|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval> |
| logoundipISSN 2338-0322 | **JURNAL TEKNIK PERKAPALAN**Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro |
| **OPTIMALISASI *SAFETY CARGO OPERATION* PADA PROSES *LOADING CARGO OIL PRODUCT* PT. PERTAMINA DI KAPAL MT. DEWI SRI****- Pakavy Aqshall Dhawala1), Hartono Yudo2), Parlindungan Manik3)** *Laboratorium Teknologi Sistem dan Permesinan Kapal**Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275**\*)e-mail :* *pakavyaqshall@students.undip.ac.id* |

***Abstrak***

*Oil products fall under the category of hazardous cargo that require special handling due to the potential risks of accidents such as overflow, which can cause pollution, leakage leading to fires, worker accidents due to lack of knowledge, and claims of delays during cargo loading that can harm both companies involved. Therefore, to prevent accidents that could cause significant losses to the company, it is necessary to optimize safety procedures for cargo operations. The objective of this study is to understand the process and obstacles during the oil cargo loading on MT Dewi Sri and to analyze the hazards and risks to both workers and the cargo, ensuring the process runs more optimally. Using the HIRARC Method and Likelihood and Severity Index Method in the oil product cargo loading process, it allows for hazard level analysis and helps reduce the risk of accidents and losses. Data collection techniques include in-depth interviews, surveys, documentation, and literature reviews. The results of this study show that in the oil cargo loading process on MT Dewi Sri, 6 out of 15 activities have potential hazards and risks. After analysis, it was found that 50% were classified as High Risk, and 50% were classified as Extreme Risk before risk control measures were implemented. After risk controls were applied, the percentage of risk decreased, with 83.3% classified as Moderate Risk, and 16.6% classified as Low Risk. The handling procedures for the cargo refer to the Manual Book in accordance with the ISM Code, minimizing the risks involved*

*Kata Kunci : Safety Cargo Operation, HIRARC, Prosedur Loading Cargo Oil*

## PENDAHULAN

Kapal tanker merupakan kapal yang mengangkut muatan minyak curah dalam ruang muatannya sehingga jenis kapal pengangkut minyak ini memiliki risiko bahaya. PT. Moda Global Maritime selaku pemilik kapal MT. Dewi Sri dan PT. Pertamina selaku pemilik kargo berjenis *oil product* diwajibkan memiliki standar operasional *safety cargo operation* dalam proses *loading cargo*. *Safety cargo operation* sangat penting dalam industri logistik dan transportasi. Risiko kebocoran dan ledakan selama proses *loading cargo oil product* pada kapal tanker sangatlah tinggi (Gholami, 2022). Data menunjukkan bahwa sekitar 20% dari kecelakaan kapal tanker yang terjadi disebabkan oleh kebocoran atau ledakan saat proses loading (Fay, 2003). Bahkan, kebocoran kecil saja dapat menyebabkan dampak yang besar pada lingkungan dan kesehatan manusia (Pria, 2017).

Namun demikian melihat potensi kecelakaan seperti *overflow* yang menyebabkan pencemaran,kebocoran yang mengakibatkan kebakaran, kecelakaan pada tenaga kerja karena kurangnya pengetahuan, dan *claim* keterlambatan saat *loading cargo* yang dapat merugikan kedua belah pihak perusahaan, dibutuhkan optimalisasi prosedur *safety cargo operation* antara kedua perusahaan sehingga lebih efektif dan efisien dalam proses pengerjaannya dan mengurangi resiko kerugian (Sartini, 2022). Hal yang sering terjadi antara pemilik kapal dan pemilik muatan kargo sehingga keduanya sangat berpotensi mengalami kerugian baik secara materil maupun inmateriil (Phady, 2022). Menurut *International Labour Organization* (ILO), setiap tahunnya diperkirakan terjadi lebih dari 250 juta kecelakaan di tempat kerja dan lebih dari 160 juta pekerja menjadi sakit karena bahaya saat aktifitas kerja (ILO, 2013). Bahkan, 1,2 juta pekerja meninggal akibat sakit dan kecelakaan di tempat kerja (Suprapti,2022). Dari uraian tersebut diatas, peneliti melihat adanya suatu permasalahan yang penting untuk dioptimalkan terkait *safety cargo operation* pada proses *loading cargo*. .

Penelitian ini dilakukan pada Kapal MT. Dewi Sri di Pelabuhan Merak sehingga ditemukan suatu skema atau rumusan Standar Operasional Kerja yang sistematis dan terhubung antara pemilik kapal dengan pemilik muatan agar mengurangi potensi-potensi bahaya yang dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan.

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk menganalisa prosedur *safety cargo operation* pada proses *loading cargo oil product* di kapal MT. Dewi Sri. Pada penelitian ini digunakan analisis potensi bahaya dengan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) dengan tujuan menganalisa tingkat resiko dan bahaya dalam prosedur *loading cargo oil product* dan pengendalian resiko guna mengurangi dampak dari bahaya tersebut. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi.

#### Safety Cargo Operation

*Safety cargo operation* adalah serangkaian prosedur, kebijakan, dan praktik yang dirancang untuk memastikan keselamatan dan keamanan selama proses pengangkutan dan penanganan muatan di kapal, terutama ketika muatan tersebut berupa barang berbahaya seperti minyak, bahan kimia, gas, dan lain sebagainya. *Safety cargo operation* menjadi sangat penting karena kesalahan atau kegagalan dalam menangani muatan berbahaya dapat mengakibatkan kecelakaan serius, pencemaran lingkungan, dan bahaya bagi kesehatan dan keselamatan manusia.

Dalam *safety cargo operation* melibatkan pengemasan kargo, pencegahan kerusakan kargo, dan pengangkutan kargo dengan aman ke tujuan akhir. Setiap pekerja yang terlibat dalam kegiatan tersebut harus menyadari tugasnya. Pihak manajemen kapal harus mengambil segala tindakan pencegahan dan keselamatan yang diperlukan untuk memastikan kegiatan yang tidak beresiko. Terkhusus hal-nya untuk pengangkutan berjenis *oil product*, proses ini harus dilakukan dengan sangat berhati-hati karena sifat kargo cair dan berbahaya. Dengan menerapkan langkah- langkah ini secara ketat, *safety cargo operation* pada *loading cargo oil product* dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan dan pencemaranserta memastikan keselamatan awak kapal, muatan, dan lingkungan sekitarnya

#### HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control)

Salah satu implementasi dari pendekatan yang dianut oleh ISM CODE pada proses *loading cargo oil product* di kapal MT Dewi Sri agar lebih optimal yaitu membuat tabel HIRARC. ISM CODE menekankan pada identifikasi bahaya, penilaian resiko, dan implementasi kontrol resiko sebagai bagian dari proses manajemen keselamatan di kapal. *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Contro*l atau biasa dikenal dengan HIRARC merupakan proses identifikasi bahaya untuk mencegah atau meminimalisir kecelakaan kerja, yang dimulai dari menentukan jenis kegiatan kerja, yang kemudian diidentifikasi sumber bahayanya sehingga didapatkan resikonya, lalu akan dilakukan penilaian risiko dan pengendalian risiko (Ramadhan, 2017)*.*

1. *Hazard Identification*

Langkah pertama dalam metode HIRARC adalah *Hazard Identification* adalah proses untuk mengidentifikasi potensi bahaya atau sumber resiko yang dapat menyebabkan cedera, kerusakan, atau kerugian pada manusia, lingkungan, atau asset (Murenda, 2020) Dalam penelitian ini, identifikasi bahaya adalah salah satu langkah kunci dalam manajemen resiko keselamatan. Dalam proses pengangkutan barang berbahaya seperti *loading cargo oil product*, contoh bahaya yang mungkin terjadi antara lain kebocoran atau tumpahan minyak dari kapal atau tangki, kebakaran akibat gesekan atau konslet listrik, dan ledakan akibat reaksi kimia atau pengaruh suhu.

1. *Risk Assessment*

Setelah diidentifikasi beberapa bahaya yang ada selama proses *loading cargo oil product,* langkah selanjutnya melakukan *risk assessment* atau penilaian resiko yang terkait dengan masing- masing bahaya. Menurut Ramli (2010), Penilaian Resiko merupakan Upaya untuk menghitung dan menganalisa tingkatan suatu resiko dan menetapkan apakah resiko tersebut dapat diterima atau tidak. Penilaian resiko digunakan untuk menentukan tingkatan resiko yang ditinjau dari kemungkinan terjadinya (*probability*) dan seberapa parah yang dapat ditimbulkan dari resiko tersebut (*severity*) (AS/NZS, 2004). Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan matriks resiko yang menggambarkan Tingkat kemungkinan dan Tingkat dampak untuk menentukan prioritas resiko berdasarkan hasil *risk assessment* dan focus pada bahaya dengan Tingkat resiko tertinggi yang memerlukan perhatian segera.

1. *Risk Control*

*Risk Control* atau pengendalian resiko saat proses *loading cargo oil product* merujuk pada langkah-langkah kongkrit yang diambil untuk mengurangi atau mengendalikan resiko yang terkait dengan operasi tersebut. Ini mencakup berbgai tindakan yang dirancang untuk mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan, insiden, atau kerugian selama proses *loading cargo oil product.* Pada tahap ini, diidentifikasi hal-hal yang dapat menjadi solusi untuk mengontrol bahaya yang ada ditempat kerja. Berikut matriks yang digunakan untuk penilaian dalam penyusunan HIRARC (Izami, 2022).

*Table 1. Skala "Probability" AS/NZS 4360/2004*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tingkat | Deskripsi | Peluang (%) | Keterangan |
| 5 | *Almost Certainly* | >80-100% | Kemungkinan besar pasti terjadi |
| 4 | *Likely* | >60-80% | Kemungkinancenderung sering terjadi |
| 3 | *Possible* | >40-60% | Kemungkinan dapat terjadi sedang |
| 2 | *Unlikely* | >20-40% | Kemungkinan terjadi kecil atau sesekali |
| 1 | *Rare* | 0-20% | Kemungkinan terjadi sangat kecil atau hampir tidakpernah terjadi |

*Table 2. Skala "Severity" AS/NZS 4360/2004*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tingkat | Kriteria | Keterangan |
| 1 | *Insignificant* (Tidak Bermakna) | Tidak ada kerugian, material kecil |
| 2 | *Minor*(Kecil) | Cedera ringan, memerlukan perawatan P2K3 langsung, dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materialsedang. |
| 3 | *Moderate*(Sedang) | Hilang dari kerja, memerlukan perawatanmedis, kerugian material cukup besar |
| 4 | *Mayor*(Besar) | Cedera yang meng- akibatkan cacat atau kehilangan fungsi tubuh secara total, kerugian material besar |
| 5 | *Catasthropic*(Bencana) | Menyebabkan bencana material, sangat besar |

*Table 3. Risk Matrix*

|  |  |
| --- | --- |
| **Peluang** | **Dampak** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Insignificant** | **Minor** | **Moderat** | **Major** | **Catasthropic** |
| **5** | **Almost****Certainly** | **M** | **M** | **H** | **E** | **E** |
| **4** | **Likely** | **M** | **M** | **H** | **E** | **E** |
| **3** | **Possible** | **L** | **M** | **H** | **H** | **H** |
| **2** | **Unlikely** | **L** | **M** | **M** | **M** | **H** |
| **1** | **Rare** | **L** | **L** | **L** | **M** | **M** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **E= Extreme Risk** | **16-25.** |
| **2** | **H= High Risk** | **9-15.** |
| **3** | **M= Moderate Risk** | **4-8.** |
| **4** | **L= Low Risk** | **1-3.** |

## ISM CODE

ISM CODE adalah standar peraturan manajemen keselamatan internasional untuk keamanan maupun keselamatan dalam pengoperasian kapal dan pencegahan pencemaran lingkungan laut yang ditetapkan dalam IMO. Ketika sebuah Perusahaan mulai menerapkan *code* ini, maka kapal tersebut perlu memiliki sistem manajemen keselamatan yang didalamnya mengandung ketentuan-ketentuan yang mencakup dalam elemen-elemen di ISM CODE. Tahapan Implementasi ISM CODE diantaranya (a) penetapan kebijakan manajemen keselamatan yang dilakukan pemilik kapal, (b) Identifikasi bahaya dan penilaian resiko, (c) Penetapan prosedur keselamatan, (d) Penetapan tanggung jawab dan wewenang, (e) Pelatihan dan keterampilan kru kapal, (f) Pemeliharaan kapal,

(g) evaluasi dan peninjauan kinerja.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

* 1. **Prosedur *Loading Cargo Oil Product***

Berdasarkan hasil survey dan data yang sudah didapat melalui wawancara, ada beberapa tahapan yang harus dilaksanakan pada saat *loading cargo* di kapal MT. DEWI SRI yaitu:

1. Kapal tiba di terminal dan melakukan proses berlabuh (*berthing*) dan menambatkan kapal (*mooring*) dengan aman dan stabil
2. Tim *Marine Terminal Safety Inspection, PERTAMINA Quality Control,* dan *Agent On Board* melakukan beberapa inspeksi.
	* MTSI melakukan Survey secara general terhadap kondisi kapal
	* PQC melakukan Pengecekan Jumlah

*Fuel Oil*

* + *Agent On Board* melakukan verifikasi dokumen kapal untuk otorisasi di Pelabuhan

Setelah MTSI melakukan pengecekan, hasil tersebut akan disampaikan ke kapal dan apa yang menjadi kekurangan kapal.

1. Dilaksanakan *Key meeting/Safety Meeting* dan persiapan dokumen-dokumen. *Safety meeting* merupakan kegiatan wajib dan rutin yang dilakukan oleh pihak terminal, pihak Pertamina dan kru kapal ketika kapal tiba. Dalam meeting ini membahas antara lain:
	* *Ship/Shore Safety Checklist Ship/Shore, Safety Checklist* merupakan suatu formulir yang berisi aturan-aturan dalam kapal untuk melaksanakan operasi *loading cargo* sebagai bentuk tanggung jawab terhadap standar prosedur yang aman saat kapal berada di *anchor area* yang disetujui dan di tanda tangani bersama antara pihak kapal dengan pihak terminal.
	* *Loading Agreement*

*Loading Agreement* merupakan dokumen persetujuan antara pihak darat dengan pihak kapal baik yang telah telah tercantum dalam *charter party* maupun persetujuan tambahan serta jenis dan kuantitas muatan yang akan dimuat. Yang termasuk dalam *loading agreement* yaitu:

1. Membahas tentang perencanaan muatan seperti penataan dan penempatan muatan minyak yang disebut dengan *Stowage Plan*
2. Membahas tentang laju pemuatan minyak atau *loading rate*
3. *Manifold* yang akan di sambungkan dengan *Cargo Hose*
4. Prosedur pengambilan *Master Sample, One Foot, Three Feet, Complete. Master Sample* adalah sampel utama yang diambil dari tangka dan dianggap sebagai representasi keseluruhan kargo. *One Foot Sample* adalah pengambilan sample dari kedalaman sekitar satu kaki di dalam tangka kargo, tujuannya adalah mendapatkan representasi yang akurat dari kualitas kargo di bawah tangka. *Three Feet Sample* adalah pengambilan sampel dari kedalaman sekitar tiga kaki di dalam tangka kargo, tujuannya adalah mendapatkan representasi yang lebih umum dari kualitas kargo di tenga- tengan tinggi tangka.
5. *Diameter Hose* yang digunakan
6. Melakukan pengecekan alat ukur kargo seperti MMC, Thermometer, Hydrometer, dll.
7. Melakukan pengecekan *tank table*

apakah masih valid atau tidak

1. Prosedur pencegahan pencemaran
2. Prosedur keluar/turun dari kapal
3. Prosedur memasuki area terminal
4. Alat-alat pemadam yang sudah disiapkan di dek
5. Alat-alat pencegahan pencemaran yang disiapkan dan prosedur jika terjadi pencemaran
6. Draft/trim kapal
7. *Setelah Key meeting*, kemudian dilakukan *Tank Inspection* oleh *loading master*, *Chief Officer*, *Surveyor* apakah kondisi tangka sudah dalam kondisi *dry* dan *emphaty*. Setelah dilakukan pengecekan lalu diterbitkan “*Dry Certificate*”
8. Kru kapal melakukan *Line up cargo*

sesuai dengan *stowage plan*

1. Melakukan pengujian dan pemantauan terhadap gas sebelum memulai proses pemuatan untuk memastikan lingkungan aman dari bahaya gas beracun atau kekurangan kadar oksigen
2. Monitor kondisi cuaca dan laut serta keadaan lingkungan
3. Melakukan koneksi antara *Manifold* dengan *cargo hose.* Dalam tahap ini harus dipastikan dilakukan sesuai prosedur yang ditetapkan dan koneksi rapat dan aman untuk mencegah kebocoran selama proses pemuatan.
4. Melakukan *leaking test* atau tes kebocoran pada kapal dengan tujuan memastikan tidak adanya kebocoran pada sistem pengisian kargo (*cargo filling system*) yang dapat menyebabkan tumpahan minyak selama atau setelah proses pengisian
5. jika tidak ada kebocoran di kapal maupun di terminal, maka akan diberikan instruksi untuk melaksanakan proses *loading*
6. Pengambilan *sample one foot, three feet*
7. cek *Flashpoint* melalui *test lab. Flashpoint* adalah suhu terendah dimana uap dari suatu cairan dapat terbakar secara spontan saat terpapar oleh sumber api. *Flashpoint* memberikan indikasi potensial tentang seberapa mudah suatu kargo minyak dapat terbakar. Dengan mengetahui *flashpoint,* awak kapal dapat mengambil langkah yang diperlukan untuk mengurangi resiko kebakaran atau ledakan selama pengangkutan dan penanganan kargo minyak.
8. cek *density* temperature dalam dan temperature luar. Proses ini dilakukan karena densitas dan suhu kargo dapat berubah selama proses pemuatan karena

pengaruh dari suhu lingkungan dan pengaruh lainnya. Perubahan suhu kargo minyak dapat menyebabkan perubahan volume, yang dapat mempengaruhi densitas dan kuantitas kargo yang diangkut.

1. kru melakukan monitoring secara berkala antara lain:
2. Kemiringan kapal
3. *Pressure cargo* atau pemantauan tekanan dalam tangka kargo
4. *Rate loading per hour* merujuk pada laju pemuatan minyak ke dalam kapal dalam satu jam
5. *Safety round* atau pemeriksaan semua sistem, peralatan, dan kondisi keselamatan berfungsi dengan baik
6. *Fire patrol* atau patrol pemadam kebakaran yaitu patrol yang melibatkan kru kapal untuk memeriksa daerah-daerah yang berpotensi terbakar, memeriksa peralatan pemadam kebakaran, dan tindakan jika terjadi keadaan darurat
7. Cek kebocoran *valve-valve, manifold, pumproom*
8. Cek kondisi ombak dll.

Selama proses *loading, surveyor stand by onboard* untuk memastikan proses *loading* berjalan sesuai dengan prosedur

1. *complete loading*

Saat seluruh proses *loading* sudah selesai ada beberapa tahapan yang harus dilakukan antara lain:

* Setelah selesai proses *loading*, lakukan pengujian ulang dan pemeriksaan akhir untuk memastikan tidak ada kebocoran atau masalah lain yang terjadi
1. *Chief Officer, Loading Master, dan Surveyor* melakukan pengambilan sample di setiap tangka untuk dilakukan uji lab dan pengecekan *density, temperature cargo*
2. Setelah hasil lab keluar kemudian dilakukan pengukuran *sounding* bersama *chief officer, loading master, surveyor* di setiap tangka kargo, pengecekan draft kapal.
3. Kemudian dilakukan perhitungan kargo yang diterima oleh kapal apakah sudah sesuai antara *Bill of Loading* dan diterima kapal
4. Setelah dilakukan kalkulasi kargo, pihak terminal kembali melakukan pengecekan secara menyeluruh di atas kapal untuk mengecek apakah ada hal-hal yang bernilai negative
5. Surveyor melakukan penyegelan setiap *compartment* tangka di atas kapal dan membuat laporan.
6. Melakukan evaluasi pasca-loading untuk mengidentifikasi area yang harus dilakukan perbaikan

Melalui tahapan ini, prosedur *loading cargo oil product* memastikan bahwa operasi dapat dilakukan dengan aman dan efisien, menjaga keselamatan awak kapal, mencegah kerusakan lingkungan, dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi maritim yang berlaku.

* 1. **Hambatan dan Faktor Resiko/Bahaya pada Proses *Loading Cargo Oil Product***

Selama proses *loading cargo oil product* di kapal MT. Dewi Sri, ada beberapa tahapan yang melibatkan faktor-faktor penghambat, bahaya, dan resiko yang harus diketahui dan dipahami oleh seluruh kru kapal guna mencegah terjadinya kecelakaan dan memastikan kesehatan seluruh personel yang terlibat. Terdapat beberapa faktor penghambat antara lain:

1. Hambatan Teknis atau Mekanis Hambatan ini mencakup masalah dengan peralatan pemuatan seperti pompa, katup, selang, dll yang dapat menyebabkan penundaan atau gangguan dalam proses *loading cargo oil product.*
2. Hambatan Cuaca

Hambatan cuaca yang buruk seperti angin kencang, gelombang tinggi, atau badai dapat menghambat bahkan menghentikan proses pemuatan karena membahayakan keselamatan kapal dan awaknya. Proses *loading* harus ditunda hingga kondisi cuaca membaik.

1. Hambatan Administratif

Hambatan ini mencakup masalah administratif seperti kelengkapan dokumen atau izin yang diperlukan untuk melakukan pemuatan. Jika dokumen atau izin tidak lengkap atau tidak sesuai, proses pemuatan dapat ditunda atau dihentikan oleh otoritas terminal.

1. Hambatan Keselamatan

Masalah keselamatan seperti kecelakaan atau insiden di terminal atau di sekitar kapal dapat menyebabkan penundaan atau penghentian proses *loading* untuk sementara waktu.

Setelah mengetahui hambatan-hambatan yang memungkinkan terjadi, peneliti akan menganalisa lebih detail tentang faktor-faktor resiko dan bahaya yang memungkinkan terjadi pada proses *loading cargo oil product.* Terdapat

beberapa tahapan dalam prosedur *loading cargo oil product* yang memiliki faktor resiko dan bahaya terhadap kru, muatan, maupun kapalnya, tahapan-tahapan tersebut antara lain:

1. Melakukan pengecekan kondisi tangki kargo
	* Resiko kebocoran atau tumpahan minyak dari tangka saat melakukan pengecekan.
	* tekanan tinggi dan kerusakan pipa yang mengakibatkan kebocoran
	* Resiko terpapar bahan kimia berbahaya
	* Stratifikasi densitas minyak yang menyebabkan campuran minyak dengan air atau lainnya yang dapat mengurangi kualitas minyak
	* Resiko menemukan kerusakan struktural pada tangka yang dapat mengakibatkan kebocoran atau penuruan kekuatan structural
	* Resiko kegagalan atau kecelakaan peralatan yang digunakan dalam proses pengecekan
	* Terpapar gas beracun atau gas yang kurang oksigen di dalam tangki
	* Terjatuh, tergelincir, atau terjepit saat masuk ke dalam tangka yang memiliki akses terbatas
	* Kebakaran
2. Melakukan *line up cargo*
	* Resiko kebocoran atau tumpahan minyak selama proses pemuatan, baik dari selang-selang pemuatan yang bocor atau dari kealahan dalam penanganan peralatan, dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan kerugian finansial yang signifikan
	* Resiko kesalahan manusia atau kesalahan operasional dalam menjalankan proses loading seperti kesalahan dalam mengatur aliran minyak atau dalam menghubungkan selang-selang pemuatan
	* Gangguan cuaca buruk seperti angin kencang, gelombang tinggi, dll
	* Saat menghubungkan selang-selang pemuatan, terdapat resiko peningkatan tekanan yang tinggi di dalam sistem, yang jika tidak diatur dengan benar dapat menyebabkan kegagalan peralatan
	* Tergelincir, terjatuh, terjepit
	* Valve hydraulic fail/Open Close tidak bisa
	* Alat komunikasi rusak

3 Menghubungkan Manifold dengan Hose

* Resiko kesalahan manusia atau kesalahan operasional dalam menjalankan proses menghubungkan manifold dengan cargo hose
* Gangguan cuaca buruk seperti angin kencang, gelombang tinggi, atau hujan dapat meningkatkan resiko kecelakaan kerja
* Resiko kegagalan atau kerusakan pada peralatan seperti selang atau manifold yang digunakan dalam proses penyambungan.
* Bahaya terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh percikan api atau panas saat menghubungkan cargo hose dengan manifold. Minyak yang mudah terbakar di dalam hose atau di sekitar area penyambungan dapat menjadi sumber bahaya yang serius
* Tekanan tinggi yang dihasilkan oleh sistem pemuatan dapat menyebabkan bahaya bagi kru kapal jika tidak diatur dengan benar. Tekanan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan selang atau manifold terlepas secara tiba-tiba dan mengakibatkan cedera serius
* Kebocoran Cargo Hose dan Manifold
1. *Leaking Test*
	* Pencemaran lingkungan akibat kebocoran minyak
	* Tekanan tinggi dalam pipa atau tangki
	* Kebocoran minyak mengakibatkan kebakaran hingga ledakan
	* Kebocoran dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan atau struktur kapal yang dapat mengganggu operasi dan mengancam keselamatan kru kapal
	* Kebocoran yang menyebabkan kehilangan kargo dan kerugian secara finansial
	* Kru terpapar bahan kimia akibat kebocoran
2. Pengambilan Sampel
	* Paparan bahan kimia berbahaya seperti hidrokarbon atau senyawa racun lainnya
	* Tergelincir, terjatuh, terjepit
	* Potensi tekanan tinggi didalam tangka
	* Resiko kebocoran atau tumpahan minyak selama proses pengambilan sample
	* Resiko kesalahan manusia ataupun kesalahan teknis dalam melakukan pengambilan sampel
		+ Resiko kesalahan dalam menafsirkan hasil sampel.
		+ Kontaminasi Kargo
		+ Alat ukur kargo rusak
		+ Alat temperature kargo rusak
		+ Cuaca buruk
		+ Alat komunikasi rusak
3. Monitoring berkala
	* Paparan bahan kimia berbahaya
	* Kesalahan operasional dalam melakukan monitoring atau pengendalian proses pemuatan
	* Gangguan teknis atau kegagalan peralatan atau sistem monitoring yang dapat mengganggu proses pemuatan
	* Kondisi cuaca yang buruk
	* Alat komunikasi rusak
	1. **Optimalisasi *Safety Cargo Operation***

Optimalisasi *safety cargo operation* adalah pendekatan sistematis untuk meningkatkan standar keselamatan dan mengurangi resiko selama operasi kargo. Salah satu aspek terpenting dalam *safety cargo operation* identifikasi bahaya dalam bentuk HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) dan kebijakan perusahaan berdasarkan ISM CODE.

### Optimalisasi dengan HIRARC

Hasil kuesioner dari 17 kru yang sudah mengisi survey mengenai penilaian resiko saat *loading cargo oil* di kapal MT. Dewi Sri mengenai penerapan HIRARC saat proses *loading cargo oil* pada kapal MT. Dewi Sri menunjukkan bahwa:

*Tabel 3. Hasil Survei Kemungkinan dan Keparahan (Sebelum Pengendalian Risiko)*

*Tabel 4 Hasil Survei Kemungkinan dan Keparahan (Sesudah Pengendalian Risiko)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ko de** | ***Likelihood*** |  |  | ***Severity*** |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | 6 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 5 | 0 | 0 |
| 2 | 12 | 5 | 0 | 0 | 0 | 12 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 12 | 5 | 0 | 0 | 0 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 14 | 3 | 0 | 0 | 0 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 6 | 11 | 0 | 0 | 0 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 |

### 3.3.2 Penilaian Resiko

***Likelihood Index* =** ∑ 𝒏𝒊𝒂𝒊 x 100%

𝒊=𝟏 𝟓𝑵

𝟓

***Severity Index* =** ∑ 𝒏𝒊𝒂𝒊 x 100%

𝒊=𝟏 𝟓𝑵

𝟓

Ket :

n = Skala

a = Jumlah responden yang memilih skor *i*

N = Total responden

Contoh yang digunakan pada kode 1 dengan kegiatan pengecekan tangki kargo. Dari hasil survey tingkat kemungkinan sebelum dilakukan pengendalian resiko diketahui enam responden mengisi kategori 3, sembilan responden mengisi kategori 4, dan dua responden mengisi kategori 5. Temuan tersebut selanjutnya akan dihitung menggunakan rumus di atas. Oleh karena itu, skor variabel yang diperoleh untuk penilaian risiko dengan kode 1 adalah 75.3%. Dari hasil survey tingkat dampak sebelum dilakukan pengendalian resiko diketahui dua responden mengisi kategori 3, tiga responden mengisi kategori 4, dan dua belas responden mengisi kategori 5. Oleh karena itu, skor variabel yang diperoleh untuk penilaian risiko dengan kode 1 adalah 92%.

## L.I. =

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K****o d****e** |  | ***Likelihood*** |  |  |  | ***Severity*** |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | 0 | 0 | 6 | 9 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 12 |
| 2 | 0 | 2 | 12 | 4 | 0 | 0 | 1 | 5 | 11 | 0 |
| 3 | 0 | 2 | 10 | 5 | 0 | 0 | 0 | 10 | 7 | 0 |
| 4 | 1 | 7 | 8 | 1 | 0 | 0 | 5 | 11 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 6 | 10 | 0 | 0 | 1 | 6 | 10 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 3 | 11 | 0 | 0 | 8 | 8 | 1 | 0 |

𝟓

∑

𝒊=𝟏

(𝟏𝐱𝟎)+(𝟐𝐱𝟎)+(𝟑𝐱𝟔)+(𝟒𝐱𝟗)+(𝟓𝐱𝟐) (𝟓𝐱𝟏𝟕)

x 100%

Tabel 3 menunjukkan temuannya, pada

### = 75.3%

*likelihood* kode kegiatan 1 terdapat 6 responden

memilih skala 3, 9 responden memilih skala 4, dan 2 responden memilih skala 5. Pada *severity*

## S.I. =

𝟓

∑

𝒊=𝟏

(𝟏𝐱𝟎)+(𝟐𝐱𝟎)+(𝟑𝐱𝟐)+(𝟒𝐱𝟑)+(𝟓𝐱𝟏𝟐) x 100%

(𝟓𝐱𝟏𝟕)

kode kegiatan 1 terdapat 2 responden memilih skala 3, 3 responden memilih skala 4, dan 12 respondeen memilih skala 5.

### = 92%

*Tabel 5 Klasifikasi Probabilitas dan Keparahan*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nomor** | **Tingkatan Kelas** | **Nilai** |
| **1** | ***Extremely Effective*** | **0% < Index ≤ 20%** |
| **2** | ***Very Effective*** | **20% < Index ≤ 40%** |
| **3** | ***Moderately Effective*** | **40% < Index ≤ 60%** |
| **4** | ***Ineffective*** | **60% < Index ≤ 80%** |
| **5** | ***Extremely Ineffective*** | **80% < Index ≤ 100%** |

*Tabel 6 Hasil Penggolongan Tingkat Kemungkinan dan Keparahan (Sebelum Pengendalian Risiko)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ko de** | **Kegiatan** | **L.I** | **Tingk at** | **S.I** | **Tingk at** |
| 1 | Pengecekan Tangki Kargo | 75.3% | 4 | 92% | 5 |
| 2 | *Line up Cargo* | 66% | 4 | 72% | 4 |
| 3 | Menghubung kan Manifold dengan Cargo hose | 63.5% | 4 | 68% | 4 |
| 4 | *Leaking test* | 50% | 3 | 55.3% | 3 |
| 5 | Pengambilan Sampel | 50.6% | 3 | 50.6% | 3 |
| 6 | Monitoring berkala | 65% | 4 | 52% | 3 |

*Tabel 7 Hasil Penggolongan Tingkat Kemungkinan dan Keparahan (Sesudah Pengendalian Risiko)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ko de** | **Kegiatan** | **L.I** | **Tingk at** | **S.I** | **Tingk at** |
| 1 | Pengecekan Tangki Kargo | 33% | 2 | 46% | 3 |
| 2 | *Line up Cargo* | 26% | 2 | 26% | 2 |
| 3 | Menghubun gkan Manifold dengan Cargo hose | 26% | 2 | 28% | 2 |
| 4 | *Leaking test* | 24% | 2 | 21% | 2 |
| 5 | Pengambila n Sampel | 20% | 1 | 20% | 1 |
| 6 | Monitoring berkala | 33% | 2 | 21% | 2 |

*Gambar 1.Diagram Likelihood*

JENIS PEKERJAAN

6

5

4

3

2

1

20

0

20

24

33

26

26

33

40

60 50 50,6

65

63,5

66

75,3

80

Likelihood Chart

Likelihood Before Likelihood After

50,6 52

20 21

JENIS PEKERJAAN

6

5

4

3

2

1

0

Severity Chart

Severity Before Severity After

55,3

21

26 28

50

46

68

72

92

100

NILAI

NILAI

*Gambar 2. Diagram Severity*

*Table 4. HIRARC*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Hazard Identification** | **Risk Assessment** |
| **Work Activity** | **Hazard** | **Potential effect** | **Risk Analysis Matrix** | **Risk Control** | **Risk Analysis Matrix** |
| **Severity** | **Probability** | **Existing Risk Level** | **Severity** | **Probabiity** | **Residual Risk Level** |
| **1** | **Melakukan Pengecekan Tangki Kargo** | **Cuaca Buruk, area kerja licin, Kerusakan peralatan (alat komunikasi rusak, alat ukur kargo rusak, alat temperature rusak, dll), Kebocoran atau tumpahan minyak, bahan kimia berbahaya, ruang tertutup, kekurangan oksigen, kebakaran** | **Goncangan, tergelincir, terjatuh, terjepit, luka, cedera, kematian, kesalahan komunikasi, tergelincir, cedera, menghirup atau terpapar bahan kimia berbahaya, pingsan, kematian, sesak nafas, kematian** | **5** | **4** | **20 (E)** | **menggunakan APD sesuai aturan, perhatikan langkah dan jalur-jalur licin/bahaya, menyiapkan personal stand by Inspeksi peralatan, melakukan perawatan terhadap peralatan berkala Free gas dalam tangki, pengukuran kadar oksigen dan gas beracun, melakukan prosedur ruang tertutup sesuai aturan, menyiapkan personel stand by, mengatur durasi dalam tangki, pencahayaan baik** | **3** | **2** | **6 (M)** |
| **2** | ***Line up cargo*** | **kebocoran atau tumpahan minyak, kesalahan operasional Cuaca Buruk, area kerja licin,** | **kebakaran , kontaminasi kargo tergelincir, cedera, patah tulang** | **4** | **4** | **16 (E)** | **penyusunan loading plan dengan tepat, penanganan hati-hati terhadap setiap item dan peralatan, pelatihan dan pendidikan terhadap kru, komunikasi yang efektif, perencanaan darurat Penggunaan APD** | **2** | **2** | **4 (M)** |
| **3** | **Menghubungkan Manifold dengan Cargo Hose** | **kebocoran dan tumpahan dari cargo hose dan manifold, Cuaca Buruk, area kerja licin, kesalahan operasional** | **kerugian material, kebakaran tergelincir, cedera, tertimpa cargo hose, kematian, patah tulang** | **4** | **4** | **16 ( E )** | **inspeksi peralatan, pelaksanaan prosedur penanganan dengan hati hati, perencanaan darurat, memastikan memasang dengan baik, menyiapkan prosedur pencegahan pencemaran, komunikasi antar kapal dan terminal Penggunaan APD, pelatihan, inspeksi peralatan** | **2** | **2** | **4 (M)** |
| **4** | **leaking test** | **kebocoran, tekanan tinggi, kerusakan peralatan** | **kerugian material,** | **3** | **3** | **9 (H)** | **inspeksi peralatan berkala, menggunakan APD** | **2** | **2** | **4 (M)** |
| **5** | **Pengambilan Sample** | **terpapar bahan kimia, potensi tekanan tinggi, kebocoran dan tumpahan, kesalahan operasional,** | **kerugian material, kebakaran hingga ledakan** | **3** | **3** | **9 (H)** | **Memastikan bahwa awak kapal telah menerima pelatihan, pengambilan sample sesuai prosedur, tidak menggunakan bahan mudah terbakar** | **1** | **1** | **1 (L)** |
| **6** | **Monitoring Berkala** | **Hambatan cuaca Cuaca buruk, area kerja licin** | **tergelincir, jatuh, cedera** | **3** | **4** | **12 (H)** | **penggunaan APD, Komunikasi yang efektif, Perencanaan darurat, menyiapkan peralatan keselamatan** | **2** | **2** | **4 (M)** |

Pada kegiatan melakukan pengecekan tangka kargo potensi bahaya dan mempengaruhi keselamatan dengan kategori 4 (likely) dan Tingkat keparahan 5 (catasthropic) dan mendapatkan nilai 20 (Extreme Risk). Setelah dilakukan pengendalian resiko, tingkatan potensi bahaya pun berubah menjadi kategori 2 (unlikely) dan Tingkat keparahan 3 (moderate) dan mendapatkan nilai 6 (moderate Risk). Dalam kegiatan pengecekan tangka kargo ini harus diketahui dan dipatuhi seluruh kru guna mengurangi potensi bahaya dan resiko yang ada.

Pada kegiatan Line up cargo potensi bahaya yang juga mempengaruhi keselamatan dengan kategori 4 (Likely) dan Tingkat keparahan 4 (major) dan mendapatkan nilai 16 (Extreme Risk). Setelah dilakukan pengendalian resiko, Tingkat potensi bahaya berubah menjadi kategori 2 (unlikely) dan Tingkat keparahan 2 (minor) dan mendapatkan nilai 4 (Moderate risk).

# Pada kegiatan menghubungkan *Manifold* dengan *cargo hose* potensi yang juga mempengaruhi keselamatan dengan besar kemungkinan 4 (*likely*) dan Tingkat keparahan 4 (*major*) dan memiliki nilai 16 (*Extreme Risk*). Setelah dilakukan pengendalian resiko, Tingkat potensi bahaya berubah menjadi kemungkinan terjadinya 2 (*unlikely*) dan Tingkat keparahan 2 (*minor*) dan memiliki nilai 4 (*Moderate risk*).

Pada kegiatan *leaking test* potensi bahaya yang juga mempengaruhi keselamatan dengan kategori 3 (*Possible*) dan Tingkat keparahan

3 (*Minor*) dan mendapatkan nilai 9 (*high Risk*). Setelah dilakukan pengendalian resiko, Tingkat potensi bahaya berubah menjadi kategori 2 (*unlikely*) dan Tingkat keparahan 2 (*minor*) dan mendapatkan nilai 4 (*Moderate*). Pada kegiatan pengambilan sampel, potensi bahaya yang juga mempengaruhi keselamatan dengan kategori 3 (possible) dan Tingkat keparahan 3 (moderate) dan mendapatkan nilai 9 (high Risk). Setelah dilakukan pengendalian resiko, Tingkat potensi bahaya berubah menjadi kategori (Rare) dan Tingkat keparahan 1 (Insignificant) dan mendapatkan nilai 1 (Low

risk).

Dalam kegiatan monitoring potensi bahaya yang juga mempengaruhi keselamatan dengan kategori 4 (likely) dan Tingkat keparahan 3 (moderate) dan mendapatkan nilai 12 (high risk). Setelah dilakukan pengendalian resiko, Tingkat potensi bahaya berubah menjadi kategori 2 (unlikely) dan Tingkat keparahan 2 (minor) dan mendapatkan nilai 4 (moderate risk).

Berdasarkan table HIRARC, agar lebih mudah dipahami maka dibuatkan diagram pemetaan potensi bahaya pada proses *loading cargo oil.* Persentase pada diagram tersebut didapat berdasarkan potensi bahaya yang dapat mempengaruhi keseluruhan sistem kegiatan proses *loading cargo oil.*

### Optimalisasi dengan ISM CODE

Seperti yang dijelaskan secara singkat mengenai ISM CODE, berikut tahapan implementasi terhadap ISM CODE yang digunakan kapal MT. Dewi Sri dalam menjaga keselamatan kerja.

* + - 1. Penetapan Kebijakan Manajemen Keselamatan

PT. Moda Global Maritime menggunakan ISM CODE sebagai acuan dalam membentuk sebuah sistem manajemen keselamatan kerja terhadap kru dalam bentuk lampiran Bernama *Document of Compliance*, dan regulasi Pertamina sebagai prosedur keselamatan pada kapal nya dalam bentuk *Pertamina Safety Approval.* Untuk mendapatkan sertifikasi dengan judul *Safety Management Certificate* dengan tujuan bahwa Sistem Manajemen Keselamatan sudah diverifikasi dan memenuhi ketentuan ISM CODE.

* + - 1. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kapal MT Dewi Sri memiliki Identifikasi bahaya dan penilaian resiko dalam bentuk form *Risk Assessment.* Dalam *Risk Assessment* tersebut mencakup identifikasi bahaya berupa luka ringan, luka berat, pingsan, kematian, dan keracunan. Tingkat bahaya termasuk dalam kategori sangat berbahaya, dan kemungkinan terjadinya dalam kategori sangat mungkin terjadi. Dilakukan tindakan kontrol seperti memberikan izin kerja, menggunakan APD yang diperlukan selama kegiatan, selalu melakukan komunikasi berkala dengan OOW. Setelah dilakukan tindakan kontrol, Tingkat bahaya menjadi kategori tidak berbahaya dan kemungkinan terjadinya menjadi kategori tidak mungkin.

Terdapat juga identifikasi bahaya dalam bentuk laporan *near miss* ( suatu peristiwa yang tidak mengakibatkan cedera tetapi dalam kondisi yang sedikit berbeda, dapat menyebabkan cedera/bukan suatu keadaan yang melanggar prosedur dan keselamatan kerja) yaitu sebelum proses

*loading* dan *unloading* ditemukan *scupper plug* di Haluan kanan kapal dalam keadaan rusak dikarenakan usia karet sudah tua. Tindakan yang harus dilakukan adalah segera mengganti karet *scupper plug* dan selalu melakukan seluruh pengecekan terhadap *scupper plug* sebelum kapal melakukan *loading* dan *unloading.*

*Risk Assessment* dan *near miss* tersebut tidak mencakup banyak giat kerja saat proses *loading cargo oil* dan lebih teliti seperti menggunakan HIRARC.

* + - 1. Penetapan Prosedur Keselamatan

Dari data yang peneliti dapat, terdapat dua standar prosedur Perusahaan yang sudah dibentuk dengan mencakup elemen- elemen dalam ISM CODE yaitu *loading cargo plan* dan operasi muatan secara umum.

Dalam segmen *loading cargo operation plan*, merupakan formulir terkait jenis muatan, jumlah atau volume muatan, penempatan muatan, prosedur pemuatan, kecepatan aliran muatan. Terkait aspek keselamatan yang dibahas dalam *pre- meeting* yaitu *First Aid Measures (Inhalation, Eye Contact, Skin Contact, Ingestion), Fire Fighting Measures (Specific hazards, Extuingishing Media, Unsuitable extuingishing media, other information), Accidental Release Measures (Personal precautions, personal protection, emergency spill procedures, cleanup methods)* dan *safety precautions*. Dalam *safety precautions* berisikan (i) pemasangan kabel grounding kapal/darat yang tepat, (ii) tali tambat dan tangga akomodasi diperhatikan secara teratur, (iii) kawat pengaman disesuaikan dengan ketinggian yang benar setiap saat,

(iv) seluruh kru memahami prosedur darurat penanganan tumpahan, (v) Pompa Wilden diuji dan siap digunakan, (vi) pastikan alat pelindung diri digunakan sesuai kebutuhan.

Dalam segmen *cargo operation general*, membahas tentang Panduan Operasional Tanker (POT) pemuatan secara umum yang ditetapkan oleh Perusahaan. Isi dalam segmen ini antara lain membahas tentang tugas dan peran personal yang bertanggung jawab, penanganan muatan, persiapan sebelum proses muat. Selain itu terdapat daftar periksa berupa *checklist* antara lain (i) sebelum memulai operasi bongkar muat non IGS, (ii) tugas jaga

operasi bongkar muat, (iii) daftar kegiatan selama tugas jaga, (iv) sebelum topping up, (v) sebelum berlayar.

* + - 1. Penetapan Tanggung Jawab dan Wewenang

Berdasarkan dari form pada segmen Panduan Operasional Tanker (POT), dijelaskan tanggung jawab personal antara lain (i) Nahkoda bertanggung jawab terhadap seluruh operasi yang mengarah pada kesesuaian prosedur, (ii) Mualim satu bertanggung jawab untuk aspek operasional dan memelihara catatan yang tepat dalam kesesuaian dengan prosedur yang tercantum, (iii) Para Perwira Jaga bertanggung jawab untuk memastikan bahwa semua instruksi dan prosedur yang sesuai dan memberikan dukungan penuh kepada manajemen untuk operasi kapal yang aman.

* + - 1. Pelatihan Kru Kapal

Berdasarkan laporan yang peneliti dapat, kru kapal MT. Dewi Sri menjalanin *safety drill* atau pelatihan-pleatihan dalam menunjang keselamatan pekerja, muatan, maupun kapal. Jenis-jenis Latihan tersebut antara lain (i) Latihan pencegahan dan penanggulangan pencemaran, (ii) Latihan meninggalkan kapal, (iii) Latihan peragaan peralatan keselamatan, (iv) Latihan sekoci/*boat drill,* (v) dan Latihan pemadam kebakaran. Seluruh kru seperti Nahkoda, Mualim, Masinins, Mandor, Jurumudi, Oiler, Bosun, Koki, dan Cadet wajib mengikuti kegiatan *safety drill* tersebut.

* + - 1. Pemeliharaan Kapal

Pertamina selaku *charter party* memiliki regulasinya untuk pemeliharaan kapal yaitu melalui *Vetting Pertamina Safety Approval* (PSA) dan *Vetting+. Pertamina Safety Approval* adalah dokumen yang disetujui apabila kapal tersebut sudah memenuhi kriteria atau standar dari hasil *vetting inspection* yang berlaku selama 6 sampai 12 bulan.

*Vetting* adalah proses evaluasi terhadap kapal-kapal dengan tujuan memastikan bahwa kapal tersebut memenuhi standar keselamatan, keamanan, dan lingkungan. Sedangkan *Vetting+* adalah proses evaluasi yang lebih luas dan mendalam yang dilakukan oleh pihak Pertamina. Selain memeriksa kepatuhan terhadap persyaratan dan regulasi, *vetting+* juga melibatkan penilaian yang lebih rinci terhadap kinerja operasional kapal,

manajemen keselamatan, serta penerapan standar industry dan kode-kode internasional.

* + - 1. Evaluasi dan Peninjauan Kerja

Evaluasi dan peninjauan pekerja untuk kru dilakukan dengan diadakannya *safety meeting.* Beberapa hal yang dibahas dalam *safety meeting* antara lain (i) *review* pertemuan dan giat kerja sebelumnya, (ii) setiap item yang belum diselesaikan di pertemuan sebelumnya dan tindakan yang diambil, (iii) insiden termasuk *near miss* dan *risk assessment,* (iv) masalah pencegahan pencemaran lingkungan, (v) *review* hasil audit internal maupun eksternal, (vi) program latihan keselamatan internal dan eksternal.

Sedangkan evaluasi dan peninjauan terhadpa kapal dilakukan dengan cara audit, pengecekan *Ship, Shore, and Safety Checklist* dan *vetting inspection* yang dilakukan dua kali dalam satu tahun.

### Hubungan antara ISM CODE, Pertamina Rules, dan metode HIRARC

ISM CODE memerlukan Perusahaan pelayaran untuk memiliki *Safety Management System* yang terdokumentasi. SMS ini harus mencakup prosedur operasional, kebijakan keselamatan, tanggung jawab manajemen. Dalam konteks *safety cargo operation loading cargo oil product,* ISM CODE mencakup kebijakan dan prosedur keselamatan yang umum. Namun ISM CODE tidak memberikan metode khusus untuk mengidentifikasi dan menilai resiko secara detail.

Pertamina sebagai *charter party* memiliki prosedur untuk menjamin keamanan tertuju khusus kapal seperti *equipments* untuk keselamatan seluruh kegiatan dengan salah satu caranya yaitu melakukan inspeksi S3CL (*Ship/Shore, Safety Checklist*). Tetapi *rules* dari Pertamina dibuat tidak mencakup jenis bahaya dan penanganan bahaya yang memungkinkan terjadi.

Sedangkan metode HIRARC adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai resiko, dan mengendalikan resiko di lingkungan kerja. Dalam hal *loading cargo oil,* metode HIRARC melibatkan identifikasi bahaya potensial yang terkait dengan proses pemuatan minyak, resiko dari bahaya-bahaya tersebut, dan langkah-langkah pengendalian resiko yang diambil untuk mengurangi atau menghilangkan resiko tersebut. HIRARC memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengelola resiko secara detail

dan spesifik terhadap proses *loading cargo oil product.*

Meskipun ISM CODE, Pertamina, dan HIRARC memiliki fokus dan pendekatan yang berbeda, terdapat beberapa persamaan. ISM CODE, Pertamina, dan HIRARC memiliki fokus yang sangat penting pada aspek keselamatan dalam dunia pelayaran. ISM CODE mendorong perusahaan pelayaran untuk memiliki prosedur dan kebijakan keselamatan yang terstruktur dan terdokumentasi, Pertamina sebagai *charter party* mendorong pemilik kapal demi menjamin keamanan dan keselamatan kapal dan muatan, sedangkan HIRARC mendorong proses identifikasi, penilaian, dan pengendalian resiko bahaya yang sistematis.

## KESIMPULAN

1. Kapal MT. Dewi Sri memiliki tahapan loading cargo oil seperti berikut:
	1. Kapal tiba di terminal dan melakukan proses berthing and mooring
	2. MTSI, PQC, dan AOB melakukan inspeksi
	3. Dilaksanakan key meeting/safety meeting
	4. Tank inspection
	5. Line up cargo
	6. Melakukan pengujian dan pemantauan terhadap gas sebelum proses loading
	7. Monitor konsidi cuaca dan lingkungan
	8. Koneksi manifold dan cargo hose
	9. Leaking test
	10. Jika tidak ada kendala, proses loading dimulai
	11. Pengambilan sampel
	12. Cek flashpoint
	13. Cek density temperature
	14. Monitor berkala
	15. Complete loading
2. Dari hasil observasi penelitian data berupa dokumen serta hasil wawancara dengan sumber yaitu didapatkan 6 jenis pekerjaan pada proses loading cargo oil product di kapal MT. Dewi Sri yang memiliki potensi bahaya dan resiko yaitu saat (a) melakukan pengecekan tangki kargo, (b) line up cargo, (c) Menghubungkan Manifold dengan cargo hose, (d) leaking test, (e) pengambilan sample, (f) monitoring berkala. Dari hasil observasi penelitian dan data berupa dokumen serta hasil wawancara dengan informan didapatkan 6 jenis pekerjaan pada proses loading cargo yang memiliki potensi bahaya dan resiko. Hasil identifikasi bahaya dan resiko keselamatan kerja yang terdapat pada proses loading cargo oil product di kapal MT. Dewi Sri untuk menunjang safety cargo operation berjalan lebih optimal yaitu: cedera ringan hingga berat, gangguan

pernapasan, kekurangan oksigen, terbentur, terjepit, tertimpa alat atau mesin, tergelincir, hingga meninggal dunia.

1. Penilaian Resiko diolah dengan menggunakan Likelihood and Severity Index Method. Didapatkan hasil penilaian resiko sebelum dilakukan pengendalian resiko sebanyak 50% dari seluruh kegiatan masuk ke dalam kategori H (High Risk) dan 50% masuk kedalam kategori E (Extreme risk). Setelah dilakukan pengendalian resiko, 83.3% dari seluruh kegiatan masuk ke dalam kategori M (moderate risk) dan 16.6% masuk ke dalam kategori L (Low Risk risk). Dilihat dari perubahan penilaian resiko yang sangat signifikan maka bisa disimpulkan bahwa dengan melakukan pengendalian resiko sudah optimal. Kapal MT. Dewi Sri sangat memenuhi persyaratan ISM CODE dan Pertamina Rules sebagai tanggung jawab terhadap keselamatan pekerja maupun kargo dalam kegiatan loading cargo oil. Kapal MT. Dewi Sri melaksanakan kegiatan loading cargo oil dengan tahapan detail mulai dari persiapan, pelaksanaan, hingga penyelesaian guna menunjang keselamatan di terminal, kapal, maupun laut.

## DAFTAR PUSTAKA

A. Murenda Mayadilanuari (2020), “Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat.”, *HIGEIA*.

Australian Standard/New Zealand Standard, “*AS/NZS Risk Management; 2004”*

Pria, U. H. (2017). Upaya Pengelolaan Kapal Tanker Usia Di Atas 25 Tahun Melalui Konversi Fso Di Pt. Pertamina

Perkapalan Jakarta. *Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*.

Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *SENASSET*

F. Suprapti, S. Susanto, & E. Dody, (2022) “Pencegahan Kebakaran Saat Aktivitas Bongkar Crude Oil Menggunakan Inert Gas System di Kapal Tanker.” *Saintara : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*

S. Sartini, M. Setiawati, T. Samarta, & A. Cahyono (2022), “Analisis Proses Bongkar Muat Oil Product Pada Kapal Tanker.”, *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*.

A. Phady, T. Rachman, & C. Paotonan, (2021) “Kajian Keselamatan Pekerja Terhadap proses Bongkar Muat Barang yang Menimbulkan cacat Produk Muatan”, *Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*.

A. Gholami, M. Mirzahosseininejad, A. Kheradvar, & H. Elahi Shirvan, (2022) “Prioritization of EHS (Environment, Health, and Safety) Risks of Unloading and Loading Operations in Chabahar Port Using Shannon’s Entropy Technique”. *Jundishapur Journal of Health Sciences*.

Audi, A., Setiyantara, Y., Astriawati, N., & Suganjar, S. (2021). EVALUASI PELAKSANAAN INERT GAS SYSTEM (IGS) PADA KAPAL

TANKER (Studi Kasus Di Kapal MT. Winson No.5 Milik Perusahaan Winson Oil Singapore). *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI MARITIM*

Fay, J. A. (2003). Model of spills and fires from LNG and oil tankers. *Journal of Hazardous Materials*.

Internatinal Labour Organization. (2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Izami, F. (2022). Implementasi Pengendalian Risiko Untuk Meminimalisasi Kerugian. *Jurnal Riset Mahasiswa Ekonomi (RITMIK),*