

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB *BLOW TANK* TERISI
SELAMA PROSES MUAT DI KAPAL TONASA LINE XIX**



MUH. RIFQY RAHMAN

21.41.012

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB *BLOW TANK* TERISI
SELAMA PROSES MUAT DI KAPAL TONASA LINE XIX**

Skripsi

Sebagai Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan

Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

MUH. RIFQY RAHMAN

NIT. 21.41.012

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

SKRIPSI

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB *BLOW TANK* TERISI SELAMA PROSES MUAT DI KAPAL TONASA LINE XIX

Disusun dan Diajukan Oleh:

MUH. RIFQY RAHMAN

NIT: 21.41.012

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada Tanggal 30 April 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A. NIP. 19780908 200502 2 001

Pembimbing II



Wardimansyah Ridwan, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19940519 202321 1 012

Mengetahui:

a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. Faiszi Baransi, M.T., M.Mar.
NIP. 19780329 199903 1 002

Ketua
Program Studi Nautika



Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A.
NIP. 19780908 200502 2 001

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayat, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Analisis Faktor Penyebab *Blow Tank* Terisi Selama Proses Muat Di Kapal Tonasa Line XIX”. Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Diploma IV Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Peneliti menyadari dalam penyusunan penelitian ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu pelayaran Makassar
3. Bapak Dr. Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar., selaku Pembantu Direktur II Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A., selaku ketua Prodi Nautika dan Dosen Pembimbing I pada Skripsi Peneliti
5. Bapak Wardimansyah Ridwan, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II pada Skripsi Peneliti.
6. Para Dosen dan Staff Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan petunjuk dan bimbingan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Kedua Orang tua peneliti, Ayahanda Abd. Rahman yang selalu menjadi inspirasi dan panutan. Ibunda Nurlina atas ketulusan doa, dukungan, semangat serta usaha yang selalu dilakukan.
8. Teruntuk saudara-saudara dan sahabat-sahabat peneliti yang selalu memberikan *support* serta semangat.

9. Kepada *senior*, *junior* dan rekan Taruna/i Poltikenik Ilmu Pelayaran Makassar khususnya angkatan XLII atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
10. Direktur dan segenap staff PT. Pelayaran Tonasa Lines serta seluruh *crew* kapal KM. Tonasa Line XIX yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran yang sangat membantu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penelitian ini tentunya masih memiliki kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman peneliti. Dengan demikian, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, peneliti berharap bahwa skripsi ini tidak hanya dapat memberikan manfaat pribadi bagi pengembangan wawasan peneliti, tetapi juga bermanfaat bagi pembaca yang berkepentingan. Semoga skripsi ini menjadi pijakan awal untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Makassar, 30 April 2025



Muh. Rifqy Rahman
21.41.012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Muh. Rifqy Rahman

Nit : 21.41.012

Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB *BLOW TANK* TERISI SELAMA PROSES MUAT DI KAPAL TONASA LINE XIX

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan peneliti yang nyatakan kutipan, merupakan ide yang peneliti susun sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka peneliti bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 30 April 2025



Muh. Rifqy Rahman
21.41.012

ABSTRAK

MUH. RIFQY RAHMAN, “Analisis Faktor Penyebab *Blow Tank* Terisi Selama Proses Muat Di Kapal Tonasa Line XIX” (dibimbing oleh Subehana Rachman dan Wardimansyah Ridwan).

Blow tank memiliki peran penting dalam proses pembongkaran semen curah di kapal. Namun, terjadinya pengisian *blow tank* selama proses muat menjadi masalah serius yang dapat menghambat efisiensi operasional dan menyebabkan kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab *blow tank* terisi selama proses muat pada kapal Tonasa Line XIX.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data secara observasi, dokumentasi, studi pustaka dan wawancara.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa faktor utama yang menyebabkan *blow tank* terisi adalah kelalaian sumber daya manusia (SDM) yang mengakibatkan tidak terlaksananya prosedur operasional secara baik. Faktor-faktor yang dimaksud, diantaranya: (1) komunikasi yang Buruk, (2) *Human Error*, dan (3) Tidak menjalankan tugas jabatannya. Selain itu, meskipun peralatan pemuatan dalam kondisi baik, kurangnya pengecekan dan perawatan rutin juga berkontribusi terhadap terjadinya permasalahan ini.

Kata kunci: *Blow Tank*; Kapal Semen; Prosedur Pemuatan; Sumber Daya Manusia.

ABSTRACT

MUH. RIFQY RAHMAN, *"Analysis of Factors Causing Blow Tank Filling During Loading Process on Tonasa Line XIX Vessel"*, (supervised by Subehana Rachman and Wardimansyah Ridwan).

Blow tanks play a crucial role in the bulk cement unloading process on ships. However, the occurrence of blow tank filling during the loading process becomes a significant issue that can hinder operational efficiency and cause losses. This study aims to analyze the factors causing blow tank filling during the loading process on the Tonasa Line XIX ship.

In this research, the author utilized a qualitative method with data collection techniques including observation, documentation, literature review, and interviews.

The results of the study indicate that the primary factor causing blow tank filling is human error, which leads to the improper implementation of operational procedures. These factors include: (1) poor communication, (2) human error, and (3) failure to perform assigned duties. Furthermore, although the loading equipment was in good condition, the lack of routine checks and maintenance also contributed to this issue.

Keywords: *Blow Tank; Cement Ship; Human Resources; Loading Procedure.*

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kapal Pengangkut Semen dan Sistem Pemuatan	7
B. Prosedur Pemuatan <i>Cement Carrier</i>	13
C. Prinsip & Keterlambatan dalam Proses Pemuatan	25
D. Alat – Alat Pemuatan dan Kondisinya	27
E. <i>Blow Tank</i> atau Tangki Tiup	34
F. Kompetensi Sumber Daya Manusia	36
G. Kerangka Pikir	39
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Jenis Penelitian	40
B. Definisi Konsep	40
C. Unit Analisis	41
D. Teknik Pengumpulan Data	41
E. Teknik Analisis Data	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Gambaran Umum Penelitian	44
B. Hasil Penelitian	45
C. Pembahasan	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	76

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1. Kapal <i>General Cargo</i>	7
2.2. Proses Muat Semen Sak	8
2.3. Proses Muat Semen Kemasan Jumbo <i>Bag</i>	8
2.4. Proses Muat Semen Sak Menggunakan <i>Crane</i>	9
2.5. Kapal <i>Bulk Carrier</i>	9
2.6. Proses Pemuatan Menggunakan <i>Ship Loader</i>	10
2.7. Kapal <i>Cement Carrier</i>	10
2.8. Proses Pemuatan dengan Sistem <i>Mechanical</i>	11
2.9. Proses Pemuatan dengan <i>Truck Loading</i>	12
2.10. Proses Pemuatan dengan <i>Pneumatic System</i>	12
2.11. <i>Checklist</i> Sebelum Proses Pemuatan Hal. 1	20
2.12. <i>Checklist</i> Sebelum Proses Pemuatan Hal. 2	21
2.13. <i>Ship Loader</i>	28
2.14. <i>Dust Collector</i>	29
2.15. <i>Air Slide Fan</i>	29
2.16. <i>Air Slide Line Loading</i>	30
2.17. <i>Loading Point port, Starboard & Centre Loading</i>	30
2.18. <i>Gate Valve</i>	31
2.19. <i>Clinometer</i>	32
2.20. <i>Pneumatic Actuator</i>	32
2.21. <i>Butterfly Valve</i>	33
2.22. <i>HMI Panel</i>	33
2.23. <i>Crane</i>	34
2.24. Kerangka Pikir	39
4.1. KM. Tonasa Line XIX	44
4.2. <i>Checklist</i> Sebelum Proses Pemuatan Hal. 1	51
4.3. <i>Checklist</i> Sebelum Proses Pemuatan Hal. 2	51
4.4. Diagram Tematik	55

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
3.1. Pertanyaan Wawancara	42
4.1. Ringkasan Hasil Penelitian	56

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Proses Perbaikan Membran <i>Blow Tank</i> Yang Sobek	67
Lampiran 2. Prosedur Pemuatan KM. Tonasa Line XIX	68
Lampiran 3. Standar Operasional Prosedur KM. Tonasa Line XIX	69
Lampiran 4. <i>Checklist</i> Sebelum Proses Pemuatan Hal.1	70
Lampiran 5. <i>Checklist</i> Sebelum Proses Pemuatan Hal.2	71
Lampiran 6. Hasil Wawancara dengan Muallim 2 dan Juru Mudi	72
Lampiran 7. Hasil Wawancara dengan Muallim 1	72
Lampiran 8. <i>Ship Particular</i> KM. Tonasa Line XIX	74
Lampiran 9. <i>Crew List</i> KM. Tonasa Line XIX	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara *global*, Infrastruktur untuk pengelolaan semen curah memainkan peran penting dalam mendukung industri konstruksi yang terus berkembang. Sistem ini mencakup silo penyimpanan, fasilitas bongkar muat di pelabuhan, dan teknologi pneumatik untuk memastikan transportasi material yang efisien dan andal. Selain itu, pentingnya penggunaan teknologi *modern* seperti otomatisasi dan sensor tekanan untuk memastikan keselamatan operasional serta mengurangi biaya perawatan. Dengan permintaan semen curah yang semakin meningkat, terutama di negara berkembang, pengembangan infrastruktur yang efisien menjadi langkah strategis untuk mendukung pembangunan *global* yang berkelanjutan. Namun, meskipun sistem ini sangat efisien, berbagai penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat tantangan operasional, seperti penyumbatan aliran material, kerusakan pada peralatan, hingga pengaturan tekanan yang tidak optimal, yang dapat memengaruhi keseluruhan proses pemuatan.

Di Indonesia, infrastruktur untuk pengelolaan semen curah memiliki peran penting dalam mendukung distribusi material konstruksi di seluruh kepulauan. PT. Pelayaran Tonasa Lines sebagai perusahaan pelayaran yang membawa muatan semen memainkan peran penting dalam mendukung distribusi semen yang dihasilkan oleh PT Semen Tonasa. Sebagai bagian dari rantai pasok perusahaan salah satu kapal milik PT. Perusahaan Tonasa Lines yaitu KM. Tonasa Line XIX bertipe *Cement Carrier*, kapal ini dirancang untuk memastikan pengangkutan semen curah dari pabrik ke berbagai wilayah distribusi berjalan lancar. Kapal ini memanfaatkan teknologi *modern* dalam sistem pemuatan dan pembongkaran semen, seperti *pneumatic system* dan *Mechanical System*, untuk menjaga efisiensi dan kualitas produk selama

transportasi. Dengan meningkatnya kebutuhan akan semen curah untuk proyek-proyek pembangunan nasional, sistem distribusi yang andal menjadi kebutuhan mendesak. *Blow tank*, sebagai salah satu teknologi penting dalam pembongkaran pneumatik, masih belum sepenuhnya dioptimalkan di Indonesia, terutama dalam hal otomatisasi dan efisiensi energi. *Blow tank* yang menjadi salah satu elemen penting dalam sistem pneumatik yang digunakan untuk memindahkan material curah seperti semen sering menghadapi tantangan, terutama dalam menjaga stabilitas pengeluaran material. Dalam konteks Indonesia, tantangan ini diperparah oleh keterbatasan infrastruktur di pelabuhan kecil dan kurangnya pelatihan operator dalam menangani *blow tank*. Sifat material, seperti semen curah yang abrasif, memerlukan desain tangki yang dapat mengakomodasi aliran stabil sekaligus menahan keausan dalam jangka panjang.

Fenomena ketidakstabilan dalam *blow tank* tidak hanya terkait dengan faktor desain, tetapi juga mencakup kesalahan dalam operasional. tekanan udara yang tidak dikelola dengan baik dalam transportasi fase padat dapat menjadi pemicu utama penyumbatan material. Ketika tekanan terlalu tinggi atau rendah, aliran material menjadi terganggu, yang meningkatkan risiko kerusakan pada tangki dan saluran pipa *blow tank*, meskipun lebih hemat energi, cenderung kurang stabil dibandingkan, terutama jika material yang diangkut memiliki karakteristik unik seperti ukuran partikel atau sifat alir yang berbeda. Implikasi dari fenomena ini mencakup peningkatan biaya logistik, keterlambatan distribusi, hingga dampak pada proyek konstruksi berskala besar. Di Indonesia, langkah-langkah ini menjadi sangat relevan untuk mendukung distribusi semen curah yang efisien, terutama di tengah meningkatnya kebutuhan pembangunan infrastruktur nasional.

Blow tank, yang menjadi komponen penting dalam sistem pneumatik, dirancang untuk memindahkan material curah seperti

semen secara efisien melalui tekanan udara, sistem ini sering menghadapi sejumlah tantangan yang memengaruhi efisiensi dan stabilitas operasionalnya. Banyak peneliti mengatakan bahwa salah satu tantangan utama adalah ketidakstabilan aliran material akibat pengaturan tekanan yang tidak optimal. Ketidakseimbangan tekanan dapat menyebabkan material tersumbat di *pipeline*, meningkatkan risiko kerusakan pada komponen sistem seperti katup dan saluran pipa. Salah satu gejala umum pada *blow tank* juga yang sering terjadi fluktuasi tekanan udara di dalam sistem. Tekanan yang terlalu rendah dapat menghambat aliran material, sedangkan tekanan yang terlalu tinggi berisiko merusak katup atau dinding tangki. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh kerusakan pada kompresor, sensor tekanan yang tidak akurat, atau kebocoran udara di jalur pipa.

Masalah ini sering kali diperburuk oleh sifat material yang diangkut. Material dengan sifat abrasif, seperti semen, dapat mempercepat keausan pada dinding tangki dan *pipeline*, terutama jika sistem tidak dilengkapi dengan pelindung yang sesuai. Selain itu, ukuran partikel material yang tidak seragam dapat menyebabkan fluktuasi aliran udara, yang akhirnya mengganggu stabilitas transportasi semen. Selain masalah teknis, pengoperasian *blow tank* juga sering kali dipengaruhi oleh kurangnya pelatihan operator. Sistem manual yang masih banyak digunakan di beberapa pelabuhan kecil, khususnya di Indonesia, sering kali tidak mampu mengelola tekanan udara dan aliran material secara efektif. Hal ini menyebabkan kerugian operasional yang signifikan, termasuk keterlambatan distribusi material curah seperti semen yang sangat dibutuhkan untuk proyek infrastruktur berskala besar.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas efisiensi sistem pemuatan kapal, studi yang secara spesifik menganalisis faktor penyebab *blowtank* terisi selama proses muat masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan

antara teori dan praktik dalam operasional kapal *cement carrier*, khususnya dalam menangani masalah blowtank yang terisi selama proses muat. Meskipun berbagai penelitian telah membahas aspek teknis pengoperasian kapal, belum banyak yang secara spesifik meneliti faktor-faktor penyebab dan solusi terkait masalah blowtank, terutama dalam konteks kapal dari PT. Pelayaran Tonasa Lines. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam memperluas wawasan tentang pengelolaan sistem pemuatan semen secara efisien dan aman, dan diharapkan hasil penelitian ini mampu memberikan rekomendasi praktis yang dapat membantu perusahaan, seperti PT. Pelayaran Tonasa Lines, dalam mengoptimalkan proses pemuatan semen di kapal *cement carrier*. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi yang berharga bagi pengelolaan sistem logistik maritim secara keseluruhan, baik di tingkat perusahaan maupun industri.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada Tanggal 28 Oktober 2023 di Pelabuhan Biringkassi, ditemukan adanya permasalahan selama proses pemuatan semen ke Kapal Tonasa Line XIX, dalam proses tersebut, teridentifikasi sebuah *valve* yang tidak tertutup dengan sempurna, yang menyebabkan semen secara tidak terkendali masuk ke dalam *blow tank*.

Fenomena ini menarik perhatian peneliti untuk melakukan kajian lebih mendalam guna mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kejadian tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini diberikan judul “Analisis Faktor Penyebab *Blow Tank* Terisi Selama Proses Muat di Kapal Tonasa Line XIX”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, dapat dikemukakan rumusan masalah penelitian ini adalah apa faktor penyebab *blow tank* terisi selama proses muat di kapal Tonasa Line XIX?

C. Batasan Masalah

Peneliti menetapkan batasan masalah agar penelitian lebih terfokus dan tidak menyimpang dari pembahasan, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu faktor penyebab *blow tank* terisi selama proses muat di kapal Tonasa Line XIX.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab utama *blow tank* terisi selama proses muat di Kapal Tonasa Line XIX.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan berbagai manfaat yang relevan, baik secara teoritis maupun praktis, khususnya dalam konteks pengelolaan *blow tank* selama proses muat di kapal. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah wawasan dalam pengelolaan sistem pneumatik, khususnya *blow tank*, yang menjadi referensi penting bagi penelitian di bidang transportasi material curah.
- b. Mampu menawarkan kerangka analisis yang baru untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi terkait efisiensi pengisian *blow tank*, yang dapat diterapkan pada penelitian serupa di masa mendatang.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan solusi untuk mencegah *blow tank* terisi selama proses muat, sehingga operasional kapal menjadi lebih lancar dan efisien.
- b. Membantu meningkatkan keselamatan kerja melalui prosedur pengawasan dan pengelolaan *blow tank*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kapal Pengangkut Semen dan Sistem Pemuatan

Dalam mengangkut atau mendistribusikan semen curah dari pabrik ke pelabuhan tujuan atau lokasi proyek konstruksi tentunya kapal yang menjadi transportasi utama yang digunakan dalam mendukung kelancaran distribusi bahan konstruksi yang menjadi elemen utama dalam pembangunan infrastruktur.

Adapun tiga jenis kapal yang digunakan untuk pengangkutan semen dan sistem pemuatannya:

1. *General Cargo*

Gambar 2.1. Kapal *General Cargo*



Sumber: Data Peneliti: 2024

Kapal kargo, atau sering disebut sebagai kapal barang, adalah jenis transportasi laut yang dirancang khusus untuk mengangkut berbagai jenis barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Secara umum, barang yang diangkut oleh kapal ini sangat beragam, mulai dari bahan konstruksi seperti semen, batubara, biji logam, hingga kontainer yang berisi berbagai jenis produk konsumsi.

Gambar 2.2. Proses Muat Semen Sak



Sumber: Data Peneliti: 2024

Dalam proses pemuatan di kapal jenis *general cargo* ini biasanya dimana mesin pencetak / pengemas dari darat langsung di turunkan ke palka kapal, sehingga untuk mengatur muatan membutuhkan tenaga yang ekstra karena anak buah sendiri yang mengaturnya menggunakan.

Gambar 2.3. Proses Muat Semen Kemasan *Jumbo Bag*



Sumber: Data Peneliti: 2024

Jenis pemuatan yang satu ini berbeda dengan sebelumnya, dimana pemuatan ini menggunakan *bag* semen yang berisi semen *full* kemudian disimpan didalam palka secara teratur menggunakan *crane*, begitupun dengan pembongkarannya.

Gambar 2.4. Proses Muat Semen Sak Menggunakan *Crane*



Sumber: Youtube: 2023

Jenis pemuatan ini masih menggunakan kemasan sak, namun yang membedakannya adalah semen sak ini disusun diatas pengalas yang nantinya diangkat kemudian diangkat menggunakan *crane*, baik menggunakan *crane* kapal ataupun *crane* dari tempat pemuatan yang tersedia.

2. *Bulk Carrier*

Gambar 2.5. Kapal *Bulk Carrier*



Sumber: Wikipedia contributors: 2024

Kapal *bulk carrier* adalah jenis kapal kargo yang dirancang khusus untuk mengangkut muatan curah kering dalam jumlah besar. Muatan yang dibawa umumnya berupa bahan-bahan seperti bijih besi, batu bara, biji-bijian, semen, dan berbagai bahan mineral lainnya. Muatan ini diangkut dalam kondisi tidak dikemas, melainkan dalam bentuk padat, sehingga memerlukan ruang kargo yang besar dan terbuka untuk menampungnya.

Gambar 2.6. Proses Pemuatan Menggunakan *Ship Loader*



Sumber: Youtube: 2021

Proses pemuatan menggunakan *ship loader* yang dimana *conveyor* dari darat yang terhubung dari silo langsung dimasukkan ke palka yang akan diisi, pengisian menggunakan *conveyor* rata rata dapat memuat sekitar 700 - 800 ton / jam, jenis pemuatan seperti ini disebut dengan *Mechanical Loading*.

3. *Cement Carrier*

Gambar 2.7. Kapal *Cement Carrier*



Sumber: Tonasa Line XIX

Kapal khusus pengangkut semen, atau *cement carrier*, adalah jenis kapal khusus yang dirancang untuk mengangkut semen curah dalam jumlah besar dengan efisiensi tinggi. Kapal ini merupakan bagian dari rantai distribusi semen, yang sangat penting bagi industri konstruksi dan infrastruktur. *Cement carrier* dilengkapi dengan teknologi bongkar muat otomatis berbasis pneumatik atau mekanis untuk memastikan proses pemuatan dan pembongkaran berjalan cepat, aman, dan bebas debu. (Xu et al., 2022) menjelaskan bahwa *cement carrier* dapat memuat dan

membongkar semen secara mandiri tanpa bergantung pada infrastruktur pelabuhan.

Jenis kapal ini biasanya digunakan untuk melayani distribusi semen dari pabrik ke pelabuhan atau langsung ke lokasi proyek konstruksi besar. Dengan kapasitas mulai dari 3.000 hingga 15.000 DWT, *cement carrier* dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengangkutan di berbagai skala. Adapun beberapa cara system pemuatan dari kapal khusus pengangkut semen ini, diantaranya:

Gambar 2.8. Proses Pemuatan dengan Sistem *Mechanical*



Sumber: Data Peneliti: 2024

Sistem pemuatan pada kapal ini menggunakan *mechanical Loading* dimana semen yang diturunkan melalui *ship loader* turun masuk ke *air slide*, kemudian masuk menuju *central loading* dimana *cement* nantinya bakal terpisah, dimana sebagian semen masuk di *line loading* palka 1 dan sebagian masuk *line loading* palka 2, kapal ini memiliki 2 palka, palka depan 1 *port* dan 1 *starboard*, dan palka 2 *port* dan 2 *starboard*, setelah semen masuk di *line loading* nantinya semen bakal dipisah lagi sesuai dengan *valve* yang dibuka, dan masuk kedalam palka. karena semen yang jatuh langsung ke palka akan mengebur makanya ada *dust collector*, yang akan memisah antara semen dengan angin yang masuk, setelah dipisah angin akan dikeluarkan dari *dust collector* dan semen yang disaring/filter oleh *dust collector* akan jatuh kembali.

Gambar 2.9. Proses Pemuatan dengan *Truck Loading*



Sumber: Data Peneliti: 2024

Truck Loading yaitu dimana *truck* yang berisi semen akan disambungkan ke *air slide* kapal melalui *flexible hose*, yang nantinya semen akan masuk ke *central loading* dan semen akan terbagi, tergantung *line loading* yang terbuka saat pemuatan atau *valve* yang terbuka, kemudian semen akan mengalir turun kedalam palka. karena semen yang jatuh langsung ke palka akan menggebur makanya ada *dust collector*, yang akan memisah antara semen dengan angin, setelah dipisah angin akan dikeluarkan dari *dust collector* dan semen yang disaring/filter oleh *dust collector* akan jatuh kembali ke dalam palka.

Gambar 2.10. Proses Pemuatan dengan *Pneumatic System*



Sumber: Youtube: 2018

Pneumatic Loading dimana semen dari silo melalui *flexible hose* masuk ke pipa pemuatan dengan angin kemudian masuk ke pipa yang membawa semen kedalam palka, karena semen yang jatuh langsung ke palka akan menggebur makan ada *dust collector*

yang akan memisah antara semen dengan angin, setelah dipisah angin akan dikeluarkan dari *dust collector* dan semen yang disaring/filter oleh *dust collector* akan jatuh kembali kedalam palka.

B. Prosedur Pemuatan *Cement Carrier*

Prosedur adalah langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis yang dirancang untuk menyelesaikan suatu tugas atau aktivitas dengan cara yang efisien, terorganisir, dan sesuai standar yang berlaku. Dalam dunia operasional, prosedur berfungsi sebagai panduan untuk memastikan setiap tahap kerja dilakukan dengan benar, mengurangi risiko kesalahan, serta meningkatkan efektivitas dan keselamatan. Menurut (Bandor, 2007) Prosedur didefinisikan sebagai serangkaian langkah yang terorganisir dan terdokumentasi untuk melaksanakan tugas tertentu, mencakup aktivitas, peran, alat, serta kondisi awal dan akhir untuk memastikan kelancaran tugas.

Adapun prosedur pemuatan dalam kapal *cement carrier*:

1. Persiapan Pemuatan

a. Pengertian Palka

Palka adalah bagian dari kapal yang terletak di bawah geladak dan digunakan untuk menyimpan muatan selama perjalanan. Fungsinya sangat penting untuk menjaga barang muatan tetap aman dan dalam kondisi baik hingga mencapai pelabuhan tujuan. Untuk memastikannya, ruang muat harus memenuhi beberapa persyaratan, diantaranya:

- 1) Kedap air, palka harus dirancang agar barang di dalamnya tidak terpapar air, bahkan ketika kapal menghadapi gelombang besar.
- 2) Sirkulasi udara, palka harus memiliki ventilasi yang memadai untuk menjaga udara di dalam tetap segar dan menghindari kerusakan barang akibat kelembapan berlebih.

b. Persiapan Ruang Muat / Palka

Sebelum kapal menerima muatan, ruang muat (palka) harus dipastikan dalam kondisi siap digunakan. Kesiapan ini ditandai dengan dikeluarkannya dokumen yang dikenal sebagai *Notice of Readiness* oleh nakhoda, terutama ketika kapal disewa (*charter*). Persiapan ruang muat sebelum kapal menerima muatan terdiri dari dua hal utama, pembersihan ruang muat dan pengecekan ruang muat. Kedua langkah ini sangat penting untuk memastikan bahwa ruang muat dalam kondisi baik dan siap menampung muatan tanpa risiko kerusakan atau kontaminasi.

1) Pembersihan Ruang Muat

Pembersihan ruang muat kapal adalah salah satu prosedur penting yang menjadi tanggung jawab pihak kapal, khususnya awak kapal yang ditunjuk, seperti Mualim I atau perwira lainnya. Proses ini dilakukan dengan prosedur yang sangat terstruktur untuk memastikan bahwa ruang muat siap untuk menerima muatan baru, mencegah kontaminasi dari muatan sebelumnya, dan menjaga kualitas muatan yang akan diangkut. Pengawasan dilakukan oleh Mualim I penting untuk memastikan bahwa pembersihan dilakukan dengan baik dan sesuai dengan standar kebersihan yang ditetapkan. Dalam Jurnal Dinamika Bahari (Andromeda et al., 2017) Mengutip bahwa Menurut Istopo dan Otto S. Karlio (2011:235) Dalam buku Kapal dan Muatannya yang ditulis oleh Istopo dan Otto S. Karlio (2011), terdapat tiga tahap penting dalam mempersiapkan ruang muat untuk muatan curah, yang mencakup:

a) Tahap *Cleaning*

Tahap *cleaning* adalah proses penting dalam persiapan ruang muat untuk menerima muatan baru, terutama untuk muatan curah. Proses ini dimulai dengan mengeluarkan sisa-sisa muatan dan kotoran yang tertinggal dari muatan sebelumnya. Sisa muatan tersebut kemudian disapu (*sweeping*) dan disekop (*scraping*) dengan alat yang sesuai, sebelum dikumpulkan dan dipindahkan ke *main deck* untuk dibuang. Pembersihan ruang muat merupakan tanggung jawab Mualim I atau perwira kapal yang ditugaskan, yang memastikan bahwa proses ini dilakukan dengan benar dan sesuai standar. Secara umum, proses pembersihan ini meliputi beberapa langkah berikut:

- (1) Mengeluarkan Sisa Muatan: Semua sisa muatan yang tertinggal dikeluarkan dari ruang muat untuk mencegah kontaminasi.
- (2) Menyapu dan Menghilangkan Debu: Penyapuan dilakukan untuk membersihkan sisa-sisa debu dan kotoran yang mungkin menempel di dinding ruang muat serta pada tank top palka.
- (3) Pembersihan Got-Got: Saluran atau got yang ada di ruang muat dibersihkan untuk memastikan tidak ada kotoran yang tersisa yang dapat mengganggu aliran udara atau sistem ventilasi.

b) Tahap *Washing*

Tahap *washing* atau pencucian dalam pembersihan ruang muat kapal adalah langkah krusial yang dilakukan setelah pengangkatan sisa muatan dan penyapuan awal. Proses ini bertujuan untuk

menghilangkan sisa-sisa material yang sulit dibersihkan dengan hanya menggunakan *sweeping* atau *scraping*. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bertekanan tinggi, yang efektif untuk membersihkan sisa material yang lebih keras yang menempel di dinding ruang muat. Dalam beberapa kasus, bahan kimia pembersih juga digunakan untuk melarutkan kotoran yang lebih sulit dihilangkan, seperti minyak atau material lengket lainnya. Dalam persiapan kapal curah khusus semen, *washing* atau pencucian dengan menggunakan air ditiadakan diganti dengan penyemprotan menggunakan angin tekanan tinggi agar material sisa semen dapat berkurang serta material semen yang mengeras dapat terangkat dari permukaan plat.

c) Tahap *Drying*

Drying adalah tahap penting dalam proses persiapan ruang muat kapal setelah pencucian. Tujuan utama dari pengeringan adalah untuk menghilangkan sisa genangan air cucian yang masih tertinggal di ruang muat, memastikan bahwa ruang muat benar-benar kering sebelum menerima muatan baru. Proses pengeringan biasanya dilakukan dengan menggunakan pompa *bilge* yang menyedot air melalui saluran got palka hingga kering. Namun, jika pompa *bilge* tidak lagi dapat menghisap air sisa cucian, pengeringan dilanjutkan dengan cara *mopping* (dipel) untuk membersihkan sisa air dan mengangkat kotoran yang mengendap di lantai ruang muat. Setelah proses pengeringan selesai, ruang muat kemudian ditutup dengan perangan ruang muat (*cargo hold cover*)

yang dibiarkan dalam keadaan terbuka untuk memastikan ventilasi yang cukup. Persiapan pengeringan ini sangat tergantung pada jenis dan sifat muatan yang akan dimuat, serta bentuk dan keadaan ruang muat. Karena pencucian tidak pernah dilakukan pada ruang muat maka pengeringan juga akan dengan sendirinya tidak ada sebab palka sudah dalam kondisi kering. Peranginan pada kapal curah dibuat khusus dengan sistem *filter* agar debu semen tidak keluar yang akan menyebabkan pencemaran udara.

2. Pengecekan Ruang Muat

Pengecekan ruang muat adalah proses penting dalam persiapan kapal sebelum menerima muatan. Langkah ini dilakukan untuk memastikan bahwa ruang muat berada dalam kondisi optimal, baik dari segi kebersihan, struktur, maupun fungsinya. Pengecekan bertujuan untuk menghindari risiko kerusakan pada muatan atau penurunan kualitas selama proses pengangkutan.

Sebelum pemuatan, akan dilakukan pengecekan ruang muat yakni:

- a. Memastikan kondisi palka layak serta tidak ada sisa yang berlebihan dari sisa muatan sebelumnya.
- b. Memeriksa sistem ventilasi dan peranginan palka serta menyiapkan *dust collector* untuk pemuatan semen curah.
- c. Memastikan kondisi dalam *line loading* yaitu jalur lewat nya semen menuju palka tidak ada semen yang mengeras atau menggumpal untuk menghindari keterlambatan pemuatan nantinya.
- d. Memastikan *valve* pemisah untuk pemuatan 2 jenis berbeda terbuka dan tertutup, misalnya di kapal pemuatan yang sering di muat pertama kali yaitu PCC, jadi *valve* tipe semen OPC pasti di tutup agar tidak terjadi pencampuran semen.
- e. Pencahayaan di ruang muat

f. Tangga jalan masuk ke ruang muat

Sebelum kapal dinyatakan siap untuk menerima muatan, dilakukan serangkaian pemeriksaan, pengecekan, dan pengetesan oleh Mualim I bersama *surveyor*. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa ruang muat dalam kondisi optimal dan sesuai standar keselamatan. Hasil dari initial draft menjadi indikator bahwa kapal sudah siap memuat. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Kebersihan ruang muat secara keseluruhan. Bukan saja bersih, tetapi juga harus kering.
- b. Penerangan palka dicek, apakah jumlahnya cukup atau tidak. Bila ada yang padam atau rusak, agar segera dibetulkan / diganti.
- c. Tangga di dalam palka (*Vertical ladder / Australian ladder*) terutama *trap-trap* dan pemegangnya diperiksa demi keselamatan ABK dan buruh.
- d. *Man holes* (lubang lalu orang ke/dari tangki) di cek apakah dalam keadaan baik terutama baut baut dan packingnya untuk memastikan tidak bocor.
- e. Lubang ventilasi (peranginan) dicek apakah tersumbat oleh kotoran-kotoran. Buka ventilasi palka untuk mengetahui apakah salurannya tersumbat atau lancar.

3. Prosedure dan Tahapan Pemuatan

a. Pemeriksaan Pra – Pemuatan

Setelah kapal sandar dan sebelum pemuatan di lakukan, pertama-tama akan di lakukan pemeriksaan pra-pemuatan untuk memastikan bahwa kapal, peralatan pemuatan, dan area pemuatan dalam kondisi baik dan aman. Serta akan di lakukan pengecekan oleh *surveyor* dan mualim 1, persiapan yang akan dilakukan adalah:

- 1) Pengecekan palka yang akan dilakukan oleh *surveyor* untuk mengetahui kelayakan palka-palka yang akan dimuati, serta mengecek sisa semen yang masih ada dan pada tahap inilah perlu berhati.
- 2) Pengecekan *valve* dan di pastikan semua *valve* dapat terbuka sempurna (pergerakan roda pada tutup palka masih dalam jalurnya), serta mempersiapkan *emergency hydrolic pump* (pompa hidrolis untuk keadaan darurat).
- 3) Jumlah *Fresh Water*
- 4) *Draft* Kapal
- 5) Jumlah Air *Ballast*

Menyerahkan *stowage plan* (rencana pemuatan) dari pihak kapal ke pihak pelabuhan atau *surveyor* atau untuk disetujui. Pengurusan sertifikat yang berkaitan dengan proses pemuatan diantaranya:

- 1) *Bill of loading*
- 2) *Loading report*
- 3) *Mate's receipt*
- 4) *Cargo manifest*
- 5) *Damage report*
- 6) *Statement of fact* dan lain lain

b. Penyiapan Peralatan

Setelah di laksanakan pengecekan oleh *Surveyor* dan *Mualim 1, officer* di atas kapal memastikan kapal dalam posisi yang baik, tali-tali kapal terikat dengan kuat serta kapal sejajar dengan *loader*, jika hal ini di rasa cukup, Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) dipersilahkan naik ke atas kapal untuk mempersiapkan lubang *centre loading*, saat *centre loading* dalam keadaan siap muat maka *loader* akan diarahkan ke arah lubang *centre line loading* yang keduanya akan dihubungkan dengan penguncian kuat dan kedap.

Dalam proses pemasangan *loader* dengan *centre loading* di kapal dilakukan oleh TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) namun ketika pemuatan telah berlangsung kegiatan muat di atas kapal diawasi penuh oleh perwira dan juru mudi jaga dan harus menggunakan APD lengkap dalam pelaksanaannya yang sayangnya banyak yang menyepelekan hal ini. Untuk pengendalian jalannya *loader* diawasi dan dikendalikan penuh oleh pihak sistem *control*. Kedua pihak ini baik sistem *control* ataupun pihak kapal selalu melakukan komunikasi secara berkala untuk mengetahui segala informasi tentang muatan seperti, informasi *start loading*, *stop loading*, *speed loading*. Sebelum dilakukannya pemuatan terlebih dahulu dilakukan *checklist* pemeriksaan peralatan operasional sistem pemuatan. Untuk mengetahui apakah peralatan dalam kondisi baik atau rusak.

Gambar 2.11. Checklist Sebelum Proses Pemuatan Hal. 1

NAMA KAPAL : KM.TONASA LINE XIX		FORM TL/04.00-01
CHECKLIST PEMERIKSAAN PERALATAN OPERASIONAL SISTEM PEMUATAN (Wajib Dilaksanakan Sebelum Pemuatan Dimulai) (Elemen 7 ISM-CODE)		
Hari & Tanggal : Sabtu, 28/10/2023	Mualim Jaga : ADITYA SEPTA	
Voyage : 029	A/B Jaga : MUNAWIR	
1/1	HASIL PEMERIKSAAN	
	YA	TIDAK
		Keterangan
I. Loading Point / Centre loading		
1. Kebersihan Bagian Dalam Tabung		
2. Kebersihan Main Hold Tabung		
3. Kebersihan Membran Air Slead (Tidak Bocor / Menggembur)		
4. Kebersihan Cek Hold		
5. Kondisi Karet Packing		
6. Perawatan Baut (di "grease ")		
7. Kondisi Flendesh Pembagi (Kedap Udara)		
8. Kondisi Valve Pembagi		
9. Kondisi Blower Air Slead		
10. Kondisi Dinding Tabung		
II. Line Loading		
1. Kebersihan bagian Dalam Tabung		
2. Kebersihan Check Hold		
3. Kebersihan Membran Air Slead (Tidak Bocor / Menggembur)		
4. Kondisi Pipa Air Slead		
5. Kondisi Dinding / Casing		
6. Kebersihan Main Hold Palka		
7. Perawatan Valve Pipa Angin		
8. Perawatan Valve Pembagi Material		
9. Perawatan Baut (di "grease ")		
III. Elektro Motor (Blower Air Slead 1 (satu) Set)		
1. Pelumasan Bearing		
2. Pengecekan Level Oil Gear Box		
3. Kondisi Oil Pelumas		
4. Kerenggangan Van Belt		
5. Instalasi Kelistrikan		
IV. Air Compressor		
1. Kondisi Tabung		
2. Kondisi Instalasi Pipa		
3. Kondisi Karet Packing		
4. Perawatan Baut (di "grease ")		
5. Pengecekan Level Oil Carter		
6. Kondisi Elektro Motor		
V. Pemeriksaan Posisi valve Bongkar palka (Terbuka atau tertutup)		
.....		
VI. Pemeliharaan Kebersihan Dalam Palka		
.....		

Sumber: Tonasa Line XIX: 2024

Gambar 2.12. *Checklist* Sebelum Proses Pemuatan Hal. 2

NAMA KAPAL : KM.TONASA LINE XIX		FORM TL/04.00-02
CHECKLIST PEMERIKSAAN PERALATAN OPERASIONAL SISTEM PEMUATAN (Wajib Dilaksanakan Sebelum Pemuatan Dimulai) (Elemen 7 ISM-CODE)		
Hari & Tanggal : Sabtu, 28/10/2023	Mualim Jaga : ADITYA SEPTA	
Voyage : 029	A/B Jaga : MUNAWIR	

HASIL PEMERIKSAAN			
	YA	TIDAK	Keterangan
VII. Pemeriksaan Air Sled Palika			
1. Kebersihan Air Sled	*****	*****	*****
2. Kebersihan Membran			
(Tidak Bocor / Mengembur	*****	*****	*****
4. Perawatan Baut	*****	*****	*****
5. Kebersihan Pipa Air Sled	*****	*****	*****

Disetujui :	Diketahui :	Dilaporkan :
<u>Ir. GATOT SUSANTO</u> Direktur Teknik & Armada Tanggal: / / 2023	<u>A N S A R</u> Nashoda Tanggal: 29 / 10 / 2023	<u>JOOPY H. MARAMIS</u> Muatim I Tanggal: 29 / 10 / 2023
Dianalisiskan DPA Tel : / / 20		

File .DPA .checkdistoperational.tar.012017

Sumber: Tonasa Line XIX: 2024

c. Persiapan Area Pemuatan

Tonasa Line XIX ada 2 tipe yang paling sering di muat, yakni OPC (*Ordinary Portland Cement*) dan PCC (*Portland Composite Cement*), adapun persiapan area pemuatan yaitu di laksanakan sesuai prosedur yang berlaku yang pastinya berbeda antara PCC dan OPC.

d. Mulai Pemuatan

Setelah seluruh persiapan seperti pemeriksaan, pengecekan, dan pengetesan ruang muat selesai dilaksanakan, kapal dinyatakan siap untuk memulai proses pemuatan. Kapal Tonasa Line XIX memiliki prosedur pemuatan khusus yang disesuaikan dengan jenis muatan yang diangkut. Terdapat dua tipe muatan utama yang ditangani oleh kapal ini, yaitu:

Tipe muatan *cargo* PCC (Palka 1 kiri dan palka 2 kanan)

- 1) Buka *gate valve* pembagi *line loading* palka I sebelah kiri, dan buka *gate valve* pembagi palka II kanan.
- 2) Tutup *gate valve* pembagi *line loading* palka I kanan dan *gate valve* pembagi II kiri.
- 3) Pastikan *gate valve* sudah posisi terbuka dan palka yang akan dimuat *type* PCC Pastikan *gate valve line loading* sudah tertutup untuk pemuatan *type* OPC.
- 4) Di dokumentasi kan dengan *video* keadaan *valve* terbuka/tertutup.
- 5) Buka ventilasi "*Dust collector*" nomer 01 dan 02.
- 6) Pastikan ventilasi "*air slide fan*" nomer 01 dan 02 "*central loading room*" dalam posisi tertutup Pastikan *valve-valve air slide*, dan *valve* ke palka pada *main deck* telah posisi terbuka.
- 7) *On main breaker.*
- 8) *On interlock breaker.*
- 9) Hidupkan PLC.
- 10) Hidupkan "*auxiliary compressor* atas *copco*" (setelah normal tekanan 6,5 - 7 bar).
- 11) *Star dust collector* nomer 01 dan 02.
- 12) *Star air slide fan* nomor 01 dan 02 dan buka *valve* secara perlahan sampai mencapai "*028 ampere*."
- 13) Tunggu beberapa saat, kapal sudah siap muat dan koordinasi dengan ke pihak darat.
- 14) *Trim* dan stabilitas kapal disesuaikan dengan kapasitas *cargo* yang akan dimuat sesuai *stowage plan*.

Tipe muatan *cargo* OPC (Palka 1 Kanan Dan Palka 2 Kiri)

- 1) Buka *gate valve* pembagi *line loading* I kanan dan *valve* pembagi II kiri Tutup *gate valve* pembagi *line laoding* 1 kiri dan *valve* pembagi II kanan.

- 2) Pastikan *gate valve* sudah posisi terbuka dan palka yang akan dimuat *type OPC*.
 - 3) Pastikan *gate valve line loading* sudah tertutup untuk palka *type PCC*.
 - 4) Di dokumentasikan dengan video keadaan *valve* terbuka dan tertutup.
 - 5) Pastikan *valve-valve air slide*, dan *valve* ke palka pada *main deck* telah posisi terbuka.
 - 6) Koordinasi ke pihak darat kapal sudah siap untuk lanjut pemuatan.
 - 7) Trim dan stabilitas kapal disesuaikan dengan kapasitas *cargo* yang akan dimuat sesuai *stowage plan*.
- e. Pengawasan Dalam Pemuatan

Pengawasan adalah suatu proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa aktivitas atau pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan rencana dan tujuan yang telah ditetapkan. Menurut (Hazrullah, 2021) Pengawasan adalah proses yang harus dilakukan secara terus-menerus untuk memastikan bahwa kegiatan berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Fungsi utama dari pengawasan adalah memonitor, meneliti, dan memeriksa apakah tugas-tugas yang telah direncanakan benar-benar dijalankan dengan baik. Selama pemuatan, dilakukan pengawasan terus-menerus. Dalam proses ini perlunya perwira jaga dan juru mudi jaga melakukan pengecekan berkala pada *clinometer* kapal guna memastikan apakah kapal tetap dalam keadaan tegak / *centre*, selain itu juga ada hal lain yang perlu diperhatikan seperti sumbatan yang biasa terjadi pada *line loading* yang menyebabkan muatan tidak berjalan lancar menuju ke dalam palka, serta memastikan loader *conveyor* tetap terhubung dengan baik pada *centre*

loading kapal guna memastikan muatan tidak bocor atau tumpah di atas *deck* kapal.

4. Jenis Muatan Semen

Menurut (Scrivener et al., 2018) Semen adalah bahan pengikat yang digunakan dalam berbagai aplikasi konstruksi, terutama dalam pembuatan beton dan mortar. Secara umum, semen terdiri dari campuran bahan mentah seperti batu kapur, tanah liat, dan bahan lainnya yang mengandung silika, alumina, dan oksida besi. Bahan-bahan ini diproses melalui serangkaian tahapan seperti pembakaran pada suhu tinggi untuk menghasilkan *clinker*, yang kemudian digiling bersama dengan gypsum untuk menghasilkan produk akhir yang dikenal dengan nama semen.

Sedangkan menurut (Passa & Safitri, 2021) Kata "semen" berasal dari bahasa latin *caementum*, yang artinya "memotong menjadi bagian-bagian kecil tak beraturan". Dalam pengertian *modern*, semen adalah zat yang digunakan untuk merekatkan bahan bangunan seperti batu bata, batako, atau bahan lainnya.

Adapun Jenis semen yang umum dimuat di Tonasa Line XIX ada 2 tipe, yaitu OPC (*Ordinary Portland Cement*) dan PCC (*Portland Composite Cement*).

a. OPC (*Ordinary Portland Cement*)

adalah jenis semen yang paling umum digunakan di industri konstruksi. Semen ini dibuat dari klinker, yang dihasilkan dari pemanasan campuran bahan baku utama seperti batu kapur dan tanah liat pada suhu tinggi. Setelah pembakaran, klinker digiling halus bersama sedikit gypsum untuk mengatur waktu pengikatan semen. Karakteristik utama dari OPC adalah kemampuannya untuk mengeras saat bercampur dengan air, membentuk ikatan yang sangat kuat dengan material lain seperti pasir dan agregat, kemudian semen ini juga memiliki warna khas dengan abu abu yang lebu

gelap dibandingkan dengan semen lainnya. Semen ini sering digunakan untuk proyek-proyek konstruksi standar seperti pembangunan gedung, jalan, jembatan, dan infrastruktur lainnya.

b. Portland Composite Cement (PCC)

adalah jenis semen yang merupakan campuran dari semen Portland biasa (OPC) dengan bahan tambahan lainnya seperti *slag* (limbah industri besi), *fly ash* (abu terbang), atau bahan pozzolan lainnya. Tujuan utama dari pembuatan PCC adalah untuk mengurangi penggunaan bahan baku semen *Portland* yang lebih banyak, sekaligus meningkatkan beberapa sifat teknis semen. Semen ini memiliki beberapa karakteristik unggulan, seperti ketahanan terhadap sulfat dan korosi, pengurangan panas hidrasi, dan kekuatan jangka panjang yang lebih baik dibandingkan OPC. PCC juga memiliki kekuatan awal yang lebih rendah dan waktu pengikatan yang sedikit lebih lama. Biasanya semen ini digunakan juga dalam konstruksi umum untuk beton, struktur jembatan, struktur jalan, dan bahan bangunan seperti plasteran, pasangan bata, *paving block* dan acian.

C. Prinsip & Keterlambatan dalam Proses Pemuatan

1. Prinsip Pemuatan

Prinsip pemuatan muatan curah yang benar sangat penting untuk menjaga keamanan dan efisiensi dalam operasi pelayaran, adapun beberapa prinsip pemuatan, diantaranya:

a. Melindungi Muatan

Pihak pengangkut bertanggung jawab untuk menjaga muatan selama di atas kapal dari kerusakan dan kehilangan dari pelabuhan muat hingga pelabuhan bongkar. Ini termasuk penanganan yang hati-hati dan pemilihan peralatan.

b. Melindungi kapal

Prinsip ini menekankan pentingnya menghindari kerusakan pada kapal akibat kesalahan dalam pemuatan. Pemuatan yang tidak benar bisa memengaruhi stabilitas kapal, yang berpotensi berbahaya selama pelayaran.

c. Melindungi Jiwa ABK dan Buruh

Keselamatan Anak Buah Kapal (ABK) dan buruh harus diutamakan dengan mengikuti prosedur keselamatan yang tepat dan memastikan semua pihak yang terlibat dalam pemuatan memahami langkah-langkah keselamatan yang harus diikuti.

d. Efisien dan Sistematis

Pemuatan harus dilakukan dengan cepat dan terorganisir. Perencanaan yang matang diperlukan agar muatan dimuat sesuai dengan jenis dan urutan yang memudahkan proses bongkar muat di pelabuhan tujuan.

2. Keterlambatan dalam Proses Pemuatan

Dalam proses pemuatan muatan curah semen, hambatan yang terjadi sering kali berkaitan dengan aspek teknis, operasional, maupun koordinasi antar pihak yang terlibat. Menurut (Sayareh, 2013) keterlambatan sebagai "*time overrun*" atau waktu tambahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek melebihi jadwal yang disepakati dalam kontrak. Jika terjadi keterlambatan dalam proses pemuatan, maka dapat dipastikan kerugian yang sangat besar akan dialami. Masalah ini juga akan berimbas pada pencairan *insetive* bonus kelancaran yang akan mempengaruhi motivasi kerja anak buah kapal dalam melakukan kegiatan pembersihan ruang muat. Menurut (Vasanth, 2018) Beberapa keterlambatan yang biasanya ditemukan di saat proses pemuatan curah dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang saling terkait, antara lain:

a. Kerusakan Peralatan

Gangguan pada peralatan pemuatan, seperti *conveyor* atau *blower*, *deck crane* dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan memperpanjang waktu pemuatan. Ini sering kali terjadi jika ada pemeliharaan yang kurang rutin atau kesalahan teknis dalam pengoperasian.

b. Prosedur Operasional yang Tidak Terkoordinasi

Komunikasi yang buruk atau ketidakteraturan dalam menjalankan prosedur pemuatan dapat mengakibatkan keterlambatan. Ini terjadi bila ada ketidaksesuaian antara tim operator di kapal dan tim di pelabuhan.

c. Kondisi Cuaca

Faktor alam seperti hujan lebat, angin kencang, atau gelombang tinggi dapat menghambat aktivitas pemuatan, terutama pada kapal yang memuat material curah seperti semen, yang sensitif terhadap kelembapan.

d. Buruh Tidak Terampil

Yaitu keterlambatan yang disebabkan oleh ketidakmampuan atau kurangnya pengetahuan serta pengalaman pekerja dalam mengoperasikan peralatan bongkar muat yang kompleks di atas kapal.

D. Alat – Alat Pemuatan dan Kondisinya

Dalam kegiatan pemuatan (*loading*), berbagai alat digunakan untuk memindahkan material dari tempat penyimpanan ke dalam palka atau lokasi tujuan. Beberapa alat pemuatan yang umum digunakan dalam pemuatan semen, antara lain:

1. *Ship Loader*

Ship loader adalah alat yang dirancang khusus untuk memuat bahan curah (*bulk material*) ke dalam kapal di pelabuhan secara efisien dan terorganisasi. Alat ini digunakan untuk memindahkan material seperti semen, biji-bijian, batubara, atau

lainnya dari fasilitas penyimpanan ke palka kapal. Kondisi dari *ship loader* ini harus bagus karena jika ada kerusakan pada spiral pemuatan yang ada pada *loader*, maka material yang turun dari *loader* akan berjatuh ke atas kapal dan sekitarnya. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dan fungsi dari *ship loader*, dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut ini.

Gambar 2.13. *Ship Loader*



Sumber: Data Peneliti: 2024

2. *Dust Collector*

Dust collector adalah penyaring dari semen yang sudah masuk kedalam palka atau ruang muat, setelah semen masuk kedalam ruang muat semen akan menggembur, *dust collector* disini sebagai pemisah atau *filter* agar semen semen yang menggembur ke atas dipisah dengan angin yang masuk kemudian jatuh kembali ke dalam palka. Kondisi alat ini juga penting, karena jika *filter* tidak dibersihkan maka semen akan menumpuk pada *filter*, dan memperlambat udara yang keluar dari palka. Alat ini biasanya dibersihkan setiap 1 bulan sekali. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dari *dust collector*, dapat dilihat pada gambar 2.14 berikut ini.

Gambar 2.14. *Dust Collector*



Sumber: Data Peneliti: 2024

3. *Air Slide Fan*

Air slide fan adalah alat yang bekerja dengan cara mengalirkan udara/angin ke dalam saluran khusus atau (*air slide*) untuk membuat semen menggembur sehingga material dapat bergerak turun secara gravitasi sesuai jalur menuju ke dalam palka. Perlunya kondisi yang baik pada alat ini juga diperlukan agar angin yang disalurkan pada *line loading* tidak mengalami masalah. Biasanya alat ini di cek atau dibersihkan setiap satu bulan sekali. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dari *air slide fan*, dapat dilihat pada gambar 2.15 berikut ini.

Gambar 2.15. *Air Slide Fan*



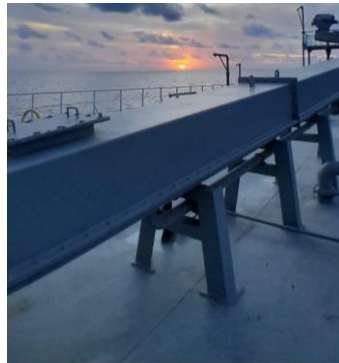
Sumber: Data Peneliti: 2024

4. *Air Slide Line Loading*

Air slide line loading adalah adalah jalur semen masuk dan mengalir menuju ke palka atau ruang muat sesuai dengan jalur semen yang dibuka, dan *valve* yang terbuka. *Air slide* ini mendapatkan angin dari *fan air slide* dari ruangan *central room*. *Line loading* ini biasa di cek tiap 2 minggu sekali, untuk mengetahui

apakah ada material semen yang mengeras pada *line loading* atau tidak. Jika ada maka material yang mengeras harus dibersihkan atau dikeluarkan dari *line loading*. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dari *air slide line loading*, dapat dilihat pada gambar 2.16 berikut ini.

Gambar 2.16. *Air Slide Line Loading*



Sumber: Data Peneliti: 2024

5. *Loading Point Port, Starboard & Centre Loading*

Loading Point port, Starboard dan Central Loading adalah jalur pertama semen masuk setelah semen diturunkan dari *ship loader*, maka ke tiga jalur ini menjadi *point* tempat masuk semen pertama kali untuk dimuat, dari ke 3 jalur semen ini, hanya salah satu yang digunakan pada saat muat. Sebagai alat tempat material masuk, alat ini tentu harus dalam kondisi baik, agar semen dapat masuk ke *line loading* dengan lancar. Biasanya alat ini dibersihkan sebelum dan sesudah pemuatan. Dapat dilihat pada gambar 2.17 yang menunjukkan bentuk dari alat-alat ini.

Gambar 2.17. *Loading Point port, Starboard & Centre Loading*



Sumber: Data Peneliti: 2024

6. *Gate Valve*

Gate valve adalah *valve* yang digunakan untuk mengontrol aliran material di dalam pemuatan, baik itu membuka, menutup, atau mengatur *volume* material yang masuk. Kondisi *gate valve* juga harus dalam kondisi bagus karena jika mengalami kerusakan pada saat pemuatan, material yang seharusnya tidak masuk ke dalam palka yang dituju malah masuk ke dalam palka. Alat ini biasa di cek setiap 1 bulan sekali untuk mengetahui adanya kerusakan. Dapat dilihat pada gambar 2.18 yang menunjukkan bentuk dari alat ini.

Gambar 2.18. *Gate Valve*



Sumber: Data Peneliti: 2024

7. *Clinometer*

Clinometer adalah alat yang digunakan untuk menentukan kemiringan suatu objek, di kapal *clinometer* berfungsi untuk menentukan kemiringan kapal pada saat muat dan bongkar, apakah kapal miring ke kiri atau ke kanan, dan kedepan atau kebelakang. *Clinometer* ini harus dipastikan bagus karena menentukan kemiringan kapal pada saat bongkar dan muat. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dari *clinometer*, dapat dilihat pada gambar 2.19 berikut ini.

Gambar 2.19. *Clinometer*



Sumber: Data Peneliti: 2024

8. *Pneumatic Actuator*

Pneumatic actuator adalah alat yang memanfaatkan udara bertekanan yang masuk ke dalam ruang aktuator, kemudian udara atau angin ini mendorong piston atau diafragma, yang kemudian menghasilkan gerakan linear (bolak-balik) atau rotasi. Energi mekanis yang dihasilkan ini digunakan untuk membuka, menutup, atau memposisikan *valve*. Kondisi alat ini harus dalam keadaan baik pada saat muat dan bongkar, karena alat ini yang akan menggerakkan *valve* sehingga *valve* dapat terbuka dan tertutup, biasanya alat ini di cek pada setiap sebulan sekali. Dapat dilihat pada gambar 2.20 yang menunjukkan bentuk dari alat ini.

Gambar 2.20. *Pneumatic Actuator*



Sumber: Data Peneliti: 2024

9. *Butterfly Valve*

Butterfly valve adalah katup yang digunakan untuk mengontrol aliran dalam pipa dengan menggunakan cakram berbentuk bulat yang berputar untuk membuka atau menutup aliran. Katup yang baik adalah katup yang bilamana dalam posisi

tertutup, tidak ada material yang dapat lolos melalui katup ini. Jika ada katup yang tidak rapat, maka material dapat masuk dengan mudah dikarenakan material semen yang sangat kecil. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dari *valve* ini, dapat dilihat pada gambar 2.21 berikut.

Gambar 2.21. *Butterfly Valve*



Sumber: Data Peneliti: 2024

10. *Panel HMI*

Panel Hmi adalah panel antarmuka manusia dengan mesin (*Human-Machine Interface*) yang dirancang khusus untuk memantau, mengontrol, dan mengelola sistem bongkar muat atau distribusi semen dalam kapal *cement carrier* atau di fasilitas produksi semen. Pada panel ini kita dapat mengetahui kekuatan angin yang digunakan, palka yang terisi, katup-katup yang terbuka, dan lain lain. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut mengenai bentuk dari panel ini, dapat dilihat pada gambar 2.22 berikut.

Gambar 2.22. *HMI Panel*



Sumber: Data Peneliti: 2024

11. Crane

Crane adalah alat yang digunakan pada saat bongkar dan muat, jika muat *crane* digunakan untuk mengangkat penutup dari *loading point port, starboard, atau cente loading* (tempat masuk semen) dan benda berat lainnya, dan pada saat bongkar *crane* digunakan untuk mengangkat *hose* kapal menuju kedarat agar semen dapat di bongkar. Selain itu, *crane* juga diguankan untuk mengangkat barang-barang dari darat untuk dinaikkan keatas kapal. Dapat dilihat pada gambar 2.23 yang menunjukkan bentuk dari alat ini.

Gambar 2.23. Crane



Sumber: Data Peneliti: 2024

E. *Blow Tank* atau Tangki Tiup

Blow tank adalah salah satu komponen utama dalam sistem pneumatik yang dirancang untuk mentransfer material curah menggunakan tekanan udara. Menurut (de Freitas et al., 2022) *Blow tank* adalah komponen utama dalam sistem transportasi pneumatik yang dirancang untuk mengalirkan material curah, seperti bubuk semen, menggunakan udara bertekanan. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan udara bertekanan untuk mendorong material melalui pipa, memungkinkan transportasi material secara efisien dan tertutup. (Abe et al., 2023) dalam jurnal *Pneumatic Conveying Technology: Recent Advances and Future* menjelaskan bahwa *blow tank* digunakan untuk transportasi material curah dengan memanfaatkan aliran udara bertekanan untuk menggerakkan material. Sistem ini dirancang untuk menjaga laju aliran material tetap konstan dengan menyesuaikan

kecepatan udara sesuai kebutuhan material seperti partikel halus atau granular. *Blow tank* bekerja berdasarkan prinsip pemanfaatan tekanan udara yang diatur secara presisi untuk mentransfer material curah. Sistem ini dirancang untuk mengangkut material melalui pipa dalam kondisi tertutup dan aman.

Pada kapal *cement carrier*, *blow tank* berfungsi sebagai tangki bongkar yang mana semen dari palka akan masuk kedalam *blow tank* sesuai dengan jenis muatan yang mau dibongkar, kemudian ketika *blow tank* sudah terisi *full* dengan semen, semen akan ditembak menggunakan angin dari *compressor* dan semen akan masuk menuju *pipeline discharging* dan sampai ke silo darat. *Blow tank* sangat berpengaruh pada saat proses pembongkaran karena apabila tangka ini rusak, maka pembongkaran tidak bias dilakukan.

Adapaun komponen utama dalam *blow tank*, yaitu :

- a. Katup (*Valve*): *valve* yang Berfungsi untuk mengatur aliran material masuk dan keluar dari tangki. Katup yang bagus dan baik memastikan tidak ada kebocoran selama proses.
- b. Kompresor: Sumber tekanan udara yang digunakan untuk menggerakkan material. Tekanan udara yang dihasilkan harus disesuaikan dengan karakteristik material.
- c. Pipa Transportasi (*Pipeline*): Pipa yang menghubungkan *blow tank* dengan tujuan akhir material. Desain dan ukuran pipa memengaruhi efisiensi aliran material.
- d. Membran : membran yang digunakan dalam sistem pneumatik untuk memastikan semen tetap dalam kondisi mengalir selama proses pembongkaran, agar semen dapat meluncur menuju pipa pembongkaran.

F. Kompetensi Sumber Daya Manusia

Menurut (Ruhana, 2012) sumber daya manusia adalah proses strategis yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi, pengetahuan, keterampilan, dan sikap pekerja agar mereka dapat menjalankan tugas-tugas mereka secara efektif dan efisien. Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) pada kapal yang mengangkut semen, seperti *cement carrier*, *general cargo*, atau *bulk carrier*, sangat penting untuk kelancaran operasi. Anak Buah Kapal (ABK) harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang karakteristik muatan semen, baik yang berbentuk curah (*bulk cement*) maupun dalam karung (*bagged cement*). Pengetahuan ini mencakup sifat semen yang mudah menggumpal bila terkena kelembapan, pengendalian debu semen yang dapat berdampak negatif pada kesehatan dan lingkungan, serta pengelolaan stabilitas muatan selama pelayaran. Mereka juga harus menguasai berbagai metode pemuatan semen, seperti metode pneumatik dengan tekanan udara, gravitasi, mekanik dengan *conveyor*, atau manual untuk pengangkutan dengan *general cargo*. Pemahaman tentang prosedur keselamatan dan penggunaan alat seperti *dust collector* serta sistem ventilasi menjadi kunci untuk memastikan efisiensi dan keamanan selama operasi pemuatan.

Pada kapal *cement carrier*, ABK dituntut untuk mahir mengoperasikan peralatan khusus seperti *ship loader* dan sistem pneumatik untuk pemindahan semen, sementara pada *general cargo* atau *bulk carrier*, mereka harus mampu menangani semen dalam karung dengan metode manual atau *conveyor*. Keselamatan menjadi prioritas utama, mencakup penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pemeliharaan peralatan, dan pengelolaan risiko ledakan debu atau *overloading*. Menurut (Laksana, 2024) Keselamatan kerja di atas kapal sangat dipengaruhi oleh beberapa hal penting, antara lain pelatihan keselamatan yang efektif, perawatan berkala terhadap perlengkapan

keselamatan, serta kesadaran akan pentingnya penggunaan alat keselamatan. Kompetensi SDM ini didukung oleh pelatihan berkelanjutan, pemahaman Standar Prosedur Operasional (SOP), serta penguasaan teknologi terkini untuk menjamin operasi pemuatan berjalan lancar. Dengan pengetahuan dan keterampilan ini, SDM tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga berkontribusi pada keselamatan dan keberlanjutan lingkungan.

Dalam elemen 6 dari *International Management Code* terkait dengan sumber daya personil menekankan pentingnya memastikan bahwa personil kapal memiliki kompetensi, pelatihan, dan dukungan yang memadai untuk melaksanakan tugas mereka secara aman dan efisien. Diantaranya:

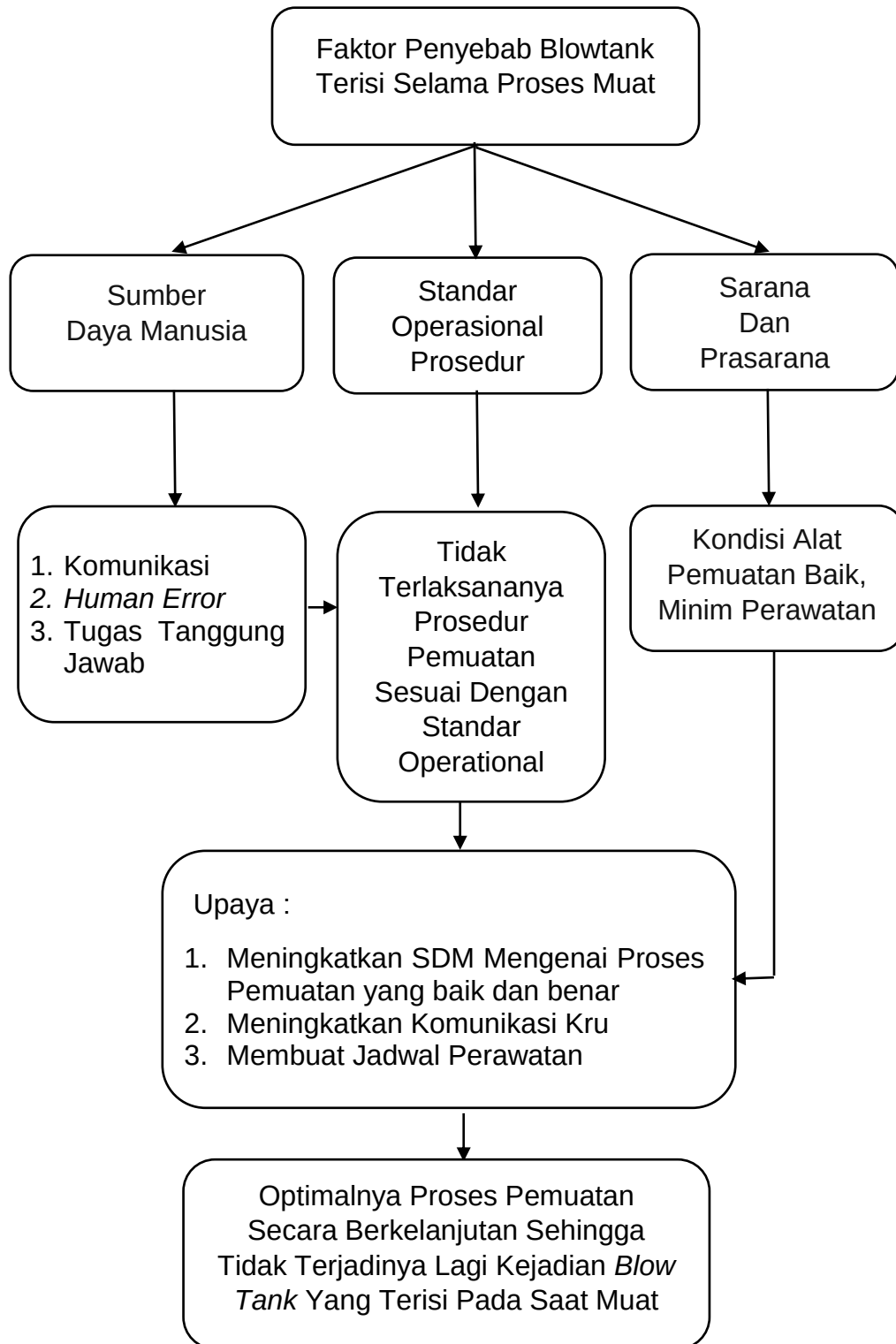
1. Perusahaan diwajibkan untuk memastikan bahwa setiap kapal diawaki oleh pelaut yang memiliki kemampuan, sertifikasi, dan kesehatan yang sesuai dengan persyaratan baik nasional maupun internasional. Ini mencakup pengawasan terhadap standar kelayakan profesional, seperti kompetensi teknis, keterampilan navigasi, dan kondisi fisik yang prima. Pelaksanaan ini bertujuan menjamin keselamatan pelayaran dan melindungi lingkungan laut dari potensi kecelakaan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian standar personel.
2. Perusahaan harus menetapkan prosedur yang memastikan setiap personil baru atau personil yang dipindahkan ke tugas baru mendapat pembekalan yang memadai. Familiarisasi ini melibatkan pemberian penjelasan menyeluruh mengenai tanggung jawab dan tugas-tugas mereka, termasuk penyampaian petunjuk penting sebelum kapal berlayar. Seluruh proses harus dicatat dan didokumentasikan secara rinci sebagai bagian dari penerapan sistem keselamatan yang terstruktur.
3. Seluruh personil yang terlibat dalam pelaksanaan *Safety Management System* (SMS) harus memiliki pemahaman yang

cukup mengenai aturan, regulasi, dan pedoman yang berlaku. Perusahaan bertanggung jawab untuk memberikan edukasi dan pembekalan agar personil memahami pentingnya peran mereka dalam menjaga keselamatan operasi kapal dan perlindungan lingkungan.

4. Perusahaan diwajibkan untuk menyusun dan memelihara prosedur pelatihan yang relevan dalam mendukung implementasi *Safety Management System* (SMS). Setiap pelatihan harus dirancang untuk meningkatkan kompetensi personil dan memastikan mereka siap menjalankan tugas-tugas yang berkaitan dengan keselamatan dan perlindungan lingkungan.

G. Kerangka Pikir

Gambar 2.24. Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. Alasan utama memilih metode ini adalah karena penelitian ini bertujuan untuk menggali secara mendalam faktor-faktor penyebab *blow tank* terisi selama proses muat di kapal dengan mengandalkan opini dan sudut pandang dari narasumber yang berbeda. Pengumpulan data dilakukan yang mencakup observasi, wawancara, dan dokumentasi, dengan tujuan memastikan validitas data melalui berbagai sumber.

B. Definisi Konsep

Adapun definisi konsep dari skripsi ini yaitu:

1. *Blow Tank*

Blow tank adalah tangki yang digunakan dalam *system* pembongkaran untuk mengalirkan semen dari ruang muat menuju silo darat. *Blow tank* terisi mengacu pada kondisi terjadinya pengisian semen ke dalam *blow tank* kapal *cement carrier* yang seharusnya tidak terjadi saat proses pemuatan semen.

2. Proses Pemuatan Semen

Proses pemuatan adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memindahkan material dari fasilitas penyimpanan, seperti silo atau gudang, ke dalam kapal dengan menggunakan peralatan khusus. langkah-langkah yang dilakukan untuk memindahkan semen dari fasilitas pengolahan atau penyimpanan (silo) ke dalam kapal *cement carrier* menggunakan berbagai peralatan, seperti *conveyor*, *pneumatic systems*, dan *ship loaders*.

3. Faktor Penyebab

Faktor penyebab adalah berbagai kondisi yang dapat berkontribusi terhadap munculnya suatu permasalahan atau hasil tertentu. Faktor penyebab mengacu pada berbagai kondisi yang

dapat memengaruhi efisiensi atau bahkan mengganggu kinerja sistem tertentu, seperti sistem *blow tank* selama proses pemuatan.

4. Efisiensi Operasional

Efisiensi operasional adalah kemampuan sistem pemuatan untuk melakukan pemuatan secara optimal tanpa ada kendala atau hambatan. Efisiensi operasional mencakup kelancaran proses muat dan bongkar semen.

C. Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah sistem pemuatan di kapal KM. Tonasa Line XIX selama proses pemuatan semen. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menggali faktor penyebab terjadinya *blow tank* yang terjadi selama proses pemuatan. Faktor-faktor yang dianalisis meliputi tiga aspek utama, yaitu faktor teknis, yang mencakup kondisi dan kinerja peralatan yang digunakan dalam sistem pemuatan, faktor manusia, yang melibatkan peran operator dan pengambil keputusan dalam proses pemuatan, serta faktor prosedur yang berkaitan dengan prosedur yang diterapkan selama operasional pemuatan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian skripsi ini ada beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut.

1. Observasi

Adalah teknik pengumpulan data di mana peneliti mengamati langsung fenomena yang terjadi di lapangan. Observasi dilakukan secara partisipatif (peneliti ikut terlibat dalam kegiatan yang diamati) atau non-partisipatif (peneliti hanya mengamati tanpa ikut serta). Observasi pada penelitian ini yaitu mengamati secara langsung proses pemuatan di kapal KM. Tonasa Line XIX.

2. Dokumentasi

Adalah Teknik yang melibatkan pengumpulan data dari berbagai dokumen atau catatan yang relevan dengan topik penelitian. Teknik ini membantu peneliti untuk melengkapi data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi. Teknik dokumentasi pada penelitian berupa pengumpulan data dari dokumen-dokumen yang relevan, seperti catatan Standar Operasional Prosedur (SOP), dan foto atau rekaman selama proses pemuatan.

3. Studi Pustaka

Adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari literatur, buku, jurnal, artikel ilmiah, dan sumber-sumber tertulis lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan landasan teori yang lebih kuat dan untuk memperkaya pemahaman peneliti mengenai fenomena yang sedang diteliti.

4. Wawancara

Adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berinteraksi langsung dengan narasumber untuk menggali informasi lebih dalam mengenai topik penelitian. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan kru mengenai sistem pemuatan kapal yang memiliki *blow tank*.

Tabel 3.1. Pertanyaan Wawancara

Inisial>Nama :

Jabatan :

Usia :

No	Pertanyaan	Tanggapan/Jawaban
1.	Apakah anda mengetahui mengenai tangki tiup atau <i>blow tank</i> ?	
2.	Apakah anda mengetahui cara system pemuatan kapal yang memiliki <i>blow tank</i> ?	
3.	Apakah anda mengetahui hal apa saja yang perlu diperhatikan pada saat proses muat	

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Teknik ini digunakan untuk memahami dan mendeskripsikan fenomena yang diamati secara rinci, sesuai dengan kondisi alami di lapangan. Data yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi disaring untuk fokus pada informasi yang relevan dengan faktor-faktor penyebab *blow tank* terisi. Data yang telah dianalisis digunakan untuk menjawab tujuan penelitian, seperti memahami peran SDM, peralatan, dan SOP, dalam mencegah *blow tank* terisi lagi nantinya. Metode ini cocok karena penelitian bertujuan menggali secara mendalam faktor-faktor penyebab masalah pada sistem pemuatan, yang melibatkan variabel teknis, manusia, dan prosedur.