

**OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE VACUM VALVE
DALAM SISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT. ARZOYI**



AHMAD FAUZI YUSRI

NIT. 18.41.200

NAUTIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2024

**OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE VACUM VALVE
DALAM SISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT. ARZOYI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

AHMAD FAUZI YUSRINIT

18.41.200

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

SKRIPSI
OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE VACUM VALVE
DALAM SISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT. ARZOYI

Disusun dan Diajukan Oleh

AHMAD FAUZI YUSRI

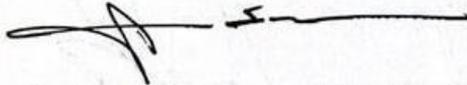
NIT. 18.41.200

Telah diperlihatkan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada Tanggal 13 Desember 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar
NIP. 19751224 199808 1 001



Siti Zulaikah, S.Si.T., M.M
NIP. 19820716 201012 2 004

Mengetahui :

a.n. Direktur

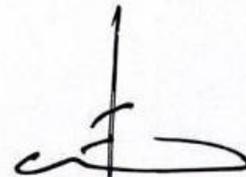
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Ketua Program Studi TEKNIKA

Wakil Direktur I



Capt. Irfan Faozun, M.M
NIP. 19730908 2008812 1 001



Rosnani, M.A.P
NIP.19750520 200502 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Fauzi Yusri
NIT : 18.41.200
Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE VACUM VALVE DALAM SISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT. ARZOYI

Ini adalah sebuah karya orisinal yang telah saya hasilkan. Seluruh isi dari skripsi penelitian ini, kecuali tema dan bagian yang saya tandai sebagai kutipan, merupakan ide-ide dan gagasan yang saya susun sendiri.

Apabila klaim tersebut ternyata tidak benar, saya siap menerima konsekuensi yang telah ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 24 Juni 2023



Ahmad Fauzi Yusri
NIT. 18.41.200

KATA PENGANTAR

Segala ungkapan terima kasih dan penghargaan saya disampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kehadiran-Nya, karunia-Nya, dan petunjuk-Nya yang memungkinkan saya menyelesaikan penyusunan skripsi penelitian ini dengan judul: **“OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE VACUM VALVE DALAMSISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT. ARZOYI”**

Penulisan skripsi ini merupakan bagian dari syarat kelulusan bagi Taruna jurusan Nautika dalam menyelesaikan studi di program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Saya menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi, dikarenakan keterbatasan pengetahuan, waktu, dan data yang saya miliki.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua Orang Tua tercinta, Ayah Yusri dan Ibu Hartati, yang senantiasa memberikan doa, semangat, kasih sayang, dan dukungan selama saya menyelesaikan pendidikan ini.

Selama proses penelitian, saya menghadapi berbagai tantangan dan hambatan, namun semua itu dapat teratasi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.p.d, selaku Direktur Politeknik IlmuPelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Irfan Faozun.,M.M., selaku Pembantu Direktur I dan Pembimbing Akademik.
3. Ibu Capt. Rosnani, S.Si.T., M.A.P., M.Mar. sebagai Ketua Jurusan Nautika.
4. Bapak Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar. selaku Pembimbing I
5. Ibu Siti Zulaikah, S.Si. T.M.M. selaku Pembimbing II

6. Ibu capt. Endang Lestari, S.Si.T.,M.Adm.S.D.A., M.Mar selaku Pengujil
7. Bapak capt. Marthen Todingan, SP-1. selaku Penguji II
8. Perwira, Staff Pengajar dan Karyawan/i Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
9. NAHKODA dan PERWIRA di MT. ARZOYI dan seluruh ABK
10. Orang tua yang senantiasa memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi

Makassar, 24 Juni 2023



Ahmad Fauzi Yusri
NIT. 18.41.200

ABSTRAK

AHMAD FAUZI YUSRI. Optimalisasi perawatan pressure vacuum valve dalam sistem perawatan kapal di MT. Arzoyi (Dibimbing oleh Hadi Setiawan dan Siti Zulaikah).

Dalam setiap proses loading harus diperhatikan besarnya kecepatan aliran dalam pipa muatan yang dapat mempengaruhi besarnya tekanan dalam tangki muatan yang akan menyebabkan udara yang bercampur gas akan keluar melalui P/V Valve. Tujuannya yaitu untuk mengetahui faktor-faktor penyebab akibat tidak berfungsinya *Pressure Vacuum Valve (P/V Valve)*.

Penelitian ini dilaksanakan di MT. Arzoyi milik KOBAN SHIPPING LLC Conrad Tower pada tanggal 24 september 2021 sampai dengan tanggal 09 Oktober 2022. Menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Sumber data yang diperoleh langsung dari tempat penelitian dengan cara observasi, wawancara, serta data dari beberapa buku referensi. Dengan sampel yaitu Mualim I, Bosun dan 3 orang jurumudi kapal MT. ARZOYI.

Kerusakan pada komponen Lifting Handling pada Pressure/Vacuum (P/V) Valve di kapal merupakan masalah serius yang dapat memengaruhi keselamatan operasi muatan dan kinerja kapal secara keseluruhan. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kurangnya perawatan dan pengawasan yang tepat selama proses maintenance. Jadi di ambil kesimpulan bahwa Kerusakan *Lifting Handling* pada *P/V Valve* adalah masalah yang sangat nyata dalam industri maritim.

Kata kunci : Valve, Perawatan, Pressure

ABSTRACT

AHMAD FAUZI YUSRI. Optimizing Pressure Vacuum Valve Maintenance in the Ship Maintenance System in MT. Arzoyi (Supervised by Hadi Setiawan and Siti Zulaikah).

In every loading process, we must pay attention the amount of flow speed in the load pipe which can affect the amount of pressure in the load tank which will cause air mixed with gas to come out through P/V Valve. The purpose is to determine causative factors due to the malfunction of the P/V Valve

The research was conducted on MT. Arzoyi, owned by KOBAN SHIPPING LLC Condrad Tower, from September 24, 2021, to October 09, 2022. It used qualitative descriptive research approach and gathered data through observation, interviews, and reference books. The study involved the Chief Officer, Bosun, and three helmsmen from MT. ARZOYI.

Damage to the lifting handling component of the Pressure/Vacuum (P/V) Valve on the ship was a serious problem that could affect the safety of cargo operations and overall vessel performance. This damage can be caused by various factors, one of which is the lack of proper maintenance and supervision during the maintenance process. So, it can be concluded that the damage to the Lifting Handling of the P/V Valve is a very real issue in the maritime industry.

Keywords: Valve, Maintenance, Pressure



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
<u>LEMBAR PERSETUJUAN</u>	II
<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	III
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	IV
KATA PENGANTAR	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR LAMPIRAN	XII
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	3
C. TUJUAN PENELITIAN	3
D. MANFAAT PENELITIAN	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. PENGERTIAN OPTIMALISASI	4
B. PRESSURE VACUUM VALVE	6
C. FUNGSI PRESSURE VACUUM VALVE	7
D. JENIS-JENIS PRESSURE VACUUM VALVE	9

E. SISTEM KERJA PRESSURE VACUUM VALVE.....	11
F. KERANGKA FIKIR	26
G. HIPOTESIS.....	26
BAB III	27
METODE PENELITIAN.....	27
A. JENIS PENELITIAN	27
B. DEFENISI KONSEP.....	27
C. UNIT ANALISIS	28
D. METODE PENGUMPULAN DATA.....	28
E. PROSEDUR PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	29
BAB IV.....	32
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
A. HASIL PENELITIAN.....	32
B. PEMBAHASAN MASALAH	50
BAB V.....	57
SIMPULAN DAN SARAN	57
A. SIMPULAN	57
B. SARAN	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	63

DAFTAR GAMBAR

(<i>Vacum Valve</i>). <i>Gambar 2. 1</i>	6
(<i>Konstruksi Katup</i>). <i>Gambar 2. 2</i>	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 5. 1	59
Lampiran 5. 2	59
Lampiran 5. 3	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kapal laut khususnya kapal tanker yang digunakan untuk mengangkut muatan yang berbentuk cairan harus memenuhi persyaratan angkutan laut yang harus sesuai dengan ketentuan *International Maritime Organization (IMO)*. Kapal yang memuat jenis muatan cair ini struktur bangunannya dirancang secara khusus menjadi kompartemen-kompartemen yang dipersiapkan secara khusus untuk menampung muatan, penempatan *cargo pump* dan penataan pipa, selain harus memiliki standar safety yang baik untuk keselamatan kapal, anak buah kapal dan muatannya serta lingkungannya.

Yang paling utama harus diketahui oleh para Muallim atau Perwira deck ialah sistem penataan pipa beserta kran-kranjnya. Ketentuan IMO memberikan penjelasan *tanker oil produk (Oil product tanker) OTT (Oil Tanker Training)* modul-3 yang diterbitkan oleh Badan Diklat Perhubungan tahun 2015 yaitu tentang penyetelan *Pressure Vacuum Valve (P/V Valve)*. Bila tekanan pada *P/V Valve* sudah tinggi atau sudah mencapai 200 mili bar atau 0,2 kgf maka secara otomatis *P/V Valve* akan terbuka dengan mengeluarkan udara yang bercampur gas.

Dalam setiap proses loading harus diperhatikan besarnya kecepatan aliran dalam pipa muatan yang dapat mempengaruhi besarnya tekanan dalam tangki muatan yang akan menyebabkan udara yang bercampur gas akan keluar melalui *P/V Valve*. Namun adakalanya *P/V Valve* tidak berfungsi walaupun tekanan dalam tangki sudah tinggi sehingga tangki bisa mengalami kerusakan, retak ataupun meledak yang pada akhirnya akan mengancam keselamatan dan keamanan kapal dan anak buah kapal. Dalam hal ini *P/V Valve* atau cerobong pelepasan berfungsi sebagai tempat keluarnya gas atau udara yang dibuang dari dalam tangki muat ke atmosfer. *P/V Valve* sangat berperan untuk pelaksanaan

bongkar muat, tentunya harus bekerja dengan baik terutama pada bagian katup *P/V Valve* tersebut.

Selama penelitian lapangan, terungkap bahwa terdapat *P/V Valve* yang tidak berfungsi dengan baik pada tangki nomor 5 bagian Portside kapal. Contohnya adalah pada tanggal 22 September 2021, pukul 09:00, ketika kapal sedang menjalankan proses loading di pelabuhan Qingdao, China. Kegagalan ini disebabkan oleh kekurangan persiapan yang dilakukan oleh pihak kapal, khususnya oleh para Muallim jaga, sebelum memulai proses bongkar muat. Penyebab utamanya adalah kurangnya perawatan dan pengecekan rutin pada *P/V Valve*, yang pada akhirnya mengakibatkan kerusakan pada komponen yang disebut Lifting Handle pada *P/V Valve* yang berada di atas kapal. Kerusakan Lifting Handle terjadi karena adanya akumulasi karat pada komponen tersebut. Akibat dari kerusakan ini, katup (*P/V Valve*) tidak dapat dibuka saat proses pemuatan dilakukan pada tangki nomor 5 bagian Portside kapal. Kondisi ini mengharuskan penundaan sementara dalam kegiatan loading cargo untuk melakukan perbaikan yang diperlukan pada *P/V Valve*. Hal ini menyoroti pentingnya perawatan yang teratur dan pengecekan yang seksama terhadap semua komponen *P/V Valve*.

Kerusakan pada komponen seperti Lifting Handle dapat menghambat proses bongkar muat dan berpotensi mengganggu kelancaran operasi kapal. Dengan demikian, kesimpulannya adalah perlunya pihak kapal untuk lebih memperhatikan perawatan rutin *P/V Valve* agar dapat meminimalkan risiko kegagalan seperti yang terjadi pada tangki nomor 5 bagian Portside kapal. Hal ini akan mendukung kelancaran dan keselamatan operasi kapal tanker selama proses loading dan unloading muatan cairan. Sehingga permasalahan ini menghambat pemuatan yang terjadi ketika di pelabuhan. Dengan kejadian tersebut penulis meneliti judul penelitian penelitian yang dituangkan dalam bentuk skripsi yang berjudul **"OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE VACUM VALVE SISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT. ARZOYI"** yang

mana penelitian ini dapat menjadi referensi untuk para pembaca agar permasalahan yang serupa tidak terjadi lagi di lain waktu.

B. Rumusan masalah

Merumuskan masalah dalam sebuah penelitian sangat penting untuk menjelaskan dengan lebih rinci masalah yang secara umum dihadapi. Tujuannya adalah untuk mengarahkan fokus kegiatan penelitian pada objek yang sesungguhnya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memfokuskan pembahasannya pada permasalahan:

Bagaimana perawatan *Pressure Vacuum Valve* yang sesuai dengan ketentuan dari *planned maintenance system* ?

C. Tujuan penelitian

Untuk pengetahuan perawatan *Pressure Vacuum Valve (P/V Valve)*, Sehingga tidak menimbulkan masalah yang dapat mengancam keselamatan kapal dan anak buah kapal.

D. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis yang ingin di capai oleh penulis dalam penelitian ini adalah untuk menambah dan memperluas wawasan mengenai cara untuk perawatan *pressure vacuum Valve*.

2. Manfaat praktis

Penulis berharap agar para pembaca terkhususnya kru yang bekerja di atas kapal dapat memahami dan mengetahui pentingnya *pressure vacuum Valve* di atas kapal pada saat melakukan proses bongkar muat. Serta dapat menambah ilmu pengetahuan di dalam dunia pelayaran tentang cara perawatan *pressure vacuum Valve* agar terlaksananya dengan lancar proses bongkar muat di atas kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Optimalisasi

Poerdwadarminta (Ali, 2014) mengatakan bahwa optimalisasi adalah usaha untuk mencapai hasil yang diinginkan, sehingga dapat mencapai hasil yang efektif dan efisien. Optimalisasi juga dapat didefinisikan sebagai proses di mana fungsi dapat memenuhi semua kebutuhan.

Menurut Prof. Winardi (1999:363) optimalisasi adalah patokan yang menyebabkan terjadinya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik. Optimalisasi adalah hasil yang dicapai dengan cara yang diinginkan. Optimalisasi karena itu tentang mencapai hasil yang diharapkan secara efektif dan efisien .

Menurut Ricky W. Griffin, optimalisasi adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian, dan pengendalian sumber daya untuk mencapai sasaran.

Menurut John H. dalam bukunya Perawatan dan Pemugaran Mesin Kapal, pemugaran atau pemeliharaan (maintenance) merupakan suatu tindakan atau aktivitas yang harus dilakukan dan dilaksanakan terhadap seluruh benda secara rutin, termasuk manajemen, sumber daya manusia, dan teknik yang meliputi bahan atau benda bergerak atau sesuatu yang tetap sedemikian rupa sehingga bahan digunakan dan bekerja dengan benar dan selalu memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan oleh dunia (bukan standar local atau pribadi)..

Planned Maintenance Systems "PMS" Sistem Perawatan Terencana (Planned Maintenance Systems, PMS) adalah suatu sistem yang dirancang untuk merencanakan, mengelola, dan melaksanakan kegiatan pemeliharaan yang terjadwal pada peralatan, mesin, atau sistem tertentu. Tujuan utama dari PMS adalah untuk

memastikan bahwa peralatan tetap beroperasi secara efisien, mencegah kegagalan yang tidak terduga, memperpanjang umur pakai peralatan, dan mengoptimalkan kinerja keseluruhan dari suatu sistem.. Namun keduanya mengacu pada dua faktor yang terpisah dalam pelaksanaannya yaitu preventive maintenance lebih berbasis waktu atau lebih sering disebut dengan *time based maintenance* (TBM), sedangkan *predictive maintenance* lebih berdasarkan pada kondisi peralatan atau mesin atau CBM yang digunakan berdasarkan . (Pemeliharaan bersyarat). Pembahasan mendetail tentang kedua jenis kelompok ini sebagai berikut. CarlosGuedes Soares (2010):

1.) *Preventive Maintenance*

Pemeliharaan Preventif di kapal adalah suatu pendekatan sistematis untuk merawat dan memelihara komponen-komponen kapal secara terencana dengan tujuan mencegah kegagalan atau kerusakan yang dapat mengakibatkan gangguan operasional, bahaya keselamatan, atau penurunan kinerja. Pemeliharaan preventif bertujuan untuk menjaga kondisi optimal peralatan dan sistem kapal serta memperpanjang umur pakai peralatan tersebut. Berikut adalah beberapa aspek yang terkait dengan pemeliharaan preventif di kapal. Metallurgy & Materials (2022)

Pemeliharaan preventif adalah cara mengembangkan rencanatindakan untuk digunakan sebagai referensi untuk jangka waktu tertentu. Perencanaan dan pelaksanaan ini menentukan semua kegiatan, terdapat rencana jangka panjang dan jangka pendek.perencanaan yang pertama adalah program tahunan, dan yangkedua adalah program mingguan.. Program mingguan sendiri merupakan pengembangan lebih lanjut dari program tahunan yang telah disesuaikan dengan kondisi di industri.

2.) *Predictive Maintenance*

Pemeliharaan Prediktif di kapal adalah strategi pemeliharaan yang menggunakan data dan analisis prediktif untuk memantau

kondisi peralatan dan meramalkan waktu yang optimal untuk melakukan pemeliharaan. Dengan memanfaatkan teknologi sensor, pemantauan real-time, dan analisis data canggih, pemeliharaan prediktif memungkinkan kapal untuk merencanakan tindakan pemeliharaan sebelum terjadi kegagalan, mengurangi downtime, dan meningkatkan efisiensi operasional. C. Guedes Soares (2022)

B. Pressure vacuum Valve

Menurut M. Safei Syarief (2015), P/V Valve memiliki peran sebagai venting point untuk pelepasan udara yang mencampur dengan gas pada tekanan yang melebihi (Over Pressure) sebesar +1/8 atmosfer, dan juga dapat mengeluarkan udara pada tekanan yang kurang (under pressure) dari 1/20 atmosfer.

(Vacum Valve). Gambar 2. 1



Sumber : www.alibaba.com

Menurut Materi Pelatihan Familiarisasi Kapal Tangker (Hal. 74), fungsi P/V Valve adalah untuk membuka venting pada tekanan atau kehampaan tertentu dari setiap muatan sesuai dengan batas yang ditetapkan.

Menurut A.H. Tumbel, Capt, dan Nils G. Bakke, Capt, dalam modul Pembersihan Tangki, fungsi P/V Valve adalah untuk membuka

ketika tekanan mencapai 200 mili bar, dan kemudian akan ditutup kembali oleh gaya pemberat saat tekanan di dalam tangki turun di bawah 200 mili bar.

Menurut sumber pelautsamudera.blogspot.co.id, P/V Valve berfungsi sebagai sistem yang menggunakan tekanan di dalam tangki untuk membuka katup ke atas, memungkinkan udara keluar sehingga tekanan dalam tangki tetap sesuai dengan pengaturan kapal. Ketika tekanan dalam tangki turun secara signifikan saat proses pembongkaran, katup lain akan ditarik ke dalam untuk memungkinkan udara masuk ke dalam tangki.

C. Fungsi Pressure Vacuum Valve

Menurut Istopo, Capt, Kapal dan Muatannya (halaman 245), P/V Valve berperan sebagai titik pelepasan udara yang bercampur dengan gas saat terjadi tekanan berlebih (Over Pressure) sebesar + 1/8 atmosfer, serta mampu melepaskan udara pada tekanan yang kurang (under pressure) dari 1/20 atmosfer.

Sumber Modul - 2, Tanker Familiarization Course (halaman 74), menjelaskan bahwa fungsi P/V Valve adalah untuk membuka ventilasi pada titik tekanan atau kehampaan tertentu dari masing-masing muatan sesuai dengan batasan yang telah ditentukan.

Pada kapal tanker, *vacuum Valve* (katup vakum) berperan penting dalam memastikan proses pengangkutan muatan yang aman dan efisien. Fungsi utama dari *vacuum Valve* ini adalah untuk mengatur tekanan dalam tangki muatan selama proses pengisian dan pengosongan. Berikut ini beberapa fungsi utama dari *vacuum Valve* pada kapal tanker:

1. Pengendalian Tekanan Vakum

Vacuum Valve bekerja untuk mengendalikan tekanan vakum dalam tangki muatan. Saat kapal tanker mengosongkan muatan cair, volume ruang kosong dalam tangki akan meningkat, dan tekanan

vakum bisa terbentuk. Jika tekanan vakum ini tidak dikendalikan dengan benar, dapat menyebabkan deformasi pada dinding tangki yang bisa mengakibatkan kerusakan struktural. *Vacuum Valve* membantu mencegah tekanan vakum berlebih dengan memungkinkan udara luar masuk ke dalam tangki saat volume muatan berkurang.

2. Mencegah Pembentukan Vakum yang Berlebihan

Saat proses pengosongan tangki muatan berlangsung, muatan cair yang keluar meninggalkan ruang kosong di dalam tangki. Jika ruang ini tidak diisi dengan udara dari lingkungan luar, maka bisa terjadi pembentukan vakum yang berlebihan. *Vacuum Valve* berperan dalam mencegah pembentukan vakum yang berlebihan dengan memastikan udara luar dapat masuk ke dalam tangki, mengisi ruang kosong yang terbentuk.

3. Mencegah Kemungkinan Kegagalan Struktural

Jika tekanan vakum atau vakum yang berlebihan terjadi dalam tangki muatan, maka dinding tangki dapat mengalami distorsi atau bahkan retak, yang dapat menyebabkan kegagalan struktural. Penggunaan *vacuum Valve* membantu memitigasi risiko ini dengan memastikan tekanan dalam tangki tetap dalam rentang yang aman dan tidak membahayakan integritas struktural kapal.

4. Pengaturan Aliran Udara

Vacuum Valve pada kapal tanker juga berfungsi sebagai pengatur aliran udara ke dalam tangki muatan. Hal ini membantu memastikan bahwa ketika muatan dikosongkan, udara luar dapat masuk dengan lancar ke dalam tangki untuk menggantikan volume muatan yang berkurang. Selain itu, ketika tangki diisi, katup vakum ini juga membantu mengeluarkan udara berlebih dari dalam tangki untuk memberi ruang bagi muatan cair yang masuk.

Penting untuk menjaga *vacuum Valve* dalam kondisi yang baik dan berfungsi dengan baik. Perawatan dan pemeriksaan rutin harus

dilakukan untuk memastikan kinerja yang optimal dan mencegah potensi masalah selama operasi kapal tanker. Dengan menggunakan *vacuum Valve* yang tepat, proses pengisian dan pengosongan tangki muatan dapat berjalan dengan aman dan efisien, serta meminimalkan risiko kerusakan pada kapal dan muatan.

D. Jenis-Jenis Pressure *Vacuum Valve*

Berikut adalah beberapa jenis dan tipe *vacuum Valve* yang umumnya digunakan di kapal tanker:

5. Vacuum Breaker *Valve*

Jenis *vacuum Valve* ini berfungsi untuk memutuskan vakum yang terbentuk dalam tangki selama proses pengosongan muatan. Ketika tekanan dalam tangki berkurang karena muatan dikosongkan, *vacuum breaker Valve* membuka jalur masuknya udara dari lingkungan luar ke dalam tangki, sehingga menghentikan pembentukan vakum berlebihan.

6. Breather *Valve*

Breather Valve adalah tipe *vacuum Valve* yang berfungsi untuk mengatur aliran masuk dan keluar udara pada saat pengisian dan pengosongan tangki muatan. Ketika muatan cair diisi ke dalam tangki, udara berlebih dapat keluar melalui *breather Valve* untuk memberikan ruang bagi muatan. Selain itu, saat muatan dikosongkan, *breather Valve* memungkinkan udara luar masuk ke dalam tangki untuk menggantikan volume muatan yang berkurang.

7. Pressure/*Vacuum relief Valve*

Tipe ini berfungsi ganda, yaitu sebagai *pressure relief Valve* dan *vacuum relief Valve*. Saat tekanan di dalam tangki meningkat melebihi batas yang ditetapkan (misalnya akibat panas atau reaksi kimia), *pressure relief Valve* membuka jalur keluarnya untuk mengurangi tekanan. Sebaliknya, ketika tekanan vakum terbentuk dalam tangki, *vacuum relief Valve* membuka jalur masuknya udara

untuk mengatasi tekanan vakum berlebihan.

8. Emergency Pressure/*Vacuum relief Valve*

Emergency pressure/*vacuum relief Valve* adalah jenis *Valve* yang diaktifkan secara otomatis saat tekanan atau vakum melebihi batas yang diijinkan dalam situasi darurat. *Valve* ini berfungsi untuk melindungi tangki dari tekanan atau vakum yang berbahaya yang dapat menyebabkan kegagalan struktural atau kerusakan lainnya.

9. Poppet *Valve*

Poppet *Valve* adalah tipe *vacuum Valve* yang menggunakan sistem katup berbentuk cakram untuk mengatur aliran udara masuk dan keluar dari tangki muatan. Poppet *Valve* dapat membuka dan menutup dengan cepat, sehingga dapat secara efisien mengatasi perubahan tekanan dalam tangki.

10. Ball *Valve*

Ball *Valve* adalah tipe *vacuum Valve* yang menggunakan bola sebagai katup pengatur aliran udara. Bola tersebut dapat berputar untuk membuka atau menutup jalur udara, dan umumnya digunakan dalam aplikasi dengan aliran udara yang lebih besar.

11. Diaphragm *Valve*

Diaphragm *Valve* menggunakan diafragma fleksibel sebagai elemen pengatur aliran udara. Ketika tekanan berubah, diafragma bergerak untuk membuka atau menutup jalur udara, sehingga mengatur tekanan dalam tangki muatan.

Setiap kapal tanker mungkin menggunakan kombinasi dari jenis dan tipe *vacuum Valve* ini sesuai dengan desain tangki dan kebutuhan operasionalnya. Penting untuk memahami fungsi dan karakteristik masing-masing *Valve* untuk memastikan operasi yang aman dan efisien selama proses pengisian dan pengosongan muatan.

E. Sistem Kerja Pressure Vacuum Valve

12. Menurut A.H Tumbel, Capt, dan Nils G. Bakke, Capt, Kursus Tank Cleaning, bahwa adapun sistem kerja P/V Valve yaitu:

- a. Tekanan udara dalam tangki sama dengan atau lebih besar 0,2 kgf untuk dapat membuka katup secara otomatis.
- b. Tekanan dalam tangki bisa mencapai 0,2 kgf jika tutup tangki (hatch cover) dan lubang soundingan (sounding plugs) dalam keadaan tertutup rapat sehingga tidak celah udara yang bisa keluar
- c. Kondisi P/V Valve dalam keadaan baik atau berfungsi artinya tidak sesuatu bahan pun yang tertinggal dan mengganjal katup tersebut.
- d. Tidak ada kebocoran pada vapour line atau pipa yang menuju ke P/V Valve.

13. Letak Pressure Vacuum Valve

Menurut Modul – 2, Tanker Familiarization Course (63), bahwa letak P/V Valve diatas kapal tanker yaitu:

- a. Bagi jenis kapal tanker pengangkut bahan cair tipe III, letak P/V Valve paling sedikit 3 meter diatas deck dan paling sedikit 3 meter dari semua pintu-pintu (openings) akomodasi atau pintu-pintu ruang kerja dan dari sumber-sumber penyalan yang mungkin timbul.
- b. Bagi jenis tanker pengangkut bahan cair tipe I dan II, letak P/V Valve paling sedikit 10 meter diatas deck dan dari sumber-sumber nyala yang mungkin timbul. Inlet paling sedikit 4,5 meter diatas deck.

14. Cara Kerja Pressure Vacuum Valve

Adapun cara kerja P/V Valve adalah sebagai berikut:

- a. Gaya pemberat yang berada dalam P/V Valve akan terangkat apabila tekanan udara dari dalam tangki muat mencapai 200 mb(0,2 kgf).

- b. Setelah gaya pemberat terangkat maka udara atau gas dari dalam tangki akan keluar.
- c. Apabila udara atau gas dalam tangki telah keluar, maka katup P/V Valve akan terbuka karena adanya dorongan atau desakan dari dalam P/V Valve yang berasal dari tekanan udara atau gas dari dalam tangki.
- d. Setelah beberapa saat kemudian pada saat tekanan di dalam tangki sudah mulai berkurang maka gaya pemberat secara perlahan akan turun kembali dan menutup jalan keluarnya udara atau gas dari dalam tangki.
- e. Karena gaya pemberat yang menutupi jalan keluarnya udara atau gas di dalam tangki maka katup P/V Valve akan tertutup dengansendirinya karena tidak ada tekanan yang berasal dari tangki muat.

15. Sistem Penataan Peranginan (*Venting Sistem*) Tangki Muatan Menurut Materi Modul - 2, Tanker Familiarization Course

(halaman 73), peraturan dari IMO memberikan penjelasan yang rinci tentang pembuangan uap muatan yang diizinkan ke atmosfer. Tidak ada pembuangan uap muatan saat proses pemuatan melalui penutup tangki (*hatch cover*), lubang sonding (*sounding plugs*), dan fasilitas lainnya. Sistem ventilasi untuk uap pada tangki muatan dipasang untuk mengatasi pembentukan uap selama proses pemuatan.

Berbagai jenis ventilasi yang digunakan untuk kapal pengangkut bahan cair dijelaskan dalam peraturan IMO. Pengaturan ventilasi bisa ditutup atau dibuka tergantung pada tingkat risiko dari muatan tersebut. Tinggi pipa ventilasi di atas geladak disesuaikan dengan jenis muatan yang dimuat di bawahnya.

Meskipun setiap tangki dapat dilengkapi dengan ventilasi risers yang berdiri sendiri untuk setiap tangki atau sekelompok

tangki yang terhubung ke satu pipa pembuangan gas/uap, tetapi perlu diperhatikan agar muatan-muatan yang bersifat reaktif tidak dimuat dalam tangki-tangki yang mengarah ke saluran pembuangan gas/uap yang sama. Meskipun tangki-tangki tersebut terpisah oleh tangki-tangki kosong, namun mereka harus sesuai satu sama lain.

Ketentuan memerintahkan semua tangki muatan harus dilengkapi sistem saluran yang disesuaikan untuk muatannya yang sedang diangkut. Tiga perbedaan jenis saluran (*venting*) yaitu:

- a. Sistem Venting terbuka merupakan suatu sistem yang tidak memiliki batasan penggunaannya kecuali untuk tujuan mengurangi gesekan, dan dilengkapi dengan kasa nyala (*flame screen*) untuk memastikan aliran uap muatan bebas masuk dan keluar dari tangki muatan dalam kondisi normal. Sistem ini harus dipergunakan secara terus-menerus untuk muatan yang memiliki titik nyala (*flash point*) di atas 60°C, dan tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap kesehatan jika dihirup.
- b. Sistem Venting terbuka dapat dipasang secara individual untuk setiap tangki atau kombinasi dari tangki-tangki yang terhubung ke dalam satu saluran besar. Penutup kerangan dipasang untuk masing-masing saluran atau untuk saluran umum.
- c. Sistem Venting kontrol tangki merujuk pada penggunaan P/V Valve di setiap tangki yang dilengkapi dengan batasan tekanan atau kehampaan tertentu dari muatan masing-masing. P/V Valve ini akan membuka venting sesuai dengan batas yang telah ditetapkan.

Sistem venting kontrol terdiri dari masing-masing individu tangki atau bila dikombinasikan kedalam saluran umum ada sistem kontrolnya juga disitu, tidak dipasang kerangan penutup

diatasnya, juga dibawah P/V Valve tetapi boleh dipasang bypass yang penggunaannya sesuai saluran keadaan operasi peraturan penetapan ketinggian pipa saluran (*vent*) dan jaraknya dari ruang akomodasi, ruang mesin dan dari sumber-sumber penyalaan. Ventilasi tangki muatan ada dua macam yaitu:

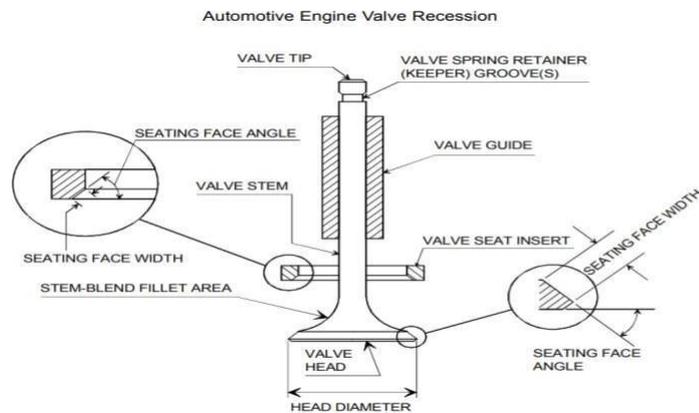
- a. Ventilasi bersama adalah dengan saluran / pipa induk sepanjang kapal kemudian dipasang cabang kemasing-masing tangki. Pada ujung saluran induk dilengkapi dengan bypass yang dioperasikan dengan sistem block yaitu ada dua atau tiga pipa induk yang melayani sekelompok tangki-tangki.
- b. Ventilasi independent adalah tiap tangki mempunyai saluran induk dengan segala kelengkapannya. Untuk jenis yang berkecepatan tinggi dimana ada anjungan dilengkapi dengan diafragma kontrol.

16. Katup Gas Buang

Menurut Lewis & Dwyer (2002: 1), fungsi katup adalah mengontrol aliran gas dari dalam silinder, yang serupa dengan fungsi dalam mesin otomotif yang terlibat dalam proses pembakaran. Katup gas buang adalah jenis katup yang terdapat dalam mesin diesel, baik mesin diesel dua langkah maupun empat langkah. Fungsi katup ini adalah sebagai pintu keluarnya gas hasil pembakaran dari dalam silinder dan memastikan keluarnya gas hasil pembakaran secara efisien. Katup ini dirancang untuk dapat bekerja dalam kondisi mekanis yang tahan terhadap suhu tinggi dari gas buang serta gesekan antar-logam. Struktur katup terdiri dari piringan kepala dengan batang yang memanjang dari tengah piringan kepala di satu sisinya. Pinggiran kepala katup yang berdekatan dengan batang katup dihaluskan dengan teliti, sering kali pada sudut 45° , meskipun terkadang pada sudut 30° , untuk membentuk permukaan dudukan (Ibid, 2002: 1). Ilustrasi konstruksi katup dapat dilihat dalam gambar 2.1 yang

menampilkan bagian-bagian katup.

(*Konstruksi Katup*). Gambar 2. 2



Sumber: Dimensi pelaut (2013)

Menurut manual instruksi mesin generator diesel MAN B&W 8L28/32H (1994) yang dimiliki oleh kapal MT. ARZOYI, bagian-bagian dari katup gas buang dapat diuraikan menjadi beberapa komponen sebagaimana ditunjukkan dalam gambar di atas, termasuk:

1. Batang Katup (*Valve spindle*)

Batang katup (*Valve spindle*) memiliki bagian atas yang dikenal sebagai celah pengunci (*Valve locks*). Fungsi dari batang katup ini adalah sebagai tempat untuk memasang pegas, kunci penahan pegas, serta menerima tekanan untuk membuka katup (Ibid, 1994: 1,2).

2. Pengahantar Katup (*Valve guide*)

Merupakan suatu lubang pada kepala silinder yang berperan dalam menahan atau menjaga pergerakan katup saat naik-turun. Bantalan ini juga berfungsi sebagai tempat untuk memperantarakan panas dari katup (Ibid, 1994: 3).

3. Pegas Katup (*Valve spring*)

Batang katup memiliki peran penting dalam mengembalikankatup ke posisi tertutup (Ibid, 1994: 1,2).

4. Pengunci Katup (*Valve locks*)

Pengunci katup memiliki bentuk silinder yang terpisah menjadi dua bagian, yang juga dikenal sebagai cincin kerucut. Fungsinya adalah untuk menahan pegas katup (*Valve retainer*) (Ibid, 1994: 1,2).

5. Penahan Pegas Katup (*Valve retainer*)

Penahan pegas katup berbentuk piringan dengan lubang di bagian tengahnya untuk meletakkan bagian atas katup dan pengunci katup (Ibid, 1994: 1,2).

6. Rumah Katup (*Valve housing*)

Di dalam housing katup terdapat suatu lubang yang dirancang untuk batang katup, yang dilengkapi dengan perangkat penghantar batang katup yang dapat diganti (Ibid, 1994: 3).

7. Dudukan Katup (*Valve seat*)

Dudukan katup berperan sebagai tempat meletakkan kepala katup yang terbuat dari baja, dengan bentuk sudut kerucut pada bagian dudukannya di kepala silinder (Ibid, 1994: 3).

8. Penggerak Transmisi Katup (*Valve Operating Gear*)

Bagian ini berperan sebagai mekanisme penggerak katup yang ditransmisikan dari poros nok dan diterima oleh roller guides, kemudian disalurkan melalui batang penekan (*push rod*) ke pelatuk katup (*rocker arm*), dan akhirnya ke batang katup (Ibid, 1994: 1,2).

1) Perawatan *Pressure Vacuum Valve*

perawatan didefinisikan sebagai "segala kegiatan yang terlibat dalam menjaga peralatan suatu sistem agar tetap berfungsi dengan baik." Dengan kata lain, perawatan adalah serangkaian tindakan yang bertujuan untuk merawat dan menjaga fasilitas atau peralatan agar tetap dalam kondisi optimal. Tujuan utama perawatan adalah melibatkan perbaikan, penyesuaian, dan penggantian yang diperlukan guna memastikan bahwa kondisi peralatan memenuhi standar yang telah direncanakan.

Perawatan, dalam konteks ini, merupakan kombinasi dari berbagai kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan memperbaiki peralatan dengan maksud untuk memperpanjang masa pakai dan mengurangi potensi kerusakan atau kegagalan pada katup. Beberapa jenis perawatan yang dapat diterapkan pada katup melibatkan penggantian komponen yang aus, penyesuaian, pelumasan, dan pemeriksaan rutin.

Dengan demikian, perawatan katup mencakup beragam tindakan preventif dan korektif untuk memastikan bahwa fungsi dan performa katup tetap optimal. Hal ini melibatkan pemeliharaan yang terjadwal, identifikasi potensi masalah melalui pemantauan kondisi, serta penanganan masalah dengan tepat waktu agar dapat memaksimalkan masa pakai dan efisiensi operasional katup. Ray Solly (2022). Jenis-jenis perawatan katup, yaitu :

a. Perawatan Insidental (*Breakdown Repair*)

Perawatan insidental, atau perbaikan darurat, pada *Pressure Vacuum Valve* (PV Valve) pada kapal tanker menjadi suatu keharusan ketika terjadi kerusakan atau kegagalan yang tidak terduga pada komponen tersebut. Dalam situasi darurat semacam ini, tindakan perbaikan harus dilakukan segera untuk mengembalikan fungsi PV Valve dan memastikan operasi kapal tanker berjalan dengan aman dan efisien. Maryati (2019)

Berikut ini adalah panduan rinci untuk melakukan perawatan insidental PV Valve pada kapal tanker

1) Evaluasi Kerusakan:

Ketika terjadi *breakdown* pada PV Valve, langkah pertama adalah melakukan evaluasi dan pemeriksaan menyeluruh terhadap katup. Identifikasi sumber masalah dan perluasan kerusakan untuk menentukan apakah perbaikan dapat dilakukan dengan langkah-langkah sederhana atau apakah diperlukan penggantian komponen.

2) Singkirkan Sumber Masalah:

Jika *breakdown* disebabkan oleh akumulasi kotoran atau debu, bersihkan PV Valve dengan hati-hati untuk menghilangkan penyumbatan. Pastikan tidak ada benda asing yang menyebabkan katup macet atau tidak berfungsi dengan baik.

3) Perbaikan Sementara:

Jika kerusakan cukup parah dan tidak dapat diperbaikisecara menyeluruh di lokasi, pertimbangkan untuk melakukan perbaikan sementara untuk mengaktifkan PV Valve sementara waktu. Perbaikan sementara ini dapat berupa pemasangan segel tambahan atau penyesuaian tertentu yang mengurangi masalah sementara dan memungkinkan pengoperasian kapal tanpa risiko yang signifikan.

4) Ganti Komponen yang Rusak:

Jika perbaikan sementara tidak memungkinkan atau kerusakan terlalu parah, pastikan untuk mengganti komponen PV Valve yang rusak dengan yang baru atau yang sesuai. Ganti segel, packing, atau bagian katup lainnya sesuai dengan spesifikasi pabrik atau petunjuk produsen.

5) Tes Fungsional:

Setelah perbaikan selesai, lakukan uji fungsional pada PV

Valve. Pastikan bahwa katup berfungsi dengan benar dan merespons dengan tepat terhadap perubahan tekanan dan vakum. Uji kinerja katup untuk memastikan bahwa masalah telah teratasi sepenuhnya.

6) Catat Perbaikan:

Selalu catat perbaikan insidentil yang dilakukan pada PV *Valve*. Catat tanggal perbaikan, langkah-langkah yang diambil, dan komponen yang diganti. Informasi ini akan berguna untuk pemantauan kinerja katup dari waktu ke waktu dan dapat membantu dalam analisis masalah jika terjadi masalah serupa di masa depan.

7) Cek Keselamatan Lainnya:

Selama perawatan insidentil PV *Valve*, pastikan juga untuk memeriksa komponen keselamatan lainnya pada tangki muatan dan sistem bongkar-muat. Pastikan tidak ada masalah lain yang dapat mempengaruhi keselamatan dan keandalan operasi kapal tanker.

8) Panggil Ahli atau Pabrik:

Jika perbaikan insidentil yang diperlukan terlalu rumit atau melibatkan komponen-komponen khusus, sebaiknya panggil ahli atau perwakilan pabrik PV *Valve* untuk membantu dalam perbaikan. Mereka memiliki pengetahuan dan pengalaman yang diperlukan untuk menangani masalah yang kompleks dan memastikan bahwa perbaikandilakukan dengan benar.

Penting untuk diingat bahwa perawatan insidentil hanya dilakukan sebagai tindakan darurat dan perbaikan sementara, dan tidak menggantikan perawatan rutin dan pemeliharaan yang terjadwal. Penting juga untuk selalu menjaga PV *Valve* dalam kondisi yang baik dan menjalankan perawatan teratur untuk mencegah breakdown yang tidak

terduga.

a. Perawatan Berencana (*Plan Maintenance*)

Perawatan berencana (plan maintenance) pada Pressure Vacuum Valve (PV Valve) kapal tanker adalah serangkaian kegiatan perawatan terjadwal yang dilakukan secara sistematis dan terencana untuk menjaga kinerja optimal PV Valve dalam jangka waktu yang panjang. Perawatan berencana ini bertujuan untuk mencegah kerusakan atau kegagalan PV Valve, memastikan keselamatan operasi kapal tanker, serta memaksimalkan masa pakai dan kinerja katup. Berikut adalah langkah-langkah dalam perawatan berencana PV Valve kapaltanker:

i. Penentuan Jadwal Perawatan:

Tentukan jadwal perawatan berencana untuk PV Valve berdasarkan petunjuk dari produsen atau sesuai dengan standar industri yang berlaku. Biasanya, perawatan dilakukan setiap beberapa bulan atau sesuai dengan jam operasional tertentu, tergantung pada kondisi penggunaan dan spesifikasi PV Valve.

ii. Pembersihan Rutin:

Lakukan pembersihan rutin pada PV Valve untuk menghilangkan kotoran, debu, dan tumpukan muatan yang mungkin menumpuk pada katup. Pembersihan ini membantu memastikan PV Valve tetap berfungsi dengan baik dan tidak terhalang oleh kotoran.

iii. Penggantian Seal dan Packing:

Segel dan packing pada PV Valve perlu diganti secara berkala sesuai dengan jadwal perawatan.

Penggantian ini membantu mencegah kebocoran dan memastikan kinerja yang optimal. Pastikan untuk menggunakan komponen yang sesuai dan berkualitas tinggi.

- iv. Pelumasan dan Perawatan Komponen Mekanis:
Beberapa PV *Valve* memiliki komponen mekanis seperti per, pegas, atau mekanisme lainnya. Pastikan untuk melumasi dan merawat komponen ini secara teratur sesuai dengan petunjuk produsen. Hal ini membantu memastikan gerakan katup yang lancar dan responsif.
- v. Penggantian Bagian yang Tergantung Waktu Pakai:
Beberapa bagian PV *Valve* memiliki umur pakai terbatas, seperti elemen filter atau komponen lainnya. Pastikan untuk mengganti bagian-bagian ini sesuai dengan jadwal perawatan atau ketika masa pakai telah habis.
- vi. Uji Tekanan dan Vakum:
Lakukan uji tekanan dan vakum pada PV *Valve* sesuai dengan jadwal perawatan untuk memastikan bahwa katup berfungsi dengan benar dan merespons dengan tepat. Uji ini membantu mengidentifikasi masalah potensial sebelum menjadi lebih serius.
- vii. Panggil Ahli untuk Pemeriksaan Mendalam:
Selama perawatan berencana, pertimbangkan untuk memanggil ahli atau perwakilan pabrik PV *Valve* untuk melakukan pemeriksaan mendalam jika diperlukan. Pemeriksaan ini dapat membantu mengidentifikasi masalah yang lebih kompleks dan memastikan perawatan yang tepat dilakukan.

viii. Catat Riwayat Perawatan:

Selalu catat riwayat perawatan berencana PV *Valve*. Catat tanggal perawatan, jenis perawatan yang dilakukan, dan komponen yang diganti atau diperbaiki. Informasi ini akan berguna untuk pemantauan kinerja PV *Valve* dari waktu ke waktu dan untuk memastikan bahwa perawatan dilakukan sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

Perawatan berencana PV *Valve* kapal tanker sangat penting untuk menjaga keandalan dan keselamatan selama operasi kapal. Dengan menjalankan perawatan berencana secara teratur, PV *Valve* dapat berfungsi dengan baik dan memastikan operasi pengisian dan pengosongan tangki muatan berjalan dengan amandan efisien.

b. Perawatan Pencegahan (*Prevention Maintenance*).

Konsep bahwa mencegah lebih baik daripada menunggu kerusakan yang lebih parah merupakan pemahaman yang harus ditanamkan secara mendalam pada setiap individu yang bertanggung jawab atas perawatan dan upaya untuk mengurangi kerusakan. Perawatan pencegahan merupakan bagian integral dari pelaksanaan rencana perawatan yang bertujuan untuk:

1. Memeriksa secara terus-menerus perkembangan hasil dari kegiatan perawatan hingga mencapai batas nilai yang diizinkan.
2. Mengidentifikasi kerusakan pada tahap awal sehingga masih ada kesempatan untuk merencanakan waktu perbaikan.
3. Mencegah terjadinya atau memperburuk kerusakan yang dapat mengakibatkan gangguan

pada operasi kapal.

4. Sebuah tugas yang penting untuk menginvestigasi dampak kerusakan terhadap aspek keselamatan dan ekonomi kapal.

9) Perawatan dan Perbaikan (*Repair and Maintenance*)

Perawatan dan reparasi merupakan bagian integral dari pelaksanaan pekerjaan perawatan yang direncanakan dengan tujuan:

1. Melakukan perbaikan pada setiap kerusakan yang terdeteksi, bahkan jika belum waktunya untuk melakukan perbaikan. Oleh karena itu, setiap operator mesin harus selalu memperhatikan jam operasi dari setiap peralatan.
2. Mencegah terjadinya atau memperburuk kerusakan yang dapat berdampak lebih besar. Kerusakan biasanya dimulai dari masalah kecil terlebih dahulu, sehingga perawatan preventif diperlukan.
3. Sebuah tugas yang penting untuk menjaga kondisi mesin agar tetap aman dan juga menjaga nilai ekonomis dari kapal.

10) Perawatan Periodik (*Period Maintenance*)

Perawatan berkala adalah bagian dari pelaksanaan tindakan pencegahan yang dilakukan secara teratur sesuai dengan jadwal waktu kalender atau jam kerja, dengan mengikutipetunjuk yang tercantum dalam Manual Instruction Book, yang mencakup:

1. Perawatan yang dilakukan sesuai dengan jadwal waktu kalender terdiri dari:
 - a) Perawatan rutin (daily).
 - b) Perawatan mingguan (weekly).
 - c) Perawatan bulanan (monthly).

- d) Perawatan setiap tiga bulan (quarterly).
 - e) Perawatan tahunan (yearly / annual survey).
 - f) Perawatan setiap lima tahun (special survey).
2. Perawatan yang dilakukan berdasarkan jam kerja meliputi:
- a) Perawatan setiap 250 jam, yang mengikuti Panduan Pemeliharaan Terjadwal (PMS).
 - b) Perawatan setiap 500 jam, 1000 jam, 2000 jam, 4000 jam, 8000 jam, 10000 jam, dan seterusnya, dimulai setelah perbaikan (overhaul) selesai.

11) Daftar bagian-bagian yang dirawat pada *Pressure Vacuum Valve*

Oleh karena itu, perawatan khusus diperlukan untuk komponen-komponen mesin berikut:

1. Kepala silinder.
2. Katup pembuangan.
3. Rumah katup pembuangan.
4. Pegas katup.
5. Lengan ayun.
6. Poros nok.
7. Bagian atas piston.
8. Bagian sekitar katup bahan bakar pada sistem penyemprotan.

12) Daftar tools yang digunakan merawat *Pressure Vacuum Valve*

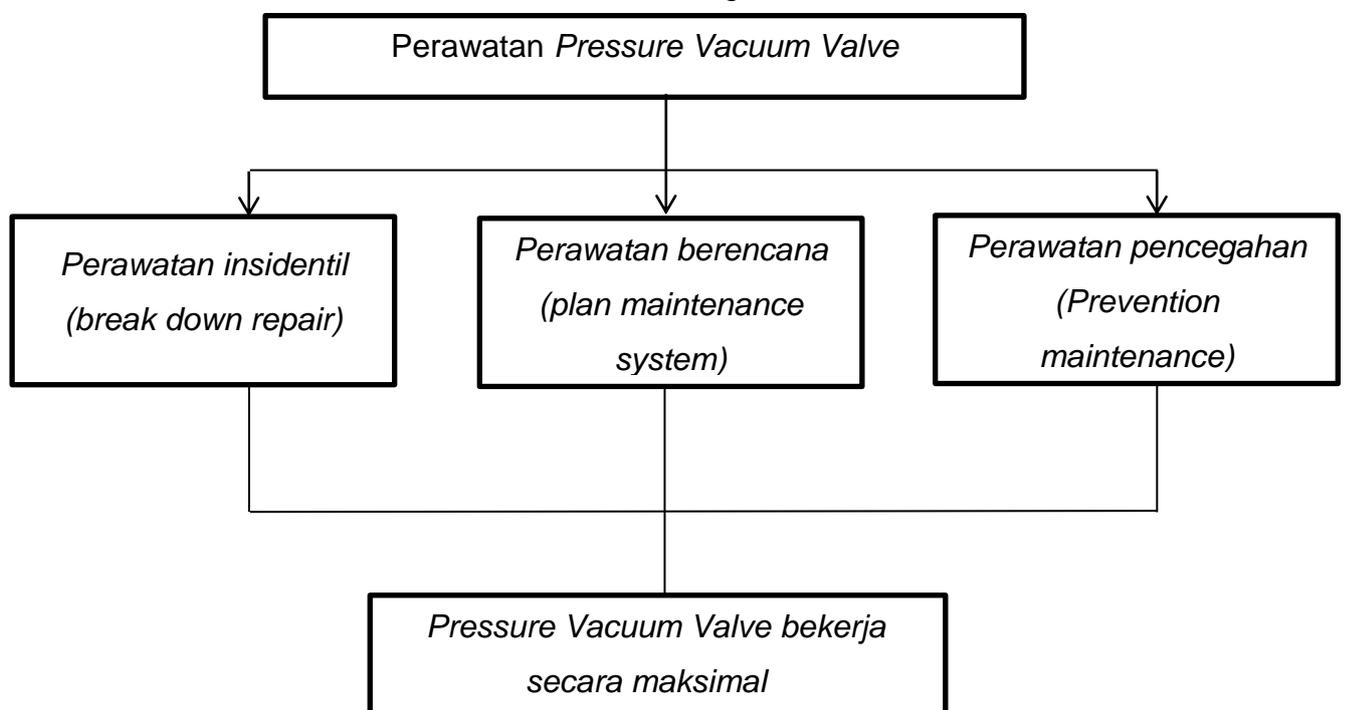
Langkah-langkah persiapan peralatan untuk perawatan dan perbaikan katup buang dan katup isap adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Special Tools yang dibutuhkan untuk membuka dan memasang katup buang dan katup isap, serta alat kunci seperti Sock, Pas, ring, dan lainnya.

2. Penyediaan Special Measurement untuk mengukur ketebalan katup dan dudukannya, Feller untuk mengukur Clearance pada Rocker Arm, dan peralatan pengukur lainnya.
3. Penyiapan Chain Blok, Engine Room Overhauling Crane, yang harus dalam kondisi baik sesuai dengan Save Weight Load (SWL). Alat ini digunakan untuk mengangkat benda yang berat.
4. Penyediaan Grinding Pasta, solar (diesel oil), Scrapper, Carbon Remover, kain majun, dan perlengkapan lainnya.
5. Persiapan Turning Gear untuk memutar poros engkol ke posisi Top atau Titik Mati Atas.
6. Persiapan katup buang/katup isap yang telah direkondisi atau spare part baru.

F. Kerangka Fikir

Gambar 2.2 Kerangka Pikir



Sumber: buku pedoman skripsi pip makassar 2022

G. Hipotesis

kerusakan *Lifting Handling* pada *P/V Valve* adalah bahwa kurangnya perawatan dan pengawasan yang tepat selama maintenance dapat menyebabkan kerusakan tiba-tiba pada komponen *Lifting Handling P/V Valve* di kapal.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penulis menggunakan data kualitatif dalam penelitian ini saat melakukan praktek laut di kapal MT. ARZOYI adalah data kualitatif. Data naratif atau deskriptif yang menggambarkan kualitas suatu fenomena disebut data kualitatif. Kualitas fenomena ini biasanya tidak mudah atau tidak dapat diukur secara numerik. Data kualitatif digunakan untuk penelitian kualitatif yang mana objek penelitian tidak dapat dengan mudah diukur. Informasi yang diperoleh dari percakapan berupa variabel, baik lisan maupun tulisan. Informasi lisan ini dikumpulkan melalui wawancara dengan awak kapal, perwira, dan nakhoda.

Selain itu, sumber referensi yang diterima dalam bentuk tulisan dapat didapatkan melalui berita, majalah, baik cetak maupun elektronik.

B. Defenisi Konsep

1. PRESSURE Vacuum Valve

Menurut Materi Pelatihan Familiarisasi Kapal Tangker (Hal. 74), fungsi P/V Valve adalah untuk membuka venting pada titik tekanan atau kehampaan tertentu dari masing-masing muatan sesuai dengan batas yang ditetapkan.

Definisi lain dari P/V Valve adalah sistem yang menggunakan tekanan di dalam tangki untuk membuka katup ke atas sehingga celah terbuka untuk udara keluar, menjaga tekanan dalam tangki sesuai dengan pengaturan kapal. Jika tekanan dalam tangki turun secara signifikan saat pembongkaran, katup lain akan ditarik ke dalam, menciptakan celah untuk udara masuk ke dalam tangki.

2. Melindungi Kapal

Membuat situasi di mana proses penanganan dan pengaturan muatan kapal dilakukan dengan menjaga kondisi kapal tetap optimal, aman, dan memenuhi standar keselamatan laut.

Perlindungan kapal melibatkan usaha untuk memastikan bahwa kapal tetap dalam keadaan yang selamat selama proses pemuatan dan pembongkaran muatan serta selama pelayaran, seperti menjaga stabilitas kapal, memastikan muatan tidak melebihi kapasitas beban dek, memperhatikan Batas Beban Kerja Aman (SWL) peralatan muat dan bongkar, dan langkah- langkah lain yang relevan.

C. Unit Analisis

Unit analisis adalah unit yang diteliti yang mengacu pada objek, individu, kelompok atau sebagai subjek. Unit analisis dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian, misalnya sebagai objek penelitian untuk kegiatan individu atau kelompok.

Unit analisis berfungsi untuk menegaskan dan memfokuskan pada apa yang diteliti serta menghindari bias dalam kesimpulan agar tidak menyimpang dari fokus penelitian. Maka yang menjadi unit analisis pada penelitian kali ini adalah pemahaman kru tentang pentingnya perawatan *pressure vacuum Valve* dalam melindungi kapal dan muatan. Maka yang menjadi unit analisis dari penelitian ini adalah Mualim I, Bosun dan 3 orang jurumudi kapal MT. ARZOYI.

D. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data memiliki peran sentral dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah memperoleh data yang relevan. Tanpa pengetahuan tentang teknik-teknik pengumpulan data, peneliti akan kesulitan memperoleh data yang memenuhi standar yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data merupakan cara untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan guna

menjawab pertanyaan penelitian. Umumnya, teknik pengumpulan data meliputi wawancara, penggunaan kuesioner, observasi, studi dokumentasi, dan lain sebagainya.

Data dan informasi yang dibutuhkan untuk penulisan skripsi ini dikumpulkan melalui:

3. Metode lapangan, yang merupakan penelitian yang dilaksanakan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian. Data dan informasi dikumpulkan dengan melakukan:

a. Observasi

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lokasi lapangan di mana penulis menjalani praktikum di atas kapal MT. ARZOYI.

b. Interview

Penulis mengumpulkan informasi dengan melakukan interaksi langsung dan bertanya kepada perwira di kapal MT. ARZOYI serta kepada dosen di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang memiliki pengalaman praktik di kapal tanker.

4. Tinjauan Kepustakaan (*Library Research*)

Penelitian ini melibatkan studi literatur yang mencakup membaca dan meneliti buku-buku serta artikel-artikel yang relevan dengan topik yang dibahas. Hal ini dilakukan untuk memperoleh dasar teoritis yang digunakan dalam pembahasan masalah yang sedang diteliti.

E. Prosedur Pengolahan Dan Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan dokumentasi, sehingga mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menggunakan teknik analisis yang bersifat kualitatif yaitu tulisan yang berupa pemaparan mengenai suatu permasalahan yang timbul

berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan dan kepustakaan (Kamus Besar Bahasa Indonesia), dengan metode ini penulis mencoba memberikan pemaparan dan gambaran mengenai *Pressure Vacuum Valve* (P/V Valve) di atas kapal khususnya mengenai terjadinya keretakan dan ledakan pada tangki muatan yang dapat mengancam keselamatan kapal dan mutannya. Apa yang diperoleh sesuai dengan langkah-langkah di atas, maka dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah ditetapkan dari awal sebelum melakukan pengumpulan data. Setelah semuanya dianggap selesai, maka barulah boleh menarik sebuah kesimpulan dari apa yang dianalisis dan dibahas kemudian juga memberikan saran apa yang sesuai dengan apa yang disimpulkan dan ini dapat merupakan bahan masukan dalam prosedur perawatan *Pressure Vacuum Valve* (P/V Valve), barulah langkah-langkah ini dianggap selesai.

Data merujuk pada informasi yang diperoleh melalui berbagai metode pengukuran, yang digunakan sebagai dasar untuk menyusun argumen yang logis dan menghasilkan fakta. Fakta sendiri merupakan kebenaran yang telah diuji secara empiris, seringkali melalui analisis data. Pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian ilmiah, karena teknik yang digunakan dalam pengumpulan data akan mempengaruhi keberhasilan peneliti dalam mendapatkan data yang sesuai dengan tujuan penelitian dan untuk menyusun data tersebut secara teratur. Data dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan macamnya:

1. Data Primer

Data primer merupakan sumber asli yang menjadi bukti utama atau saksi langsung dari kejadian masa lalu, dimana sumber primer merupakan tempat penyimpanan asli dari data sejarah. Dalam konteks ini, data untuk penelitian ini dikumpulkan

melalui survei dan observasi langsung pada objek penelitian di atas kapal, dengan tujuan memperoleh data konkret. Observasi langsung dilakukan untuk memahami dan mengamati situasi di lokasi penelitian. Data ini dianggap lebih dapat diandalkan karena bersumber langsung dari sumber utama.

Data primer cenderung lebih rinci daripada data sekunder. Istilah dan unit pengukuran yang digunakan dalam data primer biasanya lebih jelas. Penulis mengumpulkan data primer melalui observasi langsung dan wawancara dengan narasumber yang berada di atas kapal tentang sistem Pressure Vacuum Valve yang terdapat di kapal selama penulis menjalani praktikum laut.

2. Data Sekunder

Data primer adalah informasi yang secara langsung diperoleh dari penelitian itu sendiri, berupa bukti konkret yang dapat menjadi landasan utama dalam penelitian. Sedangkan data sekunder merupakan informasi yang diambil dari literatur atau studi sebelumnya, seperti buku, jurnal, atau publikasi lainnya. Data sekunder merupakan hasil pengumpulan yang dilakukan oleh pihak lain dengan tujuan tertentu dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Meskipun demikian, peneliti perlu menyesuaikan atau mengatur ulang klarifikasi data sekunder agar sesuai dengan keperluan penelitian. Sumber data sekunder dapat berupa surat-surat, catatan harian, dan lain sebagainya, yang mungkin mengungkapkan pengalaman dan perkembangan perilaku individu di bawah pengaruh lingkungan sosial dan budaya. Akses terhadap sumber data sekunder sering kali memerlukan hubungan personal yang baik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

1. Adapun Hasil Pengamatan Dilapangan Sebagai Berikut:

Kapal MT. ARZOYI tengah bersandar di pelabuhan Qingdao, China, pada tanggal 22 September 2021 pukul 09:00 pagi waktu China. Hari itu, kapal sedang melakukan kegiatan bongkar muat, mengangkat dan memindahkan muatan ke dan dari kapal. Sebagai bagian dari proses tersebut, P/V Valve (Pressure Vacuum Valve) di atas kapal menjadi pusat perhatian karena mengalami masalah serius.

Masalah tersebut bermula dari kegiatan lifting handling yang dilakukan pada P/V Valve. Prosedur pengangkatan muatan menjadi kurang optimal, dan kurangnya perhatian terhadap pengelolaan beban saat proses lifting handling berlangsung menyebabkan tekanan dan gaya yang berlebihan pada P/V Valve. Akibatnya, P/V Valve tersebut mengalami kerusakan yang signifikan.

Penting untuk dicatat bahwa masalah ini sebenarnya dapat dicegah dengan melakukan perawatan yang baik. Namun, di atas kapal MT. ARZOYI, terdapat kekurangan dalam tiga aspek perawatan utama: perawatan insidentil (breakdown repair), perawatan berencana (plan maintenance system), dan perawatan pencegahan (prevention maintenance).

Perawatan insidentil yang kurang memadai membuat kapal tidak siap mengatasi kerusakan secara cepat dan efisien setelah terjadi insiden pada P/V Valve. Selain itu, kegagalan dalam menerapkan perawatan berencana mengakibatkan kurangnya pemeliharaan secara terjadwal yang dapat mendeteksi potensi masalah pada P/V Valve sebelum mencapai tingkat kerusakan

serius. Sementara itu, perawatan pencegahan yang tidak memadai menjadi penyebab lain dari insiden ini. P/V Valve memerlukan perawatan preventif secara teratur untuk memastikan kinerjanya optimal dan dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi. Kurangnya perhatian terhadap perawatan preventif membuka peluang terjadinya kerusakan seperti yang terjadi di pelabuhan Qingdao.

Dampak dari masalah ini tidak hanya mencakup biaya perbaikan yang signifikan, tetapi juga dapat menimbulkan keterlambatan operasional kapal MT. ARZOYI. Selain itu, reputasi perusahaan pengelola kapal dapat terganggu akibat ketidakmampuan untuk menjalankan operasi dengan lancar dan aman.

Kisah ini menjadi pelajaran bagi kapal-kapal lainnya untuk memberikan perhatian serius terhadap tiga aspek perawatan tersebut agar dapat mencegah insiden yang dapat menghambat kelancaran operasional dan merusak aset kapal.

2. Pengumpulan informasi dari crew kapal dengan cara wawancara sebagai Berikut:

a) Deck cadet dan Mualim 1 (Danylco, 40 Tahun)

Dalam wawancara antara Cadet Deck (CD) dan Mualim 1 (DO) (40) mengenai kerusakan P/V Valve di Kapal MT. ARZOYI, CD pertama-tama menanyakan apakah DO (40) menyadari adanya masalah selama kegiatan bongkar muat di pelabuhan Qingdao. DO (40) mengkonfirmasi bahwa mereka menyadari adanya masalah, terutama tanda-tanda tekanan yang tidak biasa. CD kemudian bertanya tentang cara agar CD dapat lebih peka terhadap tanda-tanda tersebut selama latihan di atas kapal, dan DO (40) memberikan saran untuk memperhatikan perubahan tekanan, suara, atau getaran aneh selama proses lifting handling.

Pertanyaan selanjutnya dari CD berkaitan dengan prosedur perawatan insidental di atas kapal dan langkah-langkah yang dapat diambil jika CD mendeteksi masalah serupa di masa depan. DO (40) menjelaskan bahwa perawatan insidental melibatkan penanganan cepat masalah dan pentingnya melaporkan ke perwira geladak senior. CD juga menanyakan tentang implementasi perawatan berencana dan perawatan pencegahan di kapal, dan DO (40) menjelaskan pentingnya mengikuti jadwal rutin untuk pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan kritis, termasuk P/V Valve.

DO (40) melanjutkan dengan menjelaskan tindakan selanjutnya setelah kerusakan P/V Valve, yaitu perbaikan segera dan evaluasi terhadap prosedur lifting handling. CD menyimpulkan wawancara dengan bertanya tentang saran atau panduan tambahan yang dapat diberikan oleh DO (40) kepada CD dan para cadet deck lainnya. DO (40) menyarankan agar CD selalu meningkatkan keterampilan observasi, melaporkan setiap ketidaknormalan, dan aktif terlibat dalam latihan dan proses pembelajaran di atas kapal. Wawancara ini memberikan wawasan tentang peran dan tanggung jawab masing-masing dalam mengatasi masalah perawatan kapal dan kesiapan dalam menghadapi situasi darurat.

b) Deck cadet dan Mualim 3 (Grygoriy, 28 Tahun)

Dalam wawancara antara Cadet Deck (CD) dan Mualim 3 (GY) mengenai kerusakan P/V Valve di Kapal MT. ARZOYI, CD memulai dengan mengkonfirmasi pengetahuan GY (28) tentang insiden tersebut. Sebagai Mualim 3 yang bertanggung jawab atas alat keselamatan, GY (28) menjelaskan tanggung jawabnya melibatkan pemeliharaan dan pengawasan alat keselamatan, termasuk P/V Valve. CD menyoroti kurangnya

Perawatan Insidentil, Perawatan Berencana, dan Perawatan Pencegahan sebagai faktor penyebab kerusakan pada P/V Valve. GY (28) menegaskan pentingnya perawatan sistematis dan perencanaan untuk mencegah masalah di masa depan. Dalam mengatasi insiden ini, GY (28) merencanakan evaluasi menyeluruh terhadap prosedur perawatan dan peningkatan jadwal perawatan rutin. GY (28) juga memberikan saran kepada CD untuk selalu aktif dalam pelatihan terkait alat keselamatan dan meningkatkan kesadaran terhadap potensi masalah pada P/V Valve. Wawancara ini menggarisbawahi urgensi pemeliharaan alat keselamatan di atas kapal untuk menjaga keamanan awak kapal dan kapal itu sendiri.

c) Deck cadet dan Bosun (Hendra, 38)

Dalam wawancara antara Cadet Deck (CD) dan Bosun (HD) mengenai kerusakan P/V Valve di Kapal MT. ARZOYI selama kegiatan bongkar muat di pelabuhan Qingdao, Bosun menyadari situasi tersebut sebagai Kepala Kerja yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan di kapal. Diskusi melibatkan pertanyaan CD tentang keterlibatan lifting handling dalam kerusakan P/V Valve dan langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil. HD (28) menyoroti pentingnya briefing sebelum kegiatan bongkar muat untuk memastikan pemahaman prosedur yang benar dan pengecekan peralatan untuk mencegah kerusakan pada valve.

CD juga menanyakan peran Perawatan Insidentil dalam penanganan cepat kerusakan dan bagaimana tim biasanya merespons masalah yang muncul secara tiba-tiba. HD (28) menekankan pentingnya respons cepat dan ketersediaan peralatan cadangan. Pembicaraan selanjutnya membahas langkah konkret dalam meningkatkan Perawatan Berencana

dan Pencegahan untuk menghindari kerusakan serupa di masa depan. HD (28) menyarankan revisi dan peningkatan perawatan berencana, dengan fokus pada peralatan kritis seperti P/V Valve, serta inspeksi berkala dan pemeliharaan rutin. Pertanyaan tentang rencana perbaikan P/V Valve dan langkah-langkah tambahan untuk memastikan keamanan di masa depan juga dibahas. HD (28) menekankan perbaikan segera, evaluasi ulang prosedur lifting handling, dan pelatihan tambahan untuk awak kapal. Sebagai penutup, CD meminta nasihat khusus dari HD (28) kepada cadet deck, dan Bosun menyarankan untuk selalu memperhatikan detail, mengikuti prosedur dengan ketat, dan meningkatkan pengetahuan serta keterampilan dalam pengelolaan alat-alat di kapal. Wawancara ini memberikan gambaran komprehensif tentang tanggung jawab HD (28) dan langkah-langkah yang akan diambil untuk mengatasi serta mencegah masalah serupa di masa mendatang.

d) Deck cadet dan Pumpman (Yasser, 30 Tahun)

Dalam wawancara antara Cadet Deck (CD) dan YR (30) mengenai masalah P/V Valve di Kapal MT. ARZOYI selama kegiatan bongkar muat di pelabuhan Qingdao, YR (30), bertanggung jawab atas sistem pompa dan pemindahan muatan, menyadari pentingnya P/V Valve dalam operasi tersebut. Lifting handling diidentifikasi sebagai faktor yang berpotensi merusak P/V Valve, dan YR (30) menekankan perlunya briefing sebelumnya untuk memastikan penanganan peralatan yang benar. Terkait dengan perawatan, YR (30) menggarisbawahi peran krusial Perawatan Insidental dalam menanggapi masalah mendadak, memerlukan responsifitas dan pemahaman sistem yang baik.

Diskusi juga melibatkan langkah-langkah untuk meningkatkan

Perawatan Berencana dan Pencegahan, termasuk jadwal pemeriksaan rutin yang lebih ketat dan pelatihan reguler untuk awak kapal. Terkait dengan rencana perbaikan P/V Valve, YR (30) mencatat bahwa perbaikan segera akan dilakukan, diikuti dengan inspeksi teliti terhadap peralatan terkait dan peninjauan ulang prosedur lifting handling. Sebagai saran untuk CD dan rekan-rekannya, YR (30) menekankan pentingnya pemahaman peralatan selama bongkar muat, komunikasi efektif, dan peningkatan kesadaran terhadap tindakan darurat dan pencegahan. Wawancara ini mencerminkan kerjasama yang diperlukan antara berbagai bagian awak kapal untuk memastikan keamanan dan keberhasilan operasional kapal.

3. Jenis-jenis aktifitas di kapal MT. ARZOYI

Adapun kegiatan-kegiatan atau aktifitas yang biasa dilakukan di kapal MT. ARZOYI yaitu:

- a. Proses bongkar muat (loading and discharging)
- b. Pembersihan tangki (tank cleaning)
- c. Proses pengisian bahan bakar (bunker)
- d. Perawatan kapal (maintenance of ship)

4. Deskripsi hasil penelitian

Kapal-kapal tanker khususnya tanker pengangkut minyak merupakan kapal yang rumit dimana design dan konstruksinya yang dirancang secara khusus karena didasarkan pada tingkat bahaya yang diangkut dan pemahaman ketentuan Internasional yang mengatur masalah ini.

Jadi seorang Muallim atau anak buah kapal bagian deck harus betul-betul harus mengerti dan memahami konstruksi kapal tanker seperti sistem pipa, sistem perangan tangki muatan dan yang lainnya. Hal ini sangat diperlukan guna menghindari adanya bahaya-bahaya yang disebabkan oleh minimnya

pengetahuan anak buah kapal mengenai sistem penataan pipa, sistem peranginan tangki muatan beserta keran-kerannya.

Dalam setiap pelaksanaan kegiatan bongkar muat ataupun sedang berlayar, sering terjadi atau timbul permasalahan-permasalahan seperti tidak berfungsinya p/v valve walaupun tekanan dalam tangki muatan sudah tinggi tetapi p/v valve tidak berfungsi secara optimal sehingga dapat menyebabkan tangki muatan mengalami kerusakan, ataupun meledak. Dalam Konteks Inilah, Wawancara Lanjutan Telah Memberikan Kesempatan Bagi Para Responden Untuk Memperoleh Pengetahuan Baru Dan Mengoreksi Pandangan Yang Mungkin Kurang Akurat Atau Terbatas. Kami Berharap Bahwa Melalui Wawancara Ini, Langkah-Langkah Edukatif Yang Diberikan Mampu Mengisi Celah Pengetahuan Yang Ada Dan Pada Akhirnya Meningkatkan Pemahaman Umum Tentang Alat Ventilasi P/V Valve Di Antara Awak Kapal MT. ARZOYI..

Di Sini Peranan Nakhoda Di Atas Kapal Sangat Penting Sebagai Seorang Pemimpin Di Atas Kapal Harusnya Memperhatikan Setiap Kru yang akan naik di atas kapal apakah sudah pernah bekerja di atas kapal tanker sebelumnya. Dan memberikan instruksi kepada Mualim I untuk melakukan pengenalan terhadap alat-alat bongkar muat yang ada di deck seperti pipa-pipa muatan dan juga P/V Valve. Hal ini untuk menghindari crew yang tidak mengenal alat-alat bongkar muat yang ada di atas kapal tanker.

Faktor-faktor yang menyebabkan tidak beroperasinya P/V Valve secara optimal adalah:

- a) Kurangnya perawatan dan pemeliharaan pada P/V Valve merupakan salah satu penyebab umum ketidakberfungsian katup tersebut di atas kapal. Salah satu penyebab konkret adalah human error, yang terjadi ketika bibir P/V Valve

terganjal oleh benda-benda seperti majun (waste) saat anak buah kapal di atas dek melakukan pengecatan pada pipa-pipa muatan dan penandaan pada pipa-pipa tersebut, termasuk P/V Valve. Hal ini dapat menyebabkan benda-benda tersebut masuk ke dalam saringan P/V Valve atau menghambat katup P/V Valve, membuatnya sulit untuk dibuka dan ditutup. Kurangnya perhatian dan perawatan dari awak kapal terhadap kondisi katup tekanan hampa tersebut juga menjadi faktor yang signifikan dalam masalah ini.

Berdasarkan hasil wawancara, dari tiga responden yang diwawancarai, menyatakan bahwa mereka tidak mengetahui cara merawat dan memperbaiki P/V Valve karena merasa bahwa tugas tersebut bukan bagian dari tanggung jawab mereka atau tidak termasuk dalam lingkup pekerjaannya.

Dampak dari ketidakberfungsian P/V Valve termasuk menyebabkan getaran di dalam tangki muatan akibat peningkatan tekanan di dalamnya. Ini dapat mengakibatkan kerusakan atau keretakan pada tangki muatan, bahkan dapat menimbulkan risiko ledakan, yang mengancam keselamatan dan keamanan kapal serta awaknya.

Untuk mengatasi masalah ini dan menjaga keamanan, tangki muatan kapal tanker dilengkapi dengan sistem peranganin (venting system) yang memungkinkan uap muatan yang dibuang untuk dilepaskan ke atmosfer. Penting untuk diingat bahwa selama proses pemuatan, tidak boleh ada pembuangan uap muatan melalui tutup tangki, hatch cover, lubang sonding, dan ventilasi lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara, dari tiga responden yang diajukan pertanyaan, menyatakan bahwa mereka tidak memiliki pengetahuan tentang cara merawat dan memperbaiki P/V Valve karena mereka merasa bahwa tugas

tersebut bukanlah bagian dari tanggung jawab mereka atau tidak termasuk dalam bidang pekerjaan yang mereka lakukan.

Konsekuensi dari ketidakberfungsian P/V Valve adalah dapat menimbulkan getaran di dalam tangki muatan karena tekanan yang meningkat di dalamnya. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan atau bahkan retak pada tangki muatan, dan dalam kasus ekstrem, dapat menyebabkan ledakan yang membahayakan keselamatan dan keamanan kapal serta awak kapal.

Untuk menjaga keselamatan dan keamanan, kapal tanker dilengkapi dengan sistem peranganin (venting system) yang memungkinkan uap muatan untuk dilepaskan ke atmosfer. Selama proses pemuatan, penting untuk memastikan bahwa tidak ada uap muatan yang keluar melalui tutup tangki (hatch cover), lubang sounding (sounding plugs), atau ventilasi lainnya.

Ketidakberfungsian P/V Valve dapat disebabkan oleh kurangnya perhatian dan pengecekan terhadap kondisi P/V Valve, serta kurangnya pengujian terhadap tekanan pada P/V Valve. Setiap P/V Valve memiliki batas ukuran tekanan yang telah ditetapkan. Penting juga untuk mencatat bahwa perawatan yang tepat pada P/V Valve perlu dilakukan selama proses persiapan bongkar muat.

Sistem ventilasi tangki, baik tutup atau buka, harus disesuaikan dengan tingkat bahaya muatan yang diangkut. Meskipun setiap tangki dapat dilengkapi dengan P/V Valve yang berdiri sendiri atau digabungkan dalam satu tiang untuk mengeluarkan gas atau uap, perhatian harus diambil untuk memastikan bahwa muatan yang reaktif tidak berada dalam tangki yang mengarah ke satu saluran pembuangan gas/uap, meskipun tangki-tangki tersebut dipisahkan oleh tangki-tangki

kosong yang saling berdekatan.

- b) Kurangnya perhatian terhadap pengaturan katup P/V Valve dapat menyebabkan peningkatan tekanan dalam tangki. Penyetelan katup tersebut seharusnya disesuaikan dengan jenis muatan yang diangkut dan tingkat bahayanya. Hal ini seharusnya menjadi perhatian utama bagi anak buah kapal selama proses bongkar muat. Namun, sayangnya masih ada anak buah kapal yang belum memahami secara menyeluruh bagaimana P/V Valve beroperasi.

Dari hasil wawancara dengan tiga responden yang belum memahami cara kerja P/V Valve, mereka menyatakan bahwa penjelasan mengenai fungsi P/V Valve tidak pernah diberikan oleh para Muallim. Hal yang perlu dipahami adalah bahwa P/V Valve harus terbuka saat tekanan mencapai 0,2 kgf atau lebih. Jika pada tekanan tersebut P/V Valve belum terbuka, maka perlu dilakukan pemeriksaan terhadap katup tersebut. Setiap P/V Valve telah disetel di pabrik sesuai dengan berat beban tekanannya, dan biasanya menggunakan pemberat sebagai mekanisme untuk membuka dan menutup katup. Ketika tekanan uap melebihi 0,2 kgf, katup akan terbuka, dan ketika tekanan dalam tangki turun di bawah 0,2 kgf, katup akan tertutup oleh gaya beratnya.

Umumnya, kapal tanker menggunakan P/V Valve dengan ukuran tekanan 0,2 kgf, dan penyesuaian pemberat dilakukan sesuai dengan ukuran lubang pembuangan gas. P/V Valve dengan ukuran tekanan tersebut juga terdapat pada kapal tempat penulis melaksanakan praktek laut.

Hal yang paling penting untuk diperhatikan oleh para Muallim dan anak buah kapal adalah pemahaman tentang sistem penataan pipa, termasuk pipa muatan, pipa uap, pipa gas, pipa pemanas, dan pipa perangan muatan. Selain itu,

mereka juga harus memahami fungsi dari setiap pipa dan katupnya.

Kendala yang muncul adalah kurangnya pemahaman anak buah kapal tentang penataan sistem pipa di atas kapal. Khususnya pada kapal tanker yang membawa berbagai jenis bahan cair dan potensi bahaya lainnya, memahami sistem penataan pipa menjadi sangat penting bagi seorang Muallim dan anak buah kapal. Karena kapal tanker termasuk kapal yang kompleks, Muallim dan anak buah kapal harus memahami dengan baik tentang sistem penataan pipa.

Ketidakhahaman tersebut seringkali menyebabkan risiko kecelakaan atau insiden lainnya karena kurangnya pengetahuan mengenai sistem pipa tersebut. Hal ini meliputi pengetahuan tentang pipa perangan yang harus digunakan serta kemampuan untuk melakukan perawatan dan perbaikan jika terjadi kerusakan pada pipa-pipa dan keran-kerannya.

c) Tindakan pencegahan dalam pemuatan

1) Langkah-langkah yang mudah dilakukan selama proses pemuatan yang terkait dengan keadaan P/V Valve.

- i. Sebelum proses pemuatan dimulai, penting untuk melakukan pemeriksaan terhadap kondisi P/V Valve.
- ii. Periksa jalur uap dari setiap tangki yang terhubung ke P/V Valve untuk memastikan tidak ada sisa muatan yang membeku di dalamnya, yang dapat menghambat aliran udara atau gas keluar menuju P/V Valve.
- iii. Pastikan untuk memeriksa apakah katup P/V Valve terbuka atau tertutup.
- iv. Jika P/V Valve tidak berfungsi dengan baik, segera buka tutup tangki untuk mencegah peningkatan tekanan di dalamnya, yang dapat menyebabkan kerusakan atau bahkan ledakan.

- v. Sebelum memulai kegiatan bongkar muat, lakukan pengecekan dan uji coba pada P/V Valve. Periksa kondisi katup dan bibir P/V Valve, pastikan tidak ada penghalang atau kerusakan. Selanjutnya, uji apakah P/V Valve masih dapat membuka secara otomatis pada tekanan yang ditentukan, yaitu 0,2 kgf (200 mb).
5. Perawatan dan perbaikan pada P/V Valve
- a. Setelah menyelesaikan setiap kegiatan di dek, pastikan tidak ada sisa-sisa material atau kotoran yang tertinggal di sekitar P/V Valve.
 - b. Jika terdapat material atau kotoran yang terjebak di dalam P/V Valve, segera bersihkan untuk mencegah penyumbatan aliran udara dari tangki ke atmosfer.
 - c. Perawatan utama meliputi pelumasan engsel katup P/V Valve agar berfungsi dengan baik, serta penggantian packing di bagian bawah katup P/V Valve jika sudah tidak lagi kedap terhadap udara atau gas yang akan dilepaskan.
 - d. Lakukan pembersihan saringan P/V Valve secara berkala, minimal setiap 6 bulan sekali, untuk mencegah penyumbatan yang mungkin terjadi pada saringan tersebut..
6. Perlunya pengetahuan anak buah kapal tentang kapal tanker.
- a. Memberikan arahan singkat berupa penjelasan mengenai kondisi di kapal, termasuk susunan pipa, penggunaan peralatan, dan aspek lainnya. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada anak buah kapal tentang lingkungan di kapal, sehingga mereka dapat menguasai dan menjalankan tugas dengan lebih efektif.
 - b. Memperketat proses penerimaan anak buah kapal dengan memilih tenaga kerja yang terampil dan profesional. Dalam hal ini, perusahaan harus melakukan seleksi yang cermat untuk

memastikan bahwa anak buah kapal yang direkrut memiliki kemampuan yang sesuai dengan kebutuhan kapal. Kerjasama antara perusahaan dan kapal sangat penting dalam penempatan anak buah kapal.

- c. Melakukan pertemuan dan koordinasi secara rutin di kapal. Ini penting untuk memastikan komunikasi yang efektif antara semua anggota kapal, sehingga setiap masalah atau kebutuhan dapat segera diatasi dan tugas-tugas dapat dilaksanakan dengan lancar.

Diperlukan rapat dan koordinasi di kapal untuk menyelaraskan berbagai kegiatan. Contohnya, rapat dapat diadakan untuk membahas peralatan bongkar muat di dek, terutama yang berkaitan dengan isu-isu keamanan di kapal.

Dalam rentang penelitian yang kami jalani, wawancara dengan sembilan responden telah mengungkapkan pandangan yang beragam mengenai pemahaman tentang cara merawat dan memperbaiki alat ventilasi P/V *Valve* di dalam konteks operasional kapal. Dari responden, terdapat fakta yang patut dicatat. Lima orang di antara responden, dengan jumlah 9, secara tegas mengakui ketidaktahuan mereka dalam hal merawat dan memperbaiki P/V *Valve*.

Di sisi lain, kami juga menemukan bahwa empat responden, juga dari kelompok yang sama berjumlah sembilan orang, memiliki pengetahuan yang memadai tentang cara merawat dan memperbaiki alat ventilasi P/V *Valve*. Hasil ini mencerminkan variasi pengetahuan yang signifikan dalam hal ini di antara responden.

Selanjutnya, melalui tahap wawancara yang lebih mendalam, kami berhasil mendalami pandangan lima orang yang mengakui ketidaktahuan mereka. Wawancara ini dirancang untuk

memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang merawat dan prosedur memperbaiki P/V Valve yang sesuai. Upaya tambahan ini bertujuan untuk mengatasi kurangnya pemahaman mereka dan memberikan informasi yang lebih lengkap.

Melalui upaya edukatif seperti ini, kami berharap pengetahuan tentang cara merawat dan memperbaiki P/V Valve di kalangan awak kapal akan terus berkembang, mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan kesadaran yang lebih kuat akan pentingnya menjaga kinerja optimal alat ventilasi yang memiliki peran penting di lingkungan operasional kapal. Berdasarkan hasil wawancara, dari lima responden yang menyatakan tidak mengetahui cara merawat dan memperbaiki P/V Valve, mereka berpendapat bahwa tugas tersebut bukan bagian dari tanggung jawab mereka atau bukan bagian dari pekerjaan yang mereka lakukan. Konsekuensi dari P/V Valve yang tidak berfungsi adalah dapat menyebabkan getaran dalam tangki muatan karena peningkatan tekanan di dalamnya, yang dapat menyebabkan kerusakan atau bahkan kebocoran pada tangki muatan. Hal ini dapat menimbulkan ancaman serius bagi keselamatan dan keamanan kapal serta awak kapal.

- a. Minimnya pengetahuan awak buah kapal akan fungsi P/V Valve.

Penyetelan P/V Valve memiliki kecenderungan untuk meningkatkan tekanan dalam tangki. Penyesuaian katup ini juga bergantung pada jenis muatan yang diangkut dan tingkat risikonya. Awak buah kapal harus memperhatikan hal ini dalam setiap proses bongkar muat.

Tetapi kenyataannya masih ada awak buah kapal yang belum mengetahui cara kerja dari P/V Valve,

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, tampak bahwa terdapat variasi pemahaman yang menarik di antara awak kapal terkait cara kerja P/V Valve. Dari kelompok sembilan responden yang menjadi subjek penelitian, sejumlah tiga responden Third Officer Mengakui bahwa mereka belum sepenuhnya memahami cara kerja P/V Valve. Sebaliknya, enam responden telah memiliki pengetahuan yang memadai tentang mekanisme P/V Valve.

Namun, yang menarik adalah hasil dari wawancara lebih mendalam dengan tiga responden yang belum sepenuhnya memahami cara kerja P/V Valve. Dari wawancara ini, tampak bahwa ketiganya mengungkapkan bahwa para Muallim, yang berperan sebagai sumber utama informasi di atas kapal, belum pernah memberikan penjelasan atau pelatihan terkait cara kerja P/V Valve kepada mereka.

Fenomena ini mengundang refleksi tentang pentingnya transmisi pengetahuan yang komprehensif di lingkungan kapal. Hal ini juga mencerminkan perlunya pendekatan yang lebih sistematis dan menyeluruh dalam memberikan pemahaman tentang alat kritis seperti P/V Valve kepada awak kapal. Dengan kesadaran atas tantangan ini, diharapkan tindakan-tindakan bisa diambil untuk memastikan pemahaman yang seragam dan mendalam di antara semua awak kapal terkait dengan fungsi dan mekanisme operasi P/V Valve.

Hal yang perlu dipahami adalah bahwa P/V Valve harus terbuka saat tekanan mencapai atau melebihi 0,2 kgf. Jika pada tekanan ini katup belum terbuka, maka diperlukan pemeriksaan terhadap P/V Valve. Setiap P/V Valve telah diatur di pabrik sesuai dengan tekanan yang ditetapkan. Biasanya, pemberat digunakan sebagai katup untuk membuka

dan menutup. Jika tekanan uap melebihi 0,2 kgf, maka katup akan terbuka dan karena uap keluar, tekanan dalam tangki akan turun. Sebaliknya, jika tekanan dalam tangki turun di bawah 0,2 kgf, maka gravitasi akan menutup katup.

Pada kapal tanker yang mengangkut bahan cair, umumnya menggunakan P/V Valve dengan ukuran tekanan 0,2 kgf. Oleh karena itu, pemberat diberikan sesuai dengan ukuran lubang pembuangan gas. P/V Valve dengan tekanan ini tersedia di kapal tempat penulis menjalani praktek laut.

- b. Minimnya pengetahuan anak buah kapal mengenai sistem penataan pipa.

Hal yang sangat penting bagi para Mualim dan kru kapal adalah memahami sistem penataan pipa yang mencakup berbagai jenis seperti pipa muatan, pipa uap, pipa gas, pipa pemanas, dan pipa perangan muatan. Selain memahami penataan pipa, mereka juga harus memahami fungsi setiap pipa dan keran yang terhubung dengannya.

Kendala yang timbul justru anak buah kapal masih kurang memahami tentang sistem penataan pipa-pipa di atas kapal, hal ini dibuktikan dengan table 4 dibawah ini:

Dari data yang telah diuraikan, tergambar dengan jelas bahwa dalam kumpulan sembilan responden yang menjadi fokus utama penelitian kami, terdapat variasi dalam hal pemahaman terkait sistem penataan pipa-pipa di atas kapal. Lebih lanjut lagi, dari kelompok sampel tersebut, teridentifikasi tiga individu yang belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai sistem penataan pipa-pipa tersebut. Sebaliknya, keenam individu lainnya dari kelompok yang sama telah memperlihatkan pemahaman yang kuat mengenai sistem tersebut. Dalam memperdalam wawancara dengan tiga responden yang masih belum memahami sistem penataan

pipa-pipa, ditemukan beberapa persamaan dalam tanggapan mereka. Secara bersama, mereka menegaskan bahwa ketidaktahuan ini disebabkan oleh kurangnya pelatihan atau penjelasan yang diberikan kepada mereka terkait struktur dan fungsi dari sistem tersebut.

Temuan ini memunculkan pertanyaan mengenai pentingnya pendidikan dan komunikasi yang efektif di lingkungan kapal. Hal ini juga memberikan sorotan pada keperluan untuk pendekatan edukatif yang lebih komprehensif dalam memberikan pengetahuan kepada awak kapal tentang aspek yang vital seperti sistem penataan pipa-pipa.

Melalui upaya pendidikan yang lebih intensif, diharapkan disparitas dalam pemahaman ini bisa diperbaiki dan pengetahuan yang merata dapat dicapai oleh seluruh awak kapal dalam konteks sistem penataan pipa-pipa yang memiliki peran yang sangat penting di atas kapal. Hasil dari wawancara tersebut dari 3 sampel yang diambil yang belum mengetahui tentang sistem penataan pipa-pipa mengatakan bahwa sistem penataan pipa-pipa pada kapal tanker terlalu berbelit-belit atau repot untuk dipelajari.

Khusus untuk kapal tanker yang membawa berbagai jenis bahan cair dan potensi bahaya lainnya, sistem penataan pipa di kapal tersebut menjadi sangat kompleks. Oleh karena itu, seorang Mualim dan kru kapal harus benar-benar memahami sistem penataan pipa dengan baik. Tidak jarang, kecelakaan terjadi karena kurangnya pemahaman kru kapal terhadap sistem tersebut. Mereka harus mengetahui pipa perangan mana yang harus digunakan dan memiliki kemampuan untuk merawat dan memperbaiki pipa-pipa serta kerannya jika terjadi kerusakan.

- c. Kurangnya pemahaman Anak Buah Kapal mengenai sistem peranginan (*venting system*) Tangki muatan.

Untuk menjaga keamanan dan keselamatan, kapal tanker dilengkapi dengan sistem peranginan (*venting system*) untuk mengatur pelepasan uap muatan ke atmosfer, sebagaimana yang diatur oleh rekomendasi dan ketentuan IMO yang memberikan detail mengenai prosedur pembuangan uap muatan yang diizinkan. Dalam proses pemuatan, uap muatan tidak boleh dibuang melalui tutup tangki, lubang sounding, atau ventilasi lainnya. Kurangnya fungsi dari P/V Valve sering kali disebabkan oleh kurangnya perhatian dan pengecekan terhadap kondisinya, termasuk apakah masih berfungsi dengan baik atau ada masalah dengan katup tersebut. Penting juga untuk melakukan pengujian tekanan pada setiap P/V Valve, karena setiap katup sudah memiliki batas tekanan yang telah ditetapkan.

Dari data yang dipresentasikan, terlihat bahwa dalam populasi sembilan responden yang menjadi subjek penelitian kami, terjadi perbedaan yang signifikan dalam praktik pengecekan P/V Valve sebelum kegiatan bongkar muat. Sebanyak enam responden, atau mayoritas dari sampel, mengakui bahwa mereka tidak melakukan pengecekan terhadap P/V Valve sebelum kegiatan bongkar muat. Sebaliknya, tiga responden, atau sekitar sepertiga dari sampel, mengungkapkan bahwa mereka secara konsisten melakukan pengecekan pada P/V Valve baik sebelum maupun setelah proses bongkar muat. Dari hasil wawancara yang dilakukan diatas kapal, dari 6 sampel yang diteliti yang tidak melakukan pengecekan P/V Valve sebelum dan sesudah proses bongkar muat beranggapan bahwa P/V Valve tidak terlalu berpengaruh

terhadap proses bongkar muat dan dapat menyita waktu apabila harus dilakukan pengecekan pada P/V Valve satu persatu.

Tata letak ventilasi yang terbuka atau tertutup akan disesuaikan dengan tingkat bahaya muatan yang diangkut. Meskipun setiap tangki dapat dilengkapi dengan ventilasi yang berdiri sendiri-sendiri, dan satu kelompok dapat dipasang dalam satu tiang untuk membuang gas atau uap, perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan bahwa muatan yang bereaksi tidak tercampur dalam tangki-tangki yang menuju ke saluran pembuangan gas atau uap, meskipun tangki-tangki tersebut dipisahkan oleh tangki-tangki kosong satu sama lain.

B. Pembahasan masalah

Kerusakan pada komponen *Lifting Handling* pada Pressure/Vacuum (P/V) Valve di kapal merupakan masalah serius yang dapat memengaruhi keselamatan operasi muatan dan kinerja kapal secara keseluruhan. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kurangnya perawatan dan pengawasan yang tepat selama proses maintenance. Skripsi ini akan membahas secara mendalam masalah kerusakan *Lifting Handling* pada P/V Valve di atas kapal yang terjadi akibat kurangnya perawatan dan pengawasan selama maintenance.

1. Tindakan-tindakan yang mudah diambil dalam proses pemuatan yang berkaitan dengan kondisi Pressure/Vacuum (P/V) Valve sangat penting untuk menjaga keselamatan dan kelancaran operasi muatan di kapal. Berikut adalah hal hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:
 - a. Pemeriksaan Awal: Sebelum memulai proses pemuatan, pastikan untuk memeriksa kondisi keseluruhan P/V Valve.

Pastikan tidak ada kerusakan atau tanda-tanda kebocoran yang dapat mengganggu kinerjanya.

- b. Pemeriksaan Vapour Line: Periksa vapour line dari setiap tangki yang terhubung ke P/V Valve. Pastikan tidak ada sisa muatan yang membeku atau endapan lain di dalam vapour line. Hal ini penting untuk memastikan bahwa udara atau gas bisa mengalir dengan lancar melalui jalur ini.
- c. Pemeriksaan Katup P/V Valve: Periksa apakah katup P/V Valve berfungsi dengan benar. Pastikan katup bisa terbuka dan tertutup dengan mudah. Jika katup tampak macet atau terjebak dalam posisi tertentu, segera lakukan perbaikan atau penggantian.
- d. Respons Terhadap Katup Tidak Berfungsi: Jika terjadi masalah pada P/V Valve dan katup tidak berfungsi dengan benar, langkah pertama yang harus diambil adalah membuka tutup tangki secara perlahan. Ini bertujuan untuk mengurangi tekanan di dalam tangki dan mencegah peningkatan tekanan yang berpotensi merusak atau bahkan meledakkan tangki.
- e. Pelaporan dan Komunikasi: Jika ada masalah dengan P/V Valve atau tanda-tanda ketidaknormalan lainnya selama proses pemuatan, segera laporkan kepada atasan atau pihak yang berwenang di kapal. Komunikasi yang baik dalam situasi seperti ini sangat penting untuk mengambil tindakan yang tepat demi keselamatan dan kelancaran operasi.
- f. Perawatan Berkala: Selain tindakan-tindakan saat proses pemuatan, penting juga untuk menjadwalkan perawatan berkala P/V Valve. Ini bisa termasuk pembersihan, pelumasan, atau penggantian bagian yang aus. Perawatan berkala akan membantu menjaga kinerja optimal katup dan mencegah masalah yang tidak terduga.
- g. Pengetahuan dan Pelatihan: Pastikan bahwa awak kapal

memiliki pengetahuan yang cukup tentang sistem *P/V Valve* dan tindakan darurat yang harus diambil jika terjadi masalah. Pelatihan yang tepat akan membantu mereka merespons dengan cepat dan efektif dalam situasi yang kritis.

Ingatlah selalu bahwa keselamatan adalah prioritas utama dalam operasi kapal, terutama dalam proses pemuatan muatan yang melibatkan tekanan dan vakum. Dengan mengikuti tindakan-tindakan di atas, Anda dapat membantu mencegah potensi masalah dan memastikan kelancaran operasi kapal.

2. Perawatan dan perbaikan pada *P/V Valve* (*Lifting Handling*)

Tata cara perawatan pada *Lifting Handling* dan seluruh bagian *P/V Valve* secara real di lapangan, terutama ketika terjadi kerusakan tiba-tiba akibat kurangnya pengawasan dan perawatan, adalah proses yang kritis untuk memastikan keselamatan dan kinerja optimal kapal. Berikut adalah panduan praktis untuk melakukan perawatan darurat pada *P/V Valve* di lapangan:

1. Evaluasi Keseluruhan Situasi:

Ketika terjadi kerusakan tiba-tiba pada *P/V Valve* atau *Lifting Handling*, evaluasi keseluruhan situasi dengan cermat. Pastikan untuk memahami sifat dan tingkat kerusakan serta dampaknya pada operasi kapal.

2. Isolasi *P/V Valve*:

Jika mungkin, isolasi *P/V Valve* yang rusak dari sistem. Ini dapat dilakukan dengan menutup semua sumber tekanan dan vakum yang terkait dengan katup tersebut. Pastikan bahwa tangki yang terhubung ke *P/V Valve* telah dikosongkan atau tekanan dalamnya telah dikurangi.

3. Pemeriksaan Visual Awal:

Periksa secara visual *P/V Valve* dan *Lifting Handling* untuk mengidentifikasi kerusakan yang terlihat, seperti keretakan,

aus, atau komponen yang longgar atau patah.

4. Pembersihan Darurat:

Jika ada tanda-tanda debu, kotoran, atau korosi, bersihkan komponen *P/V Valve* dan *Lifting Handling* dengan hati-hati. Gunakan alat pembersih yang sesuai dan pastikan semua bagian bersih dari materi asing.

5. Periksa Pengencangan Baut:

Periksa kondisi pengencangan baut dan baut yang menghubungkan *Lifting Handling* ke *P/V Valve*. Pastikan semua baut terpasang dengan benar dan kencang. Ganti baut yang rusak atau hilang.

6. Uji Fungsionalitas:

Cobalah untuk mengoperasikan katup *P/V Valve* dengan hati-hati. Pastikan katup dapat terbuka dan tertutup dengan lancar. Periksa apakah ada hambatan atau kebocoran saat katup beroperasi.

7. Pemeriksaan Vapour Line:

Periksa vapour line yang terhubung ke *P/V Valve*. Pastikan tidak ada sisa muatan yang membeku atau endapan lainnya di dalamnya yang dapat menghambat aliran udara atau gas.

8. Pelaporan Masalah:

Segera laporkan temuan dan hasil pemeriksaan kepada atasan atau pihak yang berwenang di kapal. Berikan laporan yang rinci tentang kerusakan dan tindakan yang telah diambil.

9. Penanganan Darurat:

Jika *P/V Valve* atau *Lifting Handling* tidak dapat berfungsi dengan benar dan ada risiko keselamatan yang serius, pertimbangkan untuk mengambil tindakan darurat, seperti mengurangi tekanan di dalam tangki secara perlahan atau memicu sistem keamanan darurat.

10. Penggantian Bagian yang Rusak:

Jika setelah evaluasi ditemukan bahwa komponen *P/V Valve* atau *Lifting Handling* rusak parah dan tidak dapat diperbaiki dengan sederhana, pertimbangkan untuk mengganti bagian yang rusak. Pastikan bagian pengganti memenuhi spesifikasi yang sesuai.

11. Perawatan Lanjutan:

Setelah situasi darurat terkendali, jadwalkan perawatan lanjutan sesuai dengan panduan produsen dan praktik industri. Ini termasuk pembersihan, pelumasan, dan penggantian bagian yang aus.

12. Pelatihan dan Peningkatan:

Setelah perawatan darurat selesai, perhatikan pelatihan yang diperlukan bagi awak kapal tentang pengoperasian dan perawatan *P/V Valve* dan *Lifting Handling*. Juga, pertimbangkan untuk mengidentifikasi langkah-langkah untuk meningkatkan pengawasan dan perawatan rutin di masa depan. Perlunya pengetahuan anak buah kapal tentang kapal tanker

Perlu menghindari hal-hal yang tidak diinginkan diatas yang disebabkan oleh faktor kesalahan manusia maka perusahaan dituntut untuk lebih selektif dalam proses mencari crew baru untuk bekerja di atas kapal tanker, maka dari itu perusahaan harus mengambil suatu tindakan atau langkah-langkah sebagai berikut:

a. Memberikan Bimbingan Singkat

Memberikan bimbingan singkat kepada kru baru adalah langkah yang tidak boleh diabaikan dalam upaya mengurangi risiko kesalahan manusia di atas kapal tanker. Bimbingan ini bukan hanya tentang memberikan instruksi teknis, tetapi juga tentang menciptakan pemahaman yang mendalam tentang lingkungan dan tugas di atas kapal. Selain menjelaskan penataan pipa dan pengoperasian alat-alat, bimbingan harus

mencakup gambaran komprehensif tentang budaya kerja, protokol keselamatan, dan tata tertib yang harus diikuti oleh semua anggota kru.

Penting untuk menggambarkan situasi-situasi umum yang mungkin dihadapi di atas kapal, seperti keadaan cuaca buruk, prosedur darurat, dan respons terhadap situasi kritis. Ini membantu kru baru merasa lebih siap dan percaya diri saat menghadapi tantangan yang mungkin muncul. Mengintegrasikan nilai-nilai kerja dan etika profesional dalam bimbingan juga akan membantu membentuk mentalitas kerja yang positif dan tanggung jawab.

b. Lebih Selektif dalam Penerimaan Anak Buah Kapal

Proses seleksi menjadi langkah awal yang sangat penting dalam mencegah kesalahan manusia di atas kapal. Menjaring individu yang memiliki keterampilan teknis memadai saja tidaklah cukup. Perusahaan harus mengambil pendekatan yang holistik dengan mempertimbangkan kepribadian, kemampuan beradaptasi, kemampuan berkomunikasi, serta integritas moral calon kru. Langkah ini dapat dilakukan melalui wawancara mendalam, uji kompetensi, dan pengecekan referensi.

Kerjasama erat antara pihak perusahaan dan kapal sangat penting dalam memastikan bahwa seleksi kru dilakukan dengan cermat. Proses penempatan kru harus didasarkan pada keahlian dan preferensi pribadi, yang akan menghasilkan tim yang beragam tetapi terpadu dalam tujuan bersama. Mengedepankan integritas dan profesionalisme dalam seleksi akan memberikan fondasi yang kuat untuk menghindari masalah yang disebabkan oleh kesalahan manusia.

c. Sering Mengadakan Pertemuan dan Koordinasi di Atas Kapal

Pertemuan dan koordinasi yang teratur di atas kapal adalah pilar komunikasi yang efektif dan kolaborasi yang solid.

Pertemuan tidak hanya berfungsi untuk menyampaikan informasi, tetapi juga sebagai forum untuk berbagi pengalaman, pemecahan masalah, dan belajar dari situasi yang telah terjadi. Pertemuan ini harus berfokus pada pengenalan terhadap peralatan baru, perubahan prosedur, dan pembaruan mengenai regulasi keselamatan terbaru.

Koordinasi juga harus diperkuat melalui teknologi. Penerapan sistem komunikasi yang terintegrasi memungkinkan kru berbagi informasi secara real-time, mengurangi risiko informasi yang terlewat atau tertunda. Ini juga memfasilitasi pelaporan masalah atau situasi berbahaya dengan cepat, memungkinkan reaksi yang lebih cepat dan tepat.

Penting untuk dicatat bahwa perawatan darurat ini harus dilakukan oleh individu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang memadai tentang sistem *P/V Valve* dan *Lifting Handling*, dan dalam situasi darurat, keselamatan selalu menjadi prioritas utama.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Setelah memeriksa dan memahami isi bab-bab sebelumnya, penulis menyimpulkan hal-hal berikut:

1. Kerusakan pada P/V Valve disebabkan oleh kurangnya perawatan, seperti patahnya komponen dan kebocoran katup.
2. Dampaknya melibatkan risiko finansial dan keselamatan awak kapal, menekankan pentingnya pencegahan dan perawatan yang tepat

B. Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diajukan oleh penulis berdasarkan pokok permasalahan di atas:

1. Tingkatkan perawatan dan pengawasan P/V Valve melalui pelatihan awak kapal dan Mualim 1.
2. Terapkan program perawatan berkala sesuai panduan produsen dan praktik industri, termasuk pembersihan, pelumasan, penggantian komponen, dan gunakan teknologi pemantauan data untuk deteksi dini kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto dan Koichi Tsuda. (2010). Motor Diesel Putaran Tinggi.
- Badan Diklat Perhubungan (2000), *Chemical Tanker Familiarization(TFC) Modul-2*
- Badan Diklat Perhubungan (2000), *Oil Tanker Familiarization (TFC) Modul-1*
- Badan Diklat Perhubungan (2000), *Tanker Safety (Keselamatan Di Tanker) Modul-1*
- Capt. Istopo (2003), *Kapal dan Muatannya*
- Fahmi, Irham, (2013), Manajemen Strategis Teori dan Aplikasi, Alfabeta: Bandung.
- Fatimah, Fajar Nur'aini D., (2016), Teknik Analisis SWOT, Quadrant: Yogyakarta. Final Drawing Diesel Generator MAN B&W 8L28/32H.GS. Marton, *Tanker Operation*. Huber Mark (2001), *Tanker Operation (Fourth Edition)*.
- Ibrahim, Adzikra, (2013), Pengertian Analisis Menurut Ahli, Diambil dari: <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-analisis-menurut-ahli/>, Diakses pada (02 Mei 2020).
- IMO. (2010). *STCW a Guide For Seafarers Talking Into Account the (2010) Manila*. London: CPI Group (United Kingdom)
- IMO. (1995) *Chapter VIII STCW (1978) as amended in (2010) Section A-VIII /2 Part 3-Watckeping at Sea*. London.
- Instruction Manual Book Diesel Generator MAN B&W 8L28/32H.
- Kristiansen, Svein, (2005), Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis, New York.
- Lewis, R dan R.S. Dwyer-Joyce. (2002). *Automotive Engine Valve Recession*, Professional Engineering Publishing. UK: London and Bury St Edmunds.
- Maanen, P. Van. (1997). *Motor Diesel Kapal Jilid 1 Nautech*. Jakarta: PT. Triasko Madra. Sears, Francis W. (1994). *Mekanika Panas dan Bunyi*. Jakarta: Binacipta. Setiawan, Agus, (2016), Pengertian Studi Kepustakaan, Diambil dari: <http://www.transiskom.com/2016/03/pengertian-studi->

[ke pustakaan.html](#), Diakses pada (02 Mei 2020).

- Soekarsono B.E., et al. (1976). Petunjuk Perbaikan Motor Bensin / Diesel, Diktat Pendidikan Menengah Teknologi
- Sugiyono, (2009), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, CV Alfabeta: Bandung.
- Sujarweni, V.W. (2014). Metodologi Penelitian. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- Widi, R.K. (2010). Asas Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- CIM, M. &. (2022). *Proceedings of the 61st Conference of Metallurgists, COM 2022*. oklahoma: Springer International Publishing.
- Engineering, T. i. (2022). *Trends in Maritime Technology and Engineering*. Lisbon, Portugal: CRC Press.
- Maryati, A. (2019). *Manajemen Perawatan Kapal*. Semarang: PIPMakassar.
- Soares, C. G. (2010). *Safety and Reliability of Industrial Products, Systems and Structures*. CRC Press.

LAMPIRAN

Lampiran 5. 1



Sumber : MT. ARZOYI

Lampiran 5. 2



Sumber: MT. ARZOYI

Lampiran 5.3



Sumber : MT. ARZOYI

Lampiran 5.4

VeriSTAR Info Survey Status Report			
Ship name:	ARZOYI	BV Nr:	39553U
Ship Particulars			
Identification			
<i>Ship Type:</i>	Oil tanker	<i>Flag:</i>	PANAMA
<i>System Ship Type:</i>	Oil tanker	<i>Port of Registry:</i>	PANAMA
<i>IMO Number:</i>	9248473	<i>Call Sign:</i>	3EPN5
Classification			
<i>Class Symbols:</i>	I <input checked="" type="checkbox"/> Hull <input checked="" type="checkbox"/> Mach		
<i>Service Notations:</i>	Oil tanker ESP		
<i>Navigation Not.:</i>	Unrestricted navigation		
<i>Add. Class Not.:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> VeriSTAR-HULL, <input checked="" type="checkbox"/> AUT-UMS, MON-SHAFT, <input checked="" type="checkbox"/> ALP, VCS		
<i>Machinery:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> MACH		
<i>Equipment:</i>	2 Main anchors, chain diameter 111 mm, steel quality Q3 (Very high tensile strength steel)		
Hull			
<i>Gross Tonnage 69:</i>	156916	<i>Builder:</i>	JAPAN MARINE UNITED CORPORATION
<i>Deadweight:</i>	299157 ton	<i>Date of build:</i>	22 Aug 2002
<i>Overall Length:</i>	329.99 m	<i>Hull Material:</i>	Steel
<i>LPP:</i>	316 m	<i>Hull Info:</i>	Double Hull
<i>Breadth:</i>	60 m	<i>Survey Type:</i>	Normal (Hull)
<i>Depth:</i>	29.7 m		
<i>Draught:</i>	19.2 m		
<i>Freeboard:</i>	5217 mm		
Machinery			
<i>Propelling type:</i>	Diesel	<i>Elec. installation:</i>	3 Generators - Single Liquid Fuel 1275 kVA (1020 kW), 415 V, 60 Hz
<i>Total power:</i>	25090 kW (34090 HP)		1 Emergency generator - Single Liquid Fuel
<i>Propelling machinery:</i>	1 HITACHI ZOSEN DIESEL 7S80MC 7 cyl, 78 rpm		383 kVA (306 kW), 220 V, 60 Hz
<i>Builder:</i>	HITACHI ZOSEN DIESEL & ENGINEERING CO., LTD.	<i>Boiler(s):</i>	2 Oil Fired Auxiliary boilers 420 m ² , 19.60 bar
<i>Propeller:</i>	1 Solid Screw Propeller (oil -closed) 10		1 Exhaust gas auxiliary boiler Auxiliary boiler 260 m ² , 26.90 bar
		<i>Survey Type:</i>	Continuous

Sumber: MT. ARZOYI

Lampiran 5. 5

DC: Selamat siang, Pak Chief Officer. Bagaimana pandangan Bapak tentang masalah P/V Valve di MT. ARZOYI?

CO: Selamat siang. Masalah P/V Valve perlu perhatian serius. Ini terkait kurangnya perawatan dan pemahaman mengenai pentingnya komponen ini.

DC: Bagaimana masalah ini mempengaruhi operasional kapal dan muatan?

CO: P/V Valve menjaga tekanan dan vakum di tangki penyimpanan. Jika bermasalah, bisa merusak muatan dan bahkan kapal.

DC: Penyebab utamanya menurut Bapak?

CO: Kurang perawatan dan pemahaman kru terhadap fungsi P/V Valve.

DC: Langkah yang diambil untuk mengatasi masalah ini?

CO: Tingkatkan pelatihan kru, perbaiki jadwal perawatan rutin, pertimbangkan sistem pemantauan canggih.

DC: Pesan untuk seluruh kru?

CO: Jaga dan rawat P/V Valve dengan baik untuk keselamatan kapal dan muatan.

DC: Terima kasih, Pak Chief Officer. Pesannya akan disampaikan.

CO: Terima kasih. Semoga kapal aman.

AHMAD FAUZI YUSRI_OPTIMALISASI PERAWATAN PRESSURE
VACUM VALVE DALAM SISTEM PERAWATAN KAPAL DI MT.
ARZOYI

ORIGINALITY REPORT

23%
SIMILARITY INDEX

23%
INTERNET SOURCES

1%
PUBLICATIONS

6%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 jurnal.pipmakassar.ac.id **8%**
Internet Source

2 eprints.pipmakassar.ac.id **4%**
Internet Source

3 repository.pip-semarang.ac.id **3%**
Internet Source

4 docplayer.info **2%**
Internet Source

5 Submitted to Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran
Jakarta **1%**
Student Paper

6 repository.unimar-amni.ac.id **1%**
Internet Source

7 ejurnal.pip-semarang.ac.id **1%**
Internet Source

8 www.scribd.com **<1%**
Internet Source

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ahmad Fauzi Yusri lahir di Belopa pada tanggal 11 Januari 2001. Dia adalah anak kedua dari empat bersaudara yang merupakan anak dari Yusri Idrus dan Hartati Tawil. Ahmad Fauzi Yusri memulai pendidikan dasarnya di SDN 27 Padang-Padang dari tahun 2006 hingga 2012, dan kemudian melanjutkan ke SMP di MTS N Belopa dari tahun 2012 hingga 2015. Setelah itu, dia melanjutkan ke SMA di SMAN 1 Luwu dari tahun 2015 hingga 2018 dengan mengambil jurusan IPA. Ahmad

Fauzi Yusri kemudian melanjutkan studi di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar pada tahun 2018 sebagai bagian dari angkatan XXXIX. Selama semester V dan VI di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, dia menjalani Marine Practice (PRALA) di MT. ARZOYI, kapal yang dimiliki oleh Marshal Shipping Management, dari tanggal 24 September 2021 hingga 9 Oktober 2022. Setelah itu, Ahmad Fauzi Yusri kembali ke kampus untuk menyelesaikan semester VII dan semester VIII hingga menyelesaikan studinya pada tahun 2024 di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.