

## **Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Aktivitas Bongkar Muat Curah Kering**

### ***Analysis of Occupational Safety and Health (OSH) Risks on Loading and Unloading Activities***

**Renita Dwi Ulifin, Ana Islamiyah Syamila\*, Citra Anggun Kinanthi**

Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

**Korespondensi Penulis:** Ana Islamiyah Syamila, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, Indonesia  
Email: ana.islamiyah@unej.ac.id, Phone/Fax: (0331) 337878

#### **ABSTRAK**

Bongkar muat merupakan aktivitas di pelabuhan yang memiliki risiko tinggi terjadinya kecelakaan kerja. Dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja diperlukan tindakan manajemen risiko yang dapat dilakukan dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada aktivitas bongkar muat curah kering di PT. Pelindo Multi Terminal Branch Tanjung Wangi. Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang melibatkan 22 responden. Data diperoleh melalui wawancara, observasi terkait aktivitas bongkar muat curah kering dan *brainstorming* bersama responden. Hasil identifikasi bahaya menunjukkan bahwa terdapat total 37 bahaya pada aktivitas bongkar muat curah kering yang terdiri dari bahaya mekanik, fisik, kimia, psikologi, ergonomi, biologi, dan listrik. Bahaya terbanyak yaitu mekanik sejumlah 20 bahaya yang melibatkan penggunaan peralatan dan mesin. Hasil penilaian risiko terdapat dua risiko kategori sangat tinggi yaitu terpapar bahan kimia atau debu dari muatan dan terjatuh dari *hopper* yang termasuk kategori *unacceptable*. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu masih terdapat risiko yang tidak dapat diterima sehingga perlu mendapat perhatian dari perusahaan untuk segera dilakukan pengendalian sesuai hirarki pengendalian.

**Kata Kunci:** Bongkar muat curah kering, bahaya, asesmen risiko, analisis risiko, hirarki pengendalian

#### **ABSTRACT**

*Loading and unloading is an activity at the port that has a high risk of work accidents. To reduce the risk of work accidents, risk management efforts are needed which can be carried out using the Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) method. This research aims to analyze Occupational Health and Safety (K3) risks in dry bulk loading and unloading activities at PT. Pelindo Multi Terminal Tanjung Wangi Branch. This research method uses quantitative descriptive research involving 22 respondents. Data was obtained through interviews, observations related to dry bulk loading and unloading activities, and brainstorming with respondents. The results of hazard identification show that there are a total of 37 hazards in dry bulk loading and unloading activities consisting of mechanical, physical, chemical, psychological, ergonomic, biological, and electrical hazards. The most common hazards were mechanical hazards, with 20 involving the use of equipment and machinery. The results of the risk assessment show two very high-risk categories, namely exposure to chemicals or dust from the load and falling from the hopper which is in the unacceptable category. This research concludes that there are still unacceptable risks so the company needs attention so that control can be carried out immediately according to the control hierarchy.*

**Keywords:** Dry bulk loading and unloading, hazard, risk assessment, risk analysis, hierarchy of control

## PENDAHULUAN

Pelabuhan adalah tempat yang digunakan untuk kapal sandar, berlabuh, naik turun penumpang, dan bongkar muat barang. Bongkar muat merupakan proses memindahkan barang atau muatan dari dan ke atas kapal (Rahman et al., 2023). Proses bongkar muat di pelabuhan melibatkan alat bantu dan pekerja manusia yang berpotensi menimbulkan masalah Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Terdapat berbagai risiko yang dapat terjadi ketika kapal berlabuh, pemuatan barang dari dan ke atas kapal, serta selama proses pemindahan barang menggunakan peralatan, tenaga kerja, atau kendaraan di dermaga. Adanya sumber bahaya di lingkungan pelabuhan menimbulkan risiko yang memengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja seperti kelelahan, gangguan pernapasan, terjepit, tertimpa, tertabrak, kecacatan, kematian, kerusakan alat angkut, hingga berhentinya proses kerja (Ramisdar et al., 2020).

Saat ini, perdagangan internasional mengalami pertumbuhan yang cepat karena pengiriman barang menjadi lebih banyak dan lebih mudah. Berdasarkan data dari Global Industry Analysts pada tahun 2017, lebih dari 90% perdagangan global dilakukan melalui transportasi laut menggunakan kontainer (Abdolshah et al., 2017). Dalam pelaksanaannya terdapat proses bongkar muat untuk mendistribusikan barang yang dibawa. Berdasarkan data dari Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS) tahun 2014 Indonesia menduduki peringkat pertama dalam jumlah kerugian total akibat kecelakaan kerja terkait dengan penanganan kargo atau bongkar muat peti kemas, dengan mencatat sebanyak 296 kasus (AGCS, 2014). Data kecelakaan kerja dari PT Pelindo IV (Persero) Makassar New Port tahun 2021 terdapat 16 kasus kecelakaan kerja bagian operator bongkar muat yang rata-rata disebabkan akibat kurangnya perawatan alat dan penyediaan APD (Aome & Widiawan, 2022).

Penelitian terdahulu mengenai kecelakaan kerja bongkar muat juga terjadi di PT. Pelindo IV Balikpapan Tahun 2020 hingga 2021. Insiden terjadi mulai dari jatuhnya alat spreader yang menimpa mobil perawatan, peti kemas yang tergelincir saat diangkat, hingga putusnya kabel alat (Firdaus et al., 2021). Penelitian lain oleh Kawatu & Ratag (2018)

mengidentifikasi kejadian kecelakaan kerja di pelabuhan pada saat aktivitas bongkar muat diantaranya pekerja terpeleset di dek kapal, tertimpa beban saat mengangkat barang, terjepit oleh barang yang diangkut, dan jatuh saat berjalan atau melompati kapal.

Analisis risiko ditujukan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengevaluasi risiko yang ada di lingkungan kerja. Sumber bahaya perlu diidentifikasi sebagai upaya pengendalian risiko terkait kecelakaan kerja (Verawati & Falah, 2021). Untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja dalam operasi bongkar muat, perlu dilakukan pengendalian yang tepat. Tindakan yang harus diambil meliputi analisis potensi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan risiko dengan menggunakan salah satu metode yaitu *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya secara menyeluruh dan lebih komprehensif di lingkungan kerja serta aktivitas kerja. Pendekatan ini melibatkan klasifikasi bahaya berdasarkan kemungkinan kejadian, frekuensi, dan tingkat keparahan dengan tujuan akhir untuk menilai konsekuensi yang merugikan (Ramdhani et al., 2023).

Pelabuhan Tanjung Wangi berada di bawah PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) yang melakukan aktivitas non peti kemas terdiri dari bongkar muat curah cair, curah kering, dan kargo umum. Salah satu aktivitas bongkar muat di pelabuhan tersebut adalah bongkar muat curah kering yang melibatkan pekerja manusia dan peralatan. Terdapat pekerja bongkar muat dalam aktivitas tersebut yang berjumlah kurang lebih 286 pekerja dengan satu *shift* terdiri dari 12 orang. Keterlibatan pekerja dan peralatan dalam bongkar muat curah kering menimbulkan potensi kecelakaan akibat *unsafe action* dan *unsafe condition*. Berdasarkan hasil wawancara dengan HSSE bahwa terdapat kejadian *unsafe action* saat bongkar muat curah kering dimana muatan dari *grab* tertumpah dari *hopper* dan menimpa truk hingga atap truk mengalami kerusakan.

Keberadaan potensi bahaya di lingkungan kerja dapat diketahui dengan upaya risk assessment yang dilakukan supaya menjadi lebih masif dan detail. Dokumen risk assessment dari aktivitas bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Wangi masih memiliki tingkat risiko tinggi. Upaya manajemen risiko

di Pelabuhan Tanjung Wangi dilakukan oleh satu pihak yaitu Officer Manajemen Risiko. Analisis risiko bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Wangi sebagai upaya untuk melengkapi dokumen risk assessment serta mengidentifikasi hazard pada bongkar muat curah kering secara lebih detail. Menurut hasil wawancara dengan Deputy Branch Manager Layanan dan Dukungan Operasi bahwa masih sering terjadi nearmiss atau kejadian hampir celaka yang dialami pekerja seperti pekerja yang duduk atau beristirahat di samping truk (blind spot), dan berada di bawah muatan saat bongkar muat pupuk dilaksanakan. Keberadaan bahaya dan risiko perlu dilakukan tindakan preventif untuk dapat dilakukan pengendalian yang sesuai. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis risiko K3 pada aktivitas bongkar muat curah kering di PT. Pelindo Multi Terminal Branch Tanjung Wangi.

**SUBYEK DAN METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran terkait kejadian. Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja PT. Pelindo Multi Terminal Branch Tanjung Wangi Kabupaten Banyuwangi pada bulan Oktober 2024 – April 2024. Data dikumpulkan melalui wawancara kepada responden dan observasi dari aktivitas bongkar muat curah kering serta

didukung oleh data sekunder perusahaan. Pengumpulan data juga dilakukan melalui *brainstorming* dengan responden untuk menentukan nilai tingkat risiko. Responden yang terlibat dalam penelitian ini sejumlah 22 orang yang terdiri dari *Officer* HSSE, manajer, pengawas lapangan, dan pekerja bongkar muat. Penentuan pemilihan responden berdasarkan pada jabatan, lama bekerja, dan lulusan pendidikan terakhir. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas bongkar muat. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan analisis risiko dari perhitungan antara *likelihood* dan *consequence* berdasarkan standar ISO 31000:2018 tentang manajemen risiko. Teknik penyajian data berupa tabel form HIRARC yang telah dimodifikasi berdasarkan standar ISO 31000:2018 yang terdiri dari tabel identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian bahaya. Hasil dari data yang didapatkan akan diuraikan secara deskriptif atau berupa narasi.

**HASIL**

**Identifikasi Bahaya Bongkar Muat Curah Kering**

Berikut ini adalah hasil identifikasi bahaya pada tahapan bongkar muat curah kering yang disajikan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Identifikasi Bahaya dan Risiko Bongkar Muat Curah Kering**

No	Jenis Bahaya	Bahaya	Risiko	Keterangan
A.	Bahaya Mekanik	1. Kondisi lantai dari material berserakan	Tersandung benda atau material di area kerja	Material di area kerja seperti tali tambang, oli, besi, tali
		2. Lantai area kerja licin	Terpeleset dan terjatuh di area kerja	Ceceran dari muatan bongkar muat curah kering
		3. Keberadaan peralatan di area kerja	Terbentur alat-alat di sekitar area kerja	Keberadaan peralatan berat seperti <i>forklift, grab, wheel loader</i>
		4. Tidak menggunakan APD	Tangan atau kaki tergores atau tersayat material	Tidak menggunakan <i>safety shoes</i> saat bekerja
		5. Pemasangan <i>sling crane</i> pada <i>grab</i>	Tersenggol atau tertimpa <i>sling crane</i>	Ketidaktepatan pemasangan <i>sling crane</i> hingga jatuh
		6. Membuka atau menutup palka kapal	Terpeleset atau terjatuh saat membuka atau menutup palka	Pekerja di atas area palka kapal

		7.	Kondisi licin	<i>hopper</i>	Terpeleset dan terjatuh saat pemeriksaan pembersihan <i>hopper</i>	Pekerja yang sedang memeriksa atau membersihkan <i>hopper</i> dari muatan yang menempel
		8.	<i>Manual handling</i> pemasangan <i>grab</i>		Terjepit, terkilir, terbentur, tergores saat memasang <i>grab</i> ke <i>ship crane</i>	Pekerja yang memasang <i>grab</i> pada <i>ship crane</i>
		9.	Pemasangan <i>grab</i>		Terjatuh saat pemasangan <i>grab</i> ke <i>ship crane</i>	Pekerja yang melakukan pemasangan
		10.	<i>Unsafe action</i> (kesalahan operator)		Tertabrak <i>hopper</i>	Kesalahan operator yang tidak fokus dalam mobilisasi <i>hopper</i> sehingga menabrak pekerja
		11.	Alat melintasi kendaraan	angkat jalur	<i>Forklift</i> tertabrak truk atau kendaraan lain	Keberadaan <i>forklift</i> di area dermaga yang bisa tertabrak
		12.	Keseimbangan mobilisasi <i>hopper</i>		<i>Hopper</i> terguling saat dipindahkan	Pemindahan <i>hopper</i> yang tidak seimbang hingga terguling
		13.	Kesalahan mengarahkan <i>grab</i>		Tertabrak atau tersambar <i>grab</i>	Kesalahan pengarahan <i>grab</i> sehingga menabrak pekerja yang ada di atas kapal
		14.	Tangga kapal tidak standar dan licin		Terpeleset dan terjatuh dari tangga kapal	Pekerja tidak berhati-hati saat naik atau turun kapal
		15.	Kondisi licin	<i>hopper</i>	Terpeleset dan terjatuh dari penyangga <i>hopper</i>	Pekerja yang berada di <i>hopper</i> untuk membuka dan menutup corong <i>hopper</i> yang mengarah ke truk
		16.	<i>Sling</i> terputus		<i>Sling</i> putus dan jatuh mengenai pekerja	<i>Sling</i> kurang kuat dan sudah tidak layak digunakan
		17.	<i>Grab</i> rusak dan tidak menutup sempurna		Tertimpa muatan yang tercecer dari <i>grab</i>	Muatan tercecer di area dermaga
		18.	Corong tidak menutup sempurna	<i>hopper</i>	Tertimpa muatan yang tercecer dari <i>hopper</i>	Pembukaan dan penutupan corong <i>hopper</i> tidak tepat
		19.	<i>Wheel loader</i> yang beroperasi di dalam palka kapal		Pekerja di dalam palka kapal tertabrak alat berat	Operator dan pekerja yang kurang konsentrasi
		20.	Truk melintas di dermaga		Tertabrak kendaraan (truk)	Pekerja di area dermaga yang membersihkan dan mengumpulkan muatan yang tercecer
B.	Bahaya Listrik	1.	Korsleting alat berat	listrik	Operator tersetrum arus listrik	Kabel pada mesin alat berat terputus
C.	Bahaya Fisik	1.	Paparan sinar UV		Dehidrasi dan kelelahan terpapar matahari karena sinar	Kondisi kerja saat siang hari yang terpapar langsung oleh sinar UV
		2.	Benturan dengan mobilisasi <i>crane</i>	<i>hopper</i> <i>grab</i> ,	Gangguan pendengaran dan kebisingan	Saat <i>grab</i> membentur <i>hopper</i> dan mobilisasi <i>crane</i> saat menggerakkan <i>grab</i> menimbulkan suara
		3.	<i>Grab</i> menimpa <i>hopper</i>		Gangguan saat <i>grab</i> jatuh menimpa <i>hopper</i>	Pengarahan <i>grab</i> saat memasukkan muatan ke <i>hopper</i> tidak tepat
		4.	Paparan sinar UV		Terpapar suhu panas dan silau dari matahari	Kondisi lingkungan kerja saat siang hari

			mengganggu penglihatan		
		5.	Penggunaan APD	Pekerja mengalami <i>accident</i> akibat tidak menggunakan APD seperti sepatu dan masker (tergelincir, paparan debu)	Tidak menggunakan <i>safety shoes</i> dan masker
		6.	Pengarahan <i>crane</i> oleh pekerja di atas kapal	Terjatuh dari ketinggian	Pekerja mengarahkan <i>crane</i> untuk menggerakkan <i>grab</i> memasukkan muatan ke <i>hopper</i>
D.	Bahaya Kimia	1.	Muatan curah kering dituang ke <i>hopper</i>	Terpapar dan terhirup bahan kimia atau debu dari muatan	Muatan curah kering yang dituangkan ke <i>hopper</i> menimbulkan debu beterbangan
		2.	Asap mesin	Terpapar dan terhirup emisi gas buangan	Paparan gas pembuangan mesin dari kendaraan (truk)
		3.	Tumpahan BBM dari alat angkut	Terpeleset dan terpapar bahan kimia	Tumpahan BBM saat pengisian pada alat angkut
		4.	Kebocoran dan tumpahan bahan kimia	Terpapar dan terjatuh dari ceceran bahan kimia	Muatan curah kering yang tercecer dan oli yang tercecer di sekitar area kerja
E.	Bahaya Biologi	1.	Keberadaan serangga dan vektor	Terserang penyakit akibat vektor (nyamuk, lalat, kecoa)	Keberadaan serangga dan vektor penyebab penyakit di lingkungan kerja
F.	Bahaya Ergonomi	1.	Kondisi statis terlalu lama berdiri	Kelelahan dan nyeri pada bagian kaki	TKBM yang berada di atas kapal untuk mengarahkan <i>grab</i>
		2.	Kondisi statis terlalu lama duduk	Kelelahan dan nyeri pada punggung serta pinggang	Posisi duduk bagi operator <i>crane</i> di kapal
G.	Bahaya Psikologi	1.	Beban kerja besar	Motivasi kerja menurun	Kegiatan bongkar muat untuk mencapai target muatan per hari
		2.	Beban kerja besar	Bekerja bermalasan	Pekerja mengambil waktu istirahat selingan
		3.	Beban kerja besar	Pekerja kelelahan dan kehilangan konsentrasi	Kelelahan di siang hari karena cuaca panas, hilang konsentrasi saat <i>shift</i> malam

Hasil identifikasi bahaya pada tahapan bongkar muat curah kering yang tersaji dalam tabel 1. Menunjukkan sebanyak 37 bahaya antara lain 20 bahaya mekanik (54,05%), 6 bahaya fisik (16,21%), 4 bahaya kimia (10,81%), 3 bahaya psikologi (8,10%), 2 bahaya ergonomi (5,40%),

1 bahaya biologi (2,70%), dan 1 bahaya listrik (2,70%).

### Penilaian Tingkat Risiko dan Evaluasi Risiko

Tahapan selanjutnya adalah penilaian tingkat risiko dan evaluasi risiko yang tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Penilaian dan Evaluasi Risiko Aktivitas Bongkar Muat Curah Kering

No	Risiko	Likelihood (L)	Consequence (C)	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Evaluasi Risiko
1.	Tersandung material di area kerja	A	2	2A	Kecil	Acceptable
2.	Terpeleset/terjatuh di area kerja	A	3	3A	Sedang	Tolerable

3.	Terbentur peralatan di sekitar area kerja	A	2	2A	Kecil	Acceptable
4.	Tangan/kaki tergores/tersayat material	A	2	2A	Kecil	Acceptable
5.	Tersenggol/tertimpa <i>slings</i> crane	A	5	5A	Tinggi	Tolerable
6.	Terpeleset/terjatuh saat membuka/menutup palka kapal	A	3	3A	Sedang	Tolerable
7.	Tertabrak kendaraan (truk)	A	4	4A	Tinggi	Tolerable
8.	Tertabrak alat berat ( <i>forklift, wheel loader, excavator</i> )	A	4	4A	Tinggi	Tolerable
9.	Dehidrasi dan kelelahan (terpapar sinar matahari)	C	1	1C	Kecil	Acceptable
10.	Gangguan pendengaran dan kebisingan	A	4	4A	Tinggi	Tolerable
11.	Gangguan getaran saat <i>grab</i> menimpa <i>hopper</i>	A	5	5A	Tinggi	Tolerable
12.	Terjatuh dari ketinggian	A	4	4A	Tinggi	Tolerable
13.	Terpapar/terhirup bahan kimia dan debu muatan	C	4	4C	Sangat tinggi	Unacceptable
14.	Terpapar/terhirup gas pembuangan mesin	C	3	3C	Tinggi	Tolerable
15.	Terserang/tergigit vektor dan serangga	A	2	2A	Kecil	Acceptable
16.	Kelelahan dan nyeri pada bagian kaki	A	1	1A	Kecil	Acceptable
17.	Nyeri pada punggung dan pinggang	A	1	1A	Kecil	Acceptable
18.	Motivasi kerja menurun	C	1	1C	Kecil	Acceptable
19.	Bekerja bermalasan, mengambil waktu istirahat selingan	C	1	1C	Kecil	Acceptable
20.	Terpeleset/terjatuh dari <i>hopper</i>	B	5	5B	Sangat tinggi	Unacceptable
21.	Terjepit, terkilir, tergores, terbentur <i>grab</i> dan <i>ship crane</i>	A	5	5A	Tinggi	Tolerable
22.	Terjatuh dari <i>ship crane</i>	A	5	5A	Tinggi	Tolerable
23.	Terpeleset dan terpapar bahan kimia	B	2	2B	Kecil	Acceptable
24.	Terpeleset, tergores, dan terhirup muatan karena tidak menggunakan APD (sepatu, masker)	A	4	4A	Tinggi	Tolerable
25.	Kelelahan dan kehilangan konsentrasi	C	3	3C	Tinggi	Tolerable
26.	Tertabrak <i>hopper</i>	A	4	4A	Tinggi	Tolerable
27.	Truk menabrak <i>forklift</i>	A	2	2A	Kecil	Acceptable
28.	<i>Hopper</i> terguling saat dipindahkan	A	5	5A	Tinggi	Tolerable
29.	Terpeleset/terjatuh dari tangga kapal	C	3	3C	Tinggi	Tolerable
30.	Terpeleset/terjatuh dari penyangga <i>hopper</i>	A	3	3A	Sedang	Tolerable
31.	<i>Grab</i> terjatuh menimpa pekerja	A	5	5A	Tinggi	Tolerable

32.	Gangguan penglihatan karena silau	A	2	2A	Kecil	Acceptable
33.	Tertabrak/tersambar <i>grab</i>	A	5	5A	Tinggi	Tolerable
34.	Terpeleset dan terjatuh akibat ceceran bahan kimia	A	2	2A	Kecil	Acceptable
35.	Tertimpa muatan dari <i>grab</i> yang tercecer	B	3	3B	Sedang	Tolerable
36.	Tertimpa atau tersiram muatan dari <i>hopper</i>	B	3	3B	Sedang	Tolerable
37.	Tersetrum listrik mesin alat berat	A	4	4A	Tinggi	Tolerable

Berdasarkan Tabel 2. bahwa hasil penilaian risiko dengan risiko tinggi yaitu 17 risiko (45,94%) dan dengan risiko sangat tinggi sejumlah 2 (5,40%). Sedangkan, hasil evaluasi risiko aktivitas bongkar muat curah kering kategori *acceptable* sebanyak 13 risiko (35,13%), kategori *tolerable* 22 risiko (59,45%), dan kategori *unacceptable* 2 risiko (5,40%).

### Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko dilakukan dengan menyesuaikan hasil tingkat risiko pada evaluasi risiko. Tingkat risiko kategori kecil sebanyak 13 risiko termasuk dalam *acceptable* hanya dilakukan upaya monitoring, pemantauan, dan pengawasan tanpa dilakukan upaya pengendalian. Tingkat risiko kategori sedang-tinggi sebanyak 22 risiko termasuk dalam *tolerable* yang dilakukan berdasarkan konsep ALARP (*As Low as Reasonably Practicable*). Risiko kategori *tolerable* dilakukan pengendalian dengan mempertimbangkan kemampuan dari perusahaan sehingga tidak dikendalikan seluruhnya. Selanjutnya, tingkat risiko kategori sangat tinggi sejumlah dua risiko termasuk dalam *unacceptable* dilakukan upaya pengendalian risiko berdasarkan hirarki pengendalian.

## DISKUSI

### Identifikasi Bahaya

Sumber bahaya yang teridentifikasi pada aktivitas bongkar muat curah kering terdiri dari perilaku pekerja, proses kerja, peralatan, dan lingkungan kerja. 37 potensi bahaya teridentifikasi yang terdiri dari bahaya fisik, kimia, biologi, ergonomi, psikologi, mekanik, dan listrik dengan jumlah terbanyak adalah bahaya mekanik. Bahaya mekanik di lokasi penelitian terdiri dari lantai licin dan keberadaan material, keberadaan peralatan berat di area kerja, pemasangan *sling crane*

pada *grab*, membuka atau menutup palka kapal, keberadaan truk muatan bongkar muat. Salah satu penggunaan peralatan yang dapat menjadi bahaya mekanik adalah *sling crane*. Aktivitas bongkar muat curah kering selalu menggunakan *crane* untuk mengarahkan *grab* mengambil muatan. Pemasangan *sling crane* pada *grab* dilakukan secara manual oleh pekerja. Terdapat faktor yang menurunkan kemampuan manusia dalam penggantian *crane* karena kondisi pekerjaan, dukungan operasional, dan kesalahan (*human error*) (Kurniawan et al., 2023). Apabila terjadi *human error* dan ketidaktepatan saat pemasangan *sling crane* maka dapat membahayakan karena tidak dapat digunakan dengan baik. Pemasangan *sling crane* pada *grab* yang tidak tepat dapat berisiko untuk terputus.

Aktivitas bongkar muat curah kering menggunakan alat berat seperti forklift dan wheel loader. Dalam sistem alat berat tersebut terdapat komponen listrik yang berfungsi sebagai pengoperasiannya. Berdasarkan hasil wawancara kepada operator alat berat bahwa potensi bahaya listrik dapat terjadi karena kerusakan instalasi listrik pada alat berat yaitu terputus atau terkelupasnya kabel pada mesin alat berat. Kondisi bahaya tersebut dapat terjadi apabila alat berat yang digunakan jarang dilakukan perawatan dan pemeriksaan rutin terutama pada sistem listriknya (Aldyansyah et al., 2023).

Bahaya fisik yang teridentifikasi di lokasi penelitian yaitu paparan sinar matahari, benturan hopper dengan *grab*, mobilisasi *crane*, *grab* menimpa hopper, dan pengarahan *crane* di atas kapal. Dari hasil pengamatan lingkungan kerja pada siang hari terdapat pekerja yang beristirahat karena kelelahan. Aktivitas kerja yang berlangsung selama delapan jam menyebabkan para pekerja mengalami kelelahan dan mengambil waktu istirahat selingan. Hal ini sebagaimana penelitian lain

yang menunjukkan kondisi lingkungan kerja panas sehingga mengalami dehidrasi dan kehilangan cairan tubuh. Hal tersebut menyebabkan gangguan metabolisme pada tubuh yang dengan mudah mengalami kelelahan (Ayumar et al., 2023).

Potensi bahaya kimia dari aktivitas bongkar muat curah kering terdiri dari beberapa hal seperti saat muatan dituangkan ke hopper, asap pembuangan mesin, dan kebocoran atau tumpahan bahan kimia. Emisi gas pembuangan mesin dari truk mengandung zat kimia dan terdiri dari gas beracun yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kualitas udara. Truk yang melintas di area dermaga dengan kondisi pembuangan gas dan ceceran muatan dapat menimbulkan debu beterbangan yang dapat terhirup pekerja hingga dapat mengenai mata. Dari hasil penelitian lain bahwa bahaya kimia dari pengangkutan truk pengangkut menimbulkan polusi kendaraan yang berisiko mengakibatkan gangguan pernapasan (Purwanto et al., 2023).

Potensi bahaya biologi yaitu keberadaan serangga, vektor, dan bakteri di lingkungan kerja. Penelitian lain terkait potensi bahaya biologi juga terdapat pada aktivitas bongkar muat yaitu tergigit serangga yang dapat terjadi saat pekerjaan berlangsung di malam hari. Risiko dari kontaminasi serangga tersebut adalah menimbulkan gatal-gatal, iritasi kulit, malaria, dan demam berdarah (Mayadilani, 2020). Selanjutnya bahaya ergonomi dalam penelitian ini adalah kondisi statis yaitu terlalu lama berdiri dan terlalu lama duduk. Apabila pekerjaan yang dilakukan terlalu lama dalam kondisi berdiri maka dapat menyebabkan kelelahan dan nyeri pada bagian tubuh. Aktivitas operator *crane* yang mengoperasikan *crane* dalam kondisi duduk terlalu lama berisiko mengalami *low back pain* (Rahman et al., 2023). Bahaya psikologi dari aktivitas bongkar muat dapat mempengaruhi beban mental dan produktivitas kerja. Bahaya psikologi di lokasi penelitian berkaitan dengan beban kerja yang dialami. Motivasi kerja sangat dibutuhkan di lingkungan kerja karena berpengaruh pada produktivitas kerja. Hal-hal yang dapat dijadikan sebagai poin motivasi seperti keselamatan kerja, efisiensi, tenaga kerja, dan kepuasan kerja (Sahara & Armanda, 2024).

### Penilaian Risiko

Dari hasil penilaian risiko yang terbanyak adalah pada kategori risiko tinggi sebanyak 17 risiko (45,94%). Risiko pada kategori tinggi terjadi apabila dampak yang ditimbulkan mulai dari tidak parah hingga sangat parah. Sedangkan tingkat kekerapan dari risiko tersebut dapat terjadi mulai dari sangat kecil hingga sangat besar lebih dari tiga kali dalam sehari. Salah satu risiko kategori tinggi berupa tertabrak truk dan alat berat terjadi apabila pekerja berada di dekat alat dan kesalahan sopir maupun operator akibat *human error*. Pekerja pada aktivitas bongkar muat berada di dekat truk pada area dermaga yang bertugas untuk mengumpulkan muatan yang tercecer dari *hopper* maupun dari bak truk yang tidak menutup sempurna. Sedangkan terdapat pekerja dan alat berat berupa *wheel loader* di dalam palka kapal yang bertugas untuk mengumpulkan muatan untuk memudahkan *grab* mengambil muatan. Sejalan dengan penelitian lain pada aktivitas bongkar muat yang mengidentifikasi risiko bertabrakan dengan alat berat maupun truk termasuk dalam kategori tinggi (Namangge et al., 2023).

Sedangkan untuk hasil penilaian risiko paling sedikit adalah kategori risiko sangat tinggi terdapat dua risiko (5,4%) antara lain terpapar atau terhirup bahan kimia atau debu muatan. Bongkar muat curah kering menghasilkan bahan kimia berupa debu dari muatan yang dapat terpapar kepada pekerja apabila terbawa angin. Dari hasil observasi diketahui saat muatan dipindahkan dari kapal ke truk dengan *grab*, terdapat kondisi saat *grab* tidak menutup sempurna sehingga terdapat muatan yang tercecer dan terbawa angin. Apabila dalam jangka waktu lama paparan debu tersebut mengenai pekerja maka dapat berisiko mengganggu sistem pernapasan. Debu dapat mengganggu kenyamanan kerja, mengganggu pernapasan, dan masalah penglihatan. Apabila debu terinhalasi secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan paru dan fibrosis (Setyaningsih et al., 2023).

### Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko dilakukan untuk menetapkan prioritas risiko dari hasil penilaian risiko. Hal tersebut dilakukan untuk mengidentifikasi risiko yang harus ditangani dan menetapkan prioritas berdasarkan matriks risiko. Penentuan dilakukan dengan membandingkan tingkat risiko dengan kriteria



yang telah ditentukan. Terdiri dari kategori dapat diterima (acceptable), dapat ditolerir (tolerable), dan tidak dapat diterima (unacceptable). Terdapat 13 risiko (35,13%) yang termasuk acceptable dan dapat diterima serta tidak terlalu berdampak bagi perusahaan. Risiko yang termasuk kategori dapat diterima merupakan tingkat risiko rendah dari penentuan tingkat risiko sebelumnya. Risiko terbanyak yang teridentifikasi pada evaluasi risiko tolerable yang termasuk risiko kategori sedang hingga tinggi. Terdapat 22 risiko (59,45%) yang termasuk kategori tolerable. Risiko kriteria ini termasuk dalam risiko yang tidak dapat diterima tetapi dapat ditolerir sehingga risiko tersebut dapat dikendalikan dengan baik. Risiko yang dapat ditoleransi sebagai sesuatu yang perlu dikaji dan dikurangi lebih lanjut. Pengendalian dilakukan agar risiko kategori ini tidak semakin tinggi dan merugikan pekerja maupun perusahaan.

Upaya pengendalian dilakukan menggunakan prinsip ALARP (*As Low as Reasonably Practicable*) yang menekan risiko serendah mungkin sehingga risiko dapat diterima secara praktis dan mudah untuk dilakukan. Semua tindakan mitigasi dilakukan hingga biaya yang dikeluarkan tidak sebanding dengan manfaat yang dicapai (Maselli et al., 2021). Prinsip ALARP didasarkan pada pendekatan proporsional untuk pengurangan risiko terhadap masalah, waktu, dan biaya yang diperlukan untuk mengendalikannya. Sejalan dengan penelitian terkait risiko K3 pada jasa Kepelabuhanan Makassar bahwa terdapat aktivitas pengoperasian alat *head* truk yang berisiko untuk terjatuh, tergores, dan terjepit. Dalam penelitian tersebut risiko cedera akibat terjatuh maupun tergores termasuk dalam kategori risiko tinggi yang masih dapat ditoleransi (Ramdhani et al., 2023).

Evaluasi risiko *unacceptable* termasuk risiko kategori sangat tinggi. Risiko kriteria ini termasuk dalam risiko yang tidak dapat diterima dan tidak bisa ditoleransi. Terdapat dua risiko (5,4%) yang termasuk *unacceptable* dan diperlukan pengendalian segera tanpa memperhatikan biaya. Risiko tersebut antara lain terpapar atau terhirup bahan kimia debu muatan dan terpeleset atau terjatuh dari *hopper*. Risiko pada kategori ini tidak dapat diabaikan dan diperlukan tindakan lebih lanjut. Pengendalian harus segera dilakukan agar risiko yang terjadi tidak menyebabkan kerugian yang lebih besar

### Pengendalian Risiko

Berdasarkan kategori evaluasi risiko dilakukan upaya pengendalian dari risiko yang diprioritaskan lebih dahulu yaitu *unacceptable*. Evaluasi risiko *unacceptable* termasuk risiko yang tidak dapat diterima karena termasuk tingkat risiko yang sangat tinggi. Diperlukan pengendalian segera yang dilakukan berdasarkan hirarki pengendalian. Salah satu potensi bahaya *unacceptable* berkaitan dengan aktivitas muatan curah kering yang dituangkan ke *hopper* menggunakan *grab* atau muatan curah kering itu sendiri. Apabila terbawa angin akan menimbulkan debu atau bahan kimia beterbangan. Hal tersebut menimbulkan risiko terpapar atau terhirup bahan kimia dan debu muatan. Pekerjaan bongkar muat dilakukan selama delapan jam sehingga apabila pekerja terpapar bahan kimia atau debu secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan masalah pernapasan (Setyaningsih et al., 2023).

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pengendalian dengan menyesuaikan hirarki pengendalian. Seperti rekayasa teknik yang dapat dilakukan dengan perancangan belt conveyor sebagai alat angkut muatan curah kering sehingga meminimalkan paparan debu dari muatan. Pada *hopper* juga dapat dilakukan pemasangan paranet sehingga paparan debu tidak menyebar apabila dituang dari *grab*. Selanjutnya melakukan administratif kontrol seperti mengadakan sosialisasi kepada pekerja dan staf terkait budaya K3, penyusunan SOP yang sesuai, manajemen APD terutama masker, pengawasan rutin baik oleh koordinator shift maupun mandor TKBM, pembuatan instruksi kerja bongkar muat curah kering, dan safety induction dari petugas kapal terkait waktu dimulainya bekerja. Selanjutnya pengendalian APD berupa masker dan kaca mata pelindung dari debu dan bahan kimia di lingkungan kerja (Ayumar et al., 2023).

Kategori evaluasi risiko selanjutnya adalah tolerable yang juga dilakukan upaya pengendalian. Namun, pengendalian dilakukan dengan prinsip ALARP yang memperhatikan kondisi dan kemampuan perusahaan sehingga tidak semua risiko dikendalikan. Hal tersebut ditentukan berdasarkan hasil brainstorming yang menyesuaikan dengan kemampuan perusahaan, tetapi tetap memberikan dampak yang bermanfaat. Salah satu bahaya tolerable adalah akibat korsleting listrik pada alat berat dapat berisiko untuk tersetrum listrik dari mesin

alat berat. Pengendalian administratif yang dilakukan berupa pemeliharaan dan pemeriksaan rutin dari peralatan berat yang digunakan, serta penerapan LOTO (Lock Out Tag Out). Penerapan LOTO bertujuan untuk melindungi pekerja dan menjaga keamanan dari bahaya yang mungkin timbul akibat mesin atau peralatan saat dilakukan perbaikan. Sedangkan pengendalian APD yang dapat digunakan berupa safety shoes, helm, dan sarung tangan. Pengendalian berupa pemasangan LOTO (*Lock Out Tag Out*) melibatkan penguncian, pelabelan, dan pemasangan LOTO pada peralatan yang memiliki sumber energi seperti listrik, panas, kimia, dan lainnya. Peralatan atau mesin yang memiliki sumber energi bahaya tidak dioperasikan terlebih dahulu hingga perangkat LOTO (*Lock Out Tag Out*) dilepas atau hingga tidak terdapat energi yang terdapat pada mesin (Hidayah et al., 2023).

Selanjutnya bahaya akibat *unsafe action* baik dari operator maupun pekerja yang berada di area dermaga yang dapat berisiko tertabrak *hopper*. Pengendalian administratif yang dilakukan berupa pembuatan rambu dan tanda peringatan area *forklift*, pengaturan lalu lintas dan jalur *forklift* (*traffic flow*), pengawasan saat pemindahan *hopper*. Saat dilakukan pemindahan *hopper* perlu dilakukan pengawasan oleh petugas dan area dermaga disterilkan terlebih dahulu. Hal tersebut dapat mencegah keberadaan pekerja di area dermaga saat pemindahan. Sedangkan pengendalian berupa penggunaan APD adalah menggunakan rompi sebagai penanda keberadaan pekerja di area dermaga. Pemindahan *hopper* dilakukan oleh *forklift* dengan bentuk pengendalian risiko yaitu dengan penerapan kebijakan mengenai lisensi K3 dari operator alat angkut angkut. Operator harus memiliki SIO (Surat Ijin Operator) sesuai dengan Permenakertrans nomor PER.09/MEN/VII/2010 tentang operator dan petugas pesawat angkat angkut (Sulistyaningtyas et al., 2020).

## KESIMPULAN

Terdapat potensi bahaya seperti tertimpa, tergelincir, terjatuh, tertabrak, tergores, dan terjepit yang dapat terjadi karena *unsafe action* maupun *unsafe condition*. Dari hasil identifikasi bahaya pada pekerjaan bongkar muat curah kering didapatkan total 37 potensi bahaya yang terdiri dari potensi bahaya mekanik, fisik, kimia, biologi, ergonomi, psikologi, dan listrik. Pada penilaian dan

penentuan tingkat risiko diperoleh kategori kecil 13 risiko (35,13%), 5 risiko sedang (13,51%), 17 risiko tinggi (45,94%), dan 2 risiko sangat tinggi (5,40%). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu masih terdapat risiko yang tidak dapat diterima sehingga perlu mendapat perhatian dari perusahaan untuk segera dilakukan pengendalian sesuai hirarki pengendalian.

Rekomendasi pengendalian yang dapat diterapkan seperti perancangan *belt conveyor*, pemasangan paranet pada *hopper*, pengintegrasian pembuka tutup *hopper* otomatis, pengaturan lalu lintas dan jalur alat berat (*traffic flow*), penetapan kebijakan dan sanksi yang tegas, penerapan LOTO (*Lock Out Tag Out*), serta penggunaan APD termasuk *safety belt*. Saran bagi penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian lebih lanjut terhadap analisis dampak lingkungan dari aktivitas bongkar muat curah kering. Pelaksanaan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan metode analisis risiko yang berbeda seperti *Job Safety Analysis* (JSA) untuk menganalisis setiap tahapan aktivitas bongkar muat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu berperan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada pihak PT. Pelindo Multi Terminal Branch Tanjung Wangi yang telah memberikan izin penelitian. Kepada manajer, *Officer* HSSE, pengawas lapang, dan pekerja yang telah bersedia menjadi responden dengan membantu memberikan informasi terkait penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdolshah, M., Teimouri, M., & Rahmani, R. (2017). Classification of X-Ray Images of Shipping Containers. *Elsevier*, 77, 57–65.
- AGCS. (2014). *Safety and Shipping Review*. Munich: Allianz. [www.agcs.allianz.com](http://www.agcs.allianz.com)
- Aldyansyah, D., Bagaskara, F. S., Aditya, M. R., Aldyansyah, D., Aji, D. M., Sitanggang, F. A., Khairi, M. M., & Paundra, F. (2023). Perawatan Mesin Alat Berat Wheel Loader PT. XYZ. *Jurnal Teknik Mesin*, 20(1), 18–23. <https://doi.org/10.9744/jtm.20.1.18-23>
- 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. *Jurnal Titra*, 10(1), 135–142.

- Ayumar, A., Yulia Kasma, A., Hatta, M., & Yulianti. (2023). Gambaran Potensi Bahaya pada Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Soekarno Hatta Makassar. *Jurnal Mitra Sehat*, 13(1), 282–290.
- Firdaus, M. Z., Zainal, I., & Noeryanto. (2021). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Pembongkaran Konvensional Dengan Metode JSA Di PT. Pelindo IV Balikpapan Pelabuhan Semayang. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 1(1).
- Hidayah, N., Rahmawati, A., & Nisa, R. (2023). Analisis Penerapan Lockout/Tagout (LOTO) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Cikampek. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(3), 500–511.
- Kawatu, P., & Ratag, B. (2018). Analisis Risiko Dengan Metode Job Safety Analysis terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Kota Manado. 18–24.
- Kurniawan, I. A., Handoko, L., & Amrullah, H. N. (2023). Analisis Probabilitas Human Error pada Pekerjaan Penggantian Bearing Gearbox Trolley Container Crane dengan Menggunakan Metode CREAM. *Conference On Safety Engineering and It's Application*, 1(1), 1–8
- Maselli, G., Macchiaroli, M., & Nesticò, A. (2021). Alarp criteria to estimate acceptability and tolerability thresholds of the investment risk. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(19). <https://doi.org/10.3390/app11199086>
- Mayadilani, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *Journal of Public Health Research and Development*, 4(2), 245–255. <https://doi.org/10.15294/higeia/v4i2/30908>
- Namangge, S., Punuhsingon, C. S. C., & Neyland, J. S. C. (2023). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Perusahaan Bongkar Muat Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Tekno Mesin*, 9(2), 121–130. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jtm>
- Purwanto, E. B. I., Widada, D., & Tambunan, W. (2023). Analisis Risiko K3 pada Bongkar Muat di Pelabuhan dengan Metode HAZOP (Hazard Analysis and Operability Study) (Studi Kasus: PT. XYZ). *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 7(2), 180–191. <https://doi.org/10.31289/jime.v7i2.9803>
- Rahman, N. M., Wahyudi, A., Mayang Sari, S., Basir, N., & Nurhapipa. (2023). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Bongkar Muat Peti Kemas Di PT Pelindo Multi Terminal Branch Dumai Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3).
- Ramdhani, N. S., Inca Liperda, R. I., & Ruswandi, N. (2023). Analisis Risiko K3 Pada Jasa Kepelabuhan Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control) Studi Kasus: PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar. *Infotech Journal*, 9(1), 104–114. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5064>
- Ramisdar, I. O., Ibrahim, H., Mallapiang, F., & Lagu, A. M. H. R. (2020). Potensi Bahaya Pada Proses Bongkar Muat Barang: Analisis Risiko Dengan Metode Job Safety Analysis dan Hazard Operability Study. *Diversity: Disease Preventive of Research Integrity*, 1(1), 1–7.
- Sahara, S., & Armanda, N. R. (2024). Analisis Beban Kerja Dan Kompetensi Sumber Daya Manusia Terhadap Efektivitas Kegiatan Stevedoring Petikemas Di Pelabuhan. *Advances in Social Humanities Research*, 2(1), 142–147.
- Setyaningsih, Y., Wahyuni, I., Wahyuni, I., Wahyuni, I., Kurniawan, B., Kurniawan, B., Ekawati, E., Ekawati, E., Kurniawan, B., & Ekawati, E. (2023). Kadar Debu Lingkungan Kerja dan Kapasitas Kerja sebagai Determinan Penurunan Kapasitas Fungsi Paru. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(2), 214–220. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.2.214-220>
- Sulistyaningtyas, N., Naiem, F., & Syafar, M. (2020). Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Pada Karyawan PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) Cabang Makassar. *JKMM*, 3(3), 77–86.
- Verawati, K., & Falah, N. (2021). Analisis Risiko Keselamatan Pekerja PT. Daisy Mutiara Samudra Di Dermaga 101 Dengan Menggunakan Metode Hirarc. *Jurnal Logistik*, 14(1), 37–43