

# Potensi Bahaya Pada Area Kerja Pelabuhan

Muhammad Fachri Ridwan, Faiz Hamdi, Tivany Edwin\*

Departemen Teknik Lingkungan, Universitas Andalas, Padang

\*Koresponden email: tivany@eng.unand.ac.id

Diterima: 27 Maret 2024

Disetujui: 29 Maret 2024

## Abstract

Port work areas are prone to potential hazards. This study aims to identify hazards and assess risks in the port work area, especially in the operational process of loading and unloading containers using the HIRADC method at five port work area locations in Padang City. The results show that there were 15 medium risk, 13 high risk observed. There is high risk of accidents in liquid bulk, dry bulk and container activity locations such as being crushed by containers, being hit in the container area, dust/noise and sea air pollution due to the process of loading/unloading liquid bulk and dry bulk area. The medium risk levels consist of being hit by lift transport, CO<sub>2</sub> gas fumes and being crushed by material transport. To reduce and eliminate potential hazards, risk management is required by identifying and analysing potential hazards, assessing risks and recommending controls, one of which is the Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) method. Recommended controls include preparation of marine pollution control equipment (oil booms), operational maintenance of loading and unloading equipment, installation of signs indicating low to high hazard areas, provision of light fire extinguishers, administrative controls and use of personal protective equipment (PPE).

**Keywords:** *loading and unloading, HIRADC, risk management, port, controls*

## Abstrak

Area kerja Pelabuhan tidak luput dari potensi bahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko pada area kerja pelabuhan terkhusus pada proses operasional bongkar muat peti kemas, curah kering, dan curah cair dengan metode HIRADC pada lima lokasi area pelabuhan di Kota Padang. Dari hasil penelitian didapatkan 15 risiko menengah, 13 risiko tinggi. Terdapat risiko kecelakaan tinggi pada lokasi kegiatan curah cair, curah kering, dan peti kemas seperti tertimpa kontainer, tertabrak pada area peti kemas, debu/kebisingan, dan pencemaran air laut akibat proses bongkar muat (loading/unloading) curah cair dan kering. Tingkat risiko sedang seperti tertabrak, asap gas CO<sub>2</sub>, dan tertimpa material angkutan. Sehingga untuk mengurangi dan menghilangkan potensi bahaya maka diperlukan manajemen risiko dengan cara mengidentifikasi bahaya, menganalisis potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC). Pengendalian yang disarankan berupa penyiapan alat penanggulangan pencemaran laut (oil boom), melakukan *operational maintenance* untuk alat bongkar muat, pemasangan rambu untuk area dengan risiko bahaya rendah-sangat tinggi, pengadaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR), pengendalian administratif serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

**Kata Kunci:** *bongkar muat, HIRADC, manajemen risiko, pelabuhan, pengendalian*

## 1. Latar Belakang

Pelabuhan merupakan salah satu tempat kerja yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Setiap tempat kerja selalu mengandung berbagai potensi bahaya yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit akibat kerja maupun kecelakaan kerja. Menurut Undang-Undang No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, dikatakan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atau keselamatan dalam melakukan pekerjaan di tempat kerja, sehingga kewajiban dalam menerapkan K3 dalam sebuah instansi ataupun perusahaan hukumnya wajib [1]. Setiap tahunnya kecelakaan yang diakibatkan oleh pengangkutan di pelabuhan terjadi. Berdasarkan data statistik *Marine Industrial Accident*, Departemen Kelautan Hongkong tahun 2016 telah terjadi sebanyak 76 kasus kecelakaan kerja pada bagian pengangkutan bongkar muat pelabuhan. Kecelakaan kerja tersebut terdiri dari 60 kasus kecelakaan minor, 15 kasus kecelakaan serius dan 1 kasus kecelakaan fatal. Pelabuhan memiliki peranan penting pada kegiatan transportasi dilaut, salah satunya adalah kegiatan bongkar muat. Oleh karena itu, untuk melaksanakan kegiatan ini perlu dikelola oleh tenaga profesional melalui suatu perusahaan. Beberapa risiko dan potensi

bahaya yang sering terjadi pada pekerja di pelabuhan adalah diantaranya pada tenaga kerja bongkar muat maupun operator *crane* seperti terjepit beban, tertimpa beban, dan terpeleset saat naik tangga [2].

Menurut penelitian Putri (2021) Potensi Bahaya yang diakibatkan dari pekerjaan di pelabuhan adalah Potensi bahaya pertama yang teridentifikasi yaitu bahaya listrik dan bahaya kebakaran. Penggunaan alat yang memerlukan aliran listrik dengan daya yang tinggi dan yang menghasilkan percikan api seperti proses pengelasan merupakan salah satu sumber bahaya yang dapat mengakibatkan pekerja kesetrum dan berpotensi kebakaran apabila percikan api berkontaminasi dengan bahan bakar minyak [3]. Potensi bahaya yang kedua yaitu bahaya mekanik seperti jatuh dari ketinggian, tertimpa dan kejatuhan alat yang dapat terjadi akibat kondisi peralatan yang digunakan tidak aman dan tindakan pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) [4]. Potensi bahaya yang terakhir yaitu bahaya fisik seperti bahaya suhu panas saat melakukan pekerjaan menambah/mengisi air radiator kontainer *crane* yang mana pekerja tidak menunggu mesin dingin terlebih dahulu sebelum menambah/mengisi air radiator [5].

Studi ini dilakukan untuk mengetahui penerapan manajemen risiko pada potensi bahaya untuk proses analisis risiko, dimana analisis tersebut dapat dilakukan menggunakan metode HIRADC pada kawasan pelabuhan kota Padang. HIRADC merupakan sebuah sistem atau metode untuk menganalisis risiko yang terdiri dari 3 tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Determining Control*) [6].

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dalam proses identifikasi, penilaian dan pengendalian dari risiko yang ada. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dengan cara mengamati lokasi kawasan pelabuhan kota Padang dan aktivitas pekerja, selain itu dengan cara wawancara langsung dengan pihak *Safety Officer* (1 orang), Koordinator Lapangan (1 orang), *Rager Crane* (1 orang) dan pekerja lapangan yang berjumlah 30 pekerja. Lokasi HIRADC pada perusahaan jasa ke pelabuhan ini dibagi menjadi tiga lokasi: LINI 1, LINI 2, dan area kantor. LINI 1 terdiri dari 10 kawasan, meliputi (dermaga semen (TBU TKS), dermaga *multipurpose* (DB 1,2,3), Gudang (1,2,3), Dermaga 4, Dermaga 5&6 (Terminal Peti Kemas), Dermaga 7 (Curah Cair), Jalan dari dermaga 6 menuju dermaga 7, Lapangan Peti Kemas, Gudang CFS (Gudang 5), dan Curah di Koja). LINI 2 terdiri dari 11 kawasan, meliputi (gerbang utama, jalur 2 pelabuhan, pintu masuk terminal curah kering, pintu masuk daerah semen padang, depan KSOP, pintu masuk pos 3, *pool truk*, depan gedung A, *gate in* TPK (*workshop and user*), daerah parkir roda 2 dan roda 4 kantor, *gate out* TPK). Area Kantor terdiri dari 19 kawasan, meliputi (area depan kantor, pos *security*, mushalla, ruangan kepatuhan bisnis, ruangan pengadaan dan logistik, ruang tunggu general manajer, ruangan GM, ruangan teknik, ruangan rental OPS, ruangan PTP, ruangan SDM dan keuangan, ruangan PPSA, ruangan Baruna Sarana Karya (BSK), ruangan koperasi, klinik, kantin, gudang persiapan, ruangan TPK, dan ruangan K3).

Penelitian ini hanya berfokus terhadap kawasan yang memiliki risiko kecelakaan kerja sedang dan tinggi seperti tempat lokasi kegiatan berupa bongkar muat barang (peti kemas) yaitu dermaga 4, 5, 6 dan, lapangan terminal peti kemas, curah kering (dermaga curah di koja), dan curah cair (dermaga 7).

Langkah awal yaitu melakukan penilaian risiko dengan melakukan analisis risiko dan evaluasi risiko untuk keseluruhan lokasi. Analisis risiko dilakukan untuk mendapatkan perbandingan antara risiko kecil dengan risiko besar yang akan terjadi. Analisis risiko dilakukan untuk memperkirakan risiko dengan mengalikan faktor peluang (*likelihood*) yang dapat dilihat pada **Tabel 1**, dan tingkat keparahan (*severity*) yang telah didapatkan dari proses identifikasi bahaya. Penilaian tingkat keparahan dilihat pada **Tabel 2**. Untuk tingkat risiko dihasilkan dari perhitungan nilai risiko dapat diinterpretasikan seperti pada **Tabel 3**.

**Tabel 1.** Metode Penilaian Risiko Berdasarkan Peluang (*Likelihood*) [7]

Tingkat	Uraian	Tingkat Kemungkinan
1	Sangat Kecil Kemungkinan	Kemungkinan kecil terjadi dan atau periode kejadiannya lebih dari 1 kali per sepuluh tahun dan/ atau hanya satu atau dua orang yang terpapar bahaya dalam kurun waktu tersebut.
2	Kecil Kemungkinan	Dapat terjadi suatu waktu atau kejadiannya 1 kali per sepuluh tahun.
3	Jarang Terjadi	Kemungkinan terjadi sekali-kali dan atau minimal 1 kali per lima tahun.
4	Sering Terjadi/ Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah/ sering dan atau minimal kejadiannya lebih dari 1 kali setahun hingga 1 kali sebulan.

Tingkat	Uraian	Tingkat Kemungkinan
5	Hampir Pasti/ Sangat Sering Terjadi	Sering terjadi atau kejadiannya lebih dari 1 kali sebulan.

Tabel 2. Tingkat Keparahan (*Severity*) [7]

Level	Uraian	Konsekuensi
1	Tidak Berbahaya	Kesalahan tidak menimbulkan cedera dan tidak berdampak pada proses produksi
2	Bahaya Ringan Sampai Sedang	Cedera ringan (membutuhkan P3K), namun tidak ada gangguan pada operasi
3	Bahaya sedang	Kesalahan berakibatkan pada cedera ringan (membutuhkan perawatan medis) dan menimbulkan masalah pada proses produksi
4	Berbahaya	Kesalahan yang dapat menyebabkan cedera yang mengakibatkan cacat/hilangnya fungsi tubuh secara total dan menyebabkan gangguan proses produksi
5	Sangat berbahaya	Kesalahan yang dapat menyebabka kematian pada pekerja dan gangguan serius pada proses yang dapat menghentikan produksi

Keseringan/ Likelihood (K1)	<i>Almost Certain</i> (Sering Terjadi)	5	5 S	10 T	15 T	20 ST	25 ST
	<i>Likely</i> (Kemungkinan Besar Terjadi)	4	4 R	8 S	12 T	16 T	20 ST
	<i>Possible</i> (Mungkin Terjadi)	3	3 R	6 S	9 S	12 T	15 T
	<i>Unlikely</i> (Kemungkinan Kecil Terjadi)	2	2 R	4 R	6 S	8 S	10 T
	<i>Rare</i> (Jarang Terjadi)	1	1 R	2 R	3 R	4 R	5 S
		Skor	1	2	3	4	5
			<i>Insignificant</i> (Tidak Signifikan)	<i>Minor</i> (Cidera Ringan)	<i>Moderate</i> (Cidera Berat)	<i>Major</i> (Kematian/ Cidera Tetap)	<i>Catastrophic</i> (Bencana)
Keparahan/ <i>Severity</i> (K2)							

Keterangan: ST: Sangat Tinggi, T: Tinggi, S: Sedang, R: Rendah

Gambar 1. Matriks Tingkat Risiko [8]

Tabel 3. Matriks Pengendalian Risiko [9]

Risk Score	Kategori	Tindakan Kontrol untuk Risiko
0-4	Rendah	Risiko dapat diterima, tidak perlu pengendalian tambahan. Hanya perlu melakukan pemantauan untuk memastikan pengendalian telah dipelihara.
5-9	Sedang	Risiko dapat diterima, hanya perlu tindakan untuk mengurangi risiko dan perlu ditetapkan tanggung jawab penanganan dalam melakukan pengendalian operasional.
10-16	Tinggi	Risiko tidak dapat diterima, perlu dilakukan pengendalian agar tingkat risiko dapat dikurangi. Kegiatan tidak dapat dilaksanakan sampai risiko telah di reduksi.
>16	Sangat Tinggi	Risiko tidak dapat diterima, kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya yang terbatas maka pekerjaan tidak dapat dilaksanakan.

Analisis risiko mengeluarkan data dan informasi berupa nilai *risk rate* (tingkat risiko) yang nantinya akan diteruskan untuk mengevaluasi risiko dan penanganan terhadap risiko yang mungkin terjadi. Tingkat risiko dihitung berdasarkan rumus perkalian antara *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (akibat). Perhitungan tingkat risiko dapat dihitung dengan persamaan (1) [10].

$$\text{Tingkat Risiko (RR)} = (S) \times (L) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

RR: *Risk Rate* (Tingkat Risiko)

S : *Severtiy* (Akibat)

L : *Likelihood* (Kemungkinan)

Evaluasi risiko dilakukan guna mencari solusi dan menentukan aksi yang akan dilakukan berdasarkan hasil analisis risiko yang di dapat, sehingga nantinya dapat dilakukan perbandingan dengan Matriks Penilaian Tingkat Risiko yang dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Tabel 3**, sehingga diketahui batasan risiko yang dapat diterima. Dalam menentukan pengendalian risiko berpacu pada pendekatan hierarki pengendalian (*hierarchy of control*) [11]. Pada pendekatan tersebut, terdapat tingkatan pengendalian risiko, antara lain eliminasi (menghilangkan suatu bahan atau proses yang berbahaya), substitusi (mengganti suatu bahan atau proses yang berbahaya dengan yang lebih tidak berbahaya), rekayasa teknik atau *engineering control* (rekayasa dengan pendekatan teknik), administrasi (cara yang administratif digunakan untuk pengendalian risiko berbahaya) dan alat pelindung diri (APD) yang disesuaikan dengan kondisi organisasi, ketersediaan biaya, biaya personil, faktor manusia dan lingkungan [12].

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko serta pengendalian tambahan yang dapat dilihat pada **Tabel 4**. Adapun proses pada bagian operasional kegiatan yang dianalisis pada penelitian ini adalah pada proses yang sering terjadi kecelakaan kerja. Proses tersebut terdiri dari kegiatan bongkar muat peti kemas, proses *loading/ unloading* curah cair, dan curah kering.

**Tabel 4.** Hasil Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko pada area Pelabuhan Menggunakan Metode HIRADC

No.	Lokasi	Nama Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Dampak	Risiko Awal				Pengendalian Risiko Direkomendasikan
					L	S	RR	Ket	
1.	Dermaga 4	Kegiatan Bongkar muat peti kemas	1 Debu, dan kebisingan	Gangguan pernafasan dan pendengaran	3	3	9	S	1 Penggunaan masker dan <i>ear plugg</i>
			2 Tertimpa material dan tergulingnya peti kemas	Cacat, meninggal	3	4	12	T	2 Sosialisasi, <i>briefing</i> penggunaan APD dan cara pengoperasian alat bongkar muat
		Pelayanan <i>haulage</i> peti kemas	3 Debu, tertabrak	Terpapar debu, sesak napas dan cacat	3	3	9	S	3 Penggunaan masker
		Pelayanan <i>receiving /delivery</i>	4 Jatuhnya <i>container/</i> peti kemas	Cacat, meninggal	3	4	12	T	4 pengoperasian alat BM yang aman dan <i>safety</i> serta kelengkapan SIO/sertifikasi alat BM.
		5 Debu, dan kebisingan	Gangguan Pernafasan dan pendengaran	3	3	9	S	5 Sosialisasi penggunaan APD, rambu dan marka jalan	
		6 Tertabrak	Cedera, cacat, kematian	3	4	12	T	6 Sosialisasi penggunaan APD dan pemasangan rambu-rambu	
		7 Asap gas CO <sub>2</sub>	Terpapar debu, sesak napas dan pencemaran lingkungan	4	2	8	S	7 Penggunaan Masker	
		8 Tertimpa kontainer	cedera, cacat, kematian	3	4	12	T	8 Pemasangan rambu, pengecekan alat secara berkala ( <i>operational maintainance</i> )	
2.	Dermaga 5,6 (Terminal Peti Kemas)	<i>Monitoring</i> di dermaga	1 Jatuhnya peti kemas	Cacat, meninggal	3	4	12	T	1 Pengoperasian alat BM yang aman dan <i>safety</i> serta kelengkapan SIO/sertifikasi alat BM.
			2 Debu, dan kebisingan	Gangguan Pernafasan dan pendengaran	3	3	9	S	2 Sosialisasi penggunaan APD, rambu, <i>earplugg</i> dan marka jalan

No.	Lokasi	Nama Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Dampak	Risiko Awal				Pengendalian Risiko Direkomendasikan
					L	S	RR	Ket	
			3 Tertabrak	Cedera, cacat, kematian	3	4	12	T	3 Sosialisasi penggunaan APD dan pemasangan rambu-rambu
			4 Asap gas CO <sub>2</sub>	Terpapar debu, sesak napas dan pencemaran lingkungan	4	2	8	S	4 Penggunaan Masker
			5 Tertimpa Kontainer	Cedera, cacat, kematian	3	4	12	T	5 Pemasangan rambu, pengecekan alat secara berkala ( <i>operational maintenance</i> )
3.	Dermaga 7 (Curah Cair)	Kegiatan Bongkar Muat di terminal Curah cair	1 Tertabrak kendaraan Truk/alat	Cidera, cacat, kematian	3	3	9	S	1 Pemasangan Rambu lalulintas dan marka jalan
			2 Terpeleset / licin	Cidera, luka	3	3	9	S	2 Pemakaian APD, dan pembersihan sisa kegiatan
			3 Tertimpa material	Cidera, cacat, kematian	2	3	6	S	3 Brifing sebelum kerja
			4 Pencemaran Air laut	Kematian Biota	3	4	12	T	4 Penyiapan alat penanggulangan pencemaran
4.	Lapangan Peti Kemas	Monitoring	1 Berjalan di area peti kemas	Tertabrak	4	2	8	S	1 Berjalan di <i>walking area</i>
			2 Jatuhnya peti kemas	Cacat, meninggal	3	4	12	T	2 pengoperasian alat BM yang aman dan <i>safety</i> serta kelengkapan SIO/sertifikasi alat BM.
			3 Debu, dan kebisingan	Gangguan Pernafasan dan pendengaran	3	3	9	S	3 Sosialisasi penggunaan APD, rambu dan marka jalan
			4 Tertabrak	Cedera, cacat, kematian	3	4	12	T	4 Sosialisasi penggunaan APD dan pemasangan rambu-rambu
			5 Asap gas CO <sub>2</sub>	Terpapar debu, sesak napas dan pencemaran lingkungan	4	2	8	S	5 Penggunaan Masker
			6 Tertimpa Kontainer	Cedera, cacat, kematian	3	4	12	T	6 Pemasangan rambu, pengecekan alat secara berkala
5	Curah Di Koja	Kegiatan Bongkar Muat di terminal Curah kering	1 Debu, Kebisingan	Sakit mata, Pernapasan dan paru-paru serta gangguan pendengaran	4	3	12	T	1 Dilakukan penyemprotan debu, dan penggunaan APD Standar
			2 Tertabrak kendaraan Truk/alat	Cidera, cacat, kematian	3	3	9	S	2 Pemasangan Rambu lalulintas dan marka jalan
			3 Terpeleset / licin	Cidera, luka	3	3	9	S	3 Pemakaian APD, dan pembersihan sisa kegiatan
			4 Tertimpa material	Cidera, cacat, kematian	2	3	6	S	4 Brifing sebelum kerja
			5 Pencemaran Air laut	Kematian Biota	3	4	12	T	5 Penyiapan alat penanggulangan pencemaran ketika sudah terjadi pencemaran

Keterangan: L: Peluang, P: Tingkat Keparahan, RR: Tingkat Risiko, R: Rendah, S: Sedang, T: Tinggi



Adapun hasil dari analisis penilaian risiko dalam penelitian ini hanya memfokuskan pada hasil penilaian risiko yang memberikan risiko tinggi (*high risk*) dan sedang (*moderate risk*). Hasil perkalian peluang dan tingkat keparahan, ditemukan 13 proses kegiatan risiko tinggi dan 15 risiko kegiatan sedang. Hasil yang telah ditunjukkan pada tabel-tabel HIRADC, dapat ditunjukkan bahwa pada aspek kondisi tempat kerja, terdapat beberapa risiko bahaya seperti tertabrak truk, debu, tertimpa peti kemas, terpeleset, dan pencemaran air laut.

#### **Comparison Analysis**

Penilaian risiko pada kawasan pelabuhan kota Padang ini tergolong lebih rendah dibandingkan dengan studi yang dilakukan oleh Rahmadan (2018) mengenai kegiatan bongkar muat di kawasan pelabuhan Labuan Bajo, terdapat sumber bahaya berupa terpeleset, tertimpa material, tertimpa petikemas, dan tertabrak dengan 18 risiko bahaya tinggi (*high risk*) dan 25 sumber bahaya sedang (*moderate risk*). Hal ini dapat terjadi karena kawasan pelabuhan pada lokasi ini telah melakukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan kategori sangat baik [13].

#### **Determining Control**

Berdasarkan hasil wawancara terkait *determining control* dari beberapa kegiatan pekerjaan yang ada di pelabuhan, terdapat beberapa upaya pengendalian yang dilakukan seperti menggunakan masker, sarung tangan saat melakukan pekerjaan, dan alat pelindung diri (APD), ada nya pelatihan kepada pekerja, serta dilakukannya pengecekan secara berkala kepada alat-alat yang rutin digunakan untuk menghindari terjadinya kecelakaan di tempat kerja tersebut. Pada proses *loading/unloading* curah kering dan cair perlu disiapkan alat *oil boom* yang berfungsi sebagai tindakan mitigasi apabila terdapat kebocoran pipa-pipa pada saat proses *loading* dan *unloading* [14].

### **4. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa penilaian risiko pada kawasan pelabuhan kota Padang pada kegiatan bongkar muat peti kemas, curah cair, dan curah kering yang banyak ditemukannya kecelakaan kerja risiko sedang dan tinggi. Risiko sedang banyak ditemukan pada kegiatan operasional seperti tertabrak, terpeleset, tertimpa material, dan asap gas CO<sub>2</sub> pada lokasi kegiatan. Risiko tinggi seperti tertimpa kontainer, debu/ kebisingan, tertabrak truk pada lokasi operasional peti kemas, tergulingnya peti kemas, dan pencemaran air laut. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kurniawan (2020) di pelabuhan terminal tanjung perak, bahwa seluruh kegiatan operasional pelabuhan masuk ke dalam risiko sedang dan tinggi, sehingga perlu dilakukan evaluasi laporan pengendalian rutin untuk semua mesin meliputi: eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Seluruh tingkat potensi risiko awal yang ada pada tiap lokasi kegiatan tersebut dibutuhkan pengendalian awal pada tiap tingkat risiko, guna menurunkan tingginya dan mencegah potensi risiko yang ada. Potensi bahaya yang ada juga sudah diatur dengan peraturan atau legislasi yang berkaitan dengan potensi bahaya tersebut serta risiko awal yang masuk pada berbagai tingkat risiko. Pihak pelabuhan telah melakukan pengendalian risiko yang berkaitan dengan tiap potensi bahaya sehingga risiko sisa bisa menurun dan jika tingkat risiko sisa masih tinggi pihak perusahaan juga melakukan pengendalian tambahan dengan tujuan meminimalkan risiko yang terjadi.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan pada kawasan pelabuhan dapat dilakukan eliminasi atau pengurangan untuk risiko yang telah teridentifikasi bahaya menggunakan metode HIRADC. Mempertahankan program K3 yang telah ada dan sudah dilaksanakan, apabila memungkinkan perlu dilakukan peningkatan dengan meningkatkan kompetensi K3 pengawas dan pekerja sesuai dengan aturan, selain itu perlu dilakukan pengawasan untuk alat keselamatan dan kesehatan kerja terutama pada area yang jarang terdapat pengawas lapangan. Para pekerja diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan dan kesadaran untuk dapat bekerja dengan memperhatikan keselamatan dan menaati peraturan terkait K3 di tempat kerja dengan atau tanpa pengawasan dari HSSE Perusahaan.

### **5. Daftar Pustaka**

- [1] P. Sarah Alvernia, B. Kurniawan, and D. Lestanyo, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keselamatan Pengoperasian Alat Angkat Bongkar Muat Peti Kemas (Studi Kasus di PT. Pelabuhan Tanjung Priok)," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 6, no. 4, pp. 353–360, 2018.
- [2] D. N. Anggraeni, I. Hardi, and S. Patimah, "Faktor yang Berhubungan dengan Kecelakaan Kerja pada Divisi Operasi dan Perencanaan HSSE PT Pelindo," *Window of Public Health Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 718–726, 2023.

- [3] A. S. Putri, “Analisis Risiko Bahaya pada Proses Penambangan Batu Bara Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC), Job Safety Analysis (JSA), dan Hazard and Operability Study (HAZOP) guna Meminimalkan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus: PT. Indominco Mandiri Bontang),” *Journal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2022.
- [4] J. K. T. Arnold, D. V. D. Doda, and R. H. Akili, “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pemeliharaan Alat Container Crane dan Rubber Tyred Gentries,” *eBiomedik*, vol. 8, no. 2, pp. 163–172, 2019.
- [5] N. Nugroho, “Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja pada Pengoperasian CC (Container Crane) di PT X Surabaya,” *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 5, no. 2, pp. 101–111, 2016.
- [6] A. A. Cholil, S. Santoso, T. R. Syahrial, E. Sinulingga, and R. Nasution, “Penerapan Metode HIRADC sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap,” *Jurnal Bisnis & Manajemen*, vol. Vol. 20, No. 2, pp. 41–64, 2020.
- [7] S. Magdalena, H. M. Mansur, D. E. Kurniasari, and J. Miharja, “Risk Assessment Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Bongkar Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, & Risk Control pada Pelabuhan Ciwandan di Banten,” *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, vol. 4, no. 1, pp. 35–44, Dec. 2022.
- [8] R. D. Nurhayati and Y. S. Purnomo, “Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur,” *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 3, pp. 450–461, 2023.
- [9] V. Dekanawati, J. Subekti, E. Budi Santoso, and J. Adinata Lie, “Analisa Risiko pada Pekerjaan Perbaikan Kapal dengan Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) di Galangan Kapal Banjarmasin,” *National Seminar on Maritime and Interdisciplinary Studies*, vol. 3, no. 1, pp. 34–40, 2021.
- [10] T. Edwin, R. A. Regia, M. Irfan, and D. Y. Kurniawan, “Analisis Risiko Pada Bagian Produksi Pabrik Pengolah Getah Karet Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus PT X Kota Padang),” *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 18, no. 1, 2019.
- [11] D. Alfaret and Fadhilah, “Analisis Resiko Keselamatan Kerja Dengan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) di Tambang Bawah Tanah PT.Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat,” *Jurnal Bina Tambang*, vol. 6, no. 4, 2021.
- [12] U. Rahardja, “Risk Assessment, Risk Identification, and Control in The Process Of Steel Smelting Using the HIRADC Method,” *APTISI Transactions on Management (ATM)*, vol. 7, no. 3, pp. 261–272, 2023.
- [13] F. Rahmadhan, “Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat Petikemas Pada Pekerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) (Studi Kasus: PT Pelindo (Persero) Cabang Labuan Bajo),” Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2022.
- [14] Gatto, Marcel, Meike Wollni, and Matin Qaim. "Oil palm boom and land-use dynamics in Indonesia: The role of policies and socioeconomic factors." *Land use policy* 46 (2015): 292-303.