

Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Kegiatan Bongkar Muat CBU Menggunakan Ramp Door di Pelabuhan

**Himawan Aditya Pratama¹, Vivid Dekanawati^{2*}, Mahendra Galih Prasaja³, Sumardi⁴,
Ayu Rizka Anggraini⁵, Ahmad Sabiq⁶, Ferry Hamdani⁷, Amella Juanicha⁸**

^{5,7} Program Studi Transportasi Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta

^{2,4,7} Program Studi Manajemen Transportasi Laut Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta

^{1,3,6} Program Studi Bisnis Maritim Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta

*e-mail korespondensi: vividdek@gmail.com

Abstract

Loading and unloading activities of Car Built Unit (CBU) cargo at ports involve a high risk of occupational accidents due to the interaction between workers, vehicles, and loading facilities. One of the most critical facilities is the ramp door, which serves as the main access for vehicles entering and leaving Roll-on/Roll-off (Ro-Ro) vessels. This study aims to analyze the implementation of Occupational Safety and Health (OSH) practices and identify the dominant risks associated with ramp door operations during CBU loading and unloading activities at Tanjung Priok Port. A quantitative approach was employed through field observations using an OSH assessment instrument covering personnel, equipment, operational procedures, work environment, and management supervision. Risk analysis was conducted using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method by evaluating Severity, Occurrence, and Detection to determine the Risk Priority Number (RPN). The findings indicate that the implementation of OSH achieved a score of 75%, categorized as good. FMEA identified slippery ramp door surfaces as the highest-priority risk, with an RPN value of 48. Therefore, regular inspections, anti-slip surface improvements, enhanced lighting, and stricter compliance with operational procedures are recommended to improve occupational safety and the operational performance of CBU loading and unloading activities.

Keywords: CBU, FMEA, ramp, K3

Abstrak

Kegiatan bongkar muat Car Built Unit (CBU) di pelabuhan memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi karena melibatkan interaksi antara tenaga kerja, kendaraan, dan fasilitas bongkar muat. Salah satu fasilitas yang berpotensi menimbulkan risiko adalah ramp door sebagai akses kendaraan keluar dan masuk kapal Roll-on/Roll-off (Ro-Ro). Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta mengidentifikasi risiko dominan pada penggunaan ramp door dalam kegiatan bongkar muat CBU di Pelabuhan Tanjung Priok. Penelitian menggunakan metode kuantitatif melalui observasi lapangan dengan instrumen penilaian K3 yang mencakup aspek personel, peralatan, prosedur operasional, lingkungan kerja, serta manajemen dan pengawasan. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) melalui penilaian Severity, Occurrence, dan Detection untuk memperoleh nilai Risk Priority Number (RPN). Hasil penelitian menunjukkan penerapan K3 memperoleh nilai 75% dengan kategori baik, sedangkan analisis FMEA mengidentifikasi permukaan ramp door yang licin sebagai risiko tertinggi dengan RPN sebesar 48. Oleh karena itu, diperlukan inspeksi rutin, pemasangan material anti-slip, peningkatan penerangan, serta penegakan prosedur operasional untuk meningkatkan keselamatan kerja dan kualitas operasional bongkar muat CBU.

Kata Kunci: CBU, FMEA, ramp, K3

PENDAHULUAN

Kesibukan pelabuhan memiliki peran strategis dalam mendukung pertumbuhan industri global dan pembangunan ekonomi nasional. Pelabuhan berfungsi sebagai simpul utama dalam sistem transportasi dan rantai pasok internasional yang menghubungkan distribusi barang antarnegara secara efisien. Peningkatan aktivitas perdagangan dunia mendorong pelabuhan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kapal dan muatan agar lebih aman, cepat, dan berbiaya kompetitif guna menjaga kinerja logistik nasional (Notteboom, Pallis, & Rodrigue, 2021).

Kegiatan bongkar muat di pelabuhan melibatkan penggunaan alat berat, kendaraan operasional, serta tenaga kerja dengan intensitas tinggi sehingga memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang signifikan. Interaksi antara manusia, mesin, serta lingkungan kerja pelabuhan sering menjadi penyebab utama kecelakaan kerja baik terhadap pekerja, peralatan maupun lingkungan sekitar. Faktor seperti kelelahan akibat jam kerja panjang, kurangnya konsentrasi operator, kegagalan peralatan, serta lemahnya manajemen keselamatan kerja menjadi pemicu meningkatnya risiko kecelakaan operasional pelabuhan (Lu, Yang, & Wang, 2019; Antão & Guedes Soares, 2020).

Menurut data dari International Labour Organization, setiap tahun lebih dari 2,7 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, sementara ratusan juta kasus cedera kerja menyebabkan kehilangan produktivitas tenaga kerja secara global. Tingginya angka tersebut menunjukkan bahwa biaya sosial dan ekonomi akibat kecelakaan kerja masih sangat besar sehingga penerapan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi aspek fundamental dalam industri transportasi dan pelabuhan modern (ILO, 2019).

Untuk meminimalisir kecelakaan kerja, industri pelayaran dan kepelabuhanan menerapkan standar keselamatan kerja berbasis manajemen risiko. Regulasi keselamatan kerja bertujuan menjamin perlindungan fisik dan mental pekerja melalui prosedur kerja aman, penggunaan alat pelindung diri, pelatihan keselamatan, inspeksi peralatan, serta pengawasan operasional yang berkelanjutan (Bichou, 2018). Di Indonesia, implementasi K3 juga diperkuat melalui Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja serta Undang-Undang No. 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan sebagai landasan perlindungan tenaga kerja.

Pelabuhan merupakan simpul penting dalam sistem distribusi barang dan logistik global. Salah satu aktivitas dengan tingkat risiko tinggi adalah kegiatan bongkar muat kendaraan atau **Car Built Unit (CBU)** pada terminal kendaraan. Proses ini melibatkan interaksi langsung antara operator kendaraan, fasilitas dermaga, kapal roll-on roll-off (Ro-Ro), serta peralatan pelabuhan sehingga meningkatkan potensi kecelakaan kerja apabila tidak dikelola secara sistematis (Zhang, Zhao, & Wang, 2020).



Gambar 1: CBU (Car Built Unit) di lapangan penumpuka

Kegiatan bongkar muat CBU umumnya menggunakan **ramp door** sebagai jalur utama kendaraan keluar masuk kapal. Operasi ramp door membutuhkan pengaturan sudut kemiringan yang aman, kondisi permukaan tidak licin, pencahayaan yang memadai, serta

koordinasi komunikasi antar pekerja. Kesalahan kecil seperti sudut ramp terlalu curam, visibilitas rendah, maupun lemahnya pengawasan operasional dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan kerusakan kendaraan (Park, Kim, & Choi, 2021).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi aspek utama dalam menjamin keamanan dan kelancaran kegiatan bongkar muat pelabuhan. Implementasi K3 tidak hanya mencakup penggunaan alat pelindung diri, tetapi juga kesiapan peralatan kerja, kepatuhan terhadap prosedur operasi standar, kondisi lingkungan kerja, budaya keselamatan organisasi, serta sistem manajemen risiko berbasis analisis kegagalan. Pendekatan **Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)** banyak digunakan dalam sektor industri dan transportasi untuk mengidentifikasi potensi kegagalan sistem serta menentukan prioritas pengendalian risiko keselamatan kerja (Liu, Liu, & Chen, 2019).

Penelitian ini dilakukan di dermaga Indonesia Kendaraan Terminal (IKT) Tanjung Priok Jakarta yang menyediakan layanan *cargodoring*, *receiving*, *delivery*, serta bongkar muat kendaraan utuh (CBU). Terminal ini telah menerapkan pedoman *safety quality* sebagai standar operasional keselamatan kerja pada kegiatan bongkar muat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan K3 pada kegiatan bongkar muat CBU menggunakan ramp door serta mengidentifikasi risiko dominan melalui pendekatan observasi dan analisis FMEA sebagai dasar peningkatan *safety quality* operasional pelabuhan

METODE

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) merupakan teknik evaluasi risiko yang dilakukan secara bottom-up untuk mendeteksi potensi cacat pada sistem, desain, atau manufaktur sedini mungkin. Melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), metode ini membantu teknisi menentukan prioritas langkah mitigasi guna menjamin kualitas, keselamatan, dan efisiensi biaya. Sejalan dengan pandangan Roger D. Leitch, penerapan FMEA yang tepat waktu sangat krusial dalam mendukung pengambilan keputusan selama fase pengembangan produk.

Pada penelitian ini FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada proses bongkar muat CBU menggunakan ramp door. Nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* diperoleh berdasarkan hasil observasi lapangan dan penilaian terhadap kondisi operasional, kemudian dihitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan prioritas pengendalian risiko

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode observasi langsung di lapangan untuk menggambarkan kondisi aktual penerapan K3 pada kegiatan bongkar muat CBU dengan Instrumen penelitian berupa lembar observasi K3 menggunakan skala 1–4 yang mencakup aspek personel seperti ramp door dan peralatan bongkar muat, prosedur kerja, lingkungan kerja, manajemen dan pengawasan. Subjek pada penelitian ini adalah *crew stevedore*, *driver*, *shuttle driver*, *crew lashing*, *checker*, *foreman*, *tallyman* sejumlah 118 orang. Penelitian ini dilakukan pada saat praktek kerja darat selama 3 bulan di PT. Admiral Lines, Jakarta.

Dalam konteks penelitian ini, metode FMEA diterapkan untuk menganalisis berbagai potensi kegagalan yang dapat terjadi selama kegiatan bongkar muat CBU menggunakan ramp door, seperti kendaraan tergelincir saat naik atau turun ramp door, ramp door yang licin akibat hujan, kegagalan komunikasi antara driver dan signalman, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tidak lengkap, hingga kurangnya pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur kerja. Setiap potensi kegagalan dianalisis berdasarkan dampak yang ditimbulkan terhadap keselamatan pekerja, kendaraan, maupun kelancaran operasional pelabuhan

Setelah diketahui penyebab kegagalan potensial dari suatu kerusakan peralatan dari metode FMEA selanjutnya untuk melihat prioritas resiko keparahan atau RPN maka harus mencari nilai dari *Saverity* (tingkat keparahan), *Occurrence* (tingkat kemungkinan kejadian) &

Detection (Deteksi). *Saverity* (tingkat keparahan) adalah perkiraan subjektif numerik dari seberapa parah pelanggan (pengguna berikutnya) atau pengguna akhir yang akan merasakan efek kegagalan.

Tabel 1. Kriteria dan rangking *saverity*

Rangking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akan merasakan akibat buruk yang akan diterima, berada diluar batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal
9 10	<i>Potential safety problems</i> (masalah keamanan potensial). Akibat yang di timbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum.

Sumber : (Gasperz, 2002)

Occurrence (tingkat kemungkinan kejadian) merupakan tingkatan waktu atau kemungkinan terjadinya, kadang-kadang disebut estimasi subjektif numerik dari kemungkinan yang menyebabkan, jika terjadi, akan menghasilkan failure mode dan efek khususnya.

Tabel 2. *Occurrence* (tingkat kemungkinan kejadian)

Degree	Berdasarkan pada frekuensi kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
Moderate	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
High	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
Very	50 per 1000 item	9
High	50 per 1000 item	10

Menurut Pyzdek & Keller (2014), *detection* (tingkat kemampuan deteksi) menggambarkan sejauh mana mekanisme pengawasan, inspeksi, atau kontrol mampu menemukan potensi kegagalan sebelum menyebabkan kerugian. Pada prosesnya *detection* berbeda dengan *severity* dan *occurrence* karena fokus pada kontrol pencegahan.

Tabel 3. Tabel Skala Detection

Rating	Kriteria
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul
2 3	Kemungkinan penyebab sangat rendah
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadinya bersifat moderat. Metode pencegahan kadang mungkin penyebab itu terjadi
7 8	Terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali.
9 10	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif.

Sumber: Blanchard, B. S. 2004)

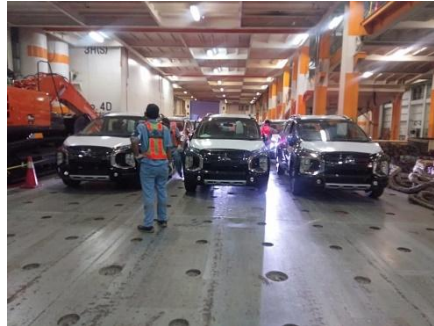
Menilai efektivitas sistem kontrol. Semakin sulit dideteksi, nilainya semakin tinggi. Detection tinggi menunjukkan sistem lemah dalam mencegah kegagalan. Skala penilaian menurut literatur mengacu pada Stamatis (2003) dan AIAG (2019), skala umum FMEA adalah 1–10.

Tabel 4. Skala Penilaian

Skor	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>
1-2	Tidak Berpengaruh	Hampir tidak pernah	Sangat mudah dideteksi
3-4	Dampak kecil	Jarang	Mudah Terdeteksi
5-6	Dampak sedang	Kadang terjadi	Cukup terdeteksi
7-8	Cedera berat	Sering terjadi	Sulit terdeteksi
9-10	Fatality/sistem gagal total	Sangat sering	Hampir tidak bisa dideteksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Safety quality merupakan pelayanan semaksimal mungkin sebagai upaya untuk mendapatkan kepercayaan pihak yang terkait, dan untuk meningkatkan mutu kualitas pelayanan selama proses *discharge / loading* di pelabuhan Indonesia Kendaraan Terminal (IKT), Tanjung Priok Jakarta pada kapal MV. Trans Harmony 01. Safety pada Car Build Unit (CBU) ini terjadi dalam 3 tahap pelaksanaan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian. Dimana didalam persiapan terdapat Briefing dan pengecekan Alat Pelindung Diri (APD), briefing yang merupakan pertemuan singkat antara Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) dan Agen. Yang dibahas adalah Do dan Don't, hal-hal yang boleh dilakukan dan hal-hal yang tidak boleh dilakukan saat proses bongkar muat CBU dan pengecekan APD menjadi bagian penting agar keselamatan pekerja dan muatan tercapai seperti kaos tangan, rompi safety, topi dan sepatu safety. Kedua, pelaksanaan yaitu pembukaan rampdoor kapal, penempatan crew stevedore dan pelaksanaan bongkar muat dari dan ke kapal MV. Trans Harmony 1 V.062. yang terakhir adalah penyelesaian yaitu pengecekan unit di kapal dan penyelesaian dokumen sebagai laporan.



Gambar 3. Pengecekan unit di kapal

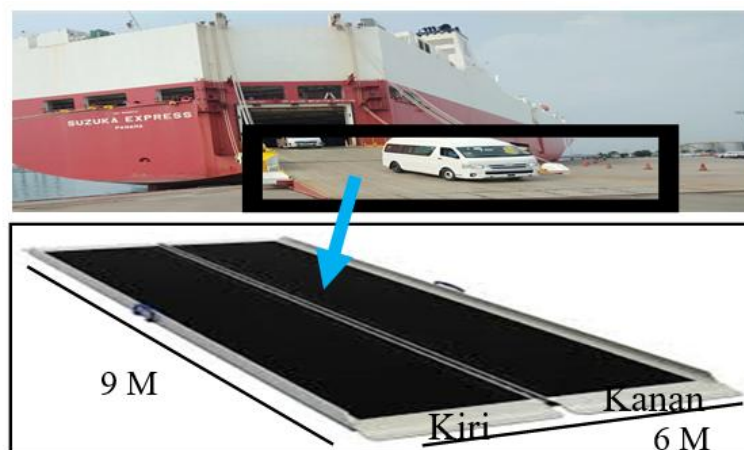
Dalam pelaksanaan kegiatan proses bongkar muat muatan CBU di dermaga Indonesia Kendaraan Terminal (untuk selanjutnya di singkat IKT) dilakukan secara bertahap, melakukan proses bongkar dulu baru dilanjutkan dengan proses muat dikarenakan ukuran rampdoor yang tidak cukup apabila bongkar muat dilakukan secara bersamaan. MV. Trans Harmony 1 V.062 memiliki 10 dek, dimana untuk dek 3 dan 6 berisi muatan CBU impor dengan jumlah 333 unit tujuan Tanjung Priok Jakarta dan untuk dek 1, 2, 4, 5, 7, dan 8 berisi muatan CBU ekspor dengan jumlah 1.154 unit tujuan Philipines, Brunei Darussalam, dan Jepang. Briefing dilakukan dilakukan kurang lebih tiga jam setelah kapal sandar dengan aman di dermaga IKT (International Kendaraan Terminal) Tanjung Priok. Pelaksanaan briefing ini ditujukan kepada para *stevedore* yang di pimpin *safety quality* dari perusahaan pelayaran guna membahas kegiatan proses bongkar muat seperti informasi jumlah muatan yang akan di bongkar/muat, pembagian batas jalur bongkar muat pada *rampdoor* dan pengecekan terkait APD (Alat Pelindung Diri). Alat pelindung diri seperti rompi *safety*, kaos tangan, topi bahan, sepatu *safety*, dan masker sangat diwajibkan kepada *crew stevedore* yang akan menangani muatan, seperti *shifting driver*, *shuttle driver*, *parking driver*, *leadman*, dan *lashingman*. Karena proses dari kegiatan bongkar muat CBU memprioritaskan sistem *safety quality* nya baik terhadap barang ataupun para pekerjanya. Adapun fungsi dan pengecekan kelayakan terkait Alat Pelindung Diri (APD) tersebut adalah sebagai berikut : 1) Rompi *Safety*, Rompi *safety* wajib dikenakan kepada semua *crew stevedore* seperti *shifting driver*, *stuttle driver*, *parking driver*, *leadman*, dan *lashingman* sebelum proses bongkar muat. Rompi *safety* tersebut berwarna biru dengan garis berwarna silver, rompi *safety* ini berjumlah kurang lebih 100 unit dan telah diberikan kepada semua *crew stevedore* saat awal masuk pada perusahaan. Rompi *safety* ini akan diperiksa oleh bagian tim *safety quality* terkait kondisi kelayakannya seperti garis tengah pada rompi apakah masih bercahaya sebagai tanda pada ruangan gelap atau malam hari serta kancing dari rompi *safety* tersebut apakah masih berfungsi atau tidak. Akan tetapi bukan hanya rompi *safety* saja yang diperiksa melainkan alat pelindung diri yang lainnya juga diperiksa seperti kaos tangan, topi, sepatu, dan masker. 2) Kaos Tangan, Kaos tangan disini wajib digunakan kepada semua *crew stevedore* khususnya ketika mengendarai muatan CBU baik di dalam kapal ataupun di lapangan penumpukan guna menghindari goresan terhadap muatan dan sidik jari dari para *crew stevedore* nya. 3) Sepatu *Safety*, Sepatu *safety* ini juga wajib digunakan kepada semua *crew stevedore* baik yang ada di dalam kapal maupun di lapangan penumpukan guna untuk melindungi kaki dari bahaya benda tajam, kejatuhan atau terlindas dari roda kendaraan. 4) Topi, Topi disini sangat wajibkan kepada seluruh *crew stevedore* khususnya pada saat penanganan muatan ataupun pada saat mengendarai muatan CBU. Mengapa topi tersebut tidak berbahan keras seperti logam atau bahan keras sejenisnya, karena untuk menghindari goresan terhadap muat CBU pada saat proses pengerjaan bongkar muat.

Analisis FMEA K3

Aspek	Skor Maks	Skor	Persentase	Kategori
Personel	20	16	80%	Baik
Ramp Door & Peralatan	20	15	75%	Baik
Prosedur Operasional	20	14	70%	Baik
Lingkungan Kerja	20	13	65%	Cukup
Manajemen & Pengawasan	20	17	85%	Sangat Baik
Total	100	75	75%	Baik

Nilai total 75% menunjukkan penerapan K3 berada pada kategori baik, namun masih memerlukan peningkatan pada aspek lingkungan dan prosedur kerja. Terlihat dari pembagian jalan pada rampdoor yang dilakukan oleh perusahaan.

Pelaksanaan kegiatan bongkar muat CBU diawali dengan pembukaan *rampdoor* dan pembagian batas jalur untuk proses bongkar muat. Informasi pembagian batas jalur oleh *crew stevedore* sebelumnya telah diketahui pada saat briefing sebelum pelaksanaan kegiatan bongkar muat. Dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini :



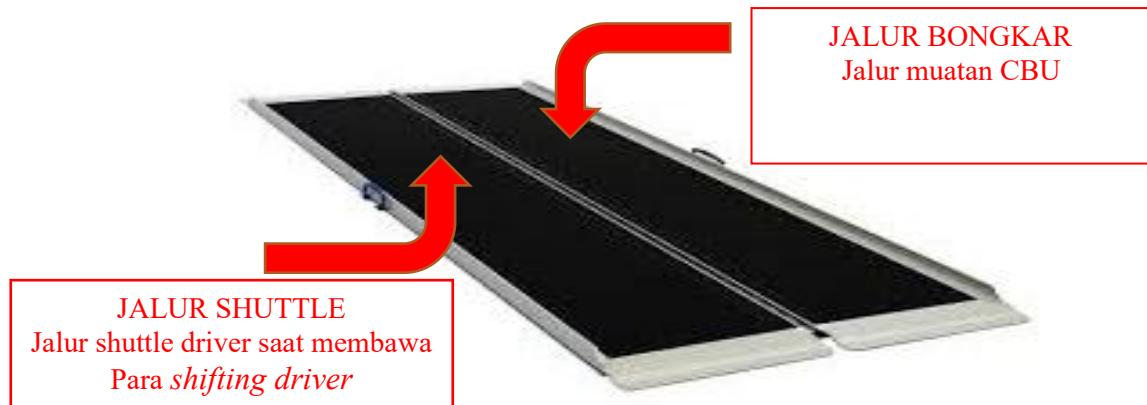
Gambar 2. *Rampdoor* MV. Trans Harmony 01

Proses pembagian *rampdoor* pada kapal MV. Trans Harmony 01 dengan ukuran panjang 9 meter dan lebar 6 meter, akan dibagi menjadi dua jalur dari lebar 6 meter menjadi 3 meter dari *rampdoor* tersebut, dengan tujuan sisi kirinya jalur mobil *stevedoring* yang mengangkut para *shifting driver* ke atas kapal, dan sisi kanannya sebagai jalur muatan CBU (*Car Build Unit*). Untuk penempatan *crew stevedore* berdasarkan *stowage plan* yang dibuat oleh staf *safety quality* PT. Admiral Lines penempatan *crew stevedore* harus sesuai dengan perencanaan yang sudah tercantum di *stowage plan* tersebut.

Penempatan *stevedore* pada proses bongkar maupun muat pada prinsipnya dilakukan dengan pola yang sama. Kru *stevedore* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu satu kelompok ditempatkan di dalam dek kapal dan kelompok lainnya ditempatkan di area lapangan penumpukan (*storage*). Namun, pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan proses bongkar terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan proses muat.

Setelah seluruh kru menempati posisi serta menjalankan tugas masing-masing, Koordinator Lapangan melakukan pengecekan kesiapan personel dan peralatan. Selanjutnya, koordinasi dilakukan melalui handy talky (HT) sebagai tanda dimulainya kegiatan bongkar muat. Dalam kegiatan bongkar muat CBU (Car Build Unit) ini, penerapan sistem safety quality menjadi prioritas utama guna menjamin keamanan muatan serta keselamatan tenaga kerja.

Jalur Bongkar



Gambar 3. Bagan alur *rampdoor* bongkar

Analisis FMEA Ramp Door

$$RPN = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection}$$

Failure Mode	S	O	D	RPN
Permukaan Rampdoor licin	4	4	3	48
Sudut rampdoor terlalu curam	4	3	3	36
Sistem hidrolic rampdoor gagal	5	2	3	30
Peneraan area rampdoor kurang	3	3	3	27
Petugas pengarah rampdoor kurang	3	3	2	18

Nilai RPN tertinggi terdapat pada permukaan ramp door licin sehingga menjadi prioritas utama pengendalian risiko

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan K3 bongkar muat CBU telah berjalan cukup baik, namun masih terdapat risiko dominan pada kondisi fisik ramp door dan lingkungan kerja. Permukaan ramp yang licin dan sudut yang tidak optimal berpotensi menyebabkan tergelincir maupun tabrakan kendaraan. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian oleh Sukwika dan Pranata (2021) yang meneliti penerapan K3 pada perusahaan freight forwarding menggunakan metode HIRADC. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa meskipun perusahaan telah menerapkan sistem K3, risiko kecelakaan tetap muncul akibat kombinasi faktor manusia, peralatan, dan lingkungan kerja. Penelitian tersebut menekankan pentingnya identifikasi bahaya secara sistematis serta pengendalian risiko melalui perbaikan prosedur kerja, pengawasan, dan penggunaan APD secara konsisten. Selain itu, hasil penelitian ini juga

didukung oleh penelitian Hariyanto dkk. (2023) mengenai identifikasi risiko K3 pada area docking galangan kapal menggunakan pendekatan HIRADC dan Job Safety Analysis (JSA). Penelitian tersebut menemukan bahwa bahaya pada aktivitas operasional di area kapal tidak hanya berasal dari pekerja, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi fasilitas kerja dan lingkungan operasional. Oleh karena itu, inspeksi peralatan secara berkala, perbaikan fasilitas kerja, serta penerapan prosedur keselamatan menjadi langkah penting dalam menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja.

SIMPULAN

Penerapan K3 bongkar muat dengan menggunakan CBU ramp door yang berada pada kategori baik dengan nilai 75%. Akan tetapi pada analisis FMEA menunjukkan bahwa permukaan ramp door licin menjadi risiko dominan dengan RPN tertinggi sebesar 48 sehingga perlu menjadi prioritas utama perbaikan operasional. Oleh karena itu diperlukan tindakan perbaikan seperti pemasangan material anti-slip atau mengganti material anti slip secara berkala, inspeksi rutin, peningkatan penerangan, serta penegasan SOP pergerakan kendaraan CBU tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Antão, P., & Guedes, S.C. (2020). Analysis of occupational accidents in the maritime industry. *Safety Science*, 123, 104570. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.104570>
- Bichou, K. (2018). *Port Operations, Planning and Logistics*. Routledge.
- Yang, C.S., & Wang, S.T. (2019). Safety climate and safety behavior in container terminal operations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 62, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.01.004>
- Dekanawati, V., Subekti, J., Santoso, E. B., & Lie, J. A. (2021). *Analisa risiko pada pekerjaan perbaikan kapal dengan Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) di galangan kapal Banjarmasin*. **Prosiding National Seminar on Maritime and Interdisciplinary Studies (NSMIS)**, 3(1), 34–40. <https://e-journal.akpelni.ac.id/index.php/prosiding-nsmis/article/view/182>
- Dekanawati, V., Subekti, J., Santoso, E. B. (2021). Analisa Risiko pada Pekerjaan Perbaikan Kapal dengan Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) di Galangan Kapal Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional, 2021e-journal.akpelni.ac.id*
- Hariyanto, S., Saputra, A., Alwi, M. R., Baharuddin, & Rivai, H. (2023). Identifikasi Risiko Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja Area Sistem Docking di Galangan Kapal dengan Metode JSA melalui Pendekatan HIRADC. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 27(2), 76–86. <https://doi.org/10.25042/jpe.112023.02>
- International Labour Organization. (2018). Safety and health in ports. ILO.
- International Labour Organization. (2019). *Safety and Health at the Heart of the Future of Work*. Geneva: ILO. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_686645
- Liu, H., Liu, Z., & Chen, J. (2019). Risk evaluation in logistics systems using FMEA methodology, *Reliability Engineering & System Safety*, 188, 323332. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2019.03.012>
- Maemuna, A., Vivid. (1992). Keterlambatan Muat Semen Zak Pada Perusahaan Bongkar Muat di Gresik, Jawa Timur. Proceeding Moubray, John. Reliability-Centered Maintenance. Butterworth-Heinemann.
- Manullang, S. (2017). Dasar-dasar keselamatan dan kesehatan kerja. Jakarta: Ghalia Indonesia.

- Notteboom, T., Pallis, T., & Rodrigue, J.P. (2021). Disruptions and resilience in global container port operations. *Maritime Economics & Logistics*, 23(1), 1–15. <https://doi.org/10.1057/s41278-020-001915>
- Park, N. K., Kim, J., & Choi, K. (2021). Safety assessment of vehicle handling operations in Ro-Ro terminals. *Ocean Engineering*, 237, 109612. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.109612>
- Ramli, S. (2019). Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sugiyono. (2022). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukwika, T., & Pranata, H. D. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bidang Freight Forwader Menggunakan Metode HIRADC. *Jurnal Teknik*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.37031/jt.v20i1.182>
- Wignarajah, K. (2020). Risk analysis in port operations using FMEA approach. *Journal of Maritime Safety*, 12(2), 45–54.
- Zhang, D., Zhao, Y., & Wang, Y. (2020). Risk assessment of port handling operations considering human factors. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(5), 320. <https://doi.org/10.3390/jmse8050320>