Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: galungwaknook@gmail.co

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 29531-29542

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Bongkar Muat di Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera

Muhammad Rizky[1], Romanda Annas Amrullah[2], M. Anjar Pamungkas[3], Vigih Hery Kristanto[4]
Politeknik Pelayaran Surabaya Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut
Corresponding Author : **Muhammad Rizky** E-mail: muhamadriski009@gmail.com

Published: Juni ,2026

ABSTRAK

Proses bongkar muat di pelabuhan berisiko tinggi terhadap kecelakaan kerja akibat interaksi pekerja, alat berat, dan material curah, namun analisis risiko sistematis dengan HIRARC masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan merumuskan pengendalian pada aktivitas bongkar muat curah kering dan general cargo di Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera. Penelitian kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus menggunakan purposive sampling terhadap 4 informan kunci (foreman, HSSE, operator crane, TKBM). Instrumen meliputi observasi lapangan dan wawancara semi-terstruktur, dianalisis melalui metode HIRARC dengan matriks risiko (RS=L×C). Hasil menunjukkan 19 aktivitas dengan 1 risiko ekstrem (pembersihan palka-debu, nilai 16), 4 tinggi (10-14), 9 sedang (5-9), dan sisanya rendah; unsafe action (tanpa masker/harness) dan unsafe condition (debu, licin) dominan. Kesimpulan merekomendasikan hierarki pengendalian (dust collector, jalur khusus, pelatihan) untuk meminimalkan kecelakaan dan meningkatkan K3.

Kata Kunci: Bongkar Muat, HIRARC, Kecelakaan Kerja, Pelabuhan, Risiko K3

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) telah menjadi isu strategis dalam pengelolaan organisasi modern, terutama pada sektor industri yang memiliki intensitas aktivitas fisik tinggi, penggunaan alat berat, dan paparan bahaya operasional yang kompleks. Dalam dua hingga tiga tahun terakhir, perhatian terhadap K3 semakin menguat seiring meningkatnya tuntutan produktivitas, kepatuhan regulasi, dan perlindungan terhadap pekerja di tengah dinamika industrialisasi yang terus berkembang. Secara ilmiah, K3 tidak lagi dipahami sekadar sebagai kewajiban administratif, melainkan sebagai bagian integral dari sistem manajemen risiko yang menentukan keberlanjutan operasional perusahaan. Dalam konteks ini, penerapan program keselamatan yang efektif berfungsi untuk mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, sekaligus mendukung efisiensi dan stabilitas proses produksi (Smartya Alfidyani et al., 2020; Herwindro, 2020). Selain itu, penguatan budaya keselamatan melalui pendekatan identifikasi bahaya dan pengendalian risiko semakin dipandang penting untuk menekan kerugian manusia, material, dan lingkungan di sektor industri berisiko tinggi (Larasati et al., 2025; Amrullah, 2025).

Relevansi K3 menjadi semakin menonjol pada aktivitas pelabuhan, khususnya pada proses bongkar muat yang melibatkan interaksi antara manusia, alat berat, material curah, dan lingkungan kerja yang dinamis. Pada area operasional seperti Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera, kegiatan bongkar muat curah kering dan *general cargo* berlangsung dengan kompleksitas tinggi karena melibatkan

grab, hopper, dump truck, dan excavator yang bekerja secara simultan dalam ruang terbatas. Kondisi tersebut meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan seperti tertabrak alat berat, terjatuh ke palka, tertimpa material, hingga terpapar debu muatan curah kering. Dalam praktiknya, situasi semacam ini menunjukkan bahwa risiko di pelabuhan tidak hanya bersifat individual, tetapi juga sistemik karena dipengaruhi oleh koordinasi kerja, kondisi peralatan, dan disiplin prosedur keselamatan (Abadi Nurdiansyah et al., 2024; Larasati et al., 2025). Hasil observasi awal selama praktik darat juga menunjukkan bahwa meskipun perusahaan telah menerapkan sistem K3, belum tersedia kajian risiko yang terstruktur dan spesifik menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (*HIRARC*) untuk memetakan tingkat bahaya secara sistematis, sehingga kebutuhan terhadap analisis yang lebih tajam menjadi semakin mendesak.

Secara konseptual, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa identifikasi bahaya dan penilaian risiko merupakan tahap fundamental dalam membangun sistem pengendalian keselamatan yang efektif. Kajian-kajian mutakhir menegaskan bahwa pendekatan HIRARC mampu membantu organisasi mengenali sumber bahaya, menilai kemungkinan serta tingkat keparahan risiko, dan menentukan pengendalian yang paling relevan sesuai karakteristik pekerjaan (Herwindro, 2020; Amrullah, 2025). Dalam sektor transportasi dan kepelabuhanan, penerapan HSSE dan prosedur keselamatan kerja juga terbukti berperan penting dalam menekan risiko kecelakaan pada operasi kapal dan aktivitas bongkar muat, terutama ketika prosedur kerja dijalankan secara konsisten dan terukur (Larasati et al., 2025). Di sisi lain, studi mengenai lingkungan kerja dengan paparan debu, pergerakan alat berat, dan aktivitas pengangkutan material menegaskan bahwa kecelakaan kerja kerap muncul bukan hanya karena satu faktor tunggal, melainkan akibat interaksi antara faktor manusia, mesin, dan lingkungan (Smartya Alfidyani et al., 2020; Abadi Nurdiansyah et al., 2024). Dengan demikian, literatur yang ada telah memberi dasar kuat bahwa pengelolaan risiko di area pelabuhan memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif daripada sekadar kepatuhan prosedural.

Namun demikian, jika dibandingkan antarstudi, masih tampak variasi dalam kedalaman analisis, fokus objek, dan ketepatan pendekatan yang digunakan. Sebagian penelitian masih menempatkan K3 pada level deskriptif umum, sementara kajian lain telah bergerak ke arah pemetaan risiko yang lebih teknis, tetapi sering kali belum secara khusus mengaitkan karakteristik proses bongkar muat curah kering dan *general cargo* dengan potensi bahaya yang khas pada area pelabuhan. Keterbatasan lain tampak pada belum konsistennya penggunaan metode HIRARC secara eksplisit untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan merumuskan pengendalian yang dapat diimplementasikan secara operasional di lapangan. Selain itu, studi yang tersedia cenderung berfokus pada industri manufaktur, konstruksi, atau pelayaran secara umum, sehingga konteks pelabuhan dengan intensitas alat berat dan ruang kerja yang padat masih relatif kurang dieksplorasi (Larasati et al., 2025; Amrullah, 2025). Dalam kondisi demikian, masih terdapat ruang untuk memperdalam analisis risiko kecelakaan kerja secara spesifik pada proses bongkar muat di pelabuhan yang memiliki karakter operasional unik seperti PT Berlian Manyar Sejahtera.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini secara eksplisit berangkat dari kebutuhan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan strategi pengendalian pada proses bongkar muat di Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera dengan pendekatan HIRARC. Problem statement penelitian ini terletak pada belum tersedianya pemetaan risiko yang sistematis untuk aktivitas bongkar muat curah kering dan *general cargo*, padahal aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja yang berdampak langsung terhadap keselamatan pekerja, kelancaran operasional, dan keberlanjutan perusahaan. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk menjawab dua pertanyaan utama, yakni bagaimana potensi bahaya yang dihadapi pekerja pada kegiatan bongkar muat di pelabuhan tersebut, serta upaya apa yang paling tepat untuk mengendalikan risiko kerja dan meminimalkan potensi bahaya yang muncul. Secara akademik, penelitian ini memperkaya literatur K3 pada sektor kepelabuhanan dengan menempatkan analisis risiko pada konteks operasional yang

spesifik; secara praktis, hasilnya diharapkan menjadi dasar perbaikan pengendalian risiko, penguatan prosedur keselamatan, dan peningkatan perlindungan bagi seluruh pekerja yang terlibat.

METODE PENELITIAN

Berikut versi **ringkas** bagian metode penelitian yang tetap sistematis dan kohesif.

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kualitatif deskriptif** dengan desain **studi kasus** pada aktivitas bongkar muat curah kering dan *general cargo* di Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera. Pemilihan pendekatan ini sejalan dengan karakter penelitian yang berfokus pada identifikasi, penilaian, dan pengendalian risiko kerja secara kontekstual melalui metode HIRARC, sehingga sesuai untuk menggambarkan kondisi aktual di lapangan secara mendalam (Sugiyono, 2019; Emzir, 2018; Ramadhan et al., 2017; Rahmawati, 2024). Dalam konteks studi keselamatan kerja, pendekatan deskriptif kualitatif juga relevan karena memungkinkan peneliti menangkap fenomena risiko yang tidak selalu terukur secara numerik tetapi penting dalam praktik operasional (Rezkia, 2025; Amrullah, 2025).

Partisipan penelitian ditentukan melalui **purposive sampling**, yaitu empat informan kunci yang terlibat langsung dalam kegiatan operasional, meliputi *foreman* lapangan, petugas HSSE, operator crane, dan tenaga kerja bongkar muat. Pemilihan informan didasarkan pada pengalaman kerja, keterlibatan langsung dalam aktivitas bongkar muat, serta pengetahuan mereka tentang potensi bahaya dan penerapan K3 di lapangan, sehingga data yang diperoleh lebih representatif dan mendalam (Sudaryono, 2019; Sugiyono, 2019; Rezkia, 2025). Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah personel yang aktif bekerja pada periode pengamatan dan memahami alur kerja bongkar muat, sedangkan kriteria eksklusi mencakup pihak yang tidak terlibat langsung dalam proses operasional atau tidak dapat memberikan informasi yang memadai.

Instrumen utama penelitian terdiri atas **pedoman observasi lapangan** dan **pedoman wawancara semi-terstruktur**. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya nyata, interaksi pekerja dengan alat berat, kondisi lingkungan kerja, dan kepatuhan terhadap SOP, sedangkan wawancara berfungsi menggali pengalaman, persepsi, dan kendala pengendalian risiko dari sudut pandang informan (Herwindro, 2020; Rahmawati, 2024; Rezkia, 2025). Keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik, yakni dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumen laporan insiden perusahaan, sehingga temuan yang dihasilkan lebih kredibel dan dapat dipertanggungjawabkan (Emzir, 2018; Sugiyono, 2019; Larasati et al., 2025).

Prosedur penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dari studi pendahuluan, penentuan fokus masalah, penyusunan instrumen, dan pengurusan izin penelitian di lokasi. Selanjutnya, peneliti melakukan observasi langsung pada aktivitas bongkar muat selama masa Praktik Darat di PT Berlian Manyar Sejahtera, kemudian melaksanakan wawancara terhadap informan kunci yang dipilih secara purposive. Data lapangan juga dilengkapi dengan penelusuran dokumen K3 perusahaan, khususnya laporan insiden periode 2021–2024, untuk memperkuat identifikasi bahaya dan riwayat kecelakaan kerja (Ramadhan et al., 2017; Rahmawati, 2024; Amrullah, 2025). Tahapan ini disusun agar proses penelitian dapat direplikasi secara sistematis oleh peneliti lain dengan konteks operasional yang serupa.

Analisis data dilakukan menggunakan tahapan HIRARC, dimulai dari identifikasi bahaya, penilaian risiko berdasarkan **likelihood** dan **consequence**, lalu penentuan tingkat risiko melalui matriks risiko. Nilai risiko dihitung dengan rumus $RS = L \times C$, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, tinggi, dan ekstrem untuk menentukan prioritas pengendalian. Setelah itu, risiko dianalisis berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan APD, agar rekomendasi yang dihasilkan sesuai dengan tingkat bahaya di lapangan (Ramadhan et al., 2017; Herwindro, 2020; Amrullah, 2025). Hasil analisis disajikan secara deskriptif untuk memperlihatkan pola risiko dan langkah pengendalian yang paling relevan.

Dari sisi etika penelitian, seluruh informan diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, kerahasiaan data, dan penggunaan informasi hanya untuk kepentingan akademik. Identitas partisipan

disamarkan untuk menjaga privasi, sedangkan data perusahaan diperlakukan secara terbatas dan tidak dipublikasikan di luar konteks penelitian. Prinsip ini penting dalam penelitian lapangan yang melibatkan pekerja dan dokumen operasional karena berhubungan dengan keamanan informasi serta kenyamanan partisipan saat menyampaikan pengalaman mereka (Sugiyono, 2019; Sudaryono, 2019; Emzir, 2018; Rezkia, 2025). Jika diperlukan untuk naskah final, bagian ini juga dapat dipertegas dengan pernyataan izin resmi dari pihak perusahaan dan persetujuan partisipan sebelum pengambilan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya dan risiko kecelakaan kerja

1. *Unsafe Action* (Tindakan tidak aman) :

Tabel 1. Tindakan Tidak Aman yang Ditemukan

Sumber : Diolah Peneliti

No	Tindakan Tidak Aman	Frekuensi Kejadian
1	Pekerja tidak menggunakan masker saat debu tebal	Sering
2	Pekerja melepas helm karena panas	Kadang-kadang
3	Masuk ke area operasi alat berat tanpa sepengetahuan opera	Kadang-kadang
4	Berjalan di jalur alat berat / truk lalu-lalang	Sering
5	Merokok di area operasi	Jarang
6	Tidak menggunakan *harness* saat turun ke palka	Sering

2. *Unsafe Condition* (Kondisi tidak aman):

Tabel 2. Kondisi Tidak Aman yang Ditemukan

Sumber : Diolah Peneliti

No	Kondisi Tidak Aman	Dampak Potensial
1	Debu muatan berlebih	Menurunkan visibilitas, menggu an
2	Permukaan kerja licin (tumpahan material, air hujan)	Risiko jatuh
3	Kebisingan tinggi dari alat bongkar muat	Gangguan pendengaran, komu i
4	Pencahayaan area palka kurang optimal	Risiko kesalahan kerja, jatuh
5	Tidak ada sekat pemisah antara pekerja dan alat berat	Risiko tertabrak
6	Jalur evakuasi tidak selalu bebas hambatan	Hambatan saat darurat

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa *unsafe action* yang paling sering terjadi adalah pekerja tidak menggunakan masker saat debu tebal, berjalan di jalur alat berat, serta tidak menggunakan harness saat turun ke palka. Berdasarkan observasi dan wawancara, kondisi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Pertama, faktor kenyamanan kerja. Sebagian pekerja merasa penggunaan masker mengganggu pernapasan terutama saat cuaca panas dan aktivitas fisik tinggi. Kedua, faktor kebiasaan kerja. Beberapa pekerja senior cenderung mengandalkan pengalaman sehingga menyepelekan prosedur keselamatan. Ketiga, faktor pengawasan. Pada saat kegiatan bongkar muat berlangsung cepat dan padat, pengawasan terhadap seluruh area kerja menjadi kurang optimal.

Sementara itu, *unsafe condition* yang dominan berupa debu berlebih, permukaan kerja licin, pencahayaan palka kurang, dan belum adanya pemisahan tegas antara jalur pekerja dengan alat berat. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh karakteristik muatan curah kering yang menghasilkan debu tinggi, cuaca hujan yang menyebabkan lantai licin, keterbatasan fasilitas penerangan tambahan di dalam palka, serta tingginya mobilitas alat berat di area dermaga.

Temuan ini menunjukkan bahwa kecelakaan kerja tidak hanya dipengaruhi perilaku pekerja, tetapi juga dipengaruhi sistem kerja, lingkungan operasional, serta konsistensi pengawasan K3 di lapangan.

Penilaian Risiko dengan HIRARC

1. Kriteria Penilaian Risiko

Penentuan nilai *Likelihood* (L) dan *Consequence* (C) dalam penelitian ini tidak dilakukan secara subjektif, melainkan didasarkan pada triangulasi data yang diperoleh dari hasil observasi lapangan selama pelaksanaan Praktik Darat (PRADA) selama 12 bulan, telaah data kejadian kecelakaan kerja dan *near miss* perusahaan periode 2021–2024, serta hasil diskusi dengan pihak Foreman, operator alat, dan petugas HSSE perusahaan.

Nilai *Likelihood* diberikan berdasarkan frekuensi potensi bahaya yang ditemukan selama kegiatan operasional berlangsung, sedangkan nilai *Consequence* ditentukan berdasarkan tingkat keparahan dampak yang mungkin timbul terhadap pekerja, kerusakan alat, gangguan operasional, maupun kerugian materi. Dengan demikian, penilaian risiko dalam Tabel 6 merupakan hasil kombinasi data empiris lapangan dan pertimbangan praktisi yang memahami kondisi operasional perusahaan. Peneliti menggunakan kriteria *Likelihood* (L) dan *Consequence* (C) sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria *Likelihood* (Kemungkinan)

Sumber : Diolah Peneliti

Nilai	Kriteria	Penjelasan
1	Jarang	Terjadi > 3 tahun sekali
2	Kemungkinan kecil	Terjadi 1–3 tahun sekali
3	Mungkin terjadi	Terjadi 1–12 bulan sekali
4	Kemungkinan besar	Terjadi 1–6 bulan sekali
5	Hampir pasti	Terjadi > 1 kali per bulan

Tabel 4. Kriteria *Consequence* (Keparahan)

Sumber : Diolah Peneliti

Nilai	Kriteria	Dampak pada Pekerja	Kerugian Materi
1	Tidak berarti	Tidak cedera	< Rp 5 juta
2	Ringan	Pertolongan pertama	Rp 5–25 juta
3	Sedang	Perawatan medis	Rp 25–100 juta
4	Berat	Cacat tetap	Rp 100–500 juta
5	Fatal	Meninggal dunia	> Rp 500 juta

Tabel 5. Matriks Tingkat Risiko

Sumber : Diolah Peneliti

L \ C	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Keterangan:

1) L (*Low Risk*) : Nilai 1–4
2) M (*Moderate Risk*) : Nilai 5–9
3) H (*High Risk*) : Nilai 10–14
4) E (*Extreme Risk*) : Nilai ≥ 15

Ketiga tabel ini merupakan instrumen penilaian risiko menggunakan metode HIRARC. Tabel 3 mendefinisikan kriteria *likelihood* (kemungkinan) dalam lima tingkatan, dari nilai 1 (jarang, terjadi >3 tahun sekali) hingga 5 (hampir pasti, >1 kali per bulan). Tabel 4 menetapkan kriteria *consequence* (keparahan) berdasarkan dampak cedera dan kerugian materi, mulai dari nilai 1 (tidak berarti, tidak cedera, kerugian <Rp5 juta) hingga 5 (fatal, mengakibatkan kematian, kerugian >Rp500 juta).

Selanjutnya, Tabel 5 menyajikan matriks tingkat risiko yang merupakan hasil perkalian antara *likelihood* dan *consequence*. Matriks ini membagi risiko ke dalam empat kategori: *Low* (L, nilai 1–4), *Moderate* (M, nilai 5–9), *High* (H, nilai 10–14), dan *Extreme* (E, nilai ≥15). Kombinasi ketiga tabel ini menjadi acuan dalam menentukan tingkat risiko setiap aktivitas bongkar muat.

2. Hasil Penilaian Risiko

Tabel 6 Hasil Penilaian Risiko dengan Metode HIRARC

Sumber : Diolah Peneliti

N	Aktivitas	Jenis Mua	Bahaya		Nilai Ri (L×C)	Tingkat Ri	Keterangar
	Bongkar muat d	Curah kering	Tertimpa/tertabrak *gra*	5	5	***Moderate***	Perlu tindakan se
2	Bongkar muat d	Curah kering	Terkena ayunan *grab*	1 4	4	***Low***	Perlu pengawasa
3	Naik turun palka	Curah kering	Jatuh dari ketinggian	2 5	10	***High***	Perlu pengav
4	Pembersihan area	Curah kering	Terhirup debu	4 4	16	***Extreme***	Wajib masker N *or*
5	Pembersihan area	Curah kering	Tertimbun long	1 5	5	***Moderate***	Perlu prosedur a
6	Pergerakan *dump t*	Curah kering	Tabrakan dengan peke	1 4	4	***Low***	jalur khusus
7	Pemuatan ke *dump*	Curah kering	Tertimpa muatan	2 4	8	***Moderate***	Pengawasan & S
8	Pembersihan	Curah kering	Tertabrak kendaraan	1 3	3	***Low***	Rambu & *spotter*
9	Pengikatan sling	*General cargo*	Terjepit sling,	3 2	6	***Moderate***	Wajib sarung tan
10	Pengangkatan d	*General cargo*	Muatan jatuh karena	2 5	10	***High***	Inspeksi sling b
11	Pengangkatan d	*General cargo*	Muatan tidak sein	3 4	12	***High***	Hitung titik - *tag line*
12	Penyusunan mua	*General cargo*	Barang roboh	3 3	9	***Moderate***	Susun dengan m yang benar
13	Penggunaan *forkli*	*General cargo*	Tertabrak *forklift*	3 4	12	***High***	Jalur khusus + b
14	Penggunaan *forkli*	*General cargo*	Muatan jatuh dari garp	2 4	8	***Moderate***	Periksa sta
15	Pengangkatan ma	*General cargo*	Cedera punggung,	4 2	8	***Moderate***	Gunakan alat ba *nual handling*
16	Pemuatan ke truk	*General cargo*	Muatan bergeser	2 3	6	***Moderate***	Ikat muatan d kat
17	Bongkar muat di	*General cargo*	Ruang sempit, t	2 4	8	***Moderate***	Pengawasan ket asi
18	Kerja di keti	Semua	Jatuh dari ketinggian	1 4	4	***Low***	*Harness* & SOP
19	Penutupan *hatch c*	Semua	Terjepit *hatch cover*	1 4	4	***Low***	Pengawasan

Hasil penilaian risiko terhadap 19 aktivitas bongkar muat di PT Berlian Manyar Sejahtera menggunakan metode HIRARC *(Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control)*. Penilaian dilakukan dengan mengalikan nilai *likelihood* (L) dan *consequence* (C) untuk setiap aktivitas, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam empat tingkat risiko: rendah *(L)*, sedang (M), tinggi (H), dan ekstrim (E). Berdasarkan tabel tersebut, hanya satu aktivitas yang tergolong dalam risiko ekstrim, yaitu pembersihan area palka muatan curah kering akibat terhirup debu (L=4, C=4, nilai 16).

Sebanyak empat aktivitas berada pada tingkat risiko tinggi (nilai 10–14), meliputi naik turun palka (nilai 10), pengangkatan muatan *general cargo* dengan *crane* karena sling putus (nilai 10) atau muatan tidak seimbang (nilai 12), serta penggunaan *forklift* karena risiko tertabrak (nilai 12). Sebanyak sembilan aktivitas masuk kategori risiko sedang (nilai 5–9), meliputi bongkar muat dengan *grab* karena risiko

tertimpa atau tertabrak *grab* (nilai 5), pembersihan area palka dari longsoran muatan (nilai 5), pemuatan ke *dump truck* (nilai 8), pengikatan sling (nilai 6), cedera punggung akibat pengangkatan *manual* (nilai 8), dan bongkar muat *general cargo* di dalam palka (nilai 8). Satu aktivitas, yaitu penutupan *hatch cover*, memiliki tingkat risiko rendah (nilai 4).

Dengan demikian, sebanyak 26,3% aktivitas bongkar muat (risiko tinggi dan ekstrim) memerlukan intervensi pengendalian segera, sementara 47,4% aktivitas lainnya berada pada tingkat risiko sedang yang tetap memerlukan pengawasan, terutama pada aktivitas pembersihan palka curah kering yang masuk kategori ekstrim.

Hasil Wawancara dengan Narasumber

Berdasarkan wawancara mendalam yang dilakukan kepada beberapa informan kunci, yaitu *foreman* lapangan, petugas HSSE, operator alat berat, serta tenaga kerja bongkar muat (TKBM), diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi nyata di lapangan, khususnya terkait potensi bahaya, penyebab kecelakaan kerja, serta efektivitas penerapan sistem keselamatan kerja.

Dari hasil wawancara, sebagian besar informan menyatakan bahwa aktivitas bongkar muat memiliki tingkat risiko yang tinggi karena melibatkan interaksi langsung antara manusia, alat berat, dan material dalam satu area kerja yang sama. *Foreman* lapangan menjelaskan bahwa salah satu tantangan utama adalah mengendalikan pergerakan pekerja agar tidak memasuki area berbahaya, terutama saat alat berat sedang beroperasi. Hal ini diperkuat oleh pernyataan operator *crane* yang mengungkapkan bahwa sering kali pekerja berada terlalu dekat dengan radius kerja alat, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan.

Dari sisi HSSE, diketahui bahwa perusahaan sebenarnya telah memiliki prosedur keselamatan kerja yang cukup lengkap, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD), pelaksanaan safety briefing, serta pengawasan rutin. Namun demikian, dalam praktiknya masih ditemukan pelanggaran, terutama terkait kedisiplinan pekerja dalam menggunakan APD. Beberapa pekerja mengaku melepas masker atau helm karena merasa tidak nyaman, terutama saat kondisi cuaca panas dan berdebu.

Selain itu, faktor kebiasaan kerja juga menjadi salah satu penyebab utama munculnya tindakan tidak aman. TKBM menyatakan bahwa sebagian pekerja cenderung mengandalkan pengalaman kerja dibandingkan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Hal ini menyebabkan munculnya perilaku seperti tidak menggunakan *harness* saat turun ke palka atau berjalan di jalur alat berat.

Dari aspek lingkungan kerja, informan juga menyoroti kondisi debu yang cukup tinggi pada muatan curah kering serta pencahayaan yang kurang optimal di dalam palka. Kondisi ini dinilai dapat mengurangi visibilitas dan meningkatkan potensi kecelakaan kerja. Selain itu, tidak adanya pemisahan jalur yang jelas antara pekerja dan alat berat juga menjadi perhatian utama dalam hasil wawancara.

Secara keseluruhan, hasil wawancara menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor manusia dan lingkungan kerja. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih menyeluruh dalam pengendalian risiko, tidak hanya melalui penyediaan fasilitas, tetapi juga peningkatan kesadaran dan kedisiplinan pekerja terhadap keselamatan kerja. Secara rinci transkrip hasil wawancara dapat dilihat pada tabel hasil wawancara berikut ini :

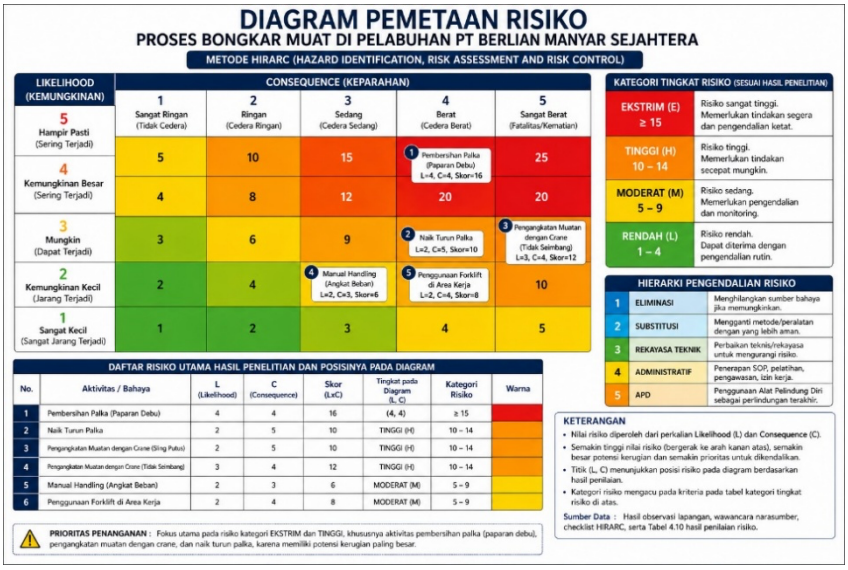
Tabel 7. Transkrip Hasil Wawancara

Sumber : Diolah Peneliti

No	Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
1	*Foreman* Lapangan	Apa saja potensi bahaya utama bongkar muat?	Potensi bahaya yang sering terjadi a erada dekat alat berat seperti *crane* dan *f* o saat naik turun palka.
2	*Foreman* Lapangan	Bagaimana pengawasan ter i lapangan?	Pengawasan dilakukan secara langsung, n ; masih ada pekerja yang tidak mengikuti a k ke area berbahaya.

No	Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
3	Petugas HSSE	Apakah perusahaan ...an prosedur K3 dengan baik?	Secara umum sudah ada SOP dan ... tetapi masih ada pelanggaran terutama ... ...an APD.
4	Petugas HSSE	Apa kendala dalam penerapan ...	Kendala utama adalah kesadaran pekerja ... ...idah dan kurang disiplin dalam menggu...
5	Operator *Crane*	Apa risiko yang sering terjad... ...asian *crane*?	Risiko utama adalah sling putus atau m... ...nbang, serta adanya pekerja yang terlalu ... ...ea kerja *crane*.
6	Operator *Crane*	Bagaimana upaya pencegahann...	Dilakukan pengecekan sling sebelum digu... ...nikasi dengan pekerja agar tidak berada d... ...a.
7	TKBM	Apakah penggunaan APD ... n dengan baik?	Sebagian pekerja menggunakan APD, teta... ... melepas karena merasa tidak nyaman, teru... ...at kondisi berdebu.
8	TKBM	Apa kondisi kerja yang dira... risiko?	Saat pembersihan palka, karena banyak ... ...g terbatas sehingga sulit bernapas dan visi...
9	TKBM	Apakah pernah terjadi kece...	Pernah terjadi cedera ringan akibat kurang... ...idak menggunakan APD dengan benar.
10	Petugas HSSE	Apa upaya yang dilakukan ... ...gi risiko?	Melakukan safety briefing, pengawasan ... ...yediakan APD dan pelatihan keselamatan

Pemetaan Bahaya & Penanganan



Gambar 1. Diagram Pemetaan Risiko

Sumber : Diolah Peneliti

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, serta didukung oleh hasil wawancara dengan narasumber, dilakukan pemetaan bahaya untuk mengelompokkan tingkat risiko serta menentukan langkah penanganan yang sesuai.

Pemetaan bahaya dilakukan dengan mengklasifikasikan setiap aktivitas bongkar muat ke dalam kategori risiko, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan ekstrim. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa aktivitas dengan risiko tertinggi terdapat pada kegiatan pembersihan palka muatan curah kering, khususnya terkait paparan debu yang berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan jangka panjang. Selain itu, aktivitas lain yang termasuk kategori risiko tinggi meliputi naik turun palka, pengangkatan muatan dengan *crane*, serta penggunaan *forklift* di area yang padat pekerja. Dalam pemetaan tersebut, bahaya juga dikelompokkan berdasarkan sumbernya, yaitu:

a. Bahaya dari faktor manusia (unsafe action), seperti tidak menggunakan APD, bekerja di area berbahaya tanpa izin, serta kurangnya kesadaran terhadap prosedur keselamatan.

b. Bahaya dari faktor lingkungan dan peralatan (unsafe condition), seperti debu berlebih, permukaan kerja licin, pencahayaan kurang, serta tidak adanya pemisahan jalur kerja.

Berdasarkan hasil pemetaan tersebut, penanganan risiko dilakukan dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko, yaitu:

a. Eliminasi, dengan menghilangkan sumber bahaya jika memungkinkan, seperti membatasi akses ke area berbahaya saat alat berat beroperasi.

b. Substitusi, dengan mengganti metode kerja yang lebih aman, misalnya penggunaan alat bantu untuk mengurangi pekerjaan manual.

c. Rekayasa teknik (engineering control), seperti pemasangan dust collector, ventilasi tambahan di palka, serta pembuatan jalur khusus antara pekerja dan alat berat.

d. Pengendalian administratif, berupa penerapan SOP yang lebih ketat, pelatihan rutin, safety briefing, serta pengawasan oleh *foreman* dan HSSE.

e. Alat Pelindung Diri (APD), seperti penggunaan masker N95, helm, sarung tangan, dan *harness* sebagai perlindungan terakhir.

Secara umum, strategi penanganan difokuskan pada risiko dengan tingkat tinggi dan ekstrim yang memerlukan tindakan segera. Sementara itu, risiko sedang dan rendah tetap dikendalikan melalui pengawasan dan peningkatan kesadaran pekerja.

Dengan adanya pemetaan bahaya dan penanganan yang sistematis ini, diharapkan potensi kecelakaan kerja pada kegiatan bongkar muat dapat diminimalkan secara signifikan, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan terkendali.

Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, diketahui bahwa kegiatan bongkar muat di PT Berlian Manyar Sejahtera memiliki tingkat risiko yang didominasi oleh kategori sedang hingga tinggi, dengan satu aktivitas yang tergolong ekstrim. Kondisi ini menunjukkan bahwa karakteristik pekerjaan bongkar muat di pelabuhan memiliki kompleksitas tinggi karena melibatkan interaksi langsung antara pekerja, alat berat, dan material dalam satu area kerja secara bersamaan. Tingginya tingkat risiko tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh aspek teknis pekerjaan, tetapi juga oleh faktor manusia dan lingkungan kerja.

Dari aspek manusia (*unsafe action*), masih ditemukan perilaku pekerja yang tidak sepenuhnya mematuhi prosedur keselamatan, seperti tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) secara konsisten, bekerja di area berbahaya tanpa izin, serta mengabaikan prosedur kerja aman. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kebiasaan kerja yang telah terbentuk, persepsi risiko yang rendah, serta faktor kenyamanan saat bekerja. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa, "Kadang pekerja masuk ke area alat karena ingin cepat selesai, padahal itu berbahaya". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa tekanan kerja dan orientasi terhadap kecepatan sering kali mengalahkan aspek keselamatan. Selain itu, faktor kenyamanan juga mempengaruhi penggunaan APD, sebagaimana disampaikan oleh pekerja bahwa penggunaan masker dan harness dianggap menghambat pekerjaan.

Dari aspek lingkungan kerja (*unsafe condition*), kondisi yang paling dominan adalah tingginya paparan debu, permukaan kerja yang licin, pencahayaan yang kurang optimal, serta tidak adanya pemisahan jalur kerja antara pekerja dan alat berat. Kondisi ini memperbesar kemungkinan terjadinya kecelakaan, terutama pada area dengan mobilitas tinggi seperti dermaga dan palka kapal. Salah satu risiko paling signifikan ditemukan pada aktivitas pembersihan palka muatan curah kering yang memiliki tingkat risiko ekstrim. Hal ini disebabkan oleh tingginya paparan debu dalam ruang terbatas dengan ventilasi yang kurang memadai. Debu dari material seperti klinker dan gypsum mengandung partikel halus yang dapat terhirup dan menyebabkan gangguan pernapasan hingga penyakit paru akibat kerja. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara yang menyatakan bahwa, "Kalau cleaning palka

tanpa masker, biasanya langsung terasa sesak". Hal ini menunjukkan bahwa dampak paparan debu tidak hanya bersifat teoritis, tetapi sudah dirasakan langsung oleh pekerja di lapangan. Jika dikaitkan dengan Permenaker No. 5 Tahun 2018, kondisi tersebut belum sepenuhnya memenuhi ketentuan terkait pengendalian kualitas udara dan paparan debu di lingkungan kerja. Oleh karena itu, pengendalian seperti penggunaan masker N95, penambahan ventilasi atau dust collector, serta rotasi kerja menjadi sangat penting karena mampu mengurangi paparan secara langsung sesuai prinsip rekayasa teknik dan pengendalian administratif dalam hierarki pengendalian risiko.

Selain risiko ekstrim, terdapat pula beberapa aktivitas dengan tingkat risiko tinggi, seperti naik turun palka, pengangkatan muatan dengan *crane*, serta penggunaan *forklift*. Risiko jatuh dari palka terjadi karena kondisi tangga yang licin serta rendahnya kepatuhan penggunaan harness. Berdasarkan wawancara, diketahui bahwa, "Kadang tidak pakai harness karena dianggap menghambat kerja". Hal ini menunjukkan bahwa faktor perilaku dan budaya kerja memiliki peran penting dalam meningkatkan risiko kecelakaan. Sementara itu, pada aktivitas pengangkatan dengan *crane*, risiko muncul akibat sling yang tidak layak pakai atau muatan yang tidak seimbang, sehingga dapat menyebabkan muatan jatuh atau berayun tidak terkendali. Pada penggunaan *forklift*, risiko tinggi disebabkan oleh keterbatasan visibilitas operator (*blind spot*) serta tidak adanya pemisahan jalur kerja yang jelas. Kondisi ini diperkuat oleh pernyataan operator, "Dari kabin *forklift*, ada bagian yang tidak terlihat, jadi kalau ada orang lewat bisa berbahaya". Dari sudut pandang keselamatan kerja, kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian risiko belum sepenuhnya mengutamakan pendekatan rekayasa teknik (*engineering control*), seperti pemisahan jalur kerja dan sistem peringatan visual maupun audio. Oleh karena itu, pengendalian yang direkomendasikan seperti penggunaan harness, inspeksi sling secara berkala, penggunaan *tag line*, serta pembuatan jalur khusus *forklift* merupakan langkah yang bertujuan mengurangi risiko dari sumbernya.

Pada tingkat risiko sedang, potensi bahaya umumnya berasal dari aktivitas yang melibatkan interaksi langsung antara pekerja dan material, seperti pemuatan ke *dump truck* dan pengangkatan manual. Risiko tertimpa muatan terjadi karena pekerja berada terlalu dekat dengan titik jatuh material, sementara cedera punggung disebabkan oleh teknik pengangkatan yang tidak ergonomis. Berdasarkan wawancara, pekerja menyatakan bahwa, "Kalau barang ringan biasanya diangkat sendiri tanpa alat bantu". Hal ini menunjukkan bahwa persepsi risiko yang rendah terhadap pekerjaan manual dapat meningkatkan potensi cedera dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengendalian seperti pelatihan teknik manual handling dan penggunaan alat bantu menjadi penting untuk mengurangi beban fisik pekerja.

Sementara itu, pada tingkat risiko rendah, aktivitas seperti pergerakan *dump truck*, ayunan *grab*, dan penutupan *hatch cover* menunjukkan bahwa pengendalian yang ada sudah cukup efektif. Namun demikian, risiko tetap dapat meningkat apabila pengawasan tidak dilakukan secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa dalam sistem keselamatan kerja, tidak ada risiko yang dapat diabaikan sepenuhnya, karena setiap aktivitas tetap memiliki potensi bahaya yang dapat berkembang.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja pada kegiatan bongkar muat dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu faktor manusia, faktor lingkungan kerja, dan faktor sistem pengawasan. Ketiga faktor ini saling berkaitan dan membentuk suatu sistem risiko yang kompleks. Oleh karena itu, pengendalian risiko harus dilakukan secara menyeluruh dengan mengacu pada prinsip hierarki pengendalian risiko, mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri sebagai langkah terakhir. Dengan pendekatan yang sistematis dan konsisten, diharapkan potensi kecelakaan kerja dapat diminimalkan serta tercipta lingkungan kerja yang lebih aman dan terkendali.

Sebagai penguatan terhadap hasil pembahasan yang telah diuraikan, diperlukan analisis lanjutan untuk melihat perbandingan tingkat risiko antar jenis muatan, mengevaluasi efektivitas pengendalian yang telah diterapkan perusahaan, serta mengidentifikasi keterbatasan yang mempengaruhi hasil penelitian ini, seperti berikut :

1. Analisis Perbandingan Risiko

Berdasarkan hasil analisis, muatan curah kering cenderung memiliki tingkat risiko lebih tinggi dibandingkan *general cargo*, terutama karena paparan debu di ruang terbatas yang berdampak pada kesehatan jangka panjang serta menurunkan visibilitas kerja. Sementara itu, risiko pada *general cargo* lebih bersifat mekanis seperti tertimpa atau terjepit, yang umumnya lebih mudah dikendalikan melalui prosedur teknis. Dengan demikian, pada konteks lokasi penelitian, curah kering dinilai lebih berbahaya karena memiliki kombinasi risiko akut dan kronis.

2. Evaluasi Pengendalian yang Sudah Ada

Perusahaan telah memiliki SOP dan sistem K3 yang cukup baik, termasuk penggunaan APD dan *safety briefing*. Namun, efektivitasnya belum optimal karena masih ditemukan risiko tinggi hingga ekstrim. Hal ini menunjukkan adanya celah dalam penerapan, terutama pada kedisiplinan pekerja, pengawasan lapangan, serta pengendalian teknis seperti debu dan pemisahan jalur kerja.

3. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan, terutama pada akses data kecelakaan yang belum sepenuhnya lengkap, khususnya data *near miss*. Selain itu, observasi lapangan juga terkendala kondisi operasional seperti cuaca hujan yang menghentikan aktivitas, sehingga tidak semua situasi kerja dapat diamati secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa proses bongkar muat curah kering dan general cargo di Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang dominan pada kategori sedang hingga tinggi, dengan satu aktivitas ekstrem yaitu pembersihan area palka akibat paparan debu berlebih (risiko 16). Identifikasi melalui HIRARC mengungkap unsafe action seperti tidak menggunakan masker atau harness serta unsafe condition seperti debu tinggi, permukaan licin, dan kurangnya pemisahan jalur alat berat, yang dipengaruhi faktor manusia, lingkungan, dan pengawasan. Sebanyak 26,3% aktivitas memerlukan intervensi segera, sementara wawancara dengan foreman, HSSE, operator, dan TKBM menegaskan perlunya penguatan hierarki pengendalian mulai dari eliminasi hingga APD. Temuan ini memperkaya literatur K3 di sektor pelabuhan dengan pemetaan risiko kontekstual.

Meskipun demikian, penelitian ini terbatas pada akses data insiden yang belum lengkap, khususnya near miss, serta observasi lapangan yang terhambat cuaca. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengintegrasikan analisis kuantitatif seperti regresi logistik untuk memprediksi faktor risiko dominan, memperluas sampel informan, dan membandingkan pelabuhan lain. Secara praktis, hasil ini merekomendasikan PT Berlian Manyar Sejahtera menerapkan dust collector, jalur khusus, pelatihan rutin, dan pengawasan ketat untuk meminimalkan kecelakaan, meningkatkan produktivitas, serta memastikan kepatuhan Permenaker No. 5 Tahun 2018 guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Abadi Nurdiansyah, A., Rahmawati, M., Purwitasari, D., & Nofandi, F. (2024). Identifikasi bahaya pada kegiatan pengisian bahan bakar kapal (bunker service) di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Tanjung Wangi. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora dan Ilmu Pendidikan, 3*(3), 191–220. https://doi.org/10.58192/sidu.v3i3.2451

Amrullah, R. A. (2025). *Analisis pelayanan jasa laporan kedatangan dan keberangkatan kapal (LK3) terhadap peningkatan jumlah kedatangan kapal RO-RO (Roll-On/Roll-Off) di Pelabuhan Tanjung Perak.*

Emzir. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif: Analisis data.* Rajawali Pers.

Endroyo, B. (2006). *Health and safety in construction.* HSE Books.

Fauzan, R., & Puspitasari, N. B. (n.d.). *Evaluasi bahaya kerja menggunakan metode hazard identification risk assessment and risk control dalam memproduksi rak engine overhaul pada CV Mansgroup.*

Herwindro. (2020). *Pengendalian risiko dan analisis kecelakaan kerja di lantai produksi PT X*.

Larasati, I. A., Amrullah, R. A., & Kristanto, V. H. (2025). Evaluasi penurunan kecelakaan kerja di kapal melalui penerapan aturan emas HSSE secara efektif. *9*.

Mardalena, T., & Asmarita, D. (2020). Pengaruh pengawasan bongkar muat barang terhadap kinerja operasional. *Jurnal Industri Kreatif (JIK), 3*(2), 113–125. https://doi.org/10.36352/jik.v3i02.28

Martiwi, R., Koesyanto, H., & Pawenang, T. (2017). Faktor penyebab kecelakaan kerja pada pembangunan gedung. *Higeia Journal of Public Health Research and Development, 1*(4), 61–70. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia

Napitupulu, F. (2019). *Analisis keselamatan buruh dan crew saat kegiatan bongkar muat menggunakan floating crane di kapal MV Energy Midas*.

Prasetyo, B. E. (2023). *Upaya peningkatan keselamatan kerja saat bongkar muat batubara di MV Manalagi Asta*.

Rahmawati, M. N. (2024). *Identifikasi bahaya pada kegiatan bunker service di pelabuhan*. Politeknik Pelayaran Surabaya. Retrieved from https://poltekpel-sby.ac.id

Ramadhan, F. (2017). Seminar nasional riset terapan: Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja. *Seminar Nasional Riset Terapan*.

Rezkia. (2025). *Mitigasi risiko kerusakan peralatan bongkar muat pada operasional curah kering di PT Berlian Manyar Sejahtera*.

Smartya Alfidyani, K., Lestantyo, D., & Wahyuni, I. (2020). Penerapan SOP dengan terjadinya risiko kecelakaan kerja (studi pada industri garmen Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 8*(4). http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm

Sudaryono. (2019). *Metodologi penelitian: Kuantitatif, kualitatif, dan mix method* (2nd ed.). Rajawali Pers.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Tambuna, W. (2018). *Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja kegiatan bongkar muat pupuk*.

Wicaksono, H. A. (2019). *Faktor-faktor kendala dalam proses pembongkaran muatan curah kering oleh PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) Cabang Tanjung Perak Surabaya*.