



Analisis Potensi Risiko Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) pada Lapangan Penumpukan Petikemas Area LA 3 di PT. XYZ

Devin Isra Mahardika^{1✉}, Rizqi Novita Sari¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

DOI: [10.31004/jutin.v9i1.54329](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.54329)

✉ Corresponding author:
[rizqi.novita.ti@upnjatim.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: <i>HIRADC;</i> <i>Keselamatan Kerja;</i> <i>Lapangan Penumpukan</i> <i>Petikemas;</i> <i>Penilaian Risiko;</i> <i>Terminal Petikemas</i></p>	<p>Aktivitas operasional pada lapangan penumpukan petikemas memiliki risiko keselamatan kerja yang tinggi akibat interaksi antara pekerja, alat berat, dan kendaraan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan pengendalian risiko menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i> (HIRADC) pada lapangan penumpukan petikemas Area LA 3 PT. XYZ. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan departemen HSSE. Hasil penelitian mengidentifikasi 15 potensi bahaya dengan tingkat risiko bervariasi, terdiri dari risiko sedang, tinggi, dan sangat tinggi, dengan risiko tertinggi berasal dari aktivitas pengoperasian <i>twistlock</i> manual. Pengendalian risiko difokuskan pada rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Metode HIRADC efektif dalam menurunkan tingkat risiko hingga batas yang dapat diterima.</p>
<p>Keywords: <i>Container Stacking Yard;</i> <i>Container Terminal;</i> <i>HIRADC;</i> <i>Occupational Safety;</i> <i>Risk Assessment</i></p>	<p>Abstract <i>Operational activities in container stacking yards involve significant occupational safety risks due to interactions between workers, heavy equipment, and operational vehicles. This study aims to identify hazards, assess risk levels, and determine risk control measures using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method in the container stacking yard of Area LA 3 PT. XYZ. The study was conducted through field observations and interviews with the HSSE department. The results identified 15 hazards with varying risk levels, consisting of moderate, high, and very high risks, with the highest risk arising from manual twistlock operations. Risk controls focus on engineering and administrative</i></p>

measures supported by personal protective equipment. The HIRADC method is effective in reducing risks to acceptable levels.

1. PENDAHULUAN

Aktivitas penumpukan petikemas merupakan bagian penting dalam sistem operasional terminal petikemas yang melibatkan pengelolaan ruang, pergerakan petikemas, serta penggunaan peralatan bongkar muat secara bersamaan. Proses ini tidak hanya berkaitan dengan penyimpanan sementara petikemas, tetapi juga menentukan kelancaran alur distribusi dari dan menuju terminal. Pada terminal dengan tingkat aktivitas tinggi, kepadatan di lapangan penumpukan kerap terjadi akibat ketidaksesuaian antara kapasitas container yard dan arus petikemas yang masuk. Permasalahan mengenai waktu layanan kendaraan dan aliran petikemas di area terminal menjadi isu utama dalam pengelolaan operasional terminal petikemas modern, khususnya pada terminal dengan keterbatasan ruang dan tingginya variasi aktivitas bongkar muat (Andriani et al., 2023). Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya waktu tunggu kendaraan, terhambatnya pergerakan peralatan, serta menurunnya efisiensi operasional secara keseluruhan. Selain itu, perencanaan kapasitas lapangan penumpukan yang tidak selaras dengan proyeksi pertumbuhan volume petikemas berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan operasional dalam jangka panjang (Ningrum & Wibisono, 2025).

Lingkungan kerja terminal petikemas memiliki karakteristik risiko yang tinggi karena melibatkan interaksi langsung antara tenaga kerja, alat berat, dan kendaraan angkut dalam ruang yang terbatas dan dinamis. Aktivitas operasional yang berlangsung secara simultan meningkatkan kemungkinan terjadinya potensi bahaya, baik yang bersumber dari faktor manusia, peralatan, maupun kondisi lingkungan kerja. Permasalahan penataan petikemas yang kurang terkontrol berpotensi menimbulkan hambatan operasional dan meningkatkan kemungkinan terjadinya insiden di lapangan penumpukan (Jamaluddin et al., 2024). Kepadatan di area penumpukan dapat mempersempit ruang gerak pekerja dan kendaraan, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja apabila tidak disertai dengan pengaturan tata letak dan alur kerja yang memadai. Selain itu, kesiapan dan kompetensi sumber daya manusia dalam menjalankan aktivitas operasional sesuai prosedur kerja juga memiliki keterkaitan dengan tingkat keselamatan dan produktivitas terminal petikemas (Parhusip et al., 2022).

Pengelolaan keselamatan dan risiko operasional di terminal petikemas memerlukan pendekatan yang terorganisasi melalui unit khusus yang menangani aspek kesehatan kerja, keselamatan, keamanan, dan lingkungan. Fungsi Health, Safety, Security, and Environment (HSSE) menjadi bagian integral dalam memastikan bahwa seluruh aktivitas operasional dilaksanakan sesuai dengan standar keselamatan dan ketentuan yang berlaku, terutama pada area kerja dengan intensitas pergerakan alat berat dan kendaraan operasional yang tinggi. Penerapan sistem manajemen HSSE berbasis standar keselamatan kerja berperan dalam membentuk pengendalian risiko yang lebih terstruktur serta meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur kerja di lingkungan terminal petikemas (Marthinus et al., 2024). Seiring meningkatnya kompleksitas dan intensitas aktivitas operasional, peran HSSE menjadi semakin penting dalam menjaga kestabilan sistem kerja, meminimalkan potensi kecelakaan, serta mendukung keberlanjutan operasional terminal petikemas secara keseluruhan (Ridho et al., 2025).

Pengelolaan risiko di area penumpukan petikemas tidak dapat dilepaskan dari proses penilaian risiko yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan. Penilaian risiko menjadi dasar dalam memahami tingkat kemungkinan dan dampak dari setiap potensi bahaya yang muncul selama aktivitas operasional berlangsung. Area penumpukan petikemas termasuk dalam kategori area kerja dengan tingkat risiko tinggi karena melibatkan pergerakan alat berat, kendaraan, dan tenaga kerja secara bersamaan dalam satu area kerja. Kondisi ini memerlukan perhatian khusus dalam menentukan prioritas pengendalian risiko agar potensi bahaya yang bersifat kritis dapat diminimalkan. Tingkat risiko yang tinggi pada area operasional terminal petikemas juga berpengaruh terhadap kualitas layanan dan persepsi keselamatan kerja di lingkungan terminal (Sitorus et al., 2021). Oleh karena itu, pendekatan penilaian risiko yang terstruktur menjadi kebutuhan penting dalam mendukung pengambilan keputusan pengelolaan risiko yang lebih efektif (Soimun et al., 2025).

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam mengidentifikasi dan mengendalikan potensi risiko di lingkungan kerja adalah metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC). Metode ini menyediakan kerangka kerja sistematis untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko. Analisis risiko menggunakan metode HIRADC memberikan gambaran kondisi kerja yang lebih komprehensif pada area penumpukan petikemas serta mendukung perancangan pengendalian risiko yang lebih terarah dan efektif (Arisanti et al., 2023).

Pendekatan ini juga membantu perusahaan dalam meningkatkan kesadaran risiko dan konsistensi penerapan keselamatan kerja di lingkungan terminal petikemas (Wulan & Arvitrida, 2025). Sehingga penerapan metode HIRADC sesuai digunakan pada lingkungan kerja dengan tingkat kompleksitas tinggi, termasuk terminal petikemas, karena mampu memetakan keterkaitan antara aktivitas kerja, potensi bahaya, dan pengendalian yang diperlukan secara menyeluruh.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi risiko bahaya, penilaian risiko serta memberikan usulan pengendalian risiko menggunakan metode HIRADC sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk membantu mengurangi potensi kecelakaan kerja yang ada khususnya di lapangan penumpukan petikemas di area LA 3.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) sebagai pendekatan dalam menganalisis potensi bahaya dan risiko keselamatan kerja pada aktivitas operasional bongkar muat peti kemas. Metode HIRADC dipilih karena umum digunakan dalam kajian keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada lingkungan kerja dengan tingkat risiko tinggi, khususnya pada area operasional pelabuhan.

Objek penelitian dilakukan pada lapangan penumpukan peti kemas area LA 3 PT. XYZ, yang merupakan area dengan intensitas pergerakan alat berat, kendaraan operasional, serta aktivitas tenaga kerja yang tinggi. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan berbagai risiko kecelakaan kerja apabila tidak dilakukan pengendalian secara memadai. Oleh sebab itu diperlukan analisis risiko untuk mengidentifikasi sumber bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan bentuk pengendalian yang sesuai. Berikut adalah beberapa langkah tahapan penelitiannya:

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Dalam memproses identifikasi bahaya dilakukan dengan mengkaji seluruh aktivitas kerja yang berlangsung di lapangan penumpukan peti kemas area LA 3. Proses ini meliputi pengamatan langsung terhadap kondisi kerja, peralatan yang digunakan, serta pola aktivitas operasional. Tahap ini ditujukan untuk mengidentifikasi sumber bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, baik yang berasal dari faktor manusia, peralatan kerja, lingkungan kerja, maupun prosedur operasional.

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Pada dasarnya penilaian risiko dilakukan terhadap setiap bahaya yang telah teridentifikasi. Jadi penilaian ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan dua parameter, yaitu tingkat kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan. Nantinya nilai risiko diperoleh dari hasil perkalian kedua parameter tersebut dan selanjutnya diklasifikasikan ke dalam tingkat risiko tertentu. Hasil penilaian risiko digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pengendalian risiko.

3. Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Penerapan tahap ini penilaian risiko ditetapkan berdasarkan hasil dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko. Pengendalian yang diterapkan meliputi pengendalian teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri sesuai dengan tingkat risiko yang ada. Dengan adanya penentuan pengendalian risiko ini bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja hingga berada pada batas yang dapat diterima oleh perusahaan. Dalam melakukan pengendalian risiko terdiri dari 5 hierarki pengendalian Risiko, yaitu Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknik, Administrasi, APD (Alat Pelindung Diri) (Tanisri et al., 2022), (Aome & Widiawan, 2022). Kelima cara kategori tersebut dituangkan dalam bentuk gambar hierarki pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Hierarki Pengendalian Risiko

Adapun penjelasan dari setiap metode hierarki pengendalian risiko adalah sebagai berikut:

- Eliminasi merupakan metode paling efektif. Metode ini bertujuan untuk memodifikasi atau menghilangkan suatu pekerjaan, alat, mesin, dan proses yang dapat memberikan dampak negatif terhadap pekerja.
- Substitusi merupakan metode untuk mengganti peralatan kerja yang berbahaya dengan peralatan kerja yang lebih aman.
- Rekayasa teknis merupakan metode untuk mengubah desain atau menambahkan alat baru di lingkungan kerja yang dapat membantu pekerja untuk mengatasi permasalahannya.
- Pengendalian administratif merupakan metode pemberian peraturan-peraturan terkait dengan keselamatan kerja.
- Penggunaan alat pelindung diri (APD) merupakan metode untuk mengurangi dampak kecelakaan kerja dengan memberikan alat pelindung diri bagi pekerja saat melakukan aktivitas kerja yang berbahaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya dilakukan dengan melakukan kajian aktivitas operasional yang berlangsung di Area LA 3 melalui observasi lapangan dan pengamatan langsung terhadap kondisi kerja. Identifikasi mencakup bahaya yang bersumber dari pergerakan alat berat, kendaraan operasional, aktivitas petugas lapangan, serta kondisi lingkungan kerja. Hasil identifikasi bahaya disajikan dalam tabel dibawah ini yang memuat sumber bahaya dan potensi dampak risiko yang dapat ditimbulkan pada setiap aktivitas operasional.

Tabel 3.1 Hazard Identification

No	Sumber Bahaya	Dampak Resiko
1	Manuver truk (IHT/EHT) di <i>lane</i> sempit	Kerusakan struktural pada portal atau dermaga akibat benturan, kerugian finansial akibat perbaikan unit truk, serta risiko cedera ringan hingga sedang bagi pengemudi.
2	Peti kemas tergantung (<i>suspended load</i>) pada ASC	<i>Fatality</i> jika menimpa personel di bawahnya, kerusakan total muatan, kerusakan pada chassis truk, dan penghentian operasional total di <i>lane</i> terdampak untuk investigasi.
3	Interaksi petugas lapangan dengan unit truk	Cedera fatal berupa <i>crushing injury</i> , cacat permanen, hingga kematian akibat terjepit atau tertabrak saat truk melakukan manuver mundur atau masuk <i>lane</i> .
4	Ketidakstabilan tumpukan peti kemas	Kerusakan peti kemas yang tertimpa, potensi kebocoran muatan jika peti kemas berisi B3, serta risiko cedera bagi kru lapangan di sekitar tumpukan.
5	Perawatan rel dan komponen atas ASC	Cedera berat akibat jatuh bebas serta potensi teknisi terjepit mekanisme roda rel ASC yang dapat menyebabkan kehilangan anggota tubuh.
6	Suhu ekstrem & kebisingan	<i>Heat exhaustion</i> , dehidrasi kronis, dan gangguan pendengaran yang menurunkan fokus kerja.
7	Penerangan rendah pada malam hari	Kesalahan <i>tally</i> membaca nomor kontainer, risiko tabrakan <i>blind spot</i> , dan kesalahan slot penumpukan.
8	Komponen peti kemas tajam	Luka sayat dalam berisiko infeksi serta cedera otot rangka akibat pemaksaan tenaga saat membuka pintu berkarat.
9	Operasional saat hujan atau angin kencang	Insiden aquaplaning dan kegagalan sensor optik ASC akibat terhalang hujan deras.
10	Tumpahan oli atau fluida mesin	Terpelesetnya personel dan pencemaran lingkungan pelabuhan.
11	Paparan instalasi listrik operasional	Luka bakar tinggi, dan risiko kebakaran panel kontrol sistem otomasi.
12	Sampah atau benda asing pada jalur rel ASC	Kerusakan mekanis roda baja ASC, kegagalan pengereman, dan risiko <i>derailment</i> .
13	Gangguan sinyal atau sistem radio	Instruksi kerja terputus, penumpukan antrean truk, dan keterlambatan respon kondisi darurat.
14	Pengoperasian <i>twistlock</i> manual pada truk	Cedera remuk pada jari/telapak tangan, kehilangan kuku, hingga patah tulang jari.
15	Posisi berdiri statis/pengawasan lama	Kelelahan otot kronis, varises, nyeri punggung, dan penurunan kewaspadaan mental.

Berdasarkan tabel 3.1 diatas, terlihat bahwa setidaknya terdapat 15 jenis sumber bahaya yang berhasil teridentifikasi pada lapangan penumpukan petikemas di Area LA 3 PT XYZ. Dari ke 15 jenis sumber bahaya tersebut memiliki dampak risiko yang bermacam-macam. Sumber bahaya yang telah diketahui diatas akan dilakukan penilaian risiko pada tahap selanjutnya.

b. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko dilakukan terhadap setiap bahaya yang telah teridentifikasi pada Tabel 3.1. Penilaian ini dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kemungkinan terjadinya risiko (KR) dan tingkat dampak risiko (DR). Nilai tingkat risiko (TR) diperoleh dari hasil perkalian antara KR dan DR yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah, moderat, tinggi, dan sangat tinggi. Pengambilan keputusan Penilaian risiko ini diperoleh dari hasil wawancara bersama dengan departemen HSSE pada PT XYZ. Hasil penilaian risiko dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Risk Assessment

No	Sumber Bahaya	Tingkat Resiko			
		KR	DR	Nilai TR	Tingkat Resiko
1	Manuver truk (IHT/EHT) di <i>lane</i> sempit	3	4	12	Tinggi (T)
2	Peti kemas tergantung (<i>suspended load</i>) pada ASC	2	5	10	Tinggi (T)
3	Interaksi petugas lapangan dengan unit truk	3	5	15	Tinggi (T)
4	Ketidakstabilan tumpukan peti kemas	2	4	8	Moderat (M)
5	Perawatan rel dan komponen atas ASC	3	4	12	Tinggi (T)
6	Suhu ekstrem & kebisingan	4	2	8	Moderat (M)
7	Penerangan rendah pada malam hari	3	3	9	Moderat (M)
8	Komponen peti kemas tajam	3	2	6	Moderat (M)
9	Operasional saat hujan atau angin kencang	3	4	12	Tinggi (T)
10	Tumpahan oli atau fluida mesin	2	3	6	Moderat (M)
11	Paparan instalasi listrik operasional	2	4	8	Moderat (M)
12	Sampah atau benda asing pada jalur rel ASC	3	3	9	Moderat (M)
13	Gangguan sinyal atau sistem radio	3	3	9	Moderat (M)
14	Pengoperasian <i>twistlock</i> manual pada truk	4	5	20	Sangat Tinggi (ST)
15	Posisi berdiri statis/pengawasan lama	4	2	8	Moderat (M)

Berdasarkan tabel 3.2 diatas, terlihat bahwa 15 jenis sumber bahaya tersebut dilakukan penilaian dengan seberapa besar tingkat risiko yang didapat dari setiap jenis sumber bahaya. Rincian tingkat risikonya mencakup 9 sumber bahaya dengan tingkat risiko moderat, 5 sumber bahaya dengan tingkat risiko tinggi, dan 1 sumber bahaya dengan tingkat risiko sangat tinggi. Berdasarkan kondisi tersebut, langkah pengendalian bahaya dapat diterapkan untuk mengurangi tingkat risiko yang ada.

Penilaian risiko ini dilakukan untuk mengukur tingkat potensi bahaya setiap aktivitas yang terdaftar. Untuk menentukan nilai nya terdapat rumus yang digunakan, yaitu:

$$TR = KR \times DR$$

Keterangan:

TR : Tingkat Risiko

KR : Kemungkinan Terjadinya Risiko

DR : Dampak Risiko Yang Ditimbulkan

Risiko-risiko di atas dinilai serta diklasifikasikan berdasarkan level risiko nya. Level risiko tersebut juga disimbolkan dengan beberapa warna yang dapat membantu perusahaan untuk menentukan skala prioritas terhadap penyelesaian bahaya. Warna-warna yang digunakan berbeda pada setiap level risiko nya, seperti warna merah digunakan untuk level risiko yang sangat tinggi (ST), warna jingga digunakan untuk level risiko yang tinggi (T), warna kuning digunakan untuk risiko yang level nya sedang/moderat (M), dan warna hijau digunakan untuk level risiko rendah (R). Warna yang berbeda digunakan untuk membantu perusahaan dalam mengidentifikasi risiko-risiko yang perlu untuk ditangani dengan segera atau dalam kata lain sebagai pembeda skala prioritas perusahaan. Risiko tersebut juga dapat dipetakan ke dalam sebuah matriks risiko seperti berikut:

Tabel 3.3 Matriks Toleransi Risiko

Kemungkinan	5					
	4		6,15			14
	3		8	7,12,13	1,5,9	3
	2			10	4,11	2
	1					
		1	2	3	4	5
		Dampak				

Keterangan :

	Rendah (R)
	Moderat (M)
	Tinggi (T)
	Sangat Tinggi (ST)

c. Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko, tahap selanjutnya adalah penetapan pengendalian risiko untuk menurunkan tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang telah teridentifikasi. Berdasarkan hasil penilaian risiko terdapat beberapa potensi bahaya yang tergolong memiliki tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi, sehingga memerlukan prioritas pengendalian. Risiko dengan tingkat sangat tinggi ditemukan pada aktivitas pengoperasian *twistlock* manual pada truk, sedangkan risiko dengan tingkat tinggi antara lain berasal dari interaksi petugas lapangan dengan unit truk, manuver truk pada *lane* sempit, peti kemas tergantung (*suspended load*) pada ASC, perawatan rel dan komponen atas ASC, serta operasional saat hujan atau angin kencang. Potensi bahaya dengan tingkat risiko tersebut dinilai tidak dapat ditoleransi dan harus segera dilakukan pengendalian untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Sedangkan untuk potensi bahaya lainnya yang memiliki tingkat risiko moderat masih dapat diterima dengan catatan tetap dilakukan pengendalian sesuai prosedur kerja yang berlaku serta pengawasan secara berkala. Seluruh rekomendasi pengendalian risiko, baik untuk risiko tinggi, sangat tinggi, maupun moderat, disusun dengan mempertimbangkan kondisi aktual lapangan dan disajikan secara rinci pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.1 Determining Control

No	Sumber Bahaya	Pengendalian Risiko
1	Manuver truk (IHT/EHT) di <i>lane</i> sempit	<ul style="list-style-type: none"> • Membatasi batas kecepatan maksimal 20 km/jam • Memasang cermin cembung di tikungan <i>blind spot</i> • Melakukan pelatihan <i>Safety Driving</i> secara berkala
2	Peti kemas tergantung (<i>suspended load</i>) pada ASC	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan rutin pada sensor berat <i>spreader</i> • Sterilisasi zona merah di bawah radius angkat • Menginspeksi rutin harian kelayakan unit angkat
3	Interaksi petugas lapangan dengan unit truk	<ul style="list-style-type: none"> • Memisah jalur pejalan kaki dengan pagar fisik • Penggunaan wajib <i>safety helmet</i> dan rompi reflector • Melakukan <i>checking area</i> sebelum mendekat
4	Ketidakstabilan tumpukan peti kemas	<ul style="list-style-type: none"> • Pembatasan tier tumpukan saat angin kencang • Sistem <i>Auto Positioning</i> pada ASC • Memasang anemometer yang terintegrasi
5	Perawatan rel dan komponen atas ASC	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan wajib <i>full body harness</i> • Menerapkan sistem LOTO pada panel listrik • Kewajiban izin untuk kerja aman
6	Suhu ekstrem & kebisingan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan fasilitas <i>hydration station</i> • Mengatur pada rotasi <i>shift</i> kerja • Wajib penggunaan <i>earplug</i> di area bising
7	Penerangan rendah pada malam hari	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan stiker reflektif pada pembatas jalan • Penambahan stiker reflektif pada pembatas jalan • Menggunakan <i>headlamp</i> bagi petugas lapangan
8	Komponen peti kemas tajam	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan alat bantu tuas pembuka pintu • Menyediakan alat bantu tuas pembuka pintu • Menggunakan sarung tangan tahan sayat

No	Sumber Bahaya	Pengendalian Risiko
9	Operasional saat hujan atau angin kencang	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan ketebalan alur ban armada • Melakukan prosedur <i>Stop Work Authority</i> (SWA) di cuaca ekstrem • Pembersihan rutin pada saluran drainase
10	Tumpahan oli atau fluida mesin	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan <i>Spill Kit</i> di titik strategis LA 3 • Inspeksi rutin harian kebocoran mesin unit • Melakukan pelatihan penanganan tumpahan B3
11	Paparan instalasi listrik operasional	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi rutin panel oleh teknisi ahli • Pemasangan pelindung kabel • Memakai sepatu keselamatan anti-statis
12	Sampah atau benda asing pada jalur rel ASC	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan sikat pembersih otomatis pada ASC • Mengedukasi dan sanksi tegas pembuangan sampah • Program Housekeeping harian "<i>Clean the Lane</i>"
13	Gangguan sinyal atau sistem radio	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan fungsi HT sebelum ganti <i>shift</i> • Penambahan <i>repeater</i> sinyal di zona berbahaya • Prosedur cadangan isyarat tangan (<i>hand signal</i>)
14	Pengoperasian <i>twistlock</i> manual pada truk	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Briefing</i> harian titik bahaya pada armada • Wajib memakai sarung tangan dengan perlindungan <i>impact</i> • Pemasangan stiker peringatan "Titik Jepit"
15	Posisi berdiri statis/pengawasan lama	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan alas kaki ergonomis • Melakukan <i>stretching</i> setiap 2 jam sekali • Melakukan edukasi postur tubuh yang benar saat bekerja

Setelah dilakukan penilaian dan analisis risiko menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*), dengan mengacu pada hierarki pengendalian K3 langkah pengendalian risiko yang diterapkan dalam penelitian ini. Pengendalian difokuskan pada penerapan rekayasa teknik dan pengendalian administratif, serta didukung oleh penggunaan alat pelindung diri. Rekayasa teknik diterapkan melalui pengaturan jalur lalu lintas internal, pembatasan zona aman antara pekerja dan alat berat, serta peningkatan fasilitas pendukung keselamatan, sedangkan pengendalian administratif dilakukan melalui penerapan SOP, *safety briefing*, *permit to work*, dan pengawasan operasional.

Secara keseluruhan, penerapan pengendalian risiko melalui hirarki pengendalian mampu dalam mengidentifikasi dengan adanya temuan potensi risiko yang timbul pada lapangan penumpukan petikemas Area LA 3 di PT. XYZ. Dengan temuan tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode HIRADC efektif dalam mengidentifikasi dan mengendalikan risiko bahaya, serta pentingnya penerapan langkah-langkah pengendalian yang tepat untuk meningkatkan sistem K3 di lapangan penumpukan petikemas Area LA 3 di PT XYZ (Gufron, 2025).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan pengendalian menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) pada area lapangan penumpukan petikemas LA 3 PT. XYZ, dapat disimpulkan bahwa aktivitas operasional di area tersebut memiliki tingkat kompleksitas risiko keselamatan kerja yang tinggi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sumber bahaya utama berasal dari interaksi antara pekerja dengan alat berat, manuver kendaraan operasional di jalur sempit, kondisi peti kemas tergantung (*suspended load*), serta aktivitas manual seperti pengoperasian *twistlock*. Kondisi ini diperkuat oleh tingkat penumpukan petikemas yang tinggi, sehingga meningkatkan kepadatan lalu lintas internal dan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa sebagian besar bahaya berada pada kategori risiko moderat hingga tinggi, bahkan ditemukan satu aktivitas dengan tingkat risiko sangat tinggi, yaitu pengoperasian *twistlock* manual pada truk. Risiko dengan kategori tinggi dan sangat tinggi dinilai tidak dapat ditoleransi tanpa pengendalian tambahan karena berpotensi menimbulkan cedera serius hingga fatalitas. Pemetaan risiko menggunakan matriks toleransi risiko memberikan gambaran yang jelas mengenai prioritas penanganan, sehingga perusahaan dapat memfokuskan sumber daya pada aktivitas dengan tingkat risiko paling kritis. Penentuan pengendalian risiko yang dirumuskan dalam penelitian ini mengacu pada hierarki pengendalian K3, dengan dominasi pengendalian rekayasa teknik dan administratif, serta didukung oleh penggunaan alat pelindung diri. Implementasi pengendalian seperti pembatasan kecepatan kendaraan, sterilisasi zona angkat petikemas, pemisahan jalur pejalan kaki, prosedur *stop work authority* pada kondisi cuaca ekstrem,

serta peningkatan sistem penerangan dan komunikasi dinilai efektif untuk menurunkan tingkat risiko menuju kondisi *As Low As Reasonably Practicable* (ALARP). Hal ini menunjukkan bahwa metode HIRADC mampu memberikan rekomendasi pengendalian yang aplikatif dan relevan dengan kondisi aktual lapangan. Oleh karena itu, penerapan metode HIRADC pada area LA 3 PT. XYZ terbukti sebagai pendekatan yang sistematis dan komprehensif dalam mendukung pengelolaan risiko keselamatan kerja di lingkungan terminal petikemas. Metode ini tidak hanya berfungsi sebagai alat identifikasi dan evaluasi risiko, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penetapan pengendalian yang berorientasi pada pencegahan kecelakaan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam meningkatkan efektivitas sistem manajemen K3, sekaligus mendukung keberlanjutan operasional dan pencapaian target keselamatan kerja di PT XYZ secara berkelanjutan.

5. REFERENSI

- Andriani, M., Setiono, B. A., & Nasihah, A. (2023). *Analisis Waktu Pelayanan Truck Round Time Pada Kegiatan Delivery Impor di PT Terminal Petikemas Surabaya*. <https://doi.org/10.30649/japk.v15i1.129>
- Aome, P., & Widiawan, K. (2022). *Identifikasi Bahaya , Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko dalam Kegiatan Bongkar Muat di PT Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar New Port*. 10(1), 135–142.
- Arisanti, D., Prastyorini, J., & Bachtiar, S. F. (2023). Enhancing Efficiency in Container Handling Operations: A Multivariate Analysis. *Academia Open*, 8(1), 10-21070.
- Gufron, A. (2025). *Analisis Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pengendalian Risiko Bahaya Pada Laboratorium Kalibrasi PT XYZ*. X(1), 12036–12049.
- J, J., Idris, M., & Sulistiono, A. (2024). *Jurnal patria bahari*. 4(2), 18–23.
- Marthinus, A. P., Tjakra, J., & Malingkas, G. Y. (2024). *Kajian Penerapan Health , Safety , Security And Environment (HSSE) Management System Berbasis ISO Pada PT . PELINDO IV (Persero) Terminal Petikemal Bitung Study of the Implementation of the ISO-Based Health , Safety , Security , and Environment (HSSE) Management System at PT . PELINDO IV (Persero) Bitung Container Terminal*. 2.
- Ningrum, R. C., & Wibisono, R. E. (2025). *Kebutuhan Lahan Container Yard Area Internasional PT Terminal Petikemas Surabaya Tahun 2029 Land Requirement for the International Container Yard Area of PT Terminal Petikemas Surabaya in 2029*. 3(2), 123–129.
- Parhusip, V., Bimarso, W., Sulam, M., Rahardjo, S., Maria, S., & Afra, A. (2022). *Analisis Pengaruh Kompetensi dan Kesejahteraan Karyawan Operasional Terhadap Utilisasi Fasilitas Bongkar Muat dan Dampaknya terhadap Produktivitas Terminal Peti Kemas Koja , Pelabuhan Tanjung Priok*. 2(2), 46–56.
- Ridho, S., Manullang, E. K., & H, M. R. C. (2025). *Manajemen Operasi Peti Kemas di Terminal Peti Kemas Domestik Belawan Sumatera Utara (Container Operations Management at the Belawan Domestic Container Terminal in North Sumatra) Studi Ketatalaksanaan Pelayaran Niaga dan Kepelabuhanan , Poltek AMI Medan. Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 16, 7–18. <https://doi.org/10.30649/japk.v16i1.162>
- Sitorus, M. R., Herdian, T., & Lambert, F. (2021). *Tingkat Kesesuaian Kinerja dan Harapan Pelanggan pada Terminal Peti Kemas Tanjung Priok Level Of Customer Performance And Expectations At Tanjung Priok Container Terminal*. 7(1), 97–108.
- Soimun, A., Prima, A., Rupaka, G., Made, N., Santi, K., Fitri, S. N., Land, B., Polytechnic, T., Departement, C. E., & Maret, U. S. (2025). *Optimization of port terminal operations: a case study of international cargo handling*. 6(1), 1–14.
- Tanisri, R. H. A., Kharisno, & Siregar, D. (2022). *Pengendalian Bahaya dan Risiko K3 Menggunakan Metode HIRADC dan FTA Pada Industri Kerupuk*. 3(2), 128–139.
- Wulan, D. P. I. B. S., & Arvitrida, N. I. (2025). *MATRIK Pengembangan Model Konseptual Aktivitas Operasional Terminal Petikemas*. XXVI(1). <https://doi.org/10.350587/Matrik>