



**UPAYA MEMINIMALISIR TERJADINYA KEBOCORAN PADA
HOPPER CARGO HOLD NOMOR 6 DI KAPAL MV. DK 02**

SKRIPSI

**Tugas ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran**

Oleh

MARSA DWI DARMAWAN

572011117747 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

TAHUN 2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
UPAYA MEMINIMALISIR TERJADINYA KEBOCORAN PADA
HOPPER CARGO HOLD NOMOR 6 DI KAPAL MV. DK 02**

Disusun Oleh :

MARSA DWI DARMAWAN
NIT. 572011117747

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 8 Juli 2024

Dosen Pembimbing I
Materi



Capt. DIAN KURNIANING SARI, S.ST., MM
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760206 200812 2 001

Dosen Pembimbing II
Penulisan



FATIMAH, S.Pd., MPd
Penata Tk. I (III/c)
NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Nautika



YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Upaya Meminimalisir Terjadinya Kebocoran Pada Hopper Cargo Hold Nomor 6 Di Kapal MV. DK 02” karya :

Nama : MARSA DWI DARMAWAN
NIT : 572011117747 N
Program Studi : NAUTIKA

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, pada hari tanggal 9 Juli 2024.

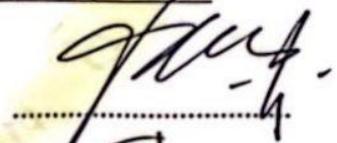
Semarang, 9 Juli 2024.

PENGUJI

Penguji I : YUSTINA SAPAN. S. ST., M. M.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001



Penguji II : Capt. DIAN KURNIANING SARI, S.ST., M.M, M.Mar.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760206 200812 2 001



Penguji III : Dr. DARUL PRAYOGO, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19850618 201012 1 001



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr., M.Mar.
Pembina Tk I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marsa Dwi Darmawan

NIT : 572011117747 N

Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Upaya Meminimalisir Terjadinya Kebocoran Pada *Hopper Cargo Hold* Nomor 6 Di Kapal MV. DK 02” adalah benar hasil karya saya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan atau plagiat dari karya tulis orang lain atau pengutipan sebagian dan/atau seluruh materi dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini dan apabila terbukti merupakan hasil jiplakan karya tulis orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya tulis ini, maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan/atau menerima sanksi lain.

Semarang, 1 Juli 2024.

Yang menyatakan



MARSA DWI DARMAWAN

NIT. 572011117747 N

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Yakin adalah kunci dari permasalahan yang kita takuti
2. *Be Yourself*
3. Hadapilah apa yang berdiri didepanmu !
4. “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(QS Al Baqarah 286)
5. *Care eachother, than world will care into you*

Persembahan :

1. Kedua Orang Tua
2. Almamater PIP Semarang
3. PT. Karya Sumber Energy

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga penulisan ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Penulisan ini mengambil judul “Upaya Meminimalisir Terjadinya Kebocoran Pada *Hopper Cargo Hold* Nomor 6 Di Kapal MV. DK 02” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penulisan selama praktik laut di MV. DK 02.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan penulisan ini, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu selama di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Ibu Yustina Sapan, S.Si.T, M.M., selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan arahan selama proses akademik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Dian Kurnianing Sari, S.St., M.M, M.Mar selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Fatimah., S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Master beserta kru kapal MV. DK 02, Serta Pimpinan dan jajaran anggota perusahaan PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan serta telah memberikan bimbingan dan membantu penulis selama melaksanakan praktik laut.
6. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah mengajarkan semua ilmu pengetahuan yang bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi
7. Orang tua peneliti, Ibu Nur Ratnawati Handayani dan Almarhum Bapak Sudarno tercinta, serta orang-orang yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan saya angkatan LVII yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata peneliti berharap agar penulisan ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,..... 2024

Penulis

MARSA DWI DARMAWAN
NIT. 572011127808 N

ABSTRAKSI

Darmawan, Marsa Dwi, 572011117747 N, 2024, “Upaya Meminimalisir Terjadinya Kebocoran Pada *Hopper Cargo Hold* Nomor 6 Di Kapal MV. DK 02”, “Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Capt. Dian Kurnianing Sari., S.St., Mm, Pembimbing II : Fatimah., S.Pd., M.Pd.

Ballast merupakan barang atau muatan pemberat yang dibawa oleh kapal untuk memastikan stabilitas saat kapal dengan atau tanpa muatan. *Ballast* memiliki 2 macam sistem yaitu *ballasting* dan *deballasting*, yang digunakan untuk mengisi dan membuang air pada tangki kapal sebagai stabilitas kapal pada saat kapal terdapat muatan ataupun dalam keadaan kosong, agar kapal dapat menunjukkan performanya ketika berlayar. Salah satu kegiatan *ballasting* dan *deballasting* yang dilakukan oleh MV DK 02 pada 24 Mei 2023 di Laut Jawa, ketika menuju ke pelabuhan Balikpapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya kebocoran pada hopper palka 6 di MV DK 02, dampak terjadinya kebocoran pada hopper palka 6 di MV DK 02, dan upaya yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kebocoran pada hopper palka 6 di MV DK 02.

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan observasi, wawancara dan dokumentasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan 3 komponen yaitu: Reduksi data, Penyajian data, dan Kesimpulan. Keabsahan data pada penelitian ini menggunakan triangulasi sumber data, triangulasi metode, dan triangulasi teori.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis menunjukkan bahwa kebocoran ini disebabkan oleh faktor usia kapal, kemudian sering terbenturnya alat bongkar muat jenis *grab* dengan *hopper*. Tidak stabilnya kapal yang dapat menimbulkan bahaya, penipisan plat pada *hopper*, dan *bilges* yang tidak dapat bekerja. Untuk meminimalisir kebocoran dengan cara melakukan *deballasting* pada tangki yang mengalami kenaikan, melakukan pengelasan pada *hopper* atau plat yang bocor, perbaikan plat *hopper* dengan *docking*.

Kata kunci : *Kebocoran, Hopper, Cargo Hold, Ballast*

ABSTRACT

Darmawan, Marsa Dwi, 572011117747 N, 2024, "*Efforts to Minimize the Occurrence of Leaks in the Hopper Cargo Hold Number 6 on the MV. DK 02*", "Thesis, Program Diploma IV, Nautical Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Capt. Dian Kurnianing Sari, S.St., Mm, Supervisor II: Fatimah, S.Pd, M.Pd.

Ballast is an item or ballast load carried by a ship to ensure stability when the ship is with or without cargo. Ballast has 2 kinds of systems, namely ballasting and deballasting, which are used to fill and discharge water in the ship's tank as ship stability when the ship is loaded or empty, so that the ship can show its performance when sailing. One of the ballasting and deballasting activities carried out by MV DK 02 on May 24, 2023 in the Java Sea, when heading to Balikpapan port. The purpose of this study is to determine the causes of leakage in the hatch 6 hopper on MV DK 02, the impact of leakage on the hatch 6 hopper on MV DK 02, and efforts made to minimize the occurrence of leakage in the hatch 6 hopper on MV DK 02.

The research method used is qualitative. Data collection techniques were carried out using observation, interviews and documentation. The data obtained was analyzed using 3 components, namely: Data reduction, data presentation, and conclusion. Data validity in this study uses data source triangulation, method triangulation, and theory triangulation.

The results of the research conducted by the author show that this leak was caused by the age of the ship, then the frequent collision of grab-type loading and unloading equipment with the hopper. Unstable ships that can cause danger, thinning plates on the hopper, and bilges that cannot work. To minimize leakage by deballasting the tank that has increased, welding the leaking hopper or plate, repairing the hopper plate by docking.

Keywords : *Hopper, Leakage, Cargo Hold, Ballast*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II.....	7
KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Penelitian.....	17
BAB III.....	18
METODE PENELITIAN.....	18
A. Metode Penelitian.....	18
B. Tempat Penelitian.....	19
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	19
D. Teknik Pengumpulan Data.....	21
E. Instrumen Penelitian.....	24

F. Teknik Analisis Data Kualitatif	25
G. Pengujian Keabsahan Data	28
BAB IV	30
HASIL PENELITIAN	30
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	30
B. Deskripsi Data	33
C. Temuan.....	37
D. Pembahasan Hasil Penelitian	44
BAB V.....	49
SIMPULAN DAN SARAN	49
A. SIMPULAN	49
B. Keterbatasan Penelitian.....	50
C. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Rumus Stabilitas.....	16
Tabel 4.1. Penelitian Terdahulu.....	32
Tabel 4.2. <i>Ship Particular</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Hopper</i> di pelabuhan.....	9
Gambar 2.2. <i>Crane</i> MV. DK 02.....	10
Gambar 2.3. <i>Loader</i>	11
Gambar 2.4. <i>Wire</i>	11
Gambar 2.5. <i>Grab</i>	11
Gambar 2.6. Sistem <i>ballast</i> kapal menggunakan air laut.....	15
Gambar 2.7. Kerangka Pikir.....	17
Gambar 4.1. Kapal MV DK 02.....	34
Gambar 4.2. PT. KSE.....	34
Gambar 4.3. <i>Hopper</i> Palka nomor 6 MV DK 02.....	38
Gambar 4.4. <i>Kerusakan hopper palka</i> MV DK 02.....	39
Gambar 4.5. <i>Grab</i> penyebab kerusakan plat MV DK 02.....	39
Gambar 4.6. <i>Clean Bilges</i> Nomor 6 MV DK 02.....	41
Gambar 4.7. <i>Kerusakan Hopper</i> Palka Nomor 6 MV DK 02.....	42
Gambar 4.8. <i>Dock hopper</i> palka Nomor 6 MV DK 02.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Crew list</i> MV DK 02.....	55
Lampiran 2 <i>Ship Particulars</i> MV DK 02.....	56
Lampiran 3 <i>Clinometer</i> Kapal saat Palka Bocor.....	57
Lampiran 4 <i>Hopper Cargo Hold</i> yang Bocor.....	57
Lampiran 5 Proses Pengurusan Air pada Palka Nomor 6 yang Banjir.....	58
Lampiran 6 Air pada Palka 6 Mulai Surut.....	59
Lampiran 7 Proses Pembersihan <i>Bilges</i> yang Tersumbat.....	60
Lampiran 8 Proses Pengelasan <i>Hopper</i> yang Bocor.....	61
Lampiran 9 Hasil Pengelasan.....	62
Lampiran 10 Hasil Wawancara.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kapal adalah kendaraan air dengan jenis dan bentuk tertentu yang mengangkut penumpang dan barang melalui perairan menuju kawasan tertentu. Dibandingkan dengan transportasi yang lain, kapal menjadi pilihan tepat dalam hal jumlah muatan dan jarak tempuh. Kapal akan lebih efektif dan efisien untuk mengangkut muatan dalam jumlah banyak dan jarak jauh selama berlayar atau sedang melaksanakan kegiatan bongkar muat kapal harus dalam kondisi stabil. Stabilitas pada kapal erat hubungannya dengan bentuk kapal, dimana air *ballast* ini disimpan di tangki-tangki *ballast*. Dalam penerapannya sistem *ballast* pada kapal juga digunakan sebagai pemberat dan penyeimbang kapal saat berlayar. Air *ballast* di kapal sangat berperan untuk meningkatkan stabilitas kapal, namun memiliki dampak serius terhadap ekologi karena banyak spesies laut dibawa dalam air *ballast* (Minto Basuki, 2020:61-66).

Sebagai alat transportasi laut yang efisien, kapal memiliki berbagai kelebihan dimana kapal dapat mengangkut sebuah muatan dalam jumlah yang banyak dibanding menggunakan alat transportasi lain. Pada saat kapal melakukan kegiatan bongkar dan muat di sebuah pelabuhan maka perlu dilaksanakan proses *ballasting* dan *deballasting* untuk menyeimbangkan posisi sebuah kapal. Karena stabilitas kapal dipengaruhi oleh banyak faktor yang berasal dari luar yaitu muatan maupun dari dalam yaitu air *ballast* maupun muatan lain di dalamnya.

Ketika kapal MV DK 02 sedang melaksanakan proses bongkar muatan di S2P Cilacap biasanya *Chief Officer* pada hari pertama atau kedua memberikan instruksi kepada mualim jaga untuk melaksanakan *ballasting* secara bertahap dimulai dari ballast nomor 1 kanan dan kiri sampai dengan nomor 6 kanan dan kiri. Kemudian Mualim jaga perintahkan juru mudi jaga atau kadet untuk *sounding* agar *ballasting* terkontrol secara maksimal dan tidak tumpah. Kemudian *Chief Officer* juga meminta proses bongkar pertama dilakukan pada palka 2 dan 5 dan berlanjut sesuai perintah dari *Chief Officer* selanjutnya. Namun ketika pembongkaran tersisa 2 hari, *Chief Officer* memberikan perintah kepada mualim jaga untuk menghabiskan muatan pada palka 6, dengan tujuan agar *ballasting* pada tangki 6 kanan dan kiri segera diisi sampai ketinggian 6 meter tidak lebih. Hal ini berguna untuk mencegah terjadinya kebocoran pada *hopper cargo hold* 6 dan masuk kedalam palka hingga banjir dengan kedalaman mencapai 2 – 3 meter.

Lalu ketika kapal ingin melakukan kegiatan pemuatan batu bara di pelabuhan terminal batu bara Balikpapan, *ballast* 6 mengalami kebocoran yang menyebabkan bertambahnya volume dan ketinggian air *ballast* sehingga mengakibatkan terhambatnya proses pemuatan batu bara. Pada saat kapal melaksanakan pelayaran dari pelabuhan S2P Cilacap menuju Kalimantan, perwira jaga menyadari bahwa stabilitas di kapal tidak seimbang dan miring kekiri. *Chief Officer* segera melakukan sebuah tindakan dengan memerintah *cadet sounding* seluruh *ballast* di kapal. Ternyata terdapat *ballast* tangki 6 yang secara otomatis terisi dengan sendirinya dan masuk ke dalam palka melalui

dinding dan masuk kedalam palka sehingga banjir dengan kedalaman hingga 2–3 meter. Hal ini menyebabkan stabilitas pada kapal tidak seimbang, terhambatnya proses muat dan sangat mengancam serta membahayakan keselamatan *crew* kapal.

Sistem *ballast* merupakan sistem untuk dapat memposisikan kapal dalam keadaan seimbang baik dalam keadaan trim depan maupun belakang, maupun keadaan oleng. Dalam perencanaannya adalah dengan memasukkan air sebagai bahan *ballast* agar posisi kapal dapat kembali pada posisi yang sempurna (Norul Hidayah Binti Kadir, 2022). Stabilitas kapal turut mempengaruhi keselamatan muatan berserta seluruh awak yang berada di atas kapal. Perencanaannya adalah dengan memasukkan air sebagai bahan *ballast*. Pompa *ballast* memiliki peranan penting guna memperlancar suatu kegiatan kapal, baik ketika sedang melakukan bongkar maupun muat. Disinilah peranan pompa *ballast* di butuhkan sebagai sarana untuk mengisi dan membuang air laut yang berada pada tangki *ballast*. Kegiatan mengisi air *ballast* ke dalam tangki dapat dilakukan dengan pompa *ballast*, dapat juga dengan *gravity* atau mengalirkan air laut ke dalam tangki *ballast* yang kosong. Hal ini memungkinkan untuk dilakukan karena permukaan air laut lebih tinggi dari pada dasar tangki saat kapal masih penuh muatan.

Stabilitas merupakan kemampuan bagian lambung kapal yang tercelup sebagian atau keseluruhan untuk mengapung tegak lurus, ketika kehilangan keseimbangan kapal mampu kembali pada posisi tegak lurus setelah penyebab kemiringan hilang. kemampuan kapal kembali pada posisi tegak lurus apabila

mengalami oleng pada saat berlayar karena sebuah kapal harus mempunyai stabilitas yang baik dan harus mampu menahan semua gaya luar yang mempengaruhinya hingga kembali pada keadaan seimbang (Rohmad Nugroho Billi, 2021:1-14). Perwira dan *crew* di kapal pada saat bekerja diwajibkan untuk memahami bahaya apa yang akan terjadi bila stabilitas dan proses *ballasting* maupun *deballasting* berjalan tidak maksimal serta menangani maupun melakukan pengecekan setiap saat sebelum dan sesudah bongkar muat seperti *sounding* semua tangki tangki *ballast* serta *Chief Officer* diwajibkan memerintahkan juru mudi jaga ataupun *cadet* jaga untuk memantau kemiringan di kapal setiap hari. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi jika terjadi kerusakan pada sistem *ballast* dan bahaya stabilitas kapal. Dampak jika tidak mengikuti sebuah prosedur dan penanganan maka akan terjadi kecelakaan yang tidak diinginkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti lebih dalam satu karya ilmiah berbentuk skripsi yang berjudul **“Upaya meminimalisir terjadinya kebocoran pada *hopper cargo hold* nomor 6 di kapal MV. DK 02”**

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan pengalaman penulis ketika sedang melaksanakan praktek laut, maka penulis akan mengidentifikasi beberapa permasalahan yang menjadi suatu fokus masalah dalam kasus-kasus satu persatu yang sangat erat hubungannya dengan penyebab terjadinya kebocoran, kemudian pemecahan masalah dari dampak yang terjadi pada kebocoran dan yang terakhir

mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah kebocoran pada *hopper* palka MV. DK 02.

C. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberaparumusan masalah, yaitu :

1. Apakah penyebab terjadinya kebocoran pada *hopper* palka 6 di MV DK 02?
2. Apakah dampak terjadinya kebocoran pada *hopper* palka 6 di MV DK 02?
3. Upaya yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kebocoran pada *hopper* palka 6 di MV DK 02?

D. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis mempunyai tujuan yang akan dicapai, penelitian ini ditujukan agar dapat memperoleh sebuah manfaat bagi penulis dan pihak yang terkait. Sehingga dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis dapat memberikan hasil yang dapat berguna kedepanya. Tujuan penelitian dimaksudkan untuk :

1. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *hopper* palka di MV DK 02.
2. Menemukan pemecahan masalah dari dampak yang terjadi pada kebocoran *hopper* palka di MV DK 02.
3. Mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah kebocoran *hopper* palka di MV DK 02.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang akan dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam dunia maritim baik secara langsung

maupun tidak langsung. Adapaun beberapa manfaat penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, yaitu :

- a. Memberikan tambahan wawasan bagi pembaca mengenai sistem *ballast* dan stabilitas diatas kapal.
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pencegahan dan penanggulangan kecelakaan yang disebabkan oleh sistem *ballast* yang tidak aturan serta pengetahuan terhadap suatu masalah dibidang sistem *ballast* agar dapat dijadikan sebuah pedoman untuk menghindari sebuah masalah yang sama serta untuk pengambilan tindakan yang tepat jika kejadian itu terulang kembali diatas kapal.

2. Manfaat Secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat bagi semua pihak terkait dalam penelitian ini, termasuk perwira diatas kapal, diantaranya :

- a. Sebagai masukan bagi para pelaut ketika sedang melaksanakan pekerjaan harus sesuai prosedur dan mengutamakan keselamatan.
- b. Sebagai masukan pelaut dalam memberikan arah kepada anak buah kapal untuk menyadari pentingnya sistem *ballast* diatas kapal.
- c. Bagi peneliti diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai salah satu mengamalkan ilmu pada jenjang perkuliahan dalam rangka menyelesaikan pendidikan dengan melakukan sebuah penelitian.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Dalam bab ini akan diuraikan deskripsi teori yang berkaitan dengan penelitian yang penulis laksanakan selama praktik. Deskripsi teori ini akan membahas tentang upaya penanganan kebocoran *hopper* palka yang berkaitan dengan *ballast* dan stabilitas dikapal curah batu bara. Uraian diatas bertujuan untuk mempermudah bagi pembaca dalam mengetahui dan memahami isi dari skripsi ini.

1. Upaya

Upaya adalah situasi memecahkan masalah yang dihadapi, karena proses dalam menyelesaikan suatu permasalahan perlu dengan banyaknya upaya atau proses penyelesaian itu sendiri. Sehingga upaya merupakan suatu kegiatan yang berdasarkan pada pencarian penyelesaian dalam sebuah permasalahan baik sulit maupun ringan (Laghung dkk., 2023:1-9).

Upaya itu sendiri merupakan tindakan atau usaha dalam mencapai tujuan tertentu atau dapat berupa kegiatan yang diorganisasikan agar dapat mencapai sebuah tujuan dan mencapai target tertentu (Magdalena dkk., 2020:230-243).

2. Kapal Curah

Kapal Curah (*Bulk Carrier*) adalah kapal dengan muatan yang diangkut melalui laut dalam jumlah besar. Muatan curah (*bulk cargo*) adalah muatan yang terdiri dari suatu kapal yang didesain untuk memuat muatan curah

dengan berbagai jenis muatan seperti *concentrate*, *nickel ore*, dan batu bara. yang tidak dikemas yang diberangkatkan sekaligus dalam jumlah besar. Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa muatan *bulk cargo* ini tidak menggunakan pembungkus dan dimuat kedalam ruangan palka kapal tanpa menggunakan kemasan dan pada umumnya dimuat dalam jumlah banyak (Adnan Syahidin, 2022:20-32). Beberapa kelebihan yang ada pada kapal curah adalah sebagai berikut :

- a. Dalam penggunaan tenaga kerja dapat diperkecil jumlahnya.
- b. Proses pembongkaran yang tidak terlalu rumit.
- c. Jika terjadi kerusakan muatan dapat diminimalkan.
- d. Biayanya tidak terlalu besar.

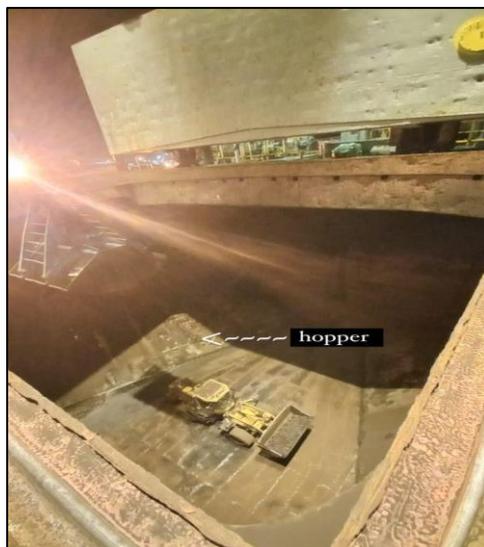
Dalam kenyataannya yang seiring dengan saat ini, yaitu peningkatan jumlah kebutuhan yang semakin meningkat. Maka untuk memenuhi kebutuhan tersebut khususnya jenis kapal curah, maka kapal curah dibuat dengan bermacam-macam ukuran dan tidak jarang pula dijumpai kapal curah yang memiliki tahun pembuatan yang masih baru. Kapal curah mempunyai berbagai macam jenis menurut ukurannya, yaitu:

- 1) *Mini Bulkers* Yaitu kapal curah yang memiliki DWT kurang dari 10.000 ton.
- 2) *Handy Sized Bulkers* Yaitu kapal curah yang memiliki DWT antara 10.000 – 35.000 ton. Dan memiliki *draft* kurang dari 11,5 meter.
- 3) *Handymax Bulkers* Yaitu kapal curah yang memiliki DWT antara 35.000 – 50.000 ton.

- 4) *Panamax Bulkera* Yaitu kapal curah yang memiliki DWT lebih besar dari *Handy sized bulkera* dan disebut *Panamax Bulkera* karena dibuat sedemikian rupa agar bisa melewati Panama Canal.
- 5) *Cape-Sized Bulkera* Yaitu kapal curah dengan DWT antara 100.000 – 180.000 ton dan biasanya dengan *draft* maksimum 17 meter.
- 6) VLBC (*Very Large Bulk Carriera*) Yaitu kapal curah dengan DWT lebih dari 180.000 ton.

3. *Hopper*

Hopper adalah suatu perangkat yang memiliki fungsi sebagai penahan atau penampung beban yang berjumlah besar yang kemudian dibawa menuju pelabuhan atau tempat pengiriman dengan yang kemudian dibawa menuju pelabuhan atau tempat pengiriman dengan selamat. Berbeda dengan *hopper* pada pelabuhan yang memiliki fungsi yang sama untuk menampung muatan yang kemudian langsung dimasukkan ke dalam truk untuk dibawa menuju ke tempat muatan dikirim (Eko Siswanto, 2020).



Gambar 2.1. *Hopper* di pelabuhan
Sumber : Dokumen Penelitian 2023

4. Peralatan Bongkar Muat

Berikut merupakan alat-alat yang terdapat dan dipergunakan dalam melaksanakan kegiatan bongkar muat di MV. DK 02 (Sudarman, 2019) yaitu:

- a. *Crane* kapal merupakan alat bongkar muat yang mempunyai ukuran besar dengan rancangan tertentu dan dikombinasikan dengan alat penggaruk (*grab*) yang berfungsi sebagai pengambil muatan dari tongkang ke kapal atau kepelabuhan. Jumlah *crane* yang dipunyai yaitu 4 buah *crane*.



Gambar 2.2. *Crane* MV. DK 02
Sumber : Dokumen Penelitian 2023

- b. *Loader/unloader* merupakan kendaraan yang digunakan saat proses muat ataupun bongkar muatan curah batu bara dengan fungsi mengumpulkan muatan yang menyebar di dalam tongkang ataupun palka sehingga muatan dapat terjangkau oleh *crane* untuk dimuat ke kapal.



Gambar 2.3. *Loader*
Sumber : Dokumen Penelitian 2023

- c. *Wire* atau sling baja merupakan perlengkapan untuk membantu mengangkat *loader/unloader vehicle*.



Gambar 2.4. *Wire*
Sumber : Dokumen Penelitian 2023

- d. *Grab* adalah alat khusus yang dipergunakan dalam proses bongkar muat khususnya pada kapal *bulk carrier*. Pada kapal MV. DK 02 mempunyai grab sebanyak 3 buah *grab*.



Gambar 2.5. *Grab*
Sumber : Dokumen Penelitian 2023

5. *Ballast*

a. *Ballast*

Ballast adalah barang pemberat yang dibawa oleh kapal untuk memastikan dan mengendalikan *heel, list, draft*, berat kapal dengan atau tanpa muatan. Barang-barang yang kemudian diangkut di atas kapal, akan mempengaruhi atau mengendalikan *trim, list* (kemiringan), tenggelamnya kapal, kestabilan atau tekanan kapal (Paga Lamurin Alfat, 2023:88-100).

Pemberat yang dimaksud adalah air laut atau yang biasa disebut air *ballast* adalah air dengan suatu zat yang tergantung yang diletakkan diatas kapal untuk mengendalikan trim, kemiringan, *draft*, stabilitas atau tekanan kapal (*Ballast water management convention*, 2004). Air *ballast* pada kapal memiliki beberapa system yang disebut *ballasting* dan *deballasting* yang bertujuan untuk menyeimbangkan kapal pada saat dengan atau tanpa muatan yang dioperasikan sesuai perintah *Chief Officer* (Kadir dkk., 2022:160-175).

Air *ballast* adalah air laut yang dibawa oleh kapal dalam tangki *ballast* untuk menjamin keseimbangan, stabilitas, dan integritas strukturalnya. Suatu proses pengambilan dan pembuangan air laut dari sebuah kapal ketika berada di pelabuhan atau berada di laut yang diletakan pada tanki *ballast*. Tangki *ballast* dibangun di kapal dengan sistem perpipaan dan pompa *ballast* berkapasitas tinggi untuk menjalankan operasinya. Proses pengambilan air *ballast* dari tangki

ballast untuk mengosongkannya dikenal sebagai *deballasting*. Berkapasitas tinggi dan proses ini dikenal sebagai *Ballasting*.

Ballast memiliki beberapa system dalam pengoperasiannya, yaitu sistem yang berperan untuk mengisi *ballast* yang berada di *double bottom tank*, dengan air laut yang diambil dari *seachest*. *Ballast system* pada suatu kapal berfungsi untuk menjaga kestabilan kapal sehingga kapal tetap dalam posisi dan kondisi yang aman. IMO (*Internasional Maritime Organization*) menyadari bahwa perlu adanya aturan yang mengatur tentang sistem *ballast*, alhasil sistem tolak bara masuk kedalam salah satu aturan yang dibuat oleh IMO yaitu SOLAS (*Safety Of Life At Sea*) (Utoko Pangribowo, 2020:44-50).

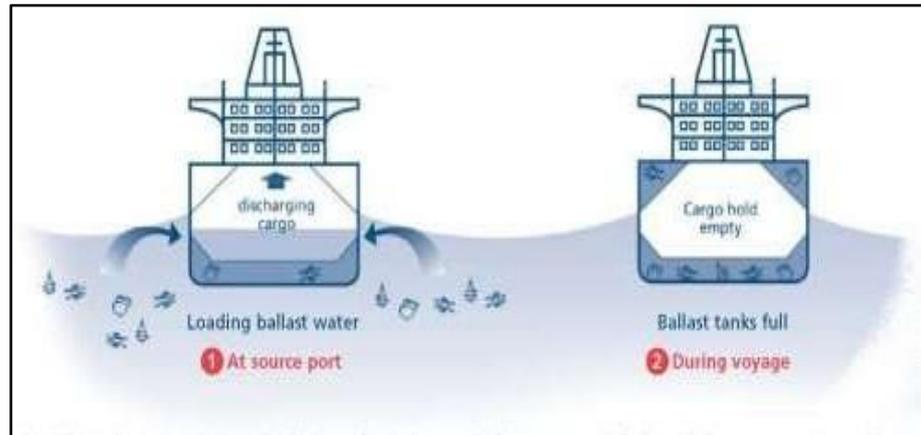
Ballasting adalah proses memasukan air laut kedalam tangki *ballast* kapal untuk menjaga kestabilan kapal pada saat operasional dan menjaga *propeller* kapal tetap bisa beroperasi dengan optimum pada kondisi sarat kosong. *Deballasting* adalah proses pengaturan air ballast kapal dari tangki *ballast* yang ada dikapal. Proses ini dilakukan untuk menjaga stabilitas kapal. Proses *deballasting* dilakukan jika kapal sudah terisi oleh muatan-muatan yang akan diangkut kapal (Abdillah dan Basuki, 2020:87-91).

Cara kerja dari sistem *ballast*, secara umum adalah untuk mengisi tangki *ballast* yang berada di *double bottom tank*, yang diambil dari *seachest*. Sistem *ballast* merupakan sistem untuk dapat memposisikan kapal dalam keadaan seimbang baik dalam keadaan *trim* depan maupun

belakang, maupun keadaan oleng. Dalam perencanaannya adalah dengan memasukkan sebagai air *ballast* agar posisi kapal dapat kembali pada posisi yang sempurna (Riyando Andi Sifano, 2020).

Sehingga pada sistem *ballast* memiliki fungsi untuk membantu stabilitas kapal. Jika terjadi kondisi tidak stabil pada kapal seperti kondisi *trim*, *heeling* (kondisi kapal miring) dan pada kondisi *draft* yang kecil karena tidak membawa muatan, maka sistem *ballast* dapat membantu menstabilkan kondisi kapal dengan cara melakukan pengisian tanki-tanki *ballast* maupun dengan membuat air laut yang ada pada tanki tersebut untuk menjaga titik berat kapal agar berada pada titik yang rendah dan menjaga posisi kapal dalam posisi rata lunas (Hendra Saputra dan Nurzain Miftakhul Jannah, 2021:7-13).

Proses ini sangat diperlukan ketika kapal akan memasuki alur maupun melintasi setiap kanal seperti selama bongkar muat kargo, dan ketika kapal akan berlabuh. Ketika tidak ada muatan yang dibawa oleh kapal, maka bobotnya akan menjadi ringan, yang dapat mempengaruhi stabilitasnya. Untuk alasan ini, air pemberat diambil di tangki khusus di kapal untuk menstabilkannya. Tangki diisi dengan air *ballast* dengan bantuan pompa *ballast*. Namun, ketika kapal diisi dengan kargo, stabilitas kapal dipertahankan oleh berat kargo itu sendiri dan dengan demikian tidak ada dibutuhkannya air *ballast*.



Gambar 2.6. Sistem *ballast* kapal menggunakan air laut
 Sumber : Dokumen Penelitian 2023

Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat diambil pengertian *ballast* adalah air laut yang diletakkan diatas kapal sebagai bahan pemberat pada kapal yang dengan atau tanpa muatan untuk menjaga dan mengendalikan segala bentuk dari stabilitas, *trim*, kemiringan, dan tekanan pada kapal.

6. Stabilitas

Stabilitas merupakan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak lurus setelah mengalami oleng yang diakibatkan dari gaya luar. Gaya luar yang dimaksud seperti, angin, gelombang, penambahan gaya akibat kegiatan penangkapan ikan, muatan yang dikeluarkan dari kapal dan lain sebagainya. Pada kapal besar, biasanya stabilitas memanjang tidak terlalu perlu untuk diperhitungkan karena biasanya dianggap cukup besar (Randy Ramadhan, 2021:3-17).

Satuan	Keterangan
KG _T	Jarak vertikal titik berat kapal terhadap garis lurus.
M	Statis momen terhadap garis lurus
W	Berat beda di kapal

Tabel 2.1. Rumus Stabilitas

Stabilitas sesuai dengan rumus $KG_T = M/W$ yaitu interaksi antara gaya berat dan gaya tekan dengan titik metacentra. Titik berat (*center of gravity*) yang dikenal dengan titik G dari sebuah kapal, merupakan titik tangkap dari semua gaya-gaya yang menekan ke bawah terhadap kapal. Letak titik G ini di kapal dapat diketahui dengan meninjau semua pembagian bobot di kapal, makin banyak bobot yang diletakkan di bagian atas maka makin tinggilah letak titik G.

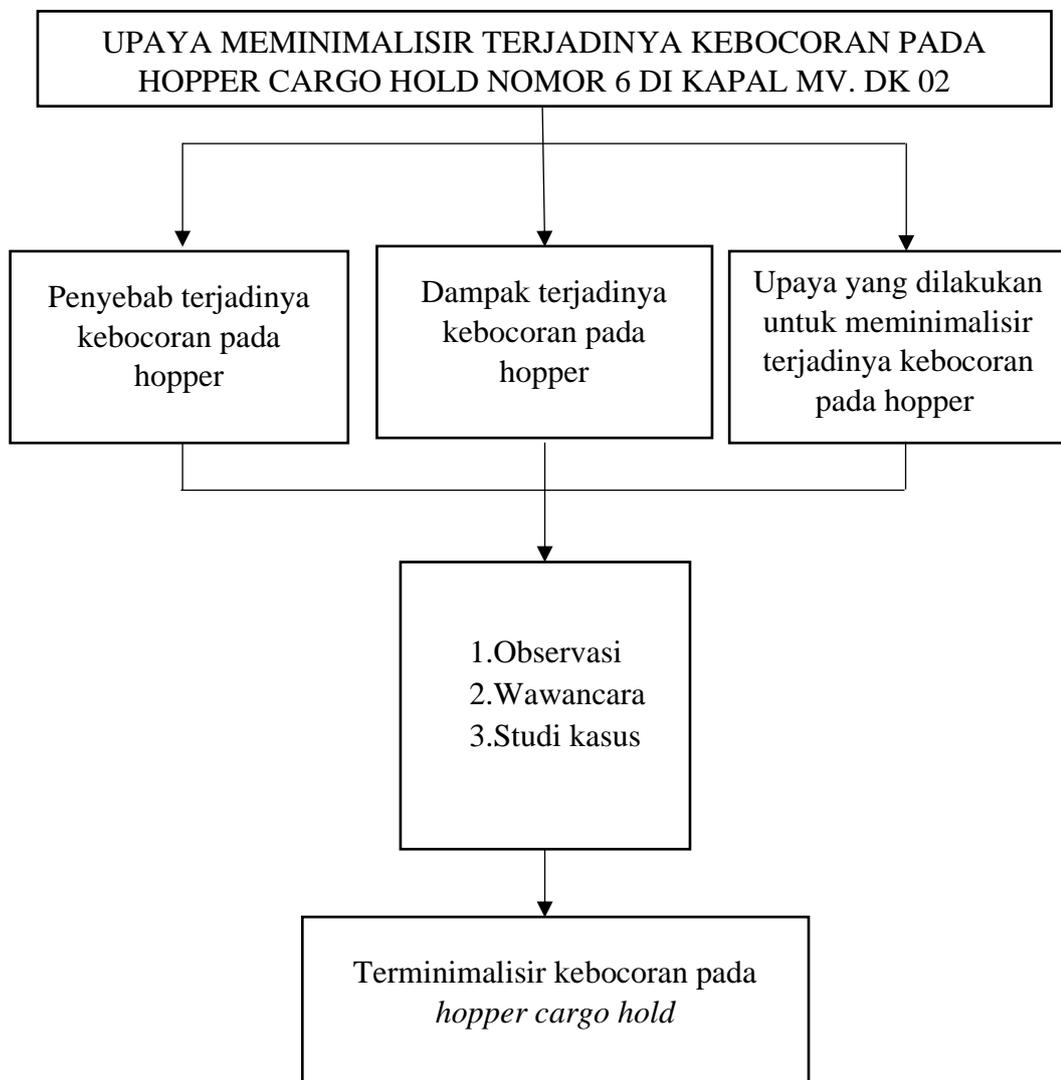
7. *Damage Stability*

Damage Stability adalah perhitungan stabilitas kapal dimana kondisi kapal mengalami kerusakan (kebocoran) pada salah satu *compartment* sehingga kapal perlu dilakukannya *maintenance* secara berkala dan teliti agar tidak terjadi kerusakan yang berlebih. Prinsip yang digunakan dalam menganalisis *damage stability* adalah apabila terdapat kebocoran pada kapal, maka ruang bocor tersebut dianggap hilang *buoyancy*-nya sehingga kapal perlu menambahkan air laut yang masuk dan berguna sebagai muatan

tambahan dalam proses penyesuaian stabilitas pada kapal (Lamy Najmuddin dan Khazinun Katsiran, 2023).

B. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan konsep penelitian yang mengaitkan visualisasi suatu variabel dengan visualisasi lainnya, sehingga penelitian menjadi sistematis dan dapat diterima oleh semua pihak. Kerangka penelitian dibentuk sebelum langkah langkah penelitian dilakukan, sehingga bagian dari kerangka penelitian ini biasanya tergolong persiapan penelitian sederhana. Hal ini penyampaiannya bisa terstruktur.



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan penjelasan dan data yang telah diuraikan dalam pembahasan mengenai “Upaya Meminimalisir Terjadinya Kebocoran Pada *Hopper Cargo Hold* Nomor 6 Di Kapal MV. DK 02”, penulis dapat menyimpulkan hasil penelitian dan permasalahan sebagai berikut :

1. Penyebab terjadinya kebocoran *hopper cargo hold* nomor 6 di MV DK 02 pada saat kapal berlayar di Laut Jawa menuju Pelabuhan Balikpapan yaitu karena faktor usia pada *hopper* dan pipa-pipa *ballast* yang menyebabkan air masuk lebih banyak kedalam tangki *hopper* yang sudah menipis akibat karat yang menumpuk. Faktor lainnya yaitu sering terbenturnya alat bongkar muat jenis *grab* dengan plat *hopper* tersebut sehingga plat tersebut semakin mudah mengalami kebocoran.
2. Dampak yang terjadi akibat kebocoran pada *hopper cargo hold* nomor 6 di MV DK 02 ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu semakin menipisnya plat-plat pada *cargo hold* terutama pada *hopper* palka dan juga terganggunya stabilitas kapal pada saat melakukan pelayaran yang sangat berbahaya bagi *crew* kapal, dan akibat dari seringnya terjadi kebocoran ini dapat menyebabkan tersumbatnya *bilges* karena banyaknya lumpur batu bara yang masuk kedalam pipa *bilges* tersebut.
3. Upaya yang dilakukan dalam meminimalisir kebocoran pada *hopper cargo hold* nomor 6 di MV DK 02 ini meliputi proses *deballasting* pada tangki

nomor 6 yang mengalami kenaikan secepat mungkin, kemudian melakukan perbaikan dengan melakukan pengelasan atau *dubbling* pada plat yang mengalami kebocoran atau agar dapat menyelesaikan permasalahan ini dengan sempurna harus dilakukannya *docking* plat *hopper* palka seluruhnya dengan mengganti plat lama dengan yang baru.

B. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini, penulis mengetahui bahwa masih terdapat banyak sekali kendala dalam melakukan penelitian ini. Penulis akan menjelaskan kendala yang dialami dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Beberapa pengumpulan data melalui dokumentasi seperti foto atau video tidak dapat dilakukan langsung oleh penulis karena situasi yang padat pada saat penelitian ini berlangsung. Ini disebabkan karena fakta yang ada bahwa penulis merupakan bagian daripada *crew* kapal MV DK 02 yang sedang mengalami situasi kebocoran pada *hopper* sehingga penulis harus terlibat langsung dalam menyelesaikan permasalahan pada situasi tersebut.
2. Metode kualitatif digunakan dalam penelitian ini dengan memanfaatkan data primer yang dikumpulkan langsung oleh penulis, untuk mengatasi keterbatasan penulis dalam penelitian ini, dilakukannya triangulasi Teknik dan triangulasi sumber. Triangulasi Teknik dilakukan dengan memeriksa kembali data melalui informan yang berbeda dan menghasilkan hasil penelitian yang dapat menutupi kekurangan penulis dalam proses pengumpulan data. Sedangkan triangulasi sumber dapat melibatkan pengalihan kebenaran dari berbagai sumber seperti dokumen, observasi, dan

wawancara dengan subjek yang memiliki sudut pandang dalam penelitian ini yang dapat mendukung kekurangan penulis dalam proses pengambilan data pada saat melakukan penelitian.

C. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dijelaskan oleh penulis, terdapat beberapa saran dan masukan yang dapat diberikan untuk mencegah terjadinya kebocoran pada *hopper* tersebut.

Berikut saran dan masukan yang dapat diberikan penulis yaitu :

1. Disarankan apabila muatan dalam palka hanya tinggal sedikit agar dilakukannya pengangkatan muatan dengan alat lain atau dengan benda berbahan yang lebih aman atau lebih ringan apabila terjadi gesekan dengan *hopper* sehingga peluang dalam kebocoran semakin menurun.
2. Disarankan agar pengawasan pada *ballast* selalu dimaksimalkan agar jumlah air pada tangki *ballast* selalu sesuai dengan jumlah yang telah diperhitungkan oleh *Chief Officer* dengan melibatkan seluruh *crew* jaga pada saat kapal berlayar, sehingga dapat menghindari permasalahan tersebut.
3. Disarankan kepada pihak perusahaan PT. Karya Sumber Energy agar melakukan *docking hopper cargo hold* nomor 6 ini dengan maksimal agar dapat menyelesaikan permasalahan ini dengan sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah dan Basuki, "*Model Pengolahan Air Ballast Kapal Akibat Deballasting Di Pelabuhan Teluk Lamong Berbasis Risiko*", (2020), 87-91
- Alfat, Paga Lamurin, "*Analisis Dampak Pembuangan Air Ballast Yang Terkontaminasi Minyak Akan Mengakibatkan Pencemaran Laut Di Mt. Bull Kangean*", 4.1 (2023), 88-100
- Azizah dan Merliyana, "*Implementasi Sebelum Dan Sesudah E-Faktur 2.2 Atas Penyerahan Spt Masa Ppn (Studi Pada Kjpp Bambang & Ernasapta) The Implementation Before And After Electronic Tax Invoice E-Faktur 2.2 At The Submission Of The Periodic Value Added Tax (Study At Kjpp Bambang & Ernasapta)*", Studi Pada Kjpp Bambang & Ernasapta, (2020), 1-15
- Ahlan Syaeful Millah, dkk, "*Analisis Data Dalam Penelitian Tindakan Kelas*", Jurnal Kreativitas Mahasiswa, 1.2 (2023), 40-53
- Ahmad dan Dalman, Dosen Sekolah, Tinggi Teknologi, Duta Bangsa, Mahasiswa Sekolah, and others, "*Rancang Bangun Alat Monitoring Kemiringan Pada Ekskavator Berbasis PLC (Programmable Logic Controller) Dan HMI (Human Machine Interface)*", (2022)
- All Gazali, Amal, "*Pengaruh Post Weld Heat Treatment (PWHT) Terhadap Sifat Mekanik, Komposisi Kimia Dan Struktur Mikro Pada Pipa Baja Karbon SA-106 B Dengan Kombinasi Pengelasan SMAW-GTAW = Effect Of Post Weld Heat Treatment (PWHT) On Mechanical Properties, Chemical Composition, And Microstructure On Carbon Steel Pipe SA-106 B With SMAW-GTAW Welding Combination*". Universitas Hasanuddin, (2022)
- Alvin, Lucky Aditya, "*Fungsi Dan Perawatan General Service Pump Di Kapal Mt. Wirandi X Pt. Wira Ariandi Utama*", (2021)
- Arif Rahmat, dkk "*Optimalisasi Pemakaian Shore Crane Dalam Pembongkaran Muatan Concentrate Di Pelabuhan Khusus PT. Smelting Gresik*", Majalah Ilmiah Gema Maritim, 21.2 (2019), 134-141
- Basuki, Minto, "*Model Implementasi Peraturan Pemerintah Mengenai Ballast*", Agustus, 2020, 61–66
- Billi, Rohmad, "*Perhitungan Draft Survey untuk Menjaga Stabilitas Kapal di MV. Dahlia Merah PT. Pelayaran Inti nternasional*", (2021), 1-14
- Dafid Ginting, dkk, "*Proses Pergantian Crew Pada Kapal Mv. Elisabeth Oldendorf Olehpt. Sea Asih Lines (Sal) Cabang Belawan*", National Seminar on Maritime and Interdisciplinary Studies, 3.1 (2021), 213-240
- Sudarman, "*Optimalisasi Pelaksanaan Bongkar Muat Curah Di Kapal KM. TL-X*", (2019), 16-18
- Siswanto, Eko, "*Prosedur Pemuatan Clinker Oleh Perusahaan Bongkar Muat PT. Varia Usaha Bahari di Pelabuhan Khusus Tuban*", (2020)
- Fakhrurrozi dan Utami, "*Akibat Hukum Dari Transaksi Ilegal Bbm Di Laut Hasil Manipulasi Operasional Kapal Oleh Nakhoda*", Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim, (2020)
- Hidayah, Norul, "*Hull Resistance And Air-Injected Ballast Free System Performance For Liquefied Natural Gas Ship*", (2022)

- Huda, Miftahul, "Analisis User Experience Pada Game Mobile Legend Versi", 8.1 (2020), 25-34
- Hakim, Ali Fadhiil, "Pengelolaan Obyek Pariwisata Menghadapi Potensi Bencana Di Balikpapan Sebagai Penyangga Ibukota Negara Baru", Nusanara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial, (2020), 408
- Kadir, dkk, "Experimental of Ballast Free System with Air-Injected Pressure Bubbles in Reducing Ship Resistance". Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences, (2022), 160-175
- Handayani, Luh Titi, "Ajar Implementasi Teknik Analisis Data Kualitatif", (2022), h: 3
- KBBI VI Dari ng, 2016. "Keabsahan", Hasil Pencarian - KBBI VI Daring (Kemdikbud.Go.Id)
- Laghu, R, "Pendidikan Karakter Sebagai Upaya Mewujudkan Profil Pelajar Pancasila", CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan, (2023), 1-9
- Magdalena, I., Ramadanti, F., & Rossatia, N, "Upaya Pengembangan Bakat Atau Kemampuan Siswa Sekolah Dasar Melalui Ekstrakurikuler". Jurnal Pendidikan Dan Sains, (2020), 230-243
- Muhammad Sofian, dkk, "Perlindungan Korosi Di Perkapalan", Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 22.2 (2022), 50-56
- Muhammad, Fahrel Al Hafizh, "Implementasi Ballasting Dan Deballasting Serta Pengaruhnya Terhadap Stabilitas Kapal Dari Segi Internal Maupun Eksternal Di Mv. Global Diamond", (2022)
- Nasyaruddin, Muhammad Yuzar, "Sistem Pengoperasian Dan Perawatan Rescue Crane Di Kn. Sar Sadewa 231 Oleh Kantor Badan Sar Nasional (Basarnas) Semarang", (2021)
- Najmuddin dan Katsiran, "Analisis Mekanisme Replacement Crew Kapal Guna Memperlancar Crewing", 1.3, (2023)
- Pangribo, Utoko, "Pengoperasian dan Perawatan Sistem Pemipaan Ballast di Kapal KM. SOEMANTRIBRODJONEGORO", (2020), 44-50
- Qamar dan Rezah, "Metode Penelitian Hukum", (2021), h: 30
- Handayani, Ririn, "Metode Penelitian Sosial, Bandung", 2020
- Rusdi, Moh, "Strategi Pemasaran Untuk Meningkatkan Volume Penjualan Pada Perusahaan Genteng UD. Berkah Jaya", Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis, 6.2, (2019), 83-88
- Riyando, Andi Sifano, "Water Ballast Management System Sebagai Pencegahan Polusi Laut Di Km. Asia Putra Pt. Dok Dan Perkapalan Surabaya", (2020)
- Rahmah dan Maarif, "Analisis Epistimologi Obstacles Terhadap Siswa Smp Kelas Vii Dengan Materi Statistik", Jurnal Matematika UNAND, 10.4 (2021), 510
- Sarosa, Samiaji, "Analisis Data Penelitian Kualitatif", (2021), h: 10
- Sugiono, "Metode Penelitian Kualitatif", (2022), h: 02, 195, 293, 318, 356, 368
- Syahidin dan Adnan, "Analisis Pengaruh Harga Dan Lokasi Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Bengkel Andika Teknik Kemili Bebesen Takengon", Gajah Putih Journal of Economics Review, 4.1 (2022), 20-32

- Saputra dan Jannah, "*Analisa Tegangan Pipa Pada Sistem Ballast Kapal Tugboat 24 Meter Menggunakan Auto PIPE*", Jurnal Teknologi Dan Riset Terapan (JATRA), 3.1 (2021), 7–13
- Syamtah, Randy Ramadhan, "*Analisis Pengaruh Stabilitas Kapal Dan Olah Gerak Kapal Terhadap Desain Bilge Keel*", (2021), 3–17
- Segara dan Purnomo, "*Analisis Perawatan Tutup Palka Jenis Hidrolik Di MV. SEA STAR 5*", Jurnal Karya Ilmiah Taruna Andromeda, 5.1 (2021), 111-200
- Simajuntak dan Ginting, "*Upaya Meningkatkan Pelayanan Keagenan Pada PT . Samudra Shipping Agency Dumai*", 4 (2024), 11-13
- Sukardi, "*Analisa Minat Membaca Antara E-Book Dengan Buku Cetak Menggunakan Metode Observasi Pada Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri*", Ikraith Ekonomika, 4.2, (2021), 158-63
- Lilik Hari Santoso, dkk, "*Analisa Mengenai Pemilihan Gaya Berpakaian Menggunakan Metode Observasi*", Jurnal IKRAITH-HUMANIORA, 7.2 (2023), 150–55
- Wijaya, Haryadi "*Analisis Kebocoran Tangki Ballast di MT. SEPINGGAN/P.3008*", Kalao's Maritime Jurnal, 2.1 (2021), 47–65

LAMPIRAN

Lampiran 1

Crew list MV DK 02

CREW LIST						
(Name of shipping line, agent, etc)		<input checked="" type="checkbox"/> Arrival <input type="checkbox"/> Departure			Page No. 1/1	
1. Name of ship DK 02		2. Port of Departure		3. Date JULI 2023		
4. Nationality of ship INDONESIA		5. Next port of Call			6. Nature and No. of identity document (seamen's book/validity)	
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Certificate no and validity (DD / MM / YY)	Date and Place of Engagement (DD / MM / YY)	
1	CAPT. HARLAFI RASYID	MASTER	INDONESIAN	6200015177N10217 15/06/2027	H 036865 18/07/2025	31/01/2023 Cilacap, Indonesia
2	NICKMAT SAHURY	C/OFF	INDONESIAN	6200353217N20216 27/04/2026	F 312811 14/09/2023	31/01/2023 Cilacap, Indonesia
3	MOHAMMAD FAHRUL ARIFIN	2/OFF	INDONESIAN	6211401378N20121 07/10/2026	G 075280 15/04/2024	30/03/2023 Bojonegara, Indonesia
4	AMIRUL SAFIK	3/OFF	INDONESIAN	6211755490N30320 16/09/2025	F 120857 24/05/2025	17/05/2023 Cilacap, Indonesia
5	PRIYONO	C/ENG	INDONESIAN	6200029366T10214 15/09/2026	F 061644 06/09/2024	27/04/2023 Cilacap, Indonesia
6	SULISTYO BUDI PRABOWO	2/ENG	INDONESIAN	6201640633T20320 11/11/2025	F 096567 14/03/2025	07/12/2022 Cilacap, Indonesia
7	SRI PULUNG EDY WICAKSONO	3/ENG	INDONESIAN	6211521033T20519 23/01/2025	H 036416 18/06/2025	07/12/2022 Cilacap, Indonesia
8	MUHAMMAD IRMANTO	4/ENG	INDONESIAN	6211946542T30521 14/10/2026	F 340160 26/03/2025	18/07/2022 Cilacap, Indonesia
9	ISMAIL DUNGGIO	BOATSWAIN	INDONESIAN	6200092736330719 01/11/2024	F 244002 19/07/2024	20/06/2022 Cilacap, Indonesia
10	ABDILLAH RAHMAT EFENDI	A/B	INDONESIAN	6201319849010121 21/10/2026	F 118081 11/02/2024	25/12/2021 Cilacap, Indonesia
11	TARMUDI BIN WAGE	A/B	INDONESIAN	6200195766340210 04/01/2022	F 268524 12/09/2024	10/03/2023 Bojonegara, Indonesia
12	TONNY SETIAWAN	A/B	INDONESIAN	6200190816340221 20/12/2026	F 220572 21/02/2024	07/12/2022 Cilacap, Indonesia
13	TRY HARYANTO	E/FMAN	INDONESIAN	6200092874420221 01/12/2026	G 109131 08/12/2024	06/01/2023 Cilacap, Indonesia
14	SLAMET HARIANTO	OILER	INDONESIAN	6200145203420718 05/06/2023	G 057805 28/07/2024	16/03/2023 Bojonegara, Indonesia
15	JOVAN INDRA PURWANTARA	OILER	INDONESIAN	6200487681420719 19/02/2024	E 158470 11/04/2024	06/01/2023 Cilacap, Indonesia
16	ROCKI PERMANA	OILER	INDONESIAN	6211587603420121 08/04/2026	E 100905 24/07/2023	06/11/2022 Cilacap, Indonesia
17	ATBAH MURBANI	COOK	INDONESIAN	6201473850010720 16/02/2027	F 314655 06/01/2025	02/05/2023 Cilacap, Indonesia
18	MARSA DWI DARMAWAN	DECK CADET	INDONESIAN	6212132861010320 46314	H 020334 01/04/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia
19	MUHAMMAD TAUFIK TRIANTORO	DECK CADET	INDONESIAN	6212132860010320 19/10/26	H 0201524 01/04/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia
20	RIFKY YARIN YUDHISTIRA	DECK CADET	INDONESIAN	6212132850010321 19/10/26	H 020329 01/04/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia
21	YUSUF ADI PRATAMA	DECK CADET	INDONESIAN	6212132856010320 19/10/25	H 020326 01/04/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia
22	MUHAMMAD FARHAN DZAQWAN D	ENGINE CADET	INDONESIAN	6212114895010321 18/10/26	H 020729 30/03/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia
23	FALLAH FAUZAN	ENGINE CADET	INDONESIAN	6211859612010322 28/03/27	H 020724 30/03/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia
24	FENDY PRADIPTA RACHMAN	ENGINE CADET	INDONESIAN	6212114913010321 18/10/26	H 020698 30/03/2025	12/08/2022 Cilacap, Indonesia

12. Date and signature by master, authorized agent or officer


 HARLAFI RASYID
 MASTER MV. DK 02

Lampiran 2

Ship Particulars MV DK 02



PT. KARYA SUMBER ENERGY SHIP'S PARTICULARS

NAME		MV DK 02	KEEL LAID	06-Sep-97	SATELLITE COMMUNICATION	
CALL SIGN	Y B K H 2		LAUNCHED	05 JANUARI 1998	INM-C 452502595	
FLAG	INDONESIA		DELIVERED	27 FEBRUARI 1998	E-MAIL	
PORT OF REGISTRY	TANJUNG PRIOK		SHIPYARD	OSHIMA SHIPBUILDING COMPANY LTD NAGASAKI JEPANG	PHONE	870773189557
OFFICIAL NUMBER					FAX	870783188070
IMO NUMBER	9154555				TELEX	437155410 GODA
CLASS SOCIETY	BKI & DNV-GL				MMSI	371554000
CLASSIFICATION CHARACTER	SM				EX. NAME	VOC DAISY
P & I CLUB	RAETS MARINE MARINE INSURANCE BV				CS / FLAG	PANAMA
OWNERS	KYK LINES					
OPERATORS	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL. KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA +62216910382, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +6281381699009, EMAIL suha@indoshipping.com, dpa.kse1@gmail.com					
PRINCIPAL DIMENSIONS						
LOA	165.73 M					
LBP	177.00 M					
BREADTH	30.95 M					
DEPTH (molded)	16.40 M					
HEIGHT (maximum)	43.50 M					
BRIDGE FRONT - BOW	160.05 M					
BRIDGE FRONT - STERN	25.68 M					
TONNAGE		TANK CAPACITIES (cbm)				
NET	16.061 MT	CARGO HOLD CAPACITY				
GROSS	25.607 MT	GRAIN (M3)				
GROSS Reduced (Rn 13485)	NA	BALE (M3)				
LOAD LINE INFORMATION		BLST TKS (100 %)				
	FREEBOARD	DRAFT	DWT			
TROPICAL FRESH	4.145 M	12.290 M	48.406 MT			
FRESH	4.390 M	12.045 M	47.188 MT			
TROPICAL	4.413 M	12.022 M	48.428 MT			
SUMMER	4.658 M	11.777 M	47.183 MT			
WINTER	4.903 M	11.532 M	45.941 MT			
LIGHT SHIP T = 7,131 MT						
MACHINERY / PROPELLER / RUDDER		BUNKER TANKS		WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING		
MAIN ENGINE	DU-SULZER 6RTA48T: 1 SET	1 FO TK	261 M3	PARTICULARS		
M C O	9,620 PS X 108 RPM	2 FO TK	498 M3	WINCHES	2	10 T X 15 M/MIN
NCR	8,175 PS X 102.3 RPM	3 FO TK	538 M3	MRG Ropes	6	68 MM X 220 M
Consumption	22.00 mt/day ballast	4 FO TK	367 M3	Winch BHC		
MAX CRITICAL RANGE	53 - 64 RPM	FO SETT TK	18.7 M3	WINDLASS	2	N/A 22.4 T X 9 M/MIN
AUX BOILER TYPE	COMPOSITE BOILER TYPE	FO SERV	18.2 M3	FIRE WIRE		
GENERATOR (3 sets)	DaiPatsu engine 3 x 600 kw 100/440V	TOTAL	1,702 M3	ANCHOR	2	N/A STOCKLESS 5,850 KG X 2
	60HZ a.c	DO TK	143.2 M3	EMG		
EMER D G	1 X 64 KW @ 1800 RPM	DO SERV	5.6 M3	TOWING		
PROPELLER	4 BLADE SOLID HSP, D = 6,100 MM	TOTAL	153.8 M3	FIRE FIGHTING SYSTEM		
RUDDER	Streamlined Marine Type			E/RM	CO2 Fire Extinguishing System & portable foam	
BALLAST PUMPING SYSTEM		LIFE BOATS		CARGO V DK AREA	FIRE HYDRANT	
MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD	RPM		
BALLAST PUMP	1	1600 MP	20 M	1200		
		2 x 28 Persons		LUBE OIL TANK M3		
		MAKER		NO 1 CYL TK	16.2 M3	
		Shoji Co Ltd		NO 2 CYL TK	19.3 M3	
		Totally enclosed		G/E LO SETT TK	1.6 M3	
				G/E LO STOR TK	2.4 M3	
				TOTAL	39.5 M3	
CRANES						
4 x 30 T SWL						

Lampiran 3

Clinometer Kapal saat Palka Bocor



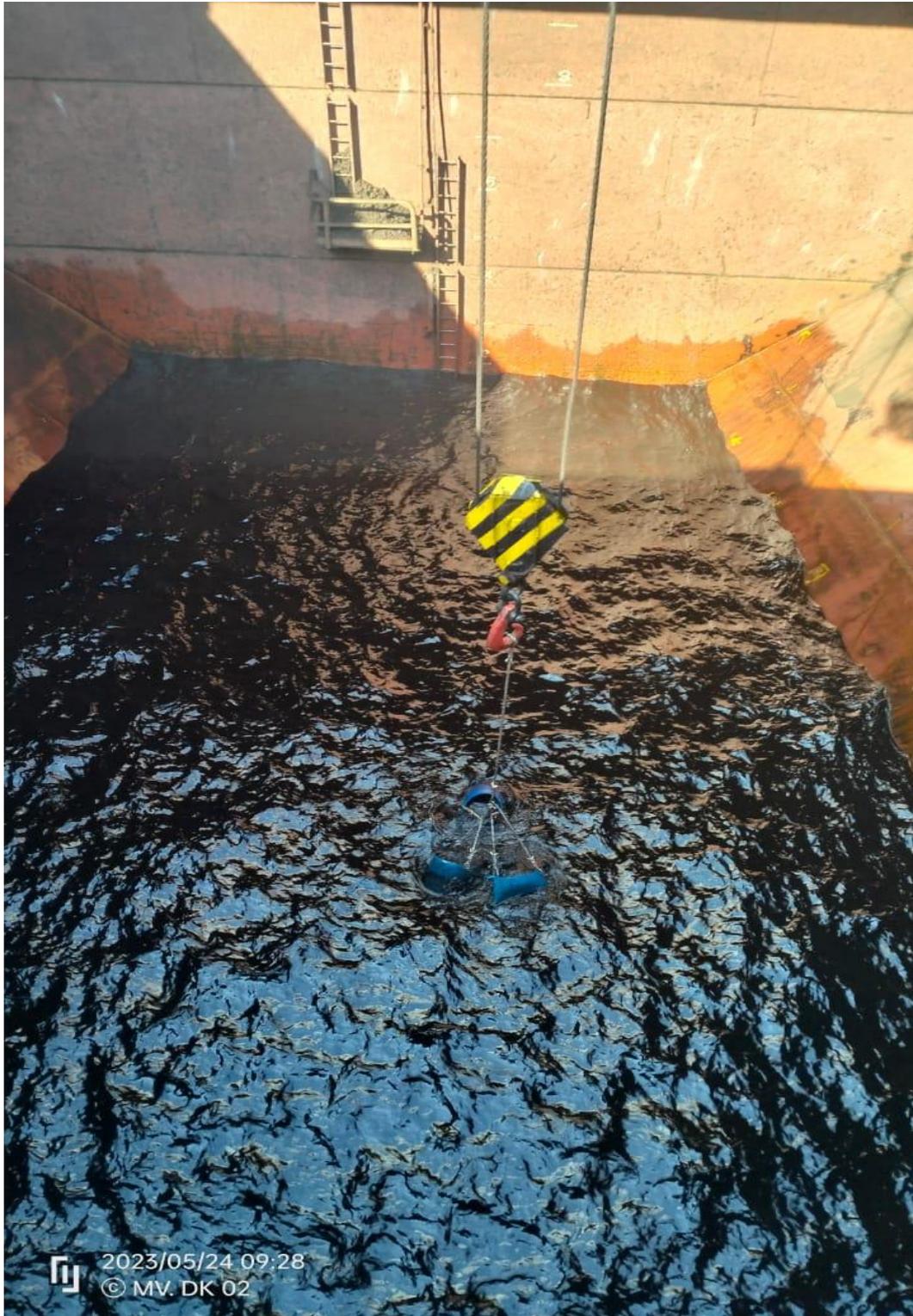
Lampiran 4

Hopper Cargo Hold yang bocor



Lampiran 5

Proses Pengurasan Air pada Palka Nomor 6 yang Banjir



Lampiran 6

Air pada Palka 6 Mulai Surut



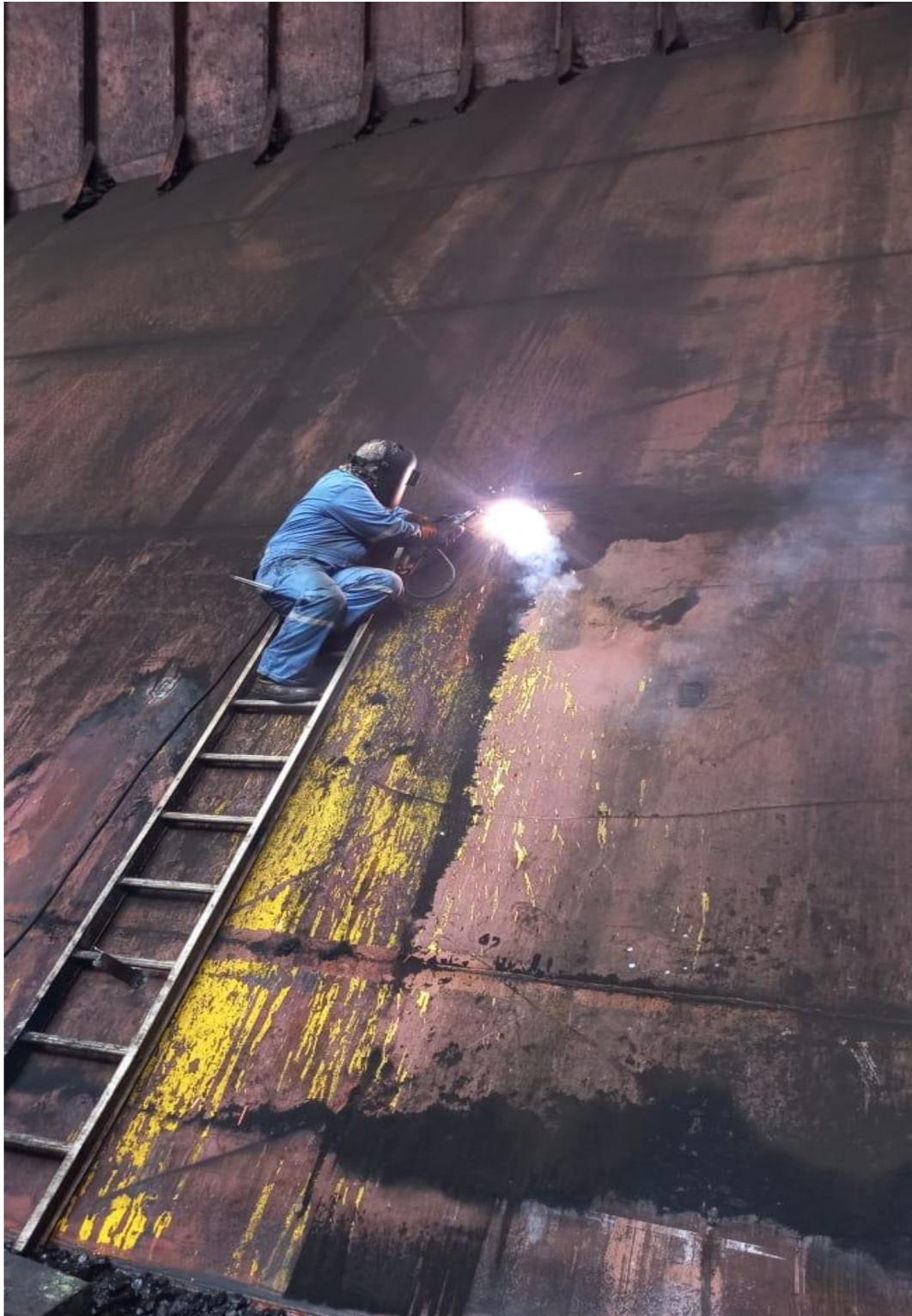
Lampiran 7

Proses Pembersihan *Bilges* yang Tersumbat



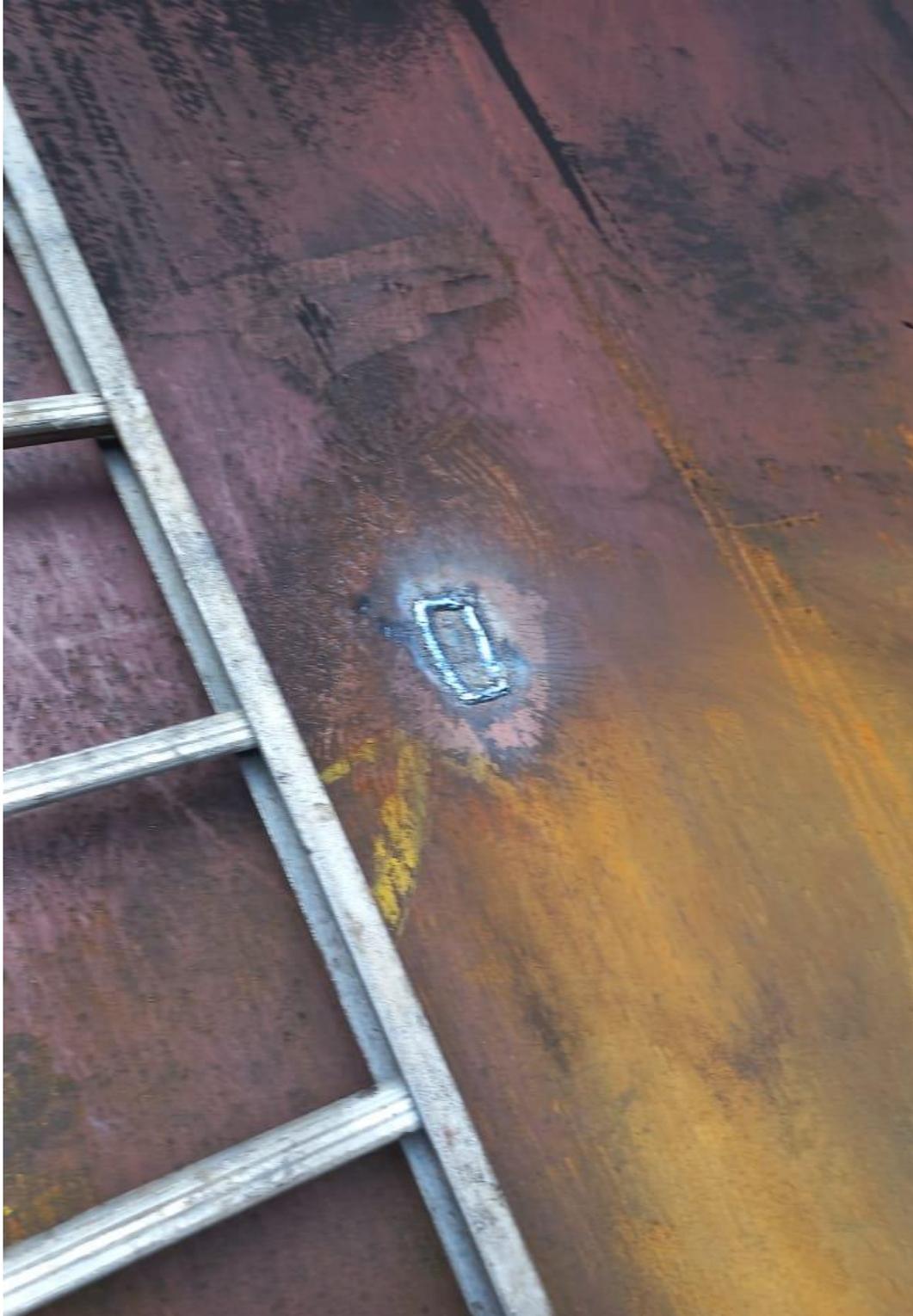
Lampiran 8

Proses Pengelasan *Hopper* yang Bocor



Lampiran 9

Hasil Pengelasan



Lampiran 10

Hasil wawancara

Informan : Nickmat Sahury

Jabatan : *Chief Officer*

Kapal : MV DK 02

Pertanyaan : Izin Chief, izin untuk bertanya tentang kebocoran palka nomor 6 kemarin itu Chief

Jawaban : Gimana pral? Mau tanya apa pral? Tanyalah

Pertanyaan : Izin chief untuk penyebab bocornya plat *hopper* palka nomor 6 itu faktornya apa aja chief?

Jawaban : Gini pral, jadi faktornya *hopper* palka ini bocor ada 3 faktor. Faktor yang paling utama itu karna kapal ini yang usianya sudah tua sehingga plat-plat ini sudah karatan semua, apalagi plat *hopper* itu, ditambah operator *crane* yang tidak terampil pada saat bongkar muat jadi sering terbenturnya *grab* dengan plat *hopper* itu.

Pertanyaan : Lalu dampak yang diakibatkan dari kebocoran *hopper* ini apa chief?

Jawaban : Kalau untuk dampak pral, paling berbahaya ketika kapal itu stabilitasnya tidak seimbang. Apalagi kapal kita posisi berlayar seperti ini, akan sangat membahayakan bagi seluruh *crew* kapal.

Pertanyaan : Kemudian untuk upanyanya chief? Langkah terbaiknya apa chief?

Jawaban : Kalau untuk upaya pral, upaya untuk menjaga agar tidak mengalami kebocoran ini itu paling minimal itu selalu memantau kenaikan *ballast* pada tangki 6, apabila ada kenaikan maka langsung laporkan ke perwira jaga, dan sesegera mungkin langsung laksanakan *deballasting* untuk menyesuaikan ketinggian awal ketika kapal berlayar. Tetapi kalau ingin sempurna sampai tidak terjadi kebocoran harus diganti plat *hopper*-nya agar kembali normal.

\Pertanyaan : Siap chief, terima kasih arahannya chief.

Jawaban : Oke prall, sama-sama.

Interviewer, Cadet



Marsa Dwi Darmawan

Informan, *Chief Officer*



Nickmat Santy

Informan : Ismail Dunggio

Jabatan : *Bostwain*

Kapal : MV DK 02

Pertanyaan : Izin bos, penyebab kebocoran *hopper* palka nomor 6 kemarin itu apa ya bos?

Jawaban : Itu sih karna memang udah usia aja sa, plat-platnya ditambah *grab* itu kan sering sering benturan dengan palka, jadi wajar kalau palka 6 itu saja yang sering bocor sa.

Pertanyaan : Lalu dampaknya kebocoran palka ini apa bos?

Jawaban : Dampak kalau sedang muat pasti terganggu, terhambat, tapi kalau sedang kapal berlayar seperti ini bikin bahaya dan banyak kerjaan buat kita sa.

Pertanyaan : Kemudian untuk meminimalisir kebocoran ini gimana bos?

Jawaban : Ya harusnya plat yang bocor itu di las dengan benar supaya tidak bocor lagi, karena sering juga plat yang bocor itu bekas plat lama yang udah di las, tapi kalau mau lebih permanen ya harus diganti semua plat *hopper* itu.

Pertanyaan : Baik boss, terima kasih bos informsinya.

Jawaban : Sama-sama saak

Interviewer, Cadet



Marsa Dwi Darmawan

Informan, Bostwain



Ismail Dunggio

Informan : Muhammad Irmanto

Jabatan : 4TH *Enginer*

Kapal : MV DK 02

Pertanyaan : Izin bas manto, apa penyebab terjadinya kebocoran pada palka nomor 6?

Jawaban : Wahh kalau itu urusan orang *deck* seharusnya pral. Tapi dilihat dari covernya aja itu udah kelihatan kebocoran ini terjadi karna kapalnya udah tua pral, apalagi ketika *chief officer* minta biar *ballast* 6 gak naik-naik sendiri. Itu gabisa pral, soalnya pipa-pipa *ballast* aja udah tua-tua, dan lebih rusak daripad plat palka itu karna pipa *ballast* lebih sering kena air laut.

Pertanyaan : Dampak apa yang terjadi akibat kebocoran *hopper* ini bas?

Jawaban : Dampak buat orang mesin pasti tersumbatnya *bilges* itu karena sudah terlalu sering disedot dan pipa-pipa *bilges* itu penuh dengan lumpur batu bara sehingga tidak dapat bekerja.

Pertanyaan : Kemudian untuk upaya meminimalisir kebocoran ini apa bas?

Jawaban : Paling tepat Cuma ganti plat atau ganti pipa-pipa *ballast* supaya air pada tangki tidak mengalami kenaikan dengan sendirinya.

Pertanyaan : Baik bass manto, Terima kasih informasinya.

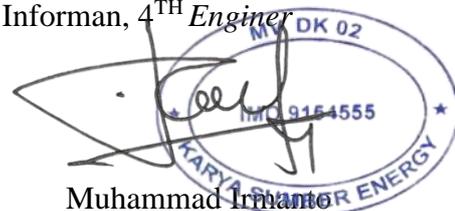
Jawaban : Sama-sama Koprал.

Interviewer, Cadet



Marsa Dwi Darmawan

Informan, 4TH *Enginer*



Muhammad Irmanto

Informan : Try Haryanto

Jabatan : *Engine Foreman*

Kapal : MV DK 02

Pertanyaan : Izin pak Tri, untuk penyebab kebocoran *hopper* palka 6 apa pak?

Jawaban : Kalau untuk penyebab paling sering saya perhatikan itu karena pada saat bongkar muat sering sekali *grab* itu berberturan dengan plat *hopper* dan bahkan karena palka 6 paling dekat dengan kamar mesin, ketika *grab* berbenturan dengan plat sampai terdengar di *engine room*.

Pertanyaan : Bagaimana dengan dampak yang diakibatkan dari kebocoran ini pak ?

Jawaban : Dampak paling menyusahkan itu ketika plat *hopper* semakin menipis tetapi kita hanya dapat men-*dubbling* pada plat yang mengalami kebocoran, tanpa ada perbaikan lebih lanjut.

Pertanyaan : Lalu untuk upaya meminimalisir kebocoran apa ya pak?

Jawaban : Upaya paling tepat menurut saya adalah men-*dubbling* plat yang bocor atau mungkin dapat lebih baik dengan mengganti plat *hopper* ini sehingga kebocoran dapat selesai dengan sempurna.

Pertanyaan : Baik pak terima kasih atas informasinya.

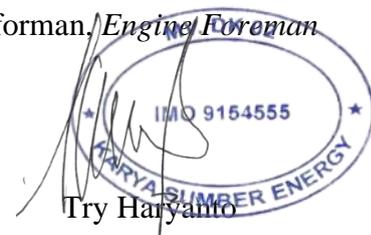
Jawaban : Sama-sama marsa.

Interviewer, Cadet



Marsa Dwi Darmawan

Informan, *Engine Foreman*



Try Haryanto

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Marsa Dwi Darmawan
2. Tempat, Tanggal lahir : Semarang, 29 September 2002
3. Alamat : JL. Candi Pawon X RT 12 / RW 03,
Kel. Kalipancur, Kec. Ngaliyan, Kota
Semarang.
4. Agama : Islam
5. Nama Orang Tua
 - e. Ayah : Sudarno
 - f. Ibu : Nur Ratnawati Handayani
6. Riwayat Pendidikan
 - a. SD Hj. Isriati Baiturrahman 2
 - b. SMP Kesatrian 2 Semarang
 - c. SMAN 7 Semarang
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
8. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

KAPAL : MV DK 02

PERUSAHAAN : PT. Karya Sumber Energy

ALAMAT : JL. Kopi No.2F, Roa Malaka, Kec. Tambora, Kota
Jakarta Barat, DKI Jakarta 11230