentang *expansion valve* pada mesin pendingin terhadap PMS dapat terlaksana dengan baik dan dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Masinis harus memahami waktu bagaimana cara merawat *expansion valve* supaya mesin dapat bekerja dengan baik dan tidak mengganggu proses pendinginan bahan makanan..

#### b. *Hardware*

Indikator *hardware* pada penelitian ini adalah kualitas *expansion valve* yang sudah menurun. Kurangnya perawatan serta perbaikan pada *expansion valve* dapat menimbulkan kurangnya kualitas kinerja pada *expansion valve*. *Crew* harus memperhatikan *running hours* terhadap komponen mesin pendingin *refrigerator*

dan harus melakukan pengecekan saat berjalannya PMS pada *expansion valve* yang dapat dilakukan sesuai jadwal PMS yang telah ditentukan diatas kapal. Masinis dan *crew* kapal harus melakukan pergantian atau memperbaiki pada *expansion valve* yang telah melewati batas waktu pemakaian yang telah ditentukan supaya kualitas dari *expansion valve* tetap terjaga serta *expansion valve* selalu dalam keadaan yang normal.

c. *Environment*

Indikator *environment* penelitian ini adalah terdapat penumpukan debu pada *filter dryer*. Penumpukan debu yang terdapat pada *filter dryer* akan mengganggu kinerja terhadap mesin pendingin *refrigerator*, hal ini akan mengakibatkan aliran *refrigerant* dalam sistem terganggu. Selain penyumbatan dari korosi dan gram-gram dari keausan pada silinder *compressor*, piston dan ring piston, keadaan lingkungan karena banyaknya debu disekitar mesin pendingin *refrigerator* juga dapat berpengaruh terhadap penyumbatan pada *filter dryer*. Faktor tersebut yang dapat mengacu terjadinya kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di kapal MT. Gas One, seperti yang sudah dijabarkan pada faktor *software* sebelumnya bahwa kurang berjalannya *planned maintenance system (PMS)* di kapal MT. Gas One, khususnya pada perawatan *filter dryer* sehingga mengakibatkan kurang maksimalnya kinerja mesin pendingin *refrigerator* di kapal MT. Gas One, hal ini dipengaruhi banyaknya penumpukan debu pada *filter dryer* sehingga kurangnya efisiesi filter dalam menyaring kelembapan dan kotoran pada akhirnya akan berdampak terhadap kinerja keseluruhan sistem pendingin.

d. *Liveware*

Keahlian dalam berkomunikasi secara efektif yaitu cara yang utama untuk bertukar pikiran antara *crew* kapal satu dengan yang lain untuk membahas gagasan dan pesan secara lebih efektif dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan *expansion valve* supaya lebih maksimal. Selain itu juga keahlian berkomunikasi diperlukan suatu pengetahuan tentang perawatan dan perbaikan terhadap *expansion valve* supaya saat melaksanakan perawatan dapat lebih optimal dan tidak menimbulkan kerusakan atau masalah baru terhadap *expansion valve* di atas kapal.

## 2. PEMBAHASAN

a. Faktor apa yang menyebabkan kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di kapal MT. Gas One?

1) *Software*

*Software* merupakan bagian non fisik sistem seperti *manual book*, prosedur, serta aturan-aturan dalam melakukan perbaikan suatu pekerjaan. Menurut *third engineer* yang bertanggung jawab terhadap mesin pendingin *refrigerator*, faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada *expansion valve* yaitu tidak adanya sistem perawatan dan perbaikan yang belum optimal sesuai dengan jadwal *planned maintenance system (PMS)*, semakin lama komponen bekerja maka akan mempengaruhi kinerja dari *expansion valve*, apabila tidak segera dilakukan perawatan dan ketidaksesuaian pembagian jam kerja pada komponen *expansion valve* dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan yang fatal. Perawatan dan perbaikan *expansion valve* hanya dilakukan pada saat mengalami masalah, sehingga *expansion valve* akan mengalami kerusakan yang tak terduga.

2) *Hardware*

Menurut *chief engineer* dan *third engineer* tentang kurang optimalnya perawatan dan serta perbaikan pada *expansion valve* adalah seringnya *expansion valve* yang digunakan dapat menyebabkan kerusakan. Kerusakan yang terjadi yaitu kualitas *expansion valve* yang sudah menurun dikarenakan

*running hours* yang sudah melampaui jam kerja serta terjadinya penyumbatan pada *expansion valve* sehingga pada saat *expansion valve* digunakan mengakibatkan tidak dapat bekerja secara optimal.

a) *Running hours* yang sudah melampaui jam kerja

Kualitas dari *expansion valve* harus sesuai dengan standart dikarenakan katup ekspansi diharapkan mampu mengalirkan jumlah cairan *refrigerant* yang optimal. Jika kualitas dari *expansion valve* memenuhi standart maka sistem aliran *refrigerant* dapat bekerja dengan lancar dan dapat membuat suhu ruangan pendingin bahan makanan dapat bekerja dengan optimal. Faktor dari *running hours* melampaui jam kerja yang telah ditentukan yaitu kurangnya perawatan dan perbaikan sehingga mengakibatkan kualitas *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* menurun.

b) Terjadinya penyumbatan pada *expansion valve*

Terjadi penyumbatan pada *expansion valve*. Penyumbatan yang dimaksud dalam hal ini yaitu penyumbatan tersendiri yang berada didalam kinerja *expansion valve* adalah *clogging*, faktor utama pada penyumbatan (*clogging*) yaitu terdapat penumpukan endapan debu dan kotoran pada *filter dryer*. Endapan debu dan kotoran pada *filter dryer* ikut masuk ke dalam *expansion valve* sehingga bukaan (*orifice*) pada *expansion valve* menjadi tersumbat dan dapat mengganggu tekanan dari *refrigerant* ke dalam evaporator.

3) *Environment*

*Environment* ini didapati berdasarkan masalah-masalah yang terjadi atau timbul disekitar kondisi lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap faktor yang menyebabkan rusaknya *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator*. Menurut *chief engineer* selaku kepala kamar mesin serta *third engineer* yang bertanggung jawab terhadap *expansion valve* mesin pendingin *refrigerator*, mengenai faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada *expansion valve* yaitu banyaknya endapan debu dan kotoran pada *filter dryer* yang mengakibatkan terganggunya aliran *refrigerant* dalam sistem. Penyumbatan filter terhadap saringan kasa halus yang disebabkan dari korosi dan gram-gram dari keausan pada silinder *compressor*, piston, dan ring piston. Selain itu debu yang ada disekitar menyebabkan salah satu faktor kenapa *filter dryer* kotor dan terhambat.



Figure 1. *Filter dryer* kotor

Source: Dokumen pribadi (2023)

4) *Liveware*

*Liveware* mengacu pada suatu sistem baik dalam konteks hubungan, manajemen, pengawasan, maupun saat melakukan perawatan dan perbaikan pada *expansion valve*. Menurut *chief engineer* selaku kepala kamar mesin serta



*third engineer* yang bertanggung jawab terhadap *expansion valve* mesin pendingin *refrigerator*, mengenai faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada *expansion valve* yaitu kurangnya komunikasi antar *crew*. Kurangnya komunikasi pada saat melakukan perawatan dan perbaikan *expansion valve* dapat mengakibatkan tidak teraturnya perawatan dan perbaikan terhadap *expansion valve* mesin pendingin *refrigerator*. *Third engineer* sebagai tanggung jawab pada mesin tersebut harus benar-benar memahami karakteristik dari *expansion valve* supaya dapat melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Selain itu yang dapat digunakan untuk pedoman tidak hanya melalui *manual book* akan tetapi jika tidak mempunyai pengetahuan tentang *expansion valve* serta komunikasi yang kurang baik antar *crew* maka akan berdampak pada keterlambatan penanganan masalah, sehingga apabila salah satu permasalahan pada *expansion valve* tidak segera teratasi maka akan menimbulkan masalah baru.

- b. Dampak apa yang ditimbulkan ketika terjadinya kerusakan *expansion valve* terhadap mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One?

1) Dampak dari faktor *software*

Memahami teori dan petunjuk dalam buku panduan merupakan suatu hal penting karena berisi semua informasi yang relevan tentang permesinan tersebut yang mengacu pada PMS yang sudah ditentukan, termasuk perawatan, perbaikan, pengoperasian, serta teknik pemecahan masalah (*troubleshooting*) jika terjadi suatu masalah pada *expansion valve*. Hal tersebut dapat mengakibatkan pemakaian dari *expansion valve* mengalami penurunan dan kinerja dari *expansion valve* pada saat beroperasi dapat mengalami gangguan kerja menjadi tidak maksimal, dan timbul kerusakan yang tak terduga diwaktu yang mendadak. Dampak yang dapat terjadi saat penulis melaksanakan praktik laut (prala) dikapal MT. Gas One adalah dapat terjadinya kerusakan yang mendadak pada *expansion valve* sehingga *expansion valve* tidak dapat bekerja secara optimal dan akan mengganggu keseluruhan kinerja mesin pendingin.



*Figure 2. Kondisi orifice rusak*  
Sumber: Dokumen pribadi (2022)

2) Dampak dari faktor *hardware*

Dampak yang terjadi dalam indikator *hardware* adalah *running hours* sudah melampaui jam kerja yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil observasi, wawancara serta studi pustaka yang telah dilakukan oleh peneliti, pada saat

selesai melakukan *overhaul* maka peneliti mengetahui dampak dari *running hours* sudah melampaui jam kerja yang telah ditentukan yaitu mengakibatkan kualitas *expansion valve* menurun, kurangnya perawatan dan perbaikan terhadap *expansion valve* yang tidak sesuai dengan *planned maintenance system* (PMS) maka berdampak terhadap keseluruhan kinerja pada *expansion valve*, apabila kualitas *expansion valve* dapat memenuhi standart yang telah ditentukan maka mesin pendingin *refrigerator* tersebut dapat bekerja dengan optimal.

Selanjutnya, dampak yang terjadi adalah terjadinya bunga es pada pipa cairan *refrigerant* sebelum masuk ke evaporator. Banyaknya kotoran dan endapan debu pada *expansion valve* akan mengakibatkan *clogging* atau penyumbatan. Endapan debu dan kotoran berawal dari *filter dryer* sehingga banyaknya endapan debu dan kotoran akan masuk kedalam sistem dan akan mengakibatkan lubang penyemprotan katub ekspansi yang berfungsi mengabutkan *refrigerant* menjadi tersumbat serta menghambat tekanan *freon* ke dalam evaporator, sehingga *refrigerant* yang berhasil dikabutkan sedikit. Masalah ini jika diabaikan dan terjadi secara terus menerus maka kerusakan *expansion valve* akan sering terjadi dan berakibat terganggunya kinerja dari mesin pendingin *refrigerator* serta menimbulkan bunga es pada pipa cairan *refrigerant* sebelum masuk evaporator.



Figure 3. Kondisi *expansion valve* tertimbun es  
Sumber: Dokumen pribadi (2023)

3) Dampak dari faktor *environment*

Dampak dari faktor *environment* (lingkungan) adalah penyumbatan terhadap *filter dryer* karena banyaknya debu dan kotoran dapat masuk kedalam sistem dan dapat masuk ke *expansion valve*, sehingga akan mengakibatkan kinerja dari *expansion valve* terganggu. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti maka dapat disimpulkan dampak dari *environment* adalah sehingga akan mengakibatkan kurangnya efisiensi filter dalam menyaring kelembapan dan kotoran pada akhirnya akan berdampak terhadap kinerja keseluruhan sistem pendingin.

4) Dampak dari faktor *liveware*

Kurangnya komunikasi antar *crew* yang berdampak penanganan perawatan dan perbaikan *expansion valve* tertunda, serta kurang optimalnya masinis dalam melakukan pengecekan terhadap ketersediaan *spare part expansion valve* di atas kapal yang mengakibatkan pergantian *expansion valve* menjadi tertunda.

c. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One?

1) Upaya dari faktor *software*

Upaya yang dilakukan adalah dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan pada *instruction manual book* dan lebih memperhatikan jadwal pelaksanaan yang ada pada *planned maintenance system (PMS)*, masinis lebih memperhatikan pelaksanaan perawatan dan perbaikan pada *maintenance plan* yang terdapat dalam PMS sehingga dapat mengatasi terjadinya kerusakan pada *expansion valve* dan *expansion valve* selalu berada dalam keadaan normal dan selalu berjalan lancar. Hal ini merupakan salah satu upaya untuk mengatasi terjadinya kerusakan yang terjadi pada *expansion valve* mesin pendingin.

2) Upaya dari faktor *hardware*

a) *Running hours* sudah melampaui jam kerja yang telah ditentukan

Upaya yang dilakukan adalah penggantian atau pembaruan *expansion valve*, karena dilihat dari permasalahan komponen adalah *running hours* yang sudah melebihi batas waktu yang mana kurangnya perawatan dan perbaikan terhadap *expansion valve* sehingga menimbulkan kerusakan yang cukup fatal. *Engineer* harus menggunakan *expansion valve* sesuai dengan *standart operational procedure (SOP)* dan juga sesuai dengan *manual book*, sehingga kinerja mesin pendingin dapat digunakan dengan optimal.



Figure 4. Penggantian *expansion valve* baru  
Source : Dokumen pribadi (2023)

b) Terjadi penyumbatan terhadap *expansion valve*

Upaya yang dilakukan adalah dengan cara melakukan pembersihan pada *orifice expansion valve* yang mana sebelumnya dalam keadaan tersumbat disebabkan karena banyaknya kotoran yang menumpuk sehingga untuk mengabsorpsi *refrigerant* menjadi terhalang, selain itu menyebabkan aliran *refrigerant* yang menuju evaporator menjadi berkurang. Hal ini akan mempengaruhi keseluruhan kinerja dari sistem *provision refrigerator*. Upaya yang dilakukan untuk mengatasinya dengan cara membersihkan bagian *orifice* dengan menggunakan tiner ataupun *contact cleaner*. Kemudian semprot *orifice* menggunakan angin bertekanan hingga kotoran pada *orifice* keluar.

3) Upaya dari faktor *environment*

Upaya yang dilakukan adalah perlu dilakukan perawatan atau pembersihan secara berkala supaya tidak terjadinya penumpukan debu pada *filter dryer*. Jika kondisi *filter dryer* bersih maka akan berpengaruh baik terhadap proses selanjutnya yaitu cairan *refrigerant* yang akan dialirkan ke *expansion valve* dapat berjalan lancar, selain itu jika pemakaian *filter dryer*



sudah melebihi batas waktu yang telah ditentukan maka upaya yang dapat dilakukan yaitu melakukan pergantian *filter dryer* yang baru supaya tidak adanya endapan debu dan kotoran yang menghambat kinerja dari cairan *refrigerant* sehingga sistem kinerja cairan *refrigerant* dapat berjalan dengan lancar dan proses pendinginan bahan makanan berkerja dengan optimal.

4) Upaya dari faktor *liveware*

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya suatu masalah dengan memperbaiki komunikasi antar crew, membangun tanggung jawab masing-masing crew dan membangun jiwa *teamwork* supaya dapat saling membantu dan saling mengingatkan apabila terjadi kelalaian atas tanggung jawabnya, pekerjaan memerlukan komunikasi antar crew karena komunikasi merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan dalam memecahkan suatu masalah yang dapat terjadi di atas kapal. Komunikasi antar crew harus terjaga dengan baik, kerja sama tim saat melakukan suatu perawatan *expansion valve*, dilakukan untuk mempermudah dan memperlancar dalam menyelesaikan perawatan dan perbaikan mesin tersebut. Seperti yang telah diketahui sumber daya manusia (SDM) merupakan dasar dan paling utama sebagai manusia yaitu sebagai sumber penggerak dalam operasional kapal, dalam hal itu komunikasi harus terjaga baik saat berada di atas kapal. Sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan sebaiknya dapat melakukan komunikasi untuk mendiskusikan pekerjaan yang dikerjakan sehingga pekerjaan yang dilakukan berjalan dengan lancar..

## SIMPULAN

Faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One yaitu Sistem perawatan dan perbaikan yang belum optimal sesuai dengan jadwal *planned maintenance system (PMS)*, sehingga mengakibatkan kinerja dari *expansion valve* menurun dan suhu yang diinginkan untuk mendinginkan *refrigerator* tidak optimal. Dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One yaitu tidak tercapainya kualitas *expansion valve* yang sesuai dengan standart serta terjadinya penyumbatan terhadap *expansion valve*. Upaya yang dilakukan guna mencegah terjadinya kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin *refrigerator* di MT. Gas One yaitu melaksanakan perawatan dan perbaikan sesuai dengan *planned maintenance system (PMS)* serta sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan dan melakukan pergantian terhadap *expansion valve* jika sudah melampaui jam kerja yang sudah ditentukan.

Agar hal tersebut tidak terjadi kembali, Sebaiknya *engineer* selalu melakukan perawatan dan perbaikan secara berkala sesuai *planned maintenance system (PMS)* dan sesuai dengan prosedur agar kinerja mesin pendingin *refrigerator* selalu dalam kondisi yang baik serta komponen yang terdapat dalam mesin pendingin *refrigerator* dapat bekerja sesuai jam kerja yang telah ditentukan bahkan bisa bertahan lebih lama. Selanjutnya *engineer* lebih disiplin dalam melakukan pembersihan serta pergantian terhadap *filter dryer* dan memastikan bahwa *expansion valve* tidak terjadi penyumbatan sehingga cairan *refrigerant* dapat dialirkan dengan lancar. Serta seorang *engineer* harus selalu memeriksa kondisi *expansion valve* dan jika terjadi penyumbatan, cara yang dapat dilakukan yaitu menghilangkan atau membersihkan sumbatan dari katup ekspansi dan lakukan pergantian jika komponen sudah mengalami kerusakan yang fatal atau jam kerja yang berlebih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Jailani, Ms., Negeri, S., Provinsi Jambi, B., & Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, U. (2023). *Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah*. [Http://Ejournal.Yayasanpendidikandzurriyatulquran.Id/Index.Php/Ihsan](http://Ejournal.Yayasanpendidikandzurriyatulquran.Id/Index.Php/Ihsan)
- Badariah Et Al. (2022). *Pengertian Pendidikan* (Vol. 4). [Http://Repo.Iain-](http://Repo.Iain-)

- Brilliant, O. :, Farisakta, T., Narulita, E. T., Sn, S., Sn, M., & Indira, W. (2022). *Perancangan Buku Panduan Menggambar Karakter “Naga Bonbon” Sebagai Maskot Studio Bonbin* (Vol. 3, Issue 2).
- Febriansyah, A., Arsitektur, P., Sains, F., & Teknologi, D. (2020). *Rapid Asesmen Kerusakan Bangunan Pasca Gempa Bumi Di Sekitar Masjid At-Taqarrub, Trienggading, Pidie Jaya, Aceh* (Vol. 2, Issue 1).
- Haryadi, S. (2020). Analisa Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Refrigerasi Kapal. In *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim* (Vol. 2, Issue 1).
- Haryadi, S. (2020). Analisa Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Refrigerasi Kapal. In *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim* (Vol. 2, Issue 1).
- Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D. A., & Apsarini, S. F. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 di Kelas III SDN Sindangsari III. In *Jurnal Pendidikan dan Dakwah* (Vol. 3, Issue 1). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pandawa>
- Saleh, A., Darmana, E., Program Studi Teknik, P., Bumi, A., Semarang, J., Pawiyatan Luhur, I. /, 17, B., & Duwur, S. (2021a). Peranan Penting Selenoid Valve Pada Sistem Mesin Pendingin Ruang Penyimpanan Bahan Makanan Di Kapal. In *Majalah Ilmiah Gema Maritim, E-Issn* (Vol. 23, Issue 2). [Www.E-Journal.Akpelni.Ac.Id](http://www.E-Journal.Akpelni.Ac.Id),
- Santoso Et Al. (2023). *Optimalisasi Performa Mesin Pendingin Di Kapal Mv. Strait Mas*. <https://doi.org/10.56943/Ejmi.V5i2.70>
- Shevchenko, Wiweko, A., Sapril Siregar, M., & Pelayaran Malahayati, P. (2023). *Mutiara Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia Penyebab Menurunnya Kinerja Mesin Pendingin Di Mv. Vancouver* (Vol. 1, Issue 2). <https://jurnal.tiga-mutiara.com/index.php/jimi/index>
- Silviya. (2021). *Proceeding Seminar Nasional WALUYO JATMIKO 2021*.
- Yani, A., Hurung Anoi, Y., Prastiawan, M., Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang, J., Brigjen Katamso No, J., Timur, K., Dewo Bontang, K. A., & Ciptomangunkusumo No, J. (2019). *Analisis Pengaruh Penambahan Fan pada Instalasi Air Conditioner dan Putaran Engine terhadap Temperatur Cabin dan Coefficient of Performance*.