



## Analisa Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* dalam Mencegah Terjadinya *Flooding* di MV. Meratus Malino

Muhammad Rizki Afrizal Azhar<sup>1\*</sup>, Supangat<sup>2</sup>, Kuncowati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Hang Tuah Surabaya, Indonesia

Email: [mrizkiafrizalazhar30@gmail.com](mailto:mrizkiafrizalazhar30@gmail.com)<sup>1</sup>, [supangatspd65@gmail.com](mailto:supangatspd65@gmail.com)<sup>2</sup>, [kuncowati@hangtuah.ac.id](mailto:kuncowati@hangtuah.ac.id)<sup>3</sup>

\*Korespondensi penulis: [mrizkiafrizalazhar30@gmail.com](mailto:mrizkiafrizalazhar30@gmail.com)

**Abstract.** *This research aims to analyze the operation of the Cargo Hold Bilges System in preventing flooding on MVs. Meratus Malino. Researchers conducted this research while conducting a Sea Practitioner (PRALA) for 12 months starting from January 29 2023 to February 5 2024 on board the MV. Meratus Malino is a container carrier type ship managed by the shipping company PT. The Meratus Line operates domestic shipping services on the route Jakarta-Surabaya-Makassar-Bitung-Anggrek (North Gorontalo)-Surabaya-Jakarta-Bawean-Jakarta-Semarang. The population in this study was the MV crew. Merastus Malino consisted of 20 people, while the sample was the crew of the MV ship. Meratus Malino who is in charge or has responsibility for operating the Cargo Hold Bilges System totals 16 people consisting of the MV deck crew. Meratus Malino totaling 9 people and MV engine crew. Meratus Malino numbered 7 people. This research method uses a qualitative method using a descriptive approach, while for the data source the researcher uses secondary data sources, while the data collection instruments are questionnaires, field studies and interviews. The results of this research show that in operating the Cargo hold Bilges system, a system and several components such as the bilge pump, ejector, seachast valve, injection valve connected to the bilge pump and hydraulic valve are needed which can function properly and more optimally in ship operational activities. . And to prevent flooding in the hold, it is necessary to check the hold regularly and if you see standing water in the hold, immediately make an order to empty the hatch so that the hatch is dry and the cargo remains protected from flooding in the hold.*

**Keywords:** *Operation, Cargo Hold, Bilges System.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* Dalam Mencegah Terjadinya *Flooding* di MV. Meratus Malino. Peneliti melakukan penelitian ini saat sedang melakukan Praktik Laut (PRALA) selama 12 bulan terhitung dari 29 Januari 2023 sampai dengan 5 Februari 2024 di atas kapal MV. Meratus Malino yang merupakan kapal berjenis *countainer carrier* yang dikelola perusahaan pelayaran PT. Meratus Line yang beroperasi melayani angkutan pelayaran dalam negeri dengan rute Jakarta-Surabaya-Makassar-Bitung-Anggrek (Gorontalo Utara)-Surabaya-Jakarta-Bawean-Jakarta-Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah *crew* kapal MV. Merastus Malino sebanyak 20 orang, sedangkan untuk sampelnya adalah *crew* kapal MV. Meratus Malino yang bertugas atau memiliki tanggung jawab dalam pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* berjumlah 16 orang yang terdiri dari *Crew deck* MV. Meratus Malino berjumlah 9 orang dan *Crew engine* MV. Meratus Malino berjumlah 7 orang. Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif, sedangkan untuk sumber datanya peneliti menggunakan sumber data sekunder, sedangkan untuk instrument pengumpulan data berupa kuesioner, studi lapangan dan wawancara. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dalam melakukan pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* diperlukan sistem dan beberapa komponen seperti pompa *bilge*, *ejector*, *valve* dari *seachast*, *valve sunction* yang terhubung dengan pompa *bilge* dan *valve hydraulic* yang dapat berfungsi dengan baik dan lebih optimal dalam kegiatan operasional kapal. Serta dalam mencegah terjadinya *flooding* di dalam palka perlu dilakukan pengecekan ke dalam palka secara berkala dan jika melihat ada genangan air di dalam palka segera membuat order buang air got palka supaya got palka dalam kondisi kering dan muatan tetap terlindungi dari *flooding* di dalam palka.

**Kata kunci:** Mesin duduk, performa, perawatan.

## 1. LATAR BELAKANG

Indonesia adalah negara maritim yang memiliki luas lautan jauh lebih besar daripada daratan, oleh karena itu perlu adanya peningkatan armada laut baik untuk keperluan eksplorasi laut, transportasi laut maupun sebagai sarana penunjang ekonomi di wilayah perairan Indonesia. Sebagian besar transportasi laut di Indonesia menggunakan kapal container. Kapal container atau kapal peti kemas adalah kapal khusus yang digunakan untuk mengangkut peti kemas yang standar.

Kapal adalah alat transportasi laut yang mengangkut atau memindahkan orang dan suatu barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Kapal merupakan sarana transportasi yang memegang peranan sangat penting. Kapal merupakan alat angkutann paling efisien, karena bisa kita samakan dengan gudang berjalan dan menyebrangkan kebutuhan penduduk dunia melalui jarak ribuan mil (Guntoro dan Rikardo, 2019).

Dalam palka atau ruang muat, terdapat sistem untuk menjaga muatan yang berada di dalam ruang muat atau *cargo hold* agar tetap pada kondisi yang baik, salah satunya yaitu *bilges system*. Dalam kapal *system* ini digunakan untuk keselamatan kapal, yang memiliki fungsi utama yaitu sebagai penguras (*drainage*) apabila terjadi kebocoran pada kapal akibat grounding (kandas) ataupun tubrukan (*collusion*). *System* harus mampu memindahkan air dengan cepat dari dalam menuju luar kapal, sedangkan fungsi sampingnya yaitu sebagai penampungan air yang jumlahnya relatif kecil yang terkumpul pada sumur bilga atau *bilges well* sekaligus pengurasannya, (Amirullah, Fahrisoni 2019).

Ruang muat yang siap menerima muatan ditandai dengan suatu surat pernyataan yang dibuat oleh Nahkoda atau Mualim-I sebagai Perwira yang bertanggung jawab terhadap muatan. Tindakan yang dilakukan dalam mempersiapkan ruang muatan dengan pembersihan ruang muatan dengan menyapu, mengeluarkan sisa-sisa dan kotoran bekas muatan sebelumnya. Jika perlu diadakan cleaning atau pencucian di dalam palka. Membersihkan got-got dan saringan serta pipa isapnya serta mengeringkannya. Air cucian yang tertampung di dalam sumur got segera dikuras dan dikeringkan agar tidak terjadi *flooding* atau kebanjiran, sehingga muatan tidak terendam oleh air dan muatan tetap aman. Pemeriksaan ruang muatan dilakukan oleh Mualim-I dan ABK kapal (*crew deck*), (Fakhrurrozi, 2016:26).

Selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal MV. Meratus Malino yang berjenis kapal *container* dan memiliki 3 (tiga) ruang muatan atau palka. Ruang muatan atau palka 1 dimulai dari bay 01-bay 07, untuk palka 2 dimulai dari bay 11-bay 25 dan untuk palka 3 dimulai dari bay 29-31. Saat pelayaran menuju ke Bitung tanggal 23 April 2023, telah terjadi suatu peristiwa *flooding* atau kebanjiran di MV Meratus Malino di dalam palka 3 bay 29-31, namun

di dalam palka tersebut terdapat alat pendeteksi banjir yang terletak di sumur got setiap palka. Alat pendeteksi banjir (*cargo hold alarm*) yang berada di dalam palka 3 tersebut tidak berfungsi sehingga tidak menyalanya alarm panel yang berbunyi dan menyala kelap-kelip sehingga tidak ada yang tahu bahwa telah terjadi banjir di dalam palka 3 tersebut yang mengakibatkan terendamnya muatan *container* dan muatan yang berada di dalam *container* tersebut basah dan mengalami kerusakan. Hal ini merupakan akibat dari cuaca buruk yaitu curah hujan yang sangat tinggi saat perjalanan menuju pelabuhan bitung dan tidak berfungsinya alat pendeteksi banjir (*cargo hold bilges system*). Akan tetapi air yang berada di dalam palka tersebut berhasil dikuras dengan membuangnya melalui sumur-sumur got palka yang dioperasikan dengan *bilge pump* yang berada di kamar mesin. Banjir di dalam palka dapat terjadi diberbagai ruang muatan yang rawan karena cuaca buruk hujan yang deras sekali serta kondisi tutup palka (*hatch cover*) yang tidak kedap air dan bolong pada tutup palka tersebut. Untuk itu sebelum terjadinya banjir di dalam palka harus ada alat yang digunakan untuk mendeteksi banjir yang dipasang di sumur got setiap palka atau *cargo hold bilges system*, agar bahaya banjir dapat dicegah dan jangan sampai terjadi lagi. Dan jika terjadi maka segera melakukan tindakan *pump out* untuk dapat menguras air sekecil mungkin atau dihilangkan sama sekali.

Kebersihan *cargo hold bilges* suatu faktor mendukung kelancaran proses bongkar dan muat, hal tersebut menjadi masalah dalam proses memuat jika terdapat gangguan terhadap proses menghisap dari pada sumur got atau *bilge well*. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas hisap dari *bilge well* salah satunya adalah banyaknya kotoran yang menumpuk pada *bilge well*, sehingga kotoran menyumbat jalannya air yang seharusnya *non return valve* yang terdapat pada sumur got. Dalam hal ini perlu pemeriksaan keadaan *bilges cargo* sebelum dan sesudah bongkar muat, hal tersebut perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan yang lebih besar terhadap *GS pump* yang digunakan sebagai *bilge pump*. Dengan melaksanakan pemeriksaan dan pembersihan berkala terhadap kondisi sumur got yang tersumbat kotoran ketika sebelum dan sesudah bongkar muat, sehingga kemampuan hisapan dari *bilge well* akan terjaga.

Berdasarkan beberapa kejadian di atas, penyebab yang dapat menimbulkan banjir di dalam palka adalah karena alat *cargo hold alarm* yang tidak berfungsinya, cuaca buruk, kebocoran pipa atau tangki *ballast*, bahkan kelalaian manusia sendiri. Alat deteksi banjir merupakan sistem pendeteksi banjir yang tetap, sistem ini diinstalasikan permanen yang mendeteksi kejadian awal dari timbulnya bahaya banjir, seperti timbulnya air yang luber dari sumur atau got palka yang tidak terkendali. Adanya familiarisasi peralatan dan

pengoperasian *valve bilge pump* di kapal MV. Meratus Malino diharapkan mampu meminimalisir terjadinya *flooding* dengan alat tersebut dan jika terjadi banjir di dalam palka dapat diatasi dengan segera sehingga akibat yang ditimbulkan dapat ditekan sekecil mungkin atau dihilangkan untuk keselamatan awak kapal, muatan kapal dan juga lingkungan kapal.

Berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan praktek layar di kapal MV. Meratus Malino sering mengalami terhambatnya proses bongkar dan muat karena Anak Buah Kapal (ABK) kurang paham pengoperasian *Bilges system* dan banyak kotoran di dalam *bilges well* (sumur got) sehingga menyebabkan proses buang air got di dalam palka tidak optimal. Jika hal ini dibiarkan maka berpotensi banjir di dalam ruang muat dan muatan bisa terendam, sehubungan dengan hal tersebut, maka penulis memilih judul “*Analisa Pengoperasian Cargo Hold Bilges System Dalam Mencegah Terjadinya Flooding di Mv. Meratus Malino*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* terkait dengan operasional di kapal MV. Meratus Malino. Serta untuk mengetahui upaya peningkatan pemahaman *crew* tentang pengoperasian *bilges system* di kapal MV. Meratus Malino.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### ***Cargo Hold Bilge (Got Palka)***

*Cargo hold bilge* atau got palka adalah sistem di atas kapal yang dirancang untuk menangani cairan di dalam ruang muatan untuk menjamin keamanan muatan di dalam palka sehingga tidak terjadi kerusakan akibat genangan air. *Bilge well* adalah suatu tempat dengan ukuran tertentu yang dirancang untuk menampung genangan air atau cairan seperti air limbah, air hujan yang masuk di dalam palka. Di kapal MV. Meratus Malino setiap palka mempunyai 2 got palka atau *bilge well* yang terletak di bagian belakang masing-masing palka.

### ***Bilges System***

- a. Menurut Wahyuddin (2010), *Bilges system* merupakan suatu sistem yang memompa dan mengolah cairan yang terkandung dalam *double bottom*, memproses cairan yang mungkin bercampur dengan minyak dalam pemisah minyak *oil water separator* (OWS), kemudian membuang air yang telah diolah dan ditampung dapat dibawa ke *over board* kapal.

- b. Cara kerja *bilges system* adalah melalui *ejector* yang ikut hisapan pompa GS (*General Service*), jadi pompa GS menghisap air laut langsung keluar (laut) tapi melalui *ejector* dan *ejector* menghisap air yang terdapat di *bilges* di setiap palka.

Pengoperasian *bilges system* ketika air masuk ke dalam ruang muatan dan menyentuh sensor *floating switch*, sensor tersebut beralih untuk mendeteksi keberadaan air dan menginstruksikan ke *engine control room* (ECR) dan *navigation room* (anjungan) untuk membunyikan alarm panel *bilges system*. Jika alarm menyala, Perwira jaga atau ABK yang jaga membuat order membuang air got palka lalu menuju ke *engine control room* dan masinis atau *oil man* yang sedang jaga menyalakan terlebih dahulu *hydraulic pump* agar *valve hydraulic* mempunyai tekanan dan dapat bergerak, kemudian menyalakan pompa hisap got palka. Setelah itu, *crew deck* membuka *valve hydraulic* pada ruang *valve* yang terletak di setiap *cross deck* (akses antara ruang muat) supaya air dihisap oleh pompa.

*Cargo hold bilge* juga memiliki beberapa komponen, antara lain :

- a. *Hydraulic Pump*

Digunakan untuk memberikan tekanan pada *valve* atau katup hidrolik untuk membuka dan menutupnya. Tekanan yang dibutuhkan adalah 6 bar dan dua pompa hidrolik harus dihidupkan untuk mencapai tekanan ini, spesifikasi pompa beroperasi pada tegangan 3 fasa yaitu 380 V untuk setiap pompa.

- b. Pompa Hisap

Pompa hisap kapal mempunyai 2 buah pompa, 1 pompa biasa digunakan dan 1 lagi digunakan pada saat dibutuhkan atau dalam keadaan darurat. Pompa hisap ini, pada saat dipasang tidak boleh ada air kosong di dalam pompanya, jika kosong maka akan panas dan motor pompa akan mengalami kerusakan, masuk angin, dan tidak dapat menyedot air. Pompa ini memiliki kapasitas penyaluran air sebesar 76 m<sup>3</sup>/jam, tahan terhadap tekanan 0,72 Mpa, mengkonsumsi daya 37 Kw, dan beroperasi pada 380 V, 50 Hz, dan arus 69,4 A.

- c. Alarm *Cargo hold Bilges*

Alarm akan berbunyi keras ketika air masuk kedalam *bilges well* (sumur got) dan sensor *float switch* yang terpasang pada sumur got palka akan mengalami kenaikan. Alarm tersebut berbunyi di *Engine control room* (ECR) dan juga di anjungan. Jika tidak ada orang di ECR, diharapkan ada orang di Anjungan yang mengetahui hal ini dan memberitahu kepada *crew* kapal lain harus segera mengaktifkan sistem *cargo hold bilges* di *engine room*.

*Flooding* atau genangan air yang terjadi di ruangan atas yang seharusnya tidak boleh terdapat genangan air, ruangan di atas kapal adalah ruang muatan atau *cargo hold*. Setiap ruang muatan di atas sudah dilengkapi dengan *bilges well* (sumur got), tetapi di dalam ruang muatan pada kapal MV. Meratus Malino sumur got bekerja kurang maksimal karena adanya tumpukan sampah dan kotoran yang menyebabkan penyumbatan pada pipa hisapnya yang berada di dalam sumur got. Hal ini yang mengakibatkan air sulit untuk di kuras atau *pump out*, selain itu disetiap *bilges well* terdapat suatu alat pendeteksi alarm yang tidak berfungsi sehingga terjadi genangan di dalam ruang muatan. Faktor-faktor penyebab adanya genangan air atau *flooding* di dalam ruang muatan yaitu:

1. Kebocoran Pada Tangka *Ballast*

Menurut Eko Prabowo dan Witanto (2019), Tangki *ballast* merupakan tangki yang digunakan untuk wadah air *ballast* dan membuat kapal tetap stabil saat berlayar atau bongkar muat di pelabuhan. Tangki *ballast* terletak di buritan, haluan (*fore peak*), lambung kiri dan lambung kanan kapal, selain itu ada juga yang terletak di *double bottom*. Beberapa faktor penyebab kebocoran tangki *ballast* yaitu :

a. *Korosi Di Dalam Tangki Ballast*

Tangki *ballast* adalah tangki yang berisi air laut, air laut memiliki sifat korosif terhadap suatu logam dan besi, sehingga pada bagain tangki *ballast* akan cepat terjadinya korosi yang menyebabkan keropos sehingga terjadi kebocoran.

b. *Benturan Container Saat Proses Bongkar Muat*

Benturan saat bongkar muat peti kemas sering terjadi karena kondisi saat melakukan bongkar dan muat di pelabuhan kapal *container* sering mengalami kemiringan. Benturan saat *container* di muat di dalam palka dan terbentur pada dinding palka dapat menimbulkan kebocoran tangki *ballast*.

c. *Bilges well Atau Sumur Got Yang Kurang Baik*

Jika terdapat sampah atau kotoran yang menumpuk, kondisi ruang muatan terdapat genangan air maka saat proses pengurusan (*pump out*) akan terjadi penyumbatan dan menghambat proses bongkar muat, sehingga sumur got berpengaruh sebagai faktor penyebab adanya genangan air di dalam palka.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yaitu dengan metode statistik deskriptif. Menurut Sinambela (2020) penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menggunakan angka-angka dalam memproses data untuk menghasilkan informasi yang terstruktur. Populasi merupakan jumlah keseluruhan dari subjek yang akan diteliti. Populasi kelompok perlakuan yang ada dalam penelitian ini adalah *crew* kapal MV. Meratus Malino sebanyak 20 orang. Sampel Penelitian merupakan sebagian subjek populasi yang dapat menggambarkan populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah *crew* kapal MV. Meratus Malino yang bertugas atau memiliki tanggung jawab dalam pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* berjumlah 16 orang yang terdiri dari 9 orang *Crew deck* MV. Meratus Malino dan 7 orang *Crew engine* MV. Meratus Malino.

Penelitian ini menggunakan sumber data sekunder berupa buku pustaka, skripsi, jurnal dan dokumen yang berkaitan dengan penelitian yang menunjang proses penelitian. Sedangkan untuk instrument pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam menyusun penelitian ini menggunakan kuesioner, studi lapangan dan wawancara. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode skala *Likert*. Menurut Setyawan (2018), Metode skala *Likert* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan responden.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

##### 1) Deskripsi Variabel Penelitian

Saat pelayaran menuju ke Bitung tanggal 23 April 2023, terjadi *flooding* atau banjir di MV Meratus Malino dalam palka 3 bay 29-31, diakibatkan tidak berfungsinya alat pendeteksi banjir (*floating switch*) sehingga alarm panel tidak menyala. Hal ini merupakan akibat dari cuaca buruk yaitu curah hujan yang tinggi saat perjalanan menuju pelabuhan Bitung. Saat proses bongkar muat di pelabuhan Bitung, juru mudi jaga melakukan pengecekan dan melihat di dalam palka 3 ternyata *container* terendam air. Maka *crew deck* yang jaga langsung membuat *order* membuang got kepada *crew engine*, lalu *crew engine* mengoperasikan *bilges system* dengan menyalakan *bilge pump* dan *crew deck* membuka *valve hydraulic* sehingga pengoperasian *bilges sytem* adalah melalui *ejector* yang ikut hisapan pompa *bilge*, jadi pompa *bilge* menghisap air laut langsung keluar (laut) tapi melalui *ejector*, dan *ejector* itu menghisap air yang terdapat di *bilges* di setiap palka, lalu air yang berada di palka berhasil dikuras.

## 2) Hasil Analisa Deskriptif Statistik

Uji statistik deskriptif dalam penelitian ini menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) 29 for Windows untuk memudahkan merangkum dan mendeskripsikan data yang dikumpulkan. Hasil pengolahan data tercantum pada tabel di bawah ini. Berdasarkan *gambar* Deskriptif Statistik diatas, dapat kita gambarkan Distribusi data yang didapat oleh peneliti adalah:

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pengoperasian Cargo Hold Bilges System (X)	16	24,00	30,00	26,5000	1,71270
Mencegah Terjadinya Flooding (Y)	16	23,00	30,00	26,4375	2,50250
Valid N (listwise)	16				

**Gambar 1. Deskriptif Statistik Variabel (X) dan (Y)**

- Variabel Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* (X), dari data di atas dideskripsikan bahwa nilai minimumnya 27 sedangkan nilai maksimumnya 30 dan rata-rata 26,5000. Standar deviasi data Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* adalah 1,71270.
- Variabel Mencegah Terjadinya *Flooding* (Y), dari data di atas di deskripsikan bahwa nilai minimumnya 23 sedangkan nilai maksimumnya 30, dan rata-rata 26,4375. Standar deviasi data Mencegah Terjadinya *Flooding* adalah 2,50250.

## 3) Penyajian Data dan Pengolahan Data

Pengolahan data yang efektif memastikan bahwa data yang digunakan relevan, akurat, dan mudah dipahami, sehingga memungkinkan penyajian data lebih baik. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau mengilustrasikan data yang dikumpulkan seadanya, tanpa bermaksud mengambil kesimpulan atau generalisasi yang luas (Sugiyono, 2019).

Data yang terkumpul berasal dari hasil kuisisioner yang disebarkan kepada *crew* kapal MV. Meratus Malino. Kuisisioner tersebut melakukan penilaian dengan skala *Likert*. Terdapat beberapa butir pertanyaan yang mewakili variabel pada penelitian ini.



No	Pernyataan	Pilihan Jawaban					N	Score	Mean	Kategori
		SS	S	CS	TS	TST				
		5	4	3	2	1				
Pengoperasian Cargo Hold Bilges System (X)										
1	Pengoperasian Cargo Hold Bilges System dapat berfungsi dengan baik	12	4				16	86	5,375	Sangat Sesuai
2	Pengoperasian Hydraulic Valve berfungsi dengan baik	12	3		1		16	73	4,5625	Sangat Sesuai
3	Befungsinya alat Floating Switchs di dalam sumur	4	4	2	6		16	54	3,375	Cukup Sesuai
4	Pengisian oli Hydraulic Valve dilakukan secara berkelanjutan	11	3	2			16	73	4,5625	Sangat Sesuai
5	Sistem peranginan / ventilasi berfungsi dengan baik	13	3				16	77	4,8125	Sangat Sesuai
6	Izin memasuki ruangan tertutup manhole akses ke cargo hold dilaksanakan sesuai prosedur	8	7	1			16	71	4,4375	Sangat Sesuai
Mean							434	4,5206		

**Gambar 2. Hasil Perhitungan Data Variabel (X)**

Berdasarkan gambar 2 hasil uji statistik deskripsi dari variabel (X) yaitu, Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* setiap indikator variabel (X) memiliki masing-masing nilai. Indikator variabel (X) terdiri dari Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System*, Pengoperasian *Hydraulic Valve*, Befungsinya Alat *Floating switch*, Pengisian oli *Hydraulic Valve*, Sistem Peranginan atau ventilasi dan Izin Memasuki Ruang Tertutup *Manhole Akses ke Cargo hold*.

Dari masing-masing indikator memiliki nilai rata-rata yaitu:

- Indikator variabel (X1) Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* memiliki nilai 5,38.
- Indikator variabel (X2) Pengoperasian *Hydraulic Valve* memiliki nilai 4,56.
- Indikator variabel (X3) Befungsinya Alat *Floating switch* memiliki nilai 3,38.
- Indikator variabel (X4) Pengisian oli *Hydraulic Valve* memiliki nilai 4,56.
- Indikator variabel (X5) Sistem Peranginan atau ventilasi memiliki nilai 4,81.
- Indikator variabel (X6) Izin Memasuki Ruang Tertutup *Manhole Akses ke Cargo hold* memiliki nilai 4,48

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban					N	SKOR	MEAN	KATEGORI
		SS	S	CS	TS	TST				
		5	4	3	2	1				
Mencegah Terjadinya Flooding (Y)										
1	Kondisi dinding palka yang terdapat lubang	7	4	1	4		16	62	3,875	Sesuai
2	Korosi pada tangki <i>ballast</i>	8		5	2	1	16	60	3,75	Sesuai
3	Keadaan lantai palka atau <i>tank top</i> yang tidak basah	9	5	1	1		16	70	4,375	Sangat sesuai
4	Terdapat lubang – lubang pada <i>hatch cover</i>	11	3	2			16	73	4,5625	Sangat sesuai
5	Sumur got palka selalu dalam kondisi kering.	15	1				16	79	4,9375	Sangat sesuai
6	Keadaan palka terdapat genangan air segera order membuang got	15	1				16	79	4,9375	Sangat sesuai
MEAN								423	4,406	

**Gambar 3. Hasil Perhitungan Data Variabel (Y)**

Berdasarkan gambar 3 hasil uji statistik deskripsi dari variabel (Y) yaitu, Mencegah Terjadinya Flooding setiap indikator variabel (Y) memiliki masing-masing nilai. Indikator variabel (Y) terdiri dari, Kondisi dinding palka yang terdapat lubang, Korosi pada tangki *ballast*, Keadaan lantai palka atau *tank top* yang tidak basah, terdapat lubang-lubang pada *Hatch cover*, sumur got palka selalu dalam kondisi kering dan keadaan palka terdapat genangan air segera order buang got.

Dari masing-masing indikator memiliki nilai rata-rata yaitu:

- a. Indikator variabel (Y1) Kondisi dinding palka yang terdapat lubang memiliki nilai 3,88.
- b. Indikator variabel (Y2) Korosi pada Tangki *Ballast* memiliki nilai 3,80.
- c. Indikator variabel (Y3) Keadaan lantai palka atau *Tank Top* yang tidak basah memiliki nilai 3,38.
- d. Indikator variabel (Y4) Terdapat lubang-lubang pada *Hatch cover* memiliki nilai 4,56.
- e. Indikator variabel (Y5) Sumur got palka selalu dalam kondisi kering memiliki nilai 4,94.
- f. Indikator variabel (Y6) Keadaan palka terdapat genangan air segera order buang got 4,94.

Menurut Sugiyono (2015,134), Rata-rata skor jawaban dari responden kemudian dibandingkan dengan tabel klasifikasi evaluasi (skala *Likert*). Penelitian ini mengklasifikasikan skor rata-rata jawaban responden ke dalam lima kategori.

NO	Skala Kategori Jawaban	Kategori
1.	1,00 - 1,80	Sangat tidak sesuai
2.	1,81 - 2,60	Tidak sesuai
3.	2,61 - 3,40	Cukup sesuai
4.	3,41 - 4,20	Sesuai
5.	4,21 - 5,00	Sangat sesuai

**Gambar 4. Penentuan Kategori Skor Berdasarkan Kategori Jawaban**

Berdasarkan pedoman skala kategori jawaban pada gambar 4 bahwa setiap butir indikator pada skala penerapan aturan Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* (X) memiliki nilai skala kategori, sangat sesuai dan sesuai, sedangkan mencegah terjadinya *Flooding* (Y) memiliki nilai skala kategori, sangat sesuai. Maka dapat disimpulkan, skala Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* dan skala mencegah terjadinya *Flooding* masing-masing memiliki indikator yang sangat baik dan memberikan data yang sesuai.

#### a) Analisis Data

Analisis data deskriptif statistik adalah proses menganalisis dan mendeskripsikan data secara sistematis untuk memahami pola dan karakteristik data. Tujuannya untuk memberikan gambaran yang jelas dan ringkas tentang informasi yang terkandung dalam data. Analisis data deskriptif statistik sangat penting ketika menulis penelitian dan menyajikan penelitian dan data kepada orang lain. Hal ini memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami tentang apa yang sebenarnya ada dalam kumpulan data yang dianalisis.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pengoperasian Cargo Hold Bilges System dapat berfungsi dengan baik (x1)	16	4.00	5.00	4.7500	.44721
Pengoperasian Hydraulic Valve dilakukan dengan prosedur yang benar (x2)	16	2.00	5.00	4.6250	.80623
Berfungsinya alat floating switch di dalam sumur got (X3)	16	2.00	5.00	3.3750	1.25831
Pengisian oli Hydraylic Valve dilakukan secara berkelanjutan (x4)	16	3.00	5.00	4.5625	.72744
Sistem perangan / ventilasi berfungsi dengan baik (x5)	16	3.00	5.00	4.6875	.60208
Izin memasuki ruangan tertutup manhole akses ke cargo hold dilaksanakan sesuai prosedur (x6)	16	3.00	5.00	4.4375	.62915
Valid N (listwise)	16				

**Gambar 5. Deskriptif Statistik Indikator (X)**

Berdasarkan gambar 5 Deskriptif Statistik Indikator (X) dideskripsikan distribusi data sebagai berikut:

- a. Indikator Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* berfungsi dengan baik (X1), dideskripsikan bahwa nilai minimumnya 4, nilai maksimumnya 5 dan rata-ratanya 4,7500. Standar deviasi data Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* adalah 0,44721.
- b. Indikator Pengoperasian *Hydraulic Valve* dilakukan dengan prosedur yang benar (X2), dideskripsikan bahwa nilai minimum 2, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,6250. Standar deviasi Pengoperasian *Hydraulic Valve* dilakukan dengan prosedur yang benar adalah 0,80623.
- c. Indikator Berfungsinya alat *floating switch* di dalam sumur got (X3), dari data dideskripsikan bahwa nilai minimum 2, nilai maksimum 5 dan rata-rata 3,3750. Standar deviasi Berfungsinya alat *floating switch* di dalam sumur got adalah 1,2583.
- d. Indikator Pengisian oli *Hydraulic Valve* dilakukan secara berkelanjutan (X4), dari dideskripsikan bahwa nilai minimum 3, nilai maksimum 5 dan rata-rata sebesar 4,5625. Standar deviasinya adalah 0,72744.
- e. Indikator Sistem perangan atau ventilasi berfungsi dengan baik (x5), dideskripsikan bahwa nilai minimum 4, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,8125. Standar deviasinya adalah 0,40311.
- f. Indikator Izin memasuki ruangan tertutup *manhole* akses ke *cargo hold* dilaksanakan sesuai prosedur (X6), dideskripsikan bahwa nilai minimum 3, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,4375. Standar deviasinya adalah 0,62915.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kondisi dinding palka yang terdapat lubang (y1)	16	2.00	5.00	3.8750	1.25831
Korosi pada tangki Ballast (y2)	16	1.00	5.00	3.5625	1.41274
Kedaaan lantai palka atau tank top yang tidak basah (y3)	16	2.00	5.00	4.2500	.93095
Terdapat lubang – lubang pada hatch cover (y4)	16	3.00	5.00	4.5625	.72744
Sumur got palka selalu dalam kondisi kering (y5)	16	4.00	5.00	4.9375	.25000
Kedaaan palka terdapat genangan air segera order membuang got (y6)	16	4.00	5.00	4.9375	.25000
Valid N (listwise)	16				

**Gambar 6. Deskriptif Statistik Indikator (Y)**

Berdasarkan gambar 6 Deskriptif Statistik Indikator (Y) dapat kita deskripsikan distribusi data yang didapat oleh peneliti adalah:

- a. Indikator Kondisi dinding palka yang terdapat lubang (Y1), dideskripsikan bahwa nilai minimum 2, nilai maksimum 5 dan rata-rata 3,8750. Standar deviasi datanya adalah 1,25831.
- b. Indikator Korosi pada tangki *Ballast* (Y2), di deskripsikan bahwa nilai minimum 1, nilai maksimum 5 dan rata-rata 3,5825. Standar deviasi datanya adalah 1,41274.
- c. Indikator Keadaan lantai palka atau *tank top* yang tidak basah (Y3), dideskripsikan bahwa nilai minimum 2, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,2500. Standar deviasi datanya adalah 9,3095.
- d. Indikator Terdapat lubang-lubang pada *hatch cover* (Y4), di deskripsikan bahwa nilai minimum 3, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,5625. Standar deviasi datanya adalah 0,72744.
- e. Indikator Sumur got palka selalu dalam kondisi kering (Y5) di deskripsikan bahwa nilai minimum 4, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,9375. Standar deviasi datanya adalah 0,25000.
- f. Indikator Keadaan palka terdapat genangan air segera order membuang got (Y6) di deskripsikan bahwa nilai minimum 4, nilai maksimum 5 dan rata-rata 4,9375. Standar deviasi datanya adalah 0,25000.

## **Pembahasan**

Berdasarkan analisis penulis selama praktek laut di MV. Meratus Malino sering terjadi banjir atau *flooding* di dalam palka, dikarenakan faktor dari luar dan faktor dari dalam. Faktor dari luar karena curah hujan yang tinggi, sedangkan faktor dari dalam disebabkan berbagai macam seperti kebocoran pada tangki *ballast*, alat *floating switch* yang terhubung dengan *cargo hold* alarm tidak berfungsi, *crew* kurang pemahaman dalam mengoperasikan *Hydraulic valve*, serta kurangnya perawatan pada *bilges system* (*bilge pump*, *floating switch*, kebersihan got palka). Selama penelitian ini, penulis menemukan beberapa permasalahan antara lain beberapa *crew* belum mengetahui pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* dan kurang pemahaman *crew* terhadap *bilges system* dalam mencegah terjadinya *flooding* di dalam palka.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis melakukan analisis deskriptif statistik dari kuisioner yang disebarakan kepada responden untuk menemukan jawaban dari dua permasalahan tersebut dengan tujuan agar muatan yang ada di dalam palka terlindungi dan

*crew* kapal dapat mengoperasikan *bilges system* serta memahami pentingnya *bilges system* dalam melindungi muatan.

1) Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* di kapal MV. Meratus Malino

Langkah-langkah mengoperasikan *bilges system*:

- a. Masinis atau *oiler* jaga mengaktifkan pompa *bilge* pertama, buka *valve* atau katup isapan pompa dari *seachast*, membuka *valve man overboard* dan *valve suction* serta *discharge* pompa. Setelah itu, *start* pompa *bilge* tunggu sampai tekanan pompa naik sampai 4 bar.
- b. Masinis atau *oiler* langsung menginformasikan melalui *handly talky* (HT) kepada *crew deck* jurumudi atau kelasi untuk membuka *valve hydraulic* yang berada di dalam *manhole crossdeck* kapal. Berikut adalah cara membuka *valve hydraulic*
- c. Setelah membuka *valve hydraulic*, maka air yang berada di got palka akan terhisap oleh air laut yang di tekan oleh pompa, kemudian air got palka keluar menuju *man over board* melalui *ejector* yang ikut hisapan pompa *bilge*, jadi pompa *bilge* menghisap air laut langsung keluar (laut) tapi melalui *ejector*, dan *ejector* itu menghisap air yang terdapat di dalam *bilges* di setiap palka.
- d. Jurumudi atau Kelasi melakukan pengecekan ke dalam palka melalui akses *manhole* yang berada di *crossdeck* dengan membawa senter untuk melihat kondisi air yang berada di dalam palka telah habis dihisap oleh pompa. Jika sudah dipastikan air tersebut habis dan kering di dalam palka maka *crew deck* kembali ke ruang *valve hydraulic* untuk menutup dan mematikan *valve hydraulic*. Setelah menutup *valve hydraulic crew deck* menginformasikan kembali kepada *oiler* untuk mematikan pompa *bilge*.

2) Upaya peningkatan pemahaman pengoperasian *bilges system* di kapal MV. Meratus Malino. Untuk meningkatkan keselamatan kapal, *crew* kapal dan muatan. penting bagi *crew* kapal MV. Meratus Malino untuk memahami cara mengoperasikan *bilges sytem*. Untuk mencapai tujuan ini, langkah-langkah berikut dapat diambil antara lain :

a. Peatihan Rutin

Memberikan pelatihan rutin atau *familiarization crew* simulasi terkait kebocoran kapal dan penggunaan *bilges system*. Pelatihan ini membantu mempersiapkan *crew* kapal untuk situasi yang nyata secara berkala kepada *crew* kapal mengenai fungsi, pengoperasian dan pemeliharaan *bilges system*. Pastikan pelatihan mencakup pengenalan komponen *bilges system*, tanda peringatan, perawatan *valve hydraulic*, dan kebersihan got palka.

b. Dokumentasi dan Petunjuk

Memberikan dokumentasi lengkap dan instruksi yang jelas tentang *bilges system*, termasuk instruksi pengoperasian, dan prosedur pemeliharaan dan kebersihan got palka.

c. Pemantauan dan Evaluasi oleh Officer

Nahkoda atau Mualim -1 memastikan secara berkala, memantau pemahaman dan keterampilan *crew* kapal dalam mengoperasikan *bilges system*. Mengevaluasi hasil pelatihan untuk mengidentifikasi peluang perbaikan.

d. Sistem Penghargaan atau Apresiasi

Penghargaan atau apresiasi kepada *crew* kapal menunjukkan pengetahuan dan keterampilan unggul dalam pengoperasian *bilges system*. Hal ini meningkatkan motivasi dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya keterampilan ini.

e. Komunikasi dan Keterlibatan

Melakukan komunikasi terbuka antara *crew* kapal dan manajemen kapal pentingnya pengoperasian *bilges system*. Melibatkan *crew* kapal dalam pengambilan keputusan perbaikan dan pengembangan *bilges system*.

f. Audit dan Inspeksi

Melakukan audit dan inspeksi terhadap *bilges system* kapal untuk memastikan sistem beroperasi sesuai dengan standar dan peraturan keselamatan yang berlaku. Melibatkan *crew* kapal untuk memperdalam pemahaman tentang pentingnya keandalan *bilges system*. Penerapan sistematis dari langkah ini memastikan bahwa *crew* kapal memiliki pemahaman yang baik dan keterampilan yang memadai dalam mengoperasikan *bilges system*, sehingga dapat meningkatkan keselamatan operasional kapal.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis data dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti tentang pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* dalam mencegah terjadinya *flooding* di MV. Meratus Malino, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a) Dari beberapa indikator (X1) sampai dengan (X6) indikator Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* (X1) nilai rata-rata 4.7500 memiliki pengaruh sangat penting. Dalam melakukan pengoperasian tersebut diperlukan sistem dan beberapa komponen seperti pompa *bilge*, *ejector*, *valve* dari *seachast*, *valve sunction* yang terhubung

dengan pompa *bilge*, dan *valve hydraulic* yang dapat berfungsi dengan baik dan lebih optimal dalam kegiatan operasional kapal.

- b) Dari beberapa indikator antara (Y1) sampai dengan (Y6), indikator sumur got palka selalu dalam kondisi kering (Y5) dan Indikator Keadaan palka terdapat genangan air segera order membuang got (Y6) nilai rata-rata 4.9735, memiliki pengaruh sangat penting. Dalam mencegah terjadinya *flooding* dalam palka perlu dilakukan pengecekan secara berkala, jika melihat ada genangan air dalam palka segera membuat order buang air got palka supaya got palka dalam kondisi kering sesuai dengan indikator (Y5) dan muatan tetap terlindungi dari *flooding* dalam palka.

Dengan demikian, ketrampilan dan pemahaman *crew* kapal tentang *bilges system*, adalah hal yang sangat penting dalam menjalankan aktivitas pelayaran.

## Saran

Berdasarkan hasil penelitian analisis data Pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* di MV. Meratus Malino, berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan :

- 1) Setiap *crew* kapal MV. Meratus malino harus memiliki keterampilan yang baik dalam menerapkan prosedur perawatan dan pengoperasian pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* di atas kapal. Maka dari itu perlunya sebuah training atau pelatihan secara berkala harus konsisten diadakan agar *crew* dapat memahami akan tugas dan tanggung jawabnya serta dapat segera menangani suatu permasalahan sesaat setelah menerima order dari Perwira kapal
- 2) Pentingnya memperhatikan kebersihan, terutama dalam menjaga kebersihan got palka. Dengan menjaga kebersihan tersebut, proses buang air got palka dapat berjalan secara optimal.
- 3) Menyusun prosedur operasional yang jelas dan terstruktur terkait dengan pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* di kapal. Hal ini, membantu *crew* kapal dalam menjalankan tugas mereka dengan lebih efisien.
- 4) Melakukan monitoring dan evaluasi secara rutin terhadap kinerja *bilges system* untuk memastikan bahwa sistem tersebut siap digunakan dalam keadaan darurat. Dengan menerapkan saran-saran diatas, diharapkan pengoperasian *Cargo Hold Bilges System* di MV. Meratus Malino dapat lebih optimal dalam mencegah terjadinya *flooding* dan meningkatkan keselamatan awak kapal, muatan dan lingkungan kapal secara keseluruhan.



## DAFTAR REFERENSI

- Agung, B. S. (2021). *Analisis genangan air ballast di palka 4 yang mempengaruhi terhambatnya proses memuat di MV. DK 03* (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Anuar, K., Ahmad, A., & Sukendi, S. (2015). Analisis kualitas air hujan sebagai sumber air minum terhadap kesehatan masyarakat (Studi kasus di Kecamatan Bangko Bagansiapiapi). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(1), 32-39.
- Ardiansyah Jaya, S. A. P. U. T. R. A. (2021). *Analisis bocornya katup ballast dan kerusakan pompa bilges yang berakibat banjirnya palka 5 di MV. Sendang Mas* (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Fakhrurrozi. (2016). *Penanganan, pengaturan, dan pengamanan muatan kapal*.
- Guntoro, H., Rikardo, D., Fahrisoni, A., & Suarsana, I. P. (2019). Analisa hubungan kebersihan cargo bilges dengan cargo hold dalam mendukung kelancaran proses bongkar muat. *Journal Marine Inside*, 1(2), 1-32.
- Iswan, A. (2022). *Analisis pengaruh genangan air dalam palka 6 terhadap persiapan kegiatan muat di MV. DK 02* (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Lestari, U. P., Sinambela, E. A., Mardikaningsih, R., & Darmawan, D. (2020). Pengaruh efikasi diri dan lingkungan kerja terhadap kepuasan kerja karyawan. *Jesya (Jurnal Ekonomi dan Ekonomi Syariah)*, 3(2), 529-536.
- Nainggolan, S. R., Adietya, B. A., & Budiarto, U. (2017). Perancangan kapal kontainer 120 TEU rute pelayaran Tanjung Mas–Tanjung Pinang. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(4).
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*. John Wiley & Sons.
- Sugiyono, F. X. (2017). *Neraca pembayaran: Konsep, metodologi dan penerapan* (Vol. 4). Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan (PPSK) Bank Indonesia.
- Susanto, A. D. (2022). *Optimalisasi penanganan genangan air di ruang muat (palka) terhadap kelancaran bongkar muat kapal MV. Andhika Kanishka* (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta).
- Ulfa, R. (2021). Variabel penelitian dalam penelitian pendidikan. *AI-Fathonah*, 1, 342-351.
- Widiningrat, B. R. P. (2022). *Prototipe pengendalian dan pemantauan cargo hold bilge kapal dengan metode decision tree berbasis microcontroller* (PhD thesis, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya).