Analisis Risiko K3 Bongkar Muat dengan Metode HIRARC

Occupational K3 Risk Analysis in Loading and Unloading Using HIRARC

Muhammad Firdaus [1*], Dwi Nurul Izzhati [2*]
[12]Teknik Industri, Teknik, Universitas Dian Nuswantoro
Jl Nakula I No. 1, Pendrikan Kidul, Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah, 50131. (024) 3555628
*E-mail: amazfirdaus02@gmail.com

Diterima 19 April, 2026; Disetujui 13 Mei, 2026; Dipublikasikan 31 Oktober, 2026

Abstrak

Permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada aktivitas bongkar muat di kawasan pelabuhan masih menjadi isu yang krusial, terutama terkait tingginya potensi kecelakaan akibat interaksi antara tenaga kerja, kendaraan operasional, dan alat berat. Aktivitas bongkar muat yang melibatkan penggunaan forklift, kendaraan angkut, serta penanganan barang secara manual seringkali menimbulkan berbagai risiko seperti tabrakan, tertimpa barang, cedera fisik, hingga kerusakan peralatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan risiko K3 pada proses bongkar muat masih belum optimal dan memerlukan pendekatan yang sistematis untuk mengidentifikasi serta mengendalikan potensi bahaya yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk menilai risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang terjadi pada proses bongkar muat barang dengan menggunakan pendekatan HIRARC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber bahaya utama berasal dari penggunaan kendaraan operasional, alat berat seperti forklift, serta kegiatan penanganan barang secara manual yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Aktivitas bongkar muat dikategorikan ke dalam risiko rendah (15%), risiko sedang (55%), dan risiko tinggi (30%), di mana penggunaan forklift dan kendaraan operasional termasuk dalam kategori risiko tinggi. Pengendalian risiko dilakukan dengan menerapkan hierarki pengendalian yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administrasi, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pengawasan terhadap aktivitas kendaraan, pengaturan jalur dan kecepatan operasional, pemasangan rambu keselamatan, serta peningkatan pemahaman pekerja terkait penggunaan APD dan prosedur keselamatan kerja. Selain itu, penerapan budaya keselamatan kerja secara konsisten menjadi faktor penting dalam mendukung efektivitas pengendalian risiko secara berkelanjutan.

Kata kunci: Bongkar Muat, Identifikasi Bahaya, HIRARC, K3, Penilaian Resiko

Abstract

Occupational health and safety (OHS) in port loading and unloading activities remains a critical issue, particularly regarding the high potential for accidents arising from interactions between workers, operational vehicles, and heavy equipment. Operations involving forklifts, transport vehicles, and manual cargo handling frequently entail risks such as collisions, being struck by falling loads, physical injuries, and equipment damage. These conditions indicate that OHS risk management in loading and unloading processes is suboptimal and requires a systematic approach to identify and control existing hazards. This study aims to assess OHS risks associated with cargo loading and unloading using the HIRARC approach. The results indicate that the primary sources of hazard—capable of causing workplace accidents—stem from the use of operational vehicles and heavy equipment (such as forklifts) and from manual cargo handling activities. Loading and unloading activities were categorized into low risk (15%), medium risk (55%), and high risk (30%), with the use of forklifts and operational vehicles falling into the high-risk category. Risk control was addressed by applying the hierarchy of controls, encompassing elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment (PPE). Consequently, there is a need for enhanced supervision of vehicle activity, regulation of operational routes and speeds, installation of safety signage, and improved worker understanding regarding PPE usage and safety procedures. Furthermore, the consistent implementation of a workplace safety culture is a crucial factor in supporting the long-term effectiveness of risk control measures.

***Keywords**: Hazard Identification, HIRARC, K3, Loading and Unloading, Risk Assessment,*

1. Pendahuluan

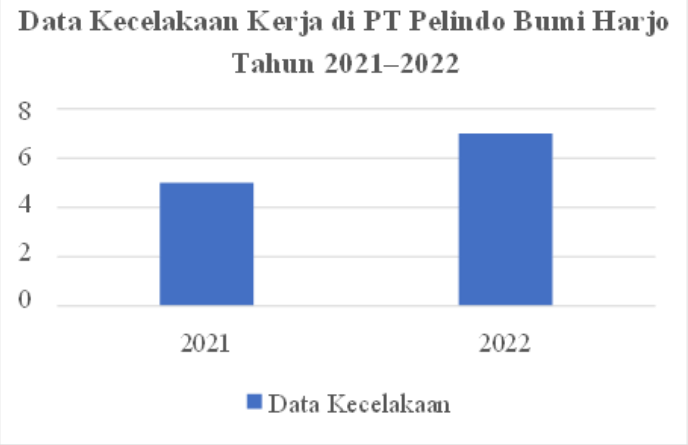
Pelabuhan memiliki peran penting dalam sistem transportasi dan distribusi barang karena berfungsi sebagai simpul penghubung antara transportasi darat dan transportasi laut. Keberadaan pelabuhan yang beroperasi secara efisien sangat mendukung kelancaran distribusi barang serta menjaga stabilitas pasokan produk di pasar. Oleh karena itu, kinerja pelabuhan menjadi faktor kunci dalam mendukung sistem logistik nasional.(Alamsyah et al., 2022)

Salah satu entitas yang berkontribusi dalam bidang kepelabuhanan di Indonesia adalah PT Pelindo Multi Terminal Cabang Bumi Harjo, yang merupakan bagian dari PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo). Perusahaan ini memiliki peran penting dalam pengelolaan terminal pelabuhan serta penyediaan layanan logistik. PT Pelindo Multi Terminal menawarkan berbagai layanan operasional yang mencakup aktivitas bongkar muat barang, pengelolaan terminal, serta pelayanan kapal, barang, dan peti kemas. Aktivitas tersebut berperan signifikan dalam menjaga kelancaran arus logistik, mengingat pelabuhan menjadi penghubung utama antara transportasi darat dan laut.

Ruang lingkup kegiatan operasional PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) meliputi berbagai layanan kepelabuhanan, seperti pelayanan terminal, bongkar muat barang, penyediaan dermaga, serta fasilitas penyimpanan dan penimbunan. Selain itu, perusahaan juga menyediakan layanan pendukung seperti pengisian bahan bakar dan air bersih untuk kapal, jasa penundaan kapal, serta pengelolaan pusat distribusi dan konsolidasi logistik. Seluruh kegiatan operasional tersebut dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, termasuk regulasi dalam Keputusan Menteri Perhubungan No. KP 88 Tahun 2011 tentang pemberian izin usaha di bidang kepelabuhanan(Alamsyah et al., 2022).

Operasional di pelabuhan, khususnya yang berhubungan dengan proses pemindahan dan penyimpanan barang, mengandung banyak risiko yang bisa menimbulkan kecelakaan di lokasi kerja. Aktivitas ini memerlukan pemanfaatan alat berat, kendaraan transportasi, serta interaksi langsung antara pekerja dan peralatan yang digunakan, sehingga membuat pemindahan barang menjadi kegiatan yang cukup berisiko(Rahmatullah Hanif et al., 2022). Oleh sebab itu, implementasi sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat krusial sebagai langkah untuk melindungi tenaga kerja, perusahaan, masyarakat, dan lingkungan dari potensi bahaya yang dapat timbul akibat aktivitas kerja (Sugiantara & Basuki, 2019) .

Untuk para pekerja, penerapan K3 memiliki fungsi dalam menghindari terjadinya kecelakaan kerja atau penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan yang dapat berdampak pada kesehatan dalam jangka waktu yang lama(Muhammad et al., 2021). Sementara itu, bagi perusahaan, penerapan K3 dapat mengurangi kerugian akibat kecelakaan kerja yang dapat mengganggu kelancaran operasional dan menurunkan produktivitas. Menurut data kecelakaan kerja di area operasional PT. Pelindo Bumi Harjo selama periode 2021–2022, tercatat bahwa di tahun 2021 terdapat 5 insiden kecelakaan kerja yang meningkat menjadi 7 insiden di tahun 2022, yang menunjukkan bahwa masih ada potensi bahaya yang harus diidentifikasi dan dikelola secara sistematis untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja (Timothy & Widiawan, 2022).



Gambar 1 Data kecelakaan kerja di pt pelindo bumi harjo tahun 2021–2022

(Sumber: PT. Pelindo, 2022)

Metode yang dapat diterapkan untuk mengidentifikasi ancaman yang mungkin ada dan menilai seberapa besar risiko kecelakaan di area kerja adalah HIRARC atau identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko(Anas, 2022).Metode ini memberikan pendekatan sistematis untuk mengenali bahaya potensial, mengevaluasi tingkat kesulitan dengan memperhitungkan kemungkinan terjadinya dan efek yang mungkin muncul, serta merencanakan langkah-langkah yang tepat untuk menurunkan risiko kecelakaan di tempat kerja **(Triswandana & Armaeni, 2020).**

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi risiko serta menilai aspek keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas bongkar muat di PT Pelindo Multi Terminal Cabang Bumi Harjo. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat bahaya kecelakaan yang mungkin terjadi serta memberikan rekomendasi dalam pengelolaan risiko guna meningkatkan standar keselamatan dan kesehatan kerja di kawasan pelabuhan **(Suroso & Yanuar, 2020).**

Pemilihan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengidentifikasi bahaya secara sistematis, menilai tingkat risiko secara terukur, serta menentukan langkah pengendalian yang sesuai berdasarkan tingkat prioritas Risiko(Fariya, 2017). Metode ini dinilai lebih komprehensif dibandingkan pendekatan deskriptif konvensional karena tidak hanya mengidentifikasi potensi bahaya, tetapi juga mengklasifikasikan tingkat risiko dan memberikan dasar dalam penyusunan strategi pengendalian yang terstruktur(Dwi et al., 2016)

Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada penerapan metode HIRARC secara spesifik pada aktivitas bongkar muat di lingkungan pelabuhan yang melibatkan interaksi kompleks antara tenaga kerja, alat berat, dan kendaraan operasional. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis risiko dengan kondisi operasional aktual di lapangan, sehingga menghasilkan rekomendasi pengendalian yang lebih kontekstual dan aplikatif dibandingkan penelitian sebelumnya yang umumnya masih bersifat umum atau parsial.

Fokus utama penelitian ini adalah mengidentifikasi berbagai potensi bahaya serta menilai tingkat risiko yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja selama proses bongkar muat menggunakan metode HIRARC(Sumberdaya et al., 2022). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat guna meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di area operasional pelabuhan.Berdasarkan konteks ini, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi risiko dan menilai aspek keselamatan serta kesehatan kerja saat berlangsungnya kegiatan bongkar muat di PT. Pelindo Bumi Harjo. Diharapkan hasil dari penelitian ini bisa memberikan wawasan tentang tingkat bahaya kecelakaan yang mungkin timbul dan juga menawarkan saran untuk

mengelola risiko tersebut, dengan tujuan untuk meningkatkan standar keselamatan dan kesehatan kerja di wilayah Pelabuhan (Ria et al., 2020)

2. Metode Penelitian

PT. Pelindo Multi Terminal Cabang Bumi Harjo beralamat di Pelabuhan CPO Bumi Harjo, Jl. Pelabuhan CPO, Bumi Harjo, RT.18, Kecamatan Kumai. Aktivitas penelitian dilakukan selama program kerja praktik, yaitu dari tanggal 1 Februari 2023 hingga 31 Maret 2023. Fokus penelitian ini, pada operasi bongkar muat di pelabuhan, dengan perhatian khusus pada operasi yang mungkin menimbulkan risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Proses penelitian dimulai dengan menentukan bahaya yang mungkin muncul selama setiap langkah operasi bongkar muat. Identifikasi bahaya melibatkan baik pengumpulan data dari karyawan dan perwakilan bisnis maupun observasi langsung di lapangan. Metode HIRARC kemudian digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh guna mengidentifikasi risiko potensial, mengevaluasi kemungkinan terjadinya, dan menentukan tindakan terbaik untuk manajemen risiko(Septian Purnama, 2015). Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang diuraikan dalam Gambar 2.



Gambar 2 *Flowchart* metode pelaksanaan

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan berbagai cara, yaitu pengamatan, wawancara, pengumpulan bahan tertulis, dan telaah literatur. Pengamatan dilakukan dengan melihat secara langsung aktivitas bongkar muat yang berlangsung di area pelabuhan untuk memahami langkah-langkah yang diambil serta mengidentifikasi kemungkinan risiko yang dapat muncul selama pelaksanaan pekerjaan(Alfatiyah et al., 2017).

Wawancara dilakukan dengan sejumlah karyawan dan anggota tim perusahaan yang berperan dalam operasional untuk mengumpulkan informasi mengenai prosedur kerja, potensi risiko yang mungkin muncul, serta penerapan langkah-langkah keselamatan di area kerja. Pengumpulan dokumen dilakukan dengan merangkum berbagai data pendukung seperti gambar aktivitas, dokumen perusahaan, serta catatan terkait penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Selain itu, tinjauan pustaka juga dilaksanakan dengan memeriksa berbagai sumber referensi seperti buku, artikel ilmiah, dan standar yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja sebagai dasar dalam analisis penelitian (Nur, 2021). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode HIRARC, yang terdiri dari tiga fase, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko(Maula Imro'atul Khasanah & Dyah Nawawinetu, 2018).

Pada fase pertama, dilakukan identifikasi bahaya untuk mengenali berbagai potensi bahaya yang ada pada setiap aktivitas dalam proses bongkar muat. Proses identifikasi ini didasarkan pada informasi yang diperoleh dari karyawan serta hasil pengamatan langsung di lapangan(Alfatiyah et al., 2017b).

Penilaian risiko, yang mencakup analisis tingkat kemungkinan terjadinya suatu insiden serta dampak yang mungkin ditimbulkannya, adalah tahapan yang selanjutnya(Fariya, 2017). Tingkat kemungkinan menggambarkan seberapa besar peluang terjadinya suatu risiko, sedangkan tingkat dampak menunjukkan seberapa parah akibat yang dapat terjadi jika risiko tersebut benar-benar terwujud (Farida et al., 2024).

Selain mempertimbangkan seberapa besar kemungkinan suatu insiden, proses evaluasi risiko juga menghitung tingkat konsekuensi atau dampak yang mungkin muncul. Tingkat dampak ini menggambarkan seberapa serius pengaruh yang dapat dirasakan oleh karyawan, lokasi kerja, serta peralatan yang digunakan. Dengan memahami tingkatan dampak ini, kita bisa mengukur seberapa besar risiko yang mungkin muncul jika suatu potensi bahaya benar-benar terjadi (Darmawan & Basuki, 2022). Hasil dari analisis risiko ini kemudian dijadikan acuan dalam merumuskan rekomendasi untuk pengendalian risiko demi meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan meningkatkan penerapan aspek keselamatan serta kesehatan di tempat kerja(Luhur et al., n.d.).

Nilai risiko diperoleh dari hasil perkalian antara tingkat kemungkinan terjadinya suatu kejadian dengan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan. Perhitungan nilai risiko tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$R = L \times S \quad (1)$$

Keterangan:
R : Menunjukkan nilai risiko
L : Menunjukkan tingkat kemungkinan terjadinya kejadian
S : Menunjukkan tingkat keparahan atau dampak yang ditimbulkan

Nilai risiko yang diperoleh dari perhitungan tersebut kemudian diklasifikasikan menggunakan matriks penilaian risiko (Triswandana & Armaeni, 2020). Matriks penilaian risiko yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Kemungkinan	Akibat				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	10
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Gambar 3. Matriks Nilai Risiko

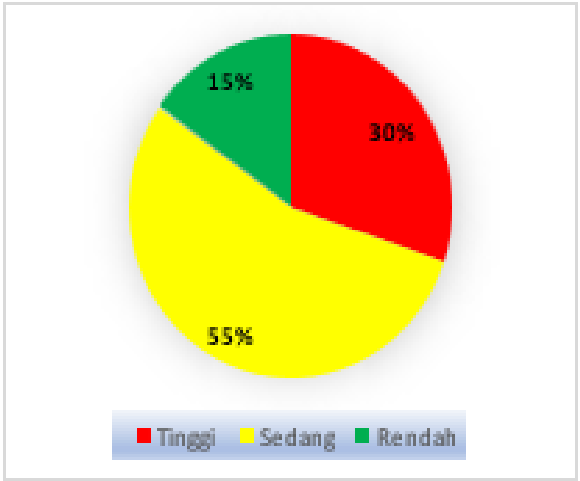
Berdasarkan nilai risiko yang diperoleh, tingkat risiko kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pembagian ini bertujuan untuk menentukan prioritas pengendalian risiko sehingga perusahaan dapat lebih fokus dalam menangani risiko yang paling memerlukan perhatian dalam upaya mengendalikan potensi bahaya di tempat kerja. Tahap terakhir dalam analisis ini adalah pengendalian risiko untuk mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya yang menyebabkan kecelakaan kerja (Mauliyani et al., 2022).

Pelaksanaan pengendalian risiko mengikuti hierarki pengendalian yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) (Ramadhan et al., 2017) dan berdasarkan hasil analisis risiko yang telah dilakukan, disusun rekomendasi pengendalian yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja selama kegiatan bongkar muat di PT Pelindo Multi Terminal Cabang Bumi Harjo.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan bongkar muat barang di pelabuhan merupakan aktivitas operasional dengan tingkat risiko keselamatan kerja cukup tinggi, melibatkan interaksi antara tenaga kerja, alat berat, serta perpindahan dengan jumlah besar. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC, untuk melakukan analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada kegiatan bongkar muat di PT. Pelindo Multi Terminal Cabang Bumi Harjo. Proses bongkar muat yang diamati dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan kegiatan, yaitu penerimaan peti kemas, pemeriksaan fisik barang, pemindahan barang menggunakan *forklift*, penyusunan barang di area karantina, serta pemindahan barang dari peti kemas ke kendaraan distribusi. Pada setiap tahapan kegiatan tersebut terdapat potensi bahaya yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan risiko terhadap keselamatan pekerja maupun kerusakan barang. Data identifikasi bahaya diperoleh melalui observasi langsung di area kerja serta wawancara dengan pekerja yang terlibat dalam kegiatan operasional. Proses identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui berbagai potensi bahaya yang dapat muncul pada setiap aktivitas dalam proses bongkar muat.

Berdasarkan evaluasi risiko yang telah dilakukan, ditemukan ada beberapa pekerjaan memiliki tingkat risiko tinggi, khususnya pada kegiatan yang melibatkan penggunaan alat transportasi operasional seperti truk dan *forklift*. Risiko yang dikategorikan sebagai sedang umumnya berkaitan dengan proses pemindahan barang serta kemungkinan terjatuhnya barang saat proses bongkar muat sedang berlangsung. Di sisi lain, risiko yang tergolong rendah biasanya berkaitan dengan kemungkinan munculnya cedera ringan yang dapat terjadi dalam aktivitas kerja manual. Penyebaran tingkat risiko yang diperoleh. Grafik menunjukkan bahwa sebagian besar risiko dikategorikan sebagai sedang.



Gambar 4. Grafik Hasil Penilaian Risiko

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan distribusi tingkat risiko dari seluruh aktivitas bongkar muat yang telah dianalisis menggunakan metode HIRARC. Berdasarkan grafik tersebut, terlihat bahwa sebagian besar risiko berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa aktivitas operasional masih memiliki potensi bahaya yang cukup signifikan dan memerlukan pengendalian yang konsisten. Selain itu, terdapat sejumlah risiko dengan kategori tinggi yang umumnya berasal dari penggunaan alat berat seperti *forklift* dan kendaraan operasional, sehingga membutuhkan perhatian khusus serta tindakan pengendalian yang lebih ketat. Sementara itu, risiko dengan kategori rendah relatif lebih sedikit dan umumnya berkaitan dengan aktivitas manual yang memiliki dampak cedera ringan. Distribusi ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar aktivitas berada pada tingkat risiko yang dapat dikendalikan, tetap diperlukan upaya peningkatan sistem keselamatan kerja secara menyeluruh untuk meminimalkan potensi kecelakaan di lingkungan pelabuhan.

Langkah terakhir pada metode HIRARC adalah pengendalian risiko yang bertujuan untuk menurunkan kemungkinan kecelakaan kerja serta mengurangi dampak yang ditimbulkan. Hal ini didukung oleh Septian Purnama (2015) yang menegaskan bahwa penerapan HIRARC secara menyeluruh mampu mengidentifikasi bahaya secara sistematis dan menentukan langkah pengendalian yang efektif. Selain itu, Triswandana & Armaeni (2020) juga menyatakan bahwa HIRARC merupakan metode yang terstruktur dalam mengelola risiko K3 di lingkungan kerja.

Melalui proses identifikasi bahaya, ditemukan potensi tabrakan antara truk, trailer, serta kendaraan lain atau fasilitas di area kerja pada tahap penerimaan peti kemas. Nilai risiko sebesar 16 termasuk kategori tinggi. Selain itu, terdapat potensi kendaraan terbalik dengan nilai risiko 9 (kategori sedang). Hasil ini konsisten dengan Fariya (2017) yang menyebutkan bahwa kecelakaan akibat kendaraan operasional merupakan salah satu risiko dominan pada industri berbasis transportasi dan maritim. Upaya pengendalian dilakukan melalui perawatan kendaraan, pelatihan pengemudi, safety induction, serta penggunaan APD.

Tahap evaluasi fisik barang, terdapat risiko cedera akibat pengangkatan manual (risiko rendah), benda jatuh (risiko sedang), dan benda tajam (risiko sedang). Temuan ini sejalan dengan Mauliyani et al. (2022) yang menunjukkan bahwa aktivitas manual handling sering menimbulkan risiko ergonomi dan cedera fisik jika tidak dikendalikan dengan prosedur kerja yang benar.

Saat pemindahan barang menggunakan forklift, teridentifikasi risiko tabrakan (risiko tinggi), kerusakan mekanis (risiko rendah), serta forklift terguling (risiko sedang). Hasil ini diperkuat oleh Timothy and Timothy & Widiawan (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan forklift merupakan salah satu sumber risiko tertinggi dalam kegiatan operasional industri, terutama akibat human error dan kegagalan alat.

Tahap pengemasan di lokasi pemeriksaan, risiko yang muncul meliputi paparan bahan berbahaya (risiko rendah), ketidakstabilan barang (risiko rendah), serta cedera akibat penanganan manual (risiko sedang). Hal ini sejalan dengan Farida et al. (2024) yang menekankan bahwa faktor manusia dan metode kerja menjadi kunci dalam pengendalian risiko K3 di berbagai sektor industri.

Selanjutnya, pada proses pemindahan barang dari kontainer ke truk, ditemukan risiko barang jatuh (rendah), pekerja terjatuh (sedang), dan cedera akibat aktivitas manual (sedang). Temuan ini didukung oleh Firdaus & Nurul Izzhati (2020) yang menyatakan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja disebabkan oleh kurangnya penerapan prosedur keselamatan dan pengendalian risiko yang tidak optimal.

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa kegiatan bongkar muat memiliki variasi tingkat risiko, dengan dominasi pada kategori sedang hingga tinggi. Hal ini juga diperkuat oleh Alfatiyah et al. (2017) yang menyatakan bahwa metode HIRARC efektif dalam mengidentifikasi risiko dominan serta

menentukan prioritas pengendalian pada aktivitas kerja berisiko tinggi. Oleh karena itu, penerapan sistem keselamatan kerja yang komprehensif sangat diperlukan.

Pengendalian risiko melalui pendekatan teknis, administratif, serta penggunaan alat pelindung diri menjadi langkah penting dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan pelabuhan. Selain itu, faktor lingkungan kerja dan penerapan K3 juga berpengaruh terhadap kinerja dan kepuasan pekerja, sebagaimana dikemukakan oleh Anas (2022).

4. Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi risiko terkait keselamatan dan kesehatan dalam proses bongkar muat barang dengan menerapkan pendekatan HIRARC (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko) di PT. Pelindo Multi Terminal Cabang Bumi Harjo. Menurut hasil penelitian, metode HIRARC dipakai untuk menemukan potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, serta menyusun strategi untuk mengendalikan risiko di setiap langkah proses bongkar muat. Temuan identifikasi mengindikasikan bahwa sebagian besar potensi bahaya berasal dari aktivitas kendaraan operasional, penggunaan alat berat seperti *forklift*, dan aktivitas penanganan barang secara manual. Bahaya yang ada dapat menimbulkan berbagai kecelakaan kerja, seperti tabrakan kendaraan, tertimbanya barang, cedera fisik, dan kerusakan alat.

Berdasarkan hasil penilaian risiko, kegiatan bongkar muat dibedakan menjadi tiga kategori risiko, yakni rendah (15%), sedang (55%), dan tinggi (30%). Secara umum, pemakaian *forklift* dan kendaraan operasional dikategorikan dalam risiko tinggi, sementara aktivitas pemindahan dan pemeriksaan barang termasuk dalam kategori risiko sedang.

Strategi pengendalian risiko yang digunakan dalam studi ini mengikuti hierarki pengendalian, yang mencakup penghapusan bahaya, penggantian bahan atau proses yang berbahaya, penerapan teknik rekayasa yang lebih aman, kontrol administratif dalam proses kerja, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Diharapkan dengan penerapan pengendalian risiko yang tepat, kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dapat berkurang dan keselamatan serta kesehatan kerja dalam kegiatan bongkar muat dapat meningkat.

Referensi

Alfatiyah, R., Surya Kencana No, J., & Selatan, T. (2017a). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hirarc Pada Pekerjaan Seksi Casting. *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal*, *11*(2).

Anas, R. A. (2022). Pengaruh Kompensasi, Lingkungan Kerja, Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan Pt Syam Surya Mandiri Surabaya. *Soetomo Management Review*, *1*(1), 23–31

Darmawan, I., & Basuki, M. (2022). *Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Operasional Dan Bongkar Muat di Dermaga Pelayaran Rakyat Gresik Menggunakan Metode Matrik dan FMEA*.

Dwi, E., Kantor, S. B., & Sidoarjo, C. (2016). *IJOSH CC BY NC-SA*.

Farida, E., Andarini, S., Halim Natsir, M., kunci, K., dan Kesehatan Kerja, K. K., & Risiko, M. (2024). *Analisis Faktor Kunci dan Tantangan dalam Pemenuhan Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk Mencapai Infrastruktur yang Berkualitas: Sebuah Literatur Review*. *2*(3), 83–99. https://doi.org/10.61132/konstruksi.v2i3.362

Fariya, S. (2017). *Penilaian Risiko Keselamatan Kerja Pada Industri Ship Recycling Di Indonesia*. *07*(2).

Firdaus, M., & Nurul Izzhati, D. (n.d.). Metode Jurnal Teknik Industri Vol. XX (X): xx-xx Tahun Analisis Risiko K3 Bongkar Muat dengan Metode HIRARC Occupational K3 Risk Analysis in Loading and Unloading Using HIRARC. *Jl Nakula I*, (1).

Luhur, B. A., Prodi Teknik Industri, P., & Timur, J. (2020). *Evaluasi Keselamatan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazards Identification, Risk Assessment And Risk Control(Hirarc)*. Retrieved http://www.manajemenn.web.id/2011/04/manajemen-resiko.html

Maula Imro'atul Khasanah, E., & Dyah Nawawinetu, E. (2018). *Journal of Vocational Health Studies www.e-journal.unair.ac.id/index.php/JVHS Journal of Vocational Health Studies*. *01*, 20–27. https://doi.org/10.20473/jvhs.V2I1.2018.20-27

Mauliyani, H., Romdhona, N., Fauziah, M., Studi Kesehatan Masyarakat, P., & Kesehatan Masyarakat, F. (2022). Environmental Occupational Health And Safety Journal Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Metode (Hirarc) Pada Tahap Pembuatan Tangki Di Pt. Gemala Saranaupaya 1. *Environmental Occupational Health and Safety Journal* •, *2*(2), 163.

Muhammad, I., Susilowati, I. H., Keselamatan, M., Kerja, K., & Keselamatan, D. (2021). *Analisa Manajemen Risiko K3 Dalam Industri Manufaktur Di Indonesia: Literature Review*. *5*(1).

Rahmatullah Hanif, Y., Basuki, M., Teknik Perkapalan, J., & Teknologi Adhi Tama Surabaya, I. (2022). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pembangunan Kapal Bantu Rumah Sakit (BRS) menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Matrik Risiko. In *J. SEMITAN* (Vol. 1, Number 1). https://ejurnal.itats.ac.id/semitan

Ramadhan, F., Kunci, K., Apd, :, Kesehatan, K., & Kerja, R. (2017). *Seminar Nasional Riset Terapan*

Ria, R., Zendrato, P., & Sunardi, D. (2020). *Penerapan Prinsif Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Ukm Pande Besi Tradisional*.

Sains Dan Teknologi Kelautan, R., Nasser, A., & Marselinus Aril Patunggu, dan. (2022). Analisa Dampak Kinerja Pt. Pelindo Pasca Di-Merger. In *Sensistek* (Vol. 5, Number 2).

Septian Purnama, D. (2015). *Analisia Penerapan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control) Dan Hazops (Hazard And Operability Study) Dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya Dan Resiko Pada Proses Unloading Unit Di Pt. Toyota Astra Motor: IX*.

Sugiantara, K., & Basuki, M. (2019). Identifikasi dan Mitigasi Risiko di Offshore Operation Facilities dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, *5*(2), 87–92. https://doi.org/10.30656/intech.v5i2.1775

Sumberdaya, J., Berkelanjutan, B., Saputro, M. B., Basuki, M., Perkapalan, J. T., Adhi, T., Surabaya, T., Arief, J., Hakim, R., & 100 Surabaya, N. (2022). Risk Assessment K3 Pada Divisi Kapal Niaga Pt. Pal Indonesia Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode And Effect Analysis). In *J. SEMITAN* (Vol. 1, Number 1). https://ejurnal.itats.ac.id/semitan

Suroso, H. C., & Yanuar, K. E. (n.d.). Analisa Potensi Bahaya pada Perusahaan Fabrikasi Baja menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study). In *Journal of Advance Information and Industrial Technology (JAIIT)* (Vol. 2, Number 1).

Timothy, M., & Widiawan, K. (2022). Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada CV Lisa Jaya Mandiri Food. In *Jurnal Titra* (Vol. 10, Number 2).

Triswandana, I. W. G. E., & Armaeni, N. K. (2020). *Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc*. *4*(1), 2581–2157. https://doi.org/10.30737/ukarst.v3i2