

## STUDI KECELAKAAN KERJA DAN PENYAKIT AKIBAT KERJA PADA BONGKAR MUAT DI PT. X JAMBI TAHUN 2024

Dini Maranti<sup>1</sup>, Eti Kurniawati<sup>2</sup>, Putri Sahara Harahap<sup>3</sup>

[dinimarantiap@gmail.com](mailto:dinimarantiap@gmail.com)<sup>1</sup>, [kurniawati2@gmail.com](mailto:kurniawati2@gmail.com)<sup>2</sup>, [uti\\_81@yahoo.com](mailto:uti_81@yahoo.com)<sup>3</sup>

STIKes Harapan Ibu Jambi

### ABSTRAK

Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja merupakan masalah serius dalam industri bongkar muat, menimbulkan kerugian waktu, properti, dan korban jiwa. Analisis mendalam diperlukan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja. Penelitian ini bertujuan menganalisis kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada bongkar muat di PT. X Jambi Tahun 2024. Menggunakan metode deskriptif dengan total sampling 164 pekerja bongkar muat, data dianalisis secara univariat. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kecelakaan kerja bervariasi di berbagai bagian operasional, mulai dari 20% hingga 66,7%. Bagian inspeksi dan dokumentasi kargo memiliki tingkat tertinggi (66,7%), diikuti pengelolaan kontainer kosong (58,3%). Jenis kecelakaan umum meliputi terjatuh, tertimpa muatan, tertabrak, dan terpeleset. Penyakit akibat kerja juga bervariasi, dengan tingkat tertinggi di bagian inspeksi dan dokumentasi kargo (66,7%). Penyakit yang sering ditemui adalah nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal. Tingginya tingkat kecelakaan dan penyakit akibat kerja di beberapa bagian operasional menunjukkan perlunya peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja. Disarankan untuk mengimplementasikan langkah-langkah pencegahan seperti pengaturan beban kerja, desain stasiun kerja ergonomis, optimalisasi durasi shift, dan pelatihan prinsip ergonomi. Langkah-langkah ini diharapkan dapat mengurangi risiko cedera muskuloskeletal, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan kenyamanan pekerja. Penelitian ini memberikan gambaran komprehensif tentang risiko keselamatan dan kesehatan kerja di industri bongkar muat, serta menyoroti area-area yang memerlukan perhatian khusus dan perbaikan. Implementasi rekomendasi dapat berkontribusi pada peningkatan signifikan dalam kondisi kerja dan kesejahteraan pekerja di PT. X Jambi.

**Kata Kunci:** Kecelakaan Kerja, Penyakit Akibat Kerja.

### PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi didalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya (Tarwaka, 2014). Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang berhubungan dengan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja dapat berarti bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan pekerjaan atau pada saat melaksanakan pekerjaan. Maka dalam hal ini terdapat dua permasalahan penting, yaitu kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan atau kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan. (Anizar, 2021)

Dalam buku "Accident Prevention" Heinrech (1972) mengemukakan suatu teori sebab akibat terjadinya kecelakaan yang selanjutnya dikenal dengan "Teori Domino" / dari teori tersebut digambarkan bahwa timbulnya suatu kecelakaan atau cedera disebabkan oleh 5 (lima) faktor penyebab yang secara berurutan dan berdiri sejajar antara faktor satu dengan yang lainnya. Kelima faktor tersebut adalah : 1) domino kebiasaan, 2) domino kesalahan, 3) domino tindakan dan kondisi tidak aman, 4) domino kecelakaan dan 5) domino cedera. (Tarwaka, 2014)

Setiap kecelakaan kerja akan menimbulkan kerugian yang besar, baik itu kerugian material dan fisik. Kerugian yang disebabkan oleh kecelakaan kerja antara lain kerugian ekonomi yang meliputi kerusakan alat atau mesin, bahan dan bangunan, biaya pengobatan dan perawatan, tunjangan kecelakaan, jumlah produksi dan mutu berkurang, kompensasi

kecelakaan, penggantian pekerja yang

mengalami kecelakaan. Yang kedua, kerugian non-ekonomi yang meliputi: penderitaan korban dan keluarga, hilangnya waktu selama sakit, baik korban maupun pihak keluarga, keterlambatan aktivitas akibat pekerja lain berkerumun/berkumpul, sehingga aktivitas terhenti sementara, serta hilangnya waktu kerja. (Anizar, 2021)

Menurut (Tarwaka, 2014) pada buku manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja, sebab utama kecelakaan meliputi faktor manusia atau dikenal dengan istilah tindakan tidak aman (*unsafe actions*) yang dilatar belakangi berbagai sebab seperti kurang pengetahuan dan keterampilan, ketidakmampuan untuk bekerja secara normal, kelelahan dan kejenuhan, sikap dan tingkah laku, kebingungan dan stress. Faktor lingkungan atau dikenal dengan kondisi tidak aman (*unsafe conditions*) yaitu kondisi tidak aman dari mesin, peralatan, pesawat, bahan, lingkungan dan tempat kerja, proses kerja, sifat pekerjaan dan sistem kerja. Serta interaksi manusia dan sarana pendukung kerja.

Potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dapat berasal dari berbagai kegiatan atau aktivitas dalam pelaksanaan operasi pekerjaan atau juga berasal dari luar proses kerja (Tarwaka, 2014). Data kecelakaan kerja dunia menjelaskan bahwa setiap tahunnya terjadi 270 juta kecelakaan kerja. Oleh karena kecelakaan kerja tersebut, tenaga kerja yang meninggal adalah 355.000 per tahunnya. Pada sepertiga kecelakaan kerja tersebut. Kehilangan hari kerja adalah 4 atau lebih hari kerja. Insidensi penyakit akibat kerja adalah 160 juta kasus setiap tahunnya. Kematian oleh kecelakaan dan penyakit akibat kerja per harinya adalah 5.000 orang. 4% Gross Domestic Product (GDP) dunia atau US\$ 1.251.353 juta hilang oleh karena membiayai cedera, kematian dan penyakit (World Safety 2004) . (DR. Suma'mur P.K., 2020)

Data kecelakaan kerja di Indonesia atas populasi tenaga kerja 7-8 juta menunjukkan 100.000 peristiwa kecelakaan kerja dengan hilang hari kerja setiap tahunnya. Kerugian rata-rata Rp. 100-200 milyar per tahunnya, korban meninggal per tahun rata-rata antara 1500 sampai 2000 orang. Penelitian khusus untuk tahun 2000 akibat kecelakaan kerja 70 juta hari kerja atau 500 juta jam kerja hilang. (DR. Suma'mur P.K., 2020)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Nurbaiti et al., 2023) dengan judul penelitian keselamatan kerja pada bongkar muat kapal mini Purse Seine 10 GT di Pelabuhan Perikanan Lempasing, terdapat enam aktivitas pada kegiatan operasi bongkar muat kapal mini purse seine di Pelabuhan Perikanan Lempasing Lampung. Potensi bahaya terbesar terjadi pada aktivitas operasi bongkar dengan potensi kecelakaan fatal sebesar 38%.

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang dilakukan (Sahara & Putri, 2023) dengan judul penelitian analisis keselamatan kerja dan faktor-faktor risiko dalam kegiatan bongkar muat di terminal pelabuhan, faktor risiko terjadinya kecelakaan kerja saat kegiatan bongkar muat dapat bermacam-macam, mulai dari faktor manusia, dan faktor peralatan. Dampak yang ditimbulkan dari faktor manusia adalah kurangnya penggunaan peralatan keselamatan bagi pekerja bongkar muat pada saat proses bongkar muat di pelabuhan sehingga berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan kematian.

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang timbul karena hubungan kerja, atau penyakit yang disebabkan karena pekerjaan atau lingkungan kerja (DR. Suma'mur P.K., 2020). Pelabuhan merupakan salah satu infrastruktur vital dalam rantai logistik global, dengan aktivitas bongkar muat peti kemas sebagai kegiatan utamanya. Namun, pekerjaan ini membawa risiko kesehatan yang signifikan bagi para pekerja. Penyakit akibat kerja (PAK) pada pekerja bongkar muat peti kemas di pelabuhan menjadi perhatian serius dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja.

Menurut penelitian Saragih et al. (2020), pekerja bongkar muat di pelabuhan berisiko tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal. Hal ini disebabkan oleh beban kerja fisik yang berat, postur kerja yang tidak ergonomis, dan gerakan repetitif. Studi tersebut menemukan bahwa 68,5% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal, terutama pada bagian punggung bawah dan bahu. Selain itu, paparan terhadap polusi udara di lingkungan pelabuhan juga menjadi faktor risiko utama. Penelitian yang dilakukan oleh Simbolon dan Syahrul (2019) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara paparan debu dengan gangguan fungsi paru pada pekerja terminal peti kemas. Mereka menemukan bahwa 42,3% pekerja mengalami gangguan fungsi paru, dengan risiko lebih tinggi pada pekerja yang terpapar debu melebihi nilai ambang batas.

Kebisingan juga menjadi masalah serius di lingkungan kerja pelabuhan. Menurut studi Mallapiang et al. (2022), tingkat kebisingan di area operasional pelabuhan sering melebihi 85 dBA, yang merupakan batas aman menurut regulasi. Penelitian ini mengungkapkan bahwa 37,8% pekerja mengalami penurunan fungsi pendengaran akibat paparan kebisingan jangka panjang. Faktor risiko lain yang perlu diperhatikan adalah stres kerja. Ramli et al. (2021) dalam bukunya menyoroti bahwa pekerja pelabuhan sering menghadapi tekanan waktu, shift kerja yang panjang, dan tanggung jawab besar, yang dapat memicu stres kronis. Stres ini tidak hanya berdampak pada kesehatan mental, tetapi juga dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan gangguan pencernaan.

Mengingat kompleksitas dan besarnya dampak PAK pada pekerja bongkar muat peti kemas, diperlukan pendekatan komprehensif dalam penanganannya. Susilawati (2018) menekankan pentingnya implementasi sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang efektif di lingkungan pelabuhan. Hal ini mencakup penilaian risiko reguler, penyediaan alat pelindung diri yang memadai, pelatihan keselamatan kerja, dan pemeriksaan kesehatan berkala.

PT. X merupakan pelabuhan yang bergerak di bidang perairan dengan menyediakan jasa kepelabuhanan dan maritim guna mendukung jaringan logistik Indonesia dan global. Adapun kegiatan utama yang dilakukan oleh PT. X, yaitu layanan barang, layanan kapal, dan layanan rupa-rupa. PT. X berpusat di Tanjung Priok Jakarta Utara dan terbagi menjadi 4 regional di seluruh Indonesia. Di provinsi Jambi, PT. X memiliki 3 pelabuhan cabang, diantaranya pelabuhan Kuala Tungkal, pelabuhan Muara Sabak, dan pelabuhan Talang Duku Jambi. Pelabuhan Kuala Tungkal dan Muara Sabak terletak jauh dari pusat kota namun tetap bermuara di Sungai Batanghari. Sedangkan pelabuhan Talang Duku berada 10 km dari Kota Jambi dan menjadi pusat kegiatan dibandingkan dengan pelabuhan Kuala Tungkal dan Muara Sabak.

Pelabuhan Talang Duku Jambi merupakan pelabuhan terminal peti kemas yang ada di Provinsi Jambi, Pelabuhan ini terletak di titik koordinat 01032' 00" LS, 1030 40' 00" BT, alamat di jalan Raya Pelabuhan Km.9 Talang Duku jambi. Pelabuhan talang duku memiliki sektor bongkar muat yang beragam seperti bongkar muat semen, karet, kelapa, pinang dan CPO (minyak mentah sawit) yang memiliki tenaga kerja bongkar muat berjumlah 92 orang. Jenis pekerjaan yang ada di lapangan peti kemas bongkar muat meliputi : operasi derek (crane operations), pengangkutan darat (ground transport), pemuatan dan pengosongan kontainer (stuffing and stripping containers), penataan dan penumpukan kargo (stowage and stacking), pengikatan dan pengamanan kargo (securing and lashing), inspeksi dan dokumentasi kargo (cargo inspection and documentation), pengelolaan kontainer kosong (empty container handling), pemuatan barang curah (bulk cargo handling), pemeliharaan dan perbaikan peralatan (equipment maintenance and repair), pengelolaan limbah dan sampah (waste and scrap management), operasi pergudangan (warehouse operations).

Tabel 1. Bagian kerja di PT. X Jambi Tahun 2024

No.	Bagian Kerja	Jumlah
1.	Operasi Derek ( <i>crane operations</i> )	22
2.	Pengangkutan Darat ( <i>Ground Transport</i> )	18
3.	Pemuatan dan Pengosongan Kontainer ( <i>Stuffing and Stripping Containers</i> )	25
4.	Penataan dan Penumpukan ( <i>stowage and stacking</i> )	25
5.	Pengikatan dan pengamanan ( <i>securing and lashing</i> )	14
6.	Inspeksi dan dokumentasi kargo ( <i>cargo inspection and documentation</i> )	6
7.	Pengelolaan kontainer kosong ( <i>empty container handling</i> )	12
8.	Pemuatan barang curah ( <i>bulk cargo handling</i> )	31
9.	Pemeliharaan dan perbaikan peralatan ( <i>equipment maintenance and repair</i> )	5
10.	Pengelolaan limbah sampah ( <i>waste and scrap management</i> )	2
11.	Operasi pergudangan ( <i>warehouse operations</i> )	4
	Total	164

Penelitian yang dilakukan oleh (Ibnu et al., 2023) di terminal peti kemas Makassar menjelaskan bahwa, pemindahan peti kemas menggunakan container crane/ Tyred Gantry Crane ke forklift dan head truck, memiliki potensi bahaya seperti operator kurang memahami kapasitas beban forklift dan headtruck, tidak berkomunikasi dengan pekerja lain saat hendak mengoperasikan forklift dan headtruck, over capacity ketika mengangkut beban. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Firdaus et al., 2021) dengan judul analisa risiko kecelakaan kerja pembongkaran konvensional dengan metode JSA di PT. X Balikpapan Pelabuhan Semayang, jenis potensi risiko kecelakaan yang dapat terjadi di pembongkaran konvensional PT X yaitu : terpeleset, tangan pekerja terluka/terjepit, alat rusak/tidak berfungsi, pekerja terkena dehidrasi dan heat stress, tertimpa/kejatuhan material, alat unsafe to operate, paparan debu, kena swing alat dll.

Dari informasi yang didapatkan di PT. X Jambi, terdapat 2 kasus kecelakaan kerja. Pertama pada hari rabu tanggal 7 september 2022, Tim HSSE PT. X II Jambi mendapat laporan bahwa ada salah satu TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) terjatuh dari angkutan truck PS pada saat bongkar muat semen merah putih dari TK. ARMADA 3003. Kedua pada hari kamis tepatnya pada tanggal 28 oktober 2022, pada saat kegiatan bongkar CFAO terjadi insiden pembatas jembatan Ferrocement 02 tertabrak dan jatuh ke sungai dangkal. Berdasarkan informasi yang didapatkan oleh salah satu pekerja di PT. X Jambi pada tahun 2024 terdapat kecelakaan kerja pada tenaga kerja bongkar muat yang mengakibatkan satu orang mengalami cedera yang cukup serius hingga dilarikan ke rumah sakit.

Dari hasil survei awal ke sepuluh pekerja didapatkan 6 pekerja mengalami kecelakaan kerja seperti terjatuh dan terpeleset. Hal ini menunjukkan adanya risiko kecelakaan yang perlu ditangani lebih lanjut. Perlu dievaluasi lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja tersebut dan diambil langkah preventif untuk mengurangi

risiko kecelakaan ditempat kerja.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengevaluasi dan meningkatkan kesadaran pekerja tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang terjadi di tempat kerja. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengurangi tingkat kejadian dan kerugian perusahaan. Berdasarkan penjelasan diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai studi kecelakaan dan penyakit akibat kerja pada bongkar muat di PT. X Jambi Tahun 2024.

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan deskriptif, yaitu penelitian ini dilakukan terhadap sekumpulan objek yang bertujuan untuk melihat gambaran atau fenomena yang terjadi di dalam suatu populasi. Pada umumnya survey deskriptif digunakan untuk membuat penilaian terhadap suatu kondisi dan penyelenggaraan suatu program di masa sekarang, kemudian hasilnya digunakan untuk Menyusun perencanaan perbaikan program tersebut (Notoadmojo, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada bongkar muat di PT X Jambi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Operasi Derek (*Crane Operations*)



Gambar 1. Area Operasi Derek  
(Sumber : google)

#### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 22 pekerja derek di PT. X Jambi, 8 pekerja (36,4%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan yang terjadi meliputi terjatuh (2 orang), tertimpa/terjatuh muatan (1 orang), tertabrak (1 orang), dan terpeleset (4 orang). Bagian tubuh yang cedera meliputi badan, lengan, tangan, dan kaki.

Penelitian ini sejalan dengan temuan Firdaus et al. (2021) di PT X Balikpapan Pelabuhan Semayang, yang mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan serupa seperti terpeleset, tangan pekerja terluka/terjepit, dan tertimpa/kejatuhan material. Kesamaan ini menunjukkan adanya pola risiko yang konsisten dalam operasi derek di berbagai pelabuhan di Indonesia.

Menurut Wibowo (2019), jenis derek yang umum digunakan di Indonesia meliputi tower crane, mobile crane, dan overhead crane. Setiap jenis memiliki karakteristik dan fungsi khusus dalam industri konstruksi dan logistik. Susanto et al. (2020) menekankan bahwa operator derek bertanggung jawab atas pengoperasian alat secara aman dan efisien, termasuk mengangkat, memindahkan, dan menurunkan beban sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

Tingginya tingkat kecelakaan kerja pada operasi derek (36,4%) menunjukkan perlunya peningkatan dalam aspek keselamatan kerja. Pelatihan yang lebih intensif tentang

prosedur keselamatan, pemeriksaan rutin peralatan, dan pengawasan yang ketat terhadap pelaksanaan standar operasional prosedur (SOP) dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan. Selain itu, penggunaan teknologi terbaru dalam operasi derek dan sistem peringatan dini dapat meningkatkan keamanan kerja.

Untuk meningkatkan keselamatan dalam operasi derek, peneliti menyarankan implementasi program pelatihan keselamatan yang lebih komprehensif dan berkelanjutan bagi operator derek. Sistem pemeriksaan harian peralatan derek sebelum pengoperasian harus diterapkan secara ketat. Penggunaan teknologi modern seperti sensor jarak atau pendeteksi gerakan pada derek dapat membantu mencegah tabrakan. Penegakan penggunaan alat pelindung diri yang sesuai harus diperketat, disertai dengan audit keselamatan berkala. Temuan dari audit ini harus segera ditindaklanjuti dengan perbaikan yang diperlukan untuk memastikan lingkungan kerja yang aman bagi semua operator derek.

#### b. Penyakit Akibat Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 22 pekerja operasi derek, 18% mengalami penyakit akibat kerja, terutama nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Supriyadi et al. (2020) pada operator derek di pelabuhan Tanjung Priok yang menunjukkan 20% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal.

Teori ergonomi kerja yang dikemukakan oleh Tarwaka (2019) menyatakan bahwa posisi kerja yang tidak ergonomis dalam waktu lama dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Tingginya persentase penyakit akibat kerja pada operator derek kemungkinan disebabkan oleh posisi kerja statis dalam waktu lama dan gerakan berulang saat mengoperasikan derek.

Untuk mengatasi masalah ini, disarankan untuk mengimplementasikan program rotasi kerja, menyediakan kursi ergonomis dengan penyangga punggung yang baik, serta memberikan pelatihan tentang postur kerja yang benar dan latihan peregangan reguler.

## 2. Pengangkutan Darat (*Ground Transport*)



Gambar 2. Area Pengangkutan Darat  
(Sumber : google)

#### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 18 pekerja pengangkutan darat di PT. X Jambi, 4 pekerja (22,22%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh (2 orang), tertimpa/terjatuh muatan (1 orang), dan tertabrak (1 orang). Bagian tubuh yang terdampak adalah tangan dan kaki.

Purba et al. (2020) menyatakan bahwa pengangkutan darat di pelabuhan menggunakan berbagai jenis kendaraan seperti truk kontainer, reach stacker, dan terminal tractor. Pemilihan jenis kendaraan tergantung pada layout pelabuhan dan jarak pengangkutan. Witjaksono et al. (2019) menekankan bahwa operator bertanggung jawab untuk

mengangkut peti kemas dari kapal ke area penyimpanan atau sebaliknya, serta memastikan keamanan muatan dan efisiensi pergerakan.

Meskipun persentase kecelakaan kerja pada pengangkutan darat (22,22%) lebih rendah dibandingkan operasi derek, angka ini masih cukup signifikan. Perlu adanya peningkatan dalam sistem manajemen lalu lintas internal pelabuhan, termasuk pengaturan jalur khusus untuk kendaraan pengangkut dan pejalan kaki. Implementasi sistem komunikasi yang lebih baik antar operator kendaraan dan petugas lapangan juga dapat membantu mengurangi risiko tabrakan dan kecelakaan lainnya.

Peneliti merekomendasikan pengembangan sistem manajemen lalu lintas internal yang lebih efektif di area pelabuhan. Hal ini meliputi pemasangan rambu-rambu lalu lintas yang jelas dan penerapan batas kecepatan yang tegas. Program pelatihan defensive driving untuk semua operator kendaraan pengangkut harus diadakan secara rutin. Implementasi sistem komunikasi real-time antara operator kendaraan dan petugas lapangan dapat meningkatkan koordinasi dan mengurangi risiko tabrakan. Selain itu, pemeriksaan rutin terhadap kondisi kendaraan pengangkut harus dilakukan dengan ketat, dengan perbaikan segera dilakukan jika ditemukan kerusakan.

#### b. Penyakit Akibat Kerja

Pada kegiatan pengangkutan darat, dari 18 pekerja, 16,7% mengalami penyakit akibat kerja, terutama nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal. Hasil ini serupa dengan studi Pratama et al. (2021) pada sopir truk angkutan barang di Surabaya yang menunjukkan 18% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal. Teori biomekanika kerja yang dijelaskan oleh Bridger (2018) menyatakan bahwa posisi duduk yang lama dan getaran kendaraan dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal.

Meskipun persentase penyakit akibat kerja lebih rendah dibanding operasi derek, masih ada risiko signifikan yang perlu ditangani, terutama terkait posisi duduk dan paparan getaran. Untuk meminimalisir risiko tersebut, disarankan untuk memasang sistem peredam getaran pada kursi pengemudi, memberikan waktu istirahat yang cukup dan anjuran untuk melakukan peregangan secara berkala, serta memberikan pelatihan tentang teknik mengangkat beban yang benar saat bongkar muat.

### 3. Pemuatan dan Pengosongan Kontainer (*Stuffing and Stripping Container*)



Gambar 3. Area Pemuatan dan pengosongan kontainer  
(Sumber : Data Primer)

#### a. Kecelakaan kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 pekerja di bagian pemuatan dan pengosongan kontainer PT. X Jambi, 9 orang (36%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh (3 pekerja), tertimpa/terjatuh muatan (1 pekerja), terpeleset (4

pekerja), dan 1 orang mengalami kombinasi kecelakaan (terjatuh, tertimpa/terjatuh muatan, tertabrak, menabrak objek/infrastruktur, terpeleset). Bagian tubuh yang terdampak meliputi tangan, lengan, kaki, badan, dan kepala.

Witjaksono et al. (2019) menjelaskan bahwa proses pemuatan (stuffing) melibatkan penempatan barang ke dalam kontainer secara efisien dan aman, dengan memastikan distribusi berat yang merata dan penggunaan ruang yang optimal. Purba et al. (2020) menekankan bahwa proses pengosongan (stripping) kontainer melibatkan pembongkaran barang dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan, dan pekerja harus memiliki keterampilan dalam penanganan berbagai jenis muatan.

Nasution (2018) menambahkan bahwa pekerja menggunakan berbagai peralatan seperti forklift, hand pallet, dan conveyor belt untuk memudahkan proses pemuatan dan pengosongan. Tingginya persentase kecelakaan kerja (36%) pada bagian ini menunjukkan adanya risiko yang signifikan dalam proses pemuatan dan pengosongan kontainer. Kompleksitas tugas dan penggunaan berbagai peralatan mungkin berkontribusi pada tingginya angka kecelakaan. Perlu adanya pelatihan yang lebih komprehensif tentang teknik penanganan muatan yang aman, penggunaan alat pelindung diri yang tepat, dan implementasi sistem rotasi kerja untuk mengurangi kelelahan pekerja yang dapat menyebabkan kecelakaan.

Untuk meningkatkan keselamatan dalam proses pemuatan dan pengosongan kontainer, peneliti menyarankan pengembangan prosedur operasi standar (SOP) yang lebih rinci dan komprehensif. Program pelatihan khusus tentang teknik penanganan muatan yang aman dan ergonomis harus diberikan kepada semua pekerja. Penerapan sistem rotasi kerja dapat membantu mengurangi kelelahan pekerja. Pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur keselamatan di lapangan harus ditingkatkan. Penggunaan alat bantu mekanis seperti conveyor atau forklift harus dioptimalkan untuk mengurangi risiko cedera saat memindahkan barang.

#### b. Penyakit Akibat Kerja

Hasil penelitian pada kegiatan pemuatan dan pengosongan kontainer menunjukkan bahwa dari 25 pekerja, 36% mengalami penyakit akibat kerja, meliputi gangguan pernapasan, nyeri punggung, dan gangguan muskuloskeletal. Temuan ini konsisten dengan penelitian Widodo et al. (2022) pada pekerja bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Perak yang menunjukkan 40% pekerja mengalami keluhan kesehatan terkait pekerjaan.

Teori beban kerja fisik yang dikemukakan oleh Suma'mur (2020) menyatakan bahwa pekerjaan dengan beban fisik tinggi dapat meningkatkan risiko cedera dan gangguan kesehatan. Tingginya persentase penyakit akibat kerja pada kegiatan ini kemungkinan disebabkan oleh beban kerja fisik yang berat dan paparan terhadap debu atau zat berbahaya saat penanganan kontainer.

Untuk mengurangi risiko tersebut, disarankan untuk menggunakan alat bantu mekanis, menyediakan dan mengawasi penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat, terutama masker, mengimplementasikan sistem ventilasi yang baik di area kerja, serta melakukan pemeriksaan kesehatan berkala, terutama fungsi paru-paru dan muskuloskeletal.

#### c. Penataan dan Penumpukan (*Stowage and Stacking*)



Gambar 4. Area Penataan dan Penumpukan  
(sumber : google)

a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 pekerja penataan dan penumpukan di PT. X Jambi, 9 orang (36%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh (3 orang), tertimpa/terjatuh muatan (1 orang), menabrak objek/infrastruktur (1 orang), dan terpeleset (4 orang). Bagian tubuh yang terdampak yaitu tangan dan kaki.

Nasution (2018) menjelaskan bahwa penataan dan penumpukan melibatkan penggunaan peralatan seperti reach stacker, rubber tyred gantry (RTG), dan automated stacking cranes (ASC). Pekerja harus terampil dalam mengoperasikan peralatan ini.

Tingkat kecelakaan yang tinggi (36%) dalam operasi penataan dan penumpukan menunjukkan adanya risiko yang signifikan dalam pekerjaan ini. Penggunaan peralatan berat dan kompleksitas tugas mungkin berkontribusi pada tingginya angka kecelakaan. Perlu adanya peningkatan dalam pelatihan operator peralatan, terutama dalam hal keselamatan operasional. Implementasi sistem otomatisasi atau semi-otomatisasi dalam proses penataan dan penumpukan juga dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan kerja.

Peneliti menyarankan peningkatan program pelatihan operator peralatan berat dengan fokus khusus pada aspek keselamatan. Implementasi sistem otomatisasi atau semi-otomatisasi dalam proses penataan dan penumpukan dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan. Pemeriksaan rutin terhadap stabilitas tumpukan kontainer harus dilakukan secara konsisten. Penyediaan dan penggunaan alat pelindung diri yang sesuai harus diawasi dengan ketat. Pengembangan sistem pelaporan near-miss dapat membantu mengidentifikasi dan mengatasi potensi bahaya sebelum terjadi kecelakaan yang serius.

b. Penyakit Akibat Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 pekerja penataan dan penumpukan kargo, 32% mengalami penyakit akibat kerja, meliputi gangguan pernapasan, nyeri punggung, dan gangguan muskuloskeletal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nugroho et al. (2023) pada pekerja gudang di Pelabuhan Tanjung Emas yang menemukan 30% pekerja mengalami keluhan kesehatan serupa.

Menurut teori ergonomi industri yang dikemukakan oleh Satalaksana (2021), pekerjaan yang melibatkan pengangkatan beban berulang dan postur tubuh yang tidak ergonomis dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Tingginya persentase penyakit akibat kerja pada kegiatan ini kemungkinan disebabkan oleh beban kerja fisik yang berat dan paparan debu selama proses penataan dan penumpukan. Untuk mengurangi risiko tersebut, disarankan untuk mengimplementasikan sistem rotasi kerja, menyediakan alat bantu mekanis seperti forklift, meningkatkan sistem ventilasi di area kerja, dan memberikan pelatihan tentang teknik pengangkatan beban yang aman.

#### 4. Pengikatan dan Pengamanan (*Securing and Lashing*)



Gambar 5. Area Pengikatan dan Pengamanan  
(sumber : google)

##### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 14 pekerja pada bagian pengikatan dan pengamanan di PT. X Jambi, 4 orang (28,6%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh (2 orang), menabrak objek/infrastruktur (1 orang), dan terpeleset (1 orang). Bagian tubuh yang terdampak yaitu kepala, tangan, dan kaki.

Nasution (2018) menjelaskan bahwa pekerja menggunakan berbagai peralatan pengikatan seperti twist lock, bridge fitting, dan lashing rod. Mereka harus terampil dalam penggunaan dan pemeriksaan peralatan ini.

Meskipun persentase kecelakaan kerja pada bagian ini (28,6%) lebih rendah dibandingkan beberapa bagian lain, risiko cedera kepala menunjukkan potensi kecelakaan serius. Peningkatan penggunaan alat pelindung diri, terutama helm keselamatan, serta pelatihan yang lebih intensif tentang teknik pengikatan dan pengamanan yang aman dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan. Selain itu, pemeriksaan rutin terhadap peralatan pengikatan dan pengamanan juga penting untuk memastikan kehandalan dan keamanan peralatan.

Untuk meningkatkan keselamatan dalam proses pengikatan dan pengamanan, peneliti menyarankan peningkatan pelatihan tentang teknik pengikatan yang aman dan efektif. Inspeksi rutin terhadap peralatan pengikatan harus dilakukan, dengan penggantian segera untuk peralatan yang rusak. Implementasi sistem buddy dalam bekerja dapat meningkatkan pengawasan dan bantuan sesama pekerja. Penyediaan penerangan yang memadai di area kerja, terutama untuk shift malam, sangat penting. Pengembangan checklist keselamatan yang harus diisi sebelum memulai pekerjaan dapat membantu memastikan semua prosedur keselamatan diikuti.

##### b. Penyakit Akibat Kerja

Pada kegiatan pengikatan dan pengamanan, dari 14 pekerja, 14,3% mengalami penyakit akibat kerja, terutama nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal. Hasil ini serupa dengan penelitian Wahyudi et al. (2022) pada pekerja pengikatan kargo di Pelabuhan Makassar yang menunjukkan 15% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal.

Teori biomekanika okupasional yang dipaparkan oleh Iridiastadi (2020) menjelaskan bahwa pekerjaan yang melibatkan gerakan berulang dan postur tubuh yang canggung dapat meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal. Meskipun persentase penyakit akibat kerja relatif rendah, masih ada risiko yang perlu ditangani. Disarankan untuk memberikan pelatihan tentang teknik pengikatan yang ergonomis, menyediakan alat bantu yang sesuai, dan menerapkan sistem rotasi tugas untuk mengurangi beban pada otot tertentu.

#### 5. Inspeksi dan Dokumentasi Kargo (*Cargo Inspection and Documentation*)



Gambar 6. Inspeksi Kargo  
(sumber : google)

a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 6 pekerja pada bagian inspeksi dan dokumentasi kargo, 4 orang (66,7%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan meliputi terpotong/tergores (1 orang) dan terpeleset (3 orang). Bagian tubuh yang terdampak yaitu kepala dan kaki.

Nasution (2018) menekankan pentingnya pelaporan dan pencatatan yang akurat dalam proses inspeksi dan dokumentasi kargo. Siahaan & Wahyudi (2021) menambahkan bahwa proses ini melibatkan koordinasi dengan berbagai pihak seperti agen pelayaran, eksportir, importir, dan otoritas pelabuhan.

Tingginya persentase kecelakaan kerja pada bagian ini (66,7%) sangat mengkhawatirkan, meskipun jumlah pekerja relatif kecil. Meskipun tugas ini tampaknya lebih administratif, risiko kecelakaan tetap tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang kurang aman atau kurangnya kesadaran akan potensi bahaya. Perlu adanya peningkatan dalam aspek keselamatan lingkungan kerja, seperti perbaikan lantai untuk mencegah terpeleset dan peningkatan penerangan untuk mengurangi risiko cedera saat inspeksi. Pelatihan tentang prosedur kerja yang aman dan penggunaan alat pelindung diri yang tepat juga penting untuk mengurangi risiko kecelakaan.

Peneliti menyarankan program pelatihan tentang kesadaran keselamatan dan identifikasi bahaya di lingkungan kerja harus diberikan kepada semua pekerja. Penyediaan alat pelindung diri yang sesuai, termasuk sepatu anti-slip dan helm keselamatan, harus dipastikan. Implementasi sistem dokumentasi digital dapat membantu mengurangi risiko cedera saat menangani dokumen fisik. Evaluasi ergonomi rutin untuk area kerja inspeksi dan dokumentasi harus dilakukan untuk memastikan kenyamanan dan keselamatan pekerja.

b. Penyakit Akibat Kerja

Hasil penelitian pada kegiatan inspeksi dan dokumentasi kargo menunjukkan bahwa dari 6 pekerja, 66,7% mengalami penyakit akibat kerja, terutama nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal. Temuan ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Pratiwi et al. (2024) pada petugas dokumentasi di Pelabuhan Belawan yang menunjukkan 40% pekerja mengalami keluhan serupa.

Teori ergonomi kognitif yang dikemukakan oleh Purwaningsih (2021) menyatakan bahwa pekerjaan yang melibatkan konsentrasi tinggi dan postur statis dalam waktu lama dapat menyebabkan stres fisik dan mental. Tingginya persentase penyakit akibat kerja pada kegiatan ini mungkin disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis saat melakukan inspeksi dan dokumentasi. Untuk mengatasi masalah ini, disarankan untuk menyediakan

peralatan kerja yang ergonomis seperti tablet dengan tali penahan, memberikan pelatihan tentang postur kerja yang benar, dan menerapkan sistem istirahat pendek yang teratur.

## 6. Pengelolaan Kontainer Kosong (*Empty Container Handling*)



Gambar 7. empty container handler  
(sumber : google)

### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 pekerja pada bagian pengelolaan kontainer kosong, 7 orang (58,33%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan bervariasi, termasuk terjatuh, tertabrak, terpeleset, tersengat listrik, dan kombinasi dari beberapa jenis kecelakaan. Bagian tubuh yang terdampak meliputi badan, tangan, kaki, dan lengan.

Purba et al. (2020) menekankan pentingnya inspeksi dan pemeliharaan dalam pengelolaan kontainer kosong, termasuk pemeriksaan rutin terhadap kondisi kontainer, identifikasi kerusakan, dan pengarahannya untuk perbaikan jika diperlukan.

Tingginya persentase kecelakaan kerja (58,33%) pada bagian ini menunjukkan adanya risiko yang signifikan dalam pengelolaan kontainer kosong. Variasi jenis kecelakaan yang terjadi mengindikasikan kompleksitas tugas dan potensi bahaya yang beragam. Perlu adanya pendekatan komprehensif dalam meningkatkan keselamatan kerja, termasuk pelatihan yang lebih intensif tentang penanganan kontainer yang aman, pemeriksaan rutin terhadap peralatan dan kontainer, serta implementasi prosedur kerja yang lebih ketat untuk mencegah kecelakaan seperti tersengat Listrik

Untuk meningkatkan keselamatan dalam pengelolaan kontainer kosong, peneliti menyarankan pengembangan prosedur kerja yang lebih rinci. Program pelatihan tentang pengoperasian peralatan penanganan kontainer yang aman harus ditingkatkan. Pemeriksaan rutin terhadap kondisi kontainer dan area penyimpanan harus dilakukan secara konsisten. Implementasi sistem pelabelan dan penandaan yang jelas untuk mengidentifikasi kontainer yang rusak atau memerlukan perbaikan dapat membantu mencegah kecelakaan. Penyediaan peralatan bantu yang ergonomis dapat mengurangi risiko cedera saat memeriksa atau memperbaiki kontainer.

### b. Penyakit Akibat Kerja

Pada kegiatan pengelolaan kontainer kosong, dari 12 pekerja, 22,2% mengalami penyakit akibat kerja, meliputi gangguan pernapasan, nyeri punggung, dan gangguan muskuloskeletal. Hasil ini konsisten dengan penelitian Santoso et al. (2023) pada pekerja pengelolaan kontainer di Pelabuhan Tanjung Perak yang menunjukkan 25% pekerja mengalami keluhan kesehatan terkait pekerjaannya.

Teori paparan okupasional yang dijelaskan oleh Soedirman (2022) menyatakan bahwa paparan terhadap debu, zat kimia, dan beban kerja fisik dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan. Persentase penyakit akibat kerja yang cukup signifikan ini kemungkinan disebabkan oleh paparan debu dan zat kimia sisa muatan serta beban kerja fisik dalam penanganan kontainer. Disarankan untuk meningkatkan sistem ventilasi di area kerja, menyediakan dan memastikan penggunaan APD yang tepat, serta mengimplementasikan sistem rotasi kerja untuk mengurangi paparan individual.

## 7. Pemuatan Barang Curah (*Bulk Cargo Handling*)



Gambar 8. pemuatan barang curah  
(sumber : google)

### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 31 pekerja pada bagian pemuatan barang curah, 9 orang (29,03%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh (1 orang), terpeleset (7 orang), dan kombinasi terjatuh dan terpeleset (1 orang). Bagian tubuh yang terdampak yaitu tangan dan kaki.

Witjaksono et al. (2019) menjelaskan bahwa pekerja mengoperasikan peralatan seperti grab bucket, conveyor belt, atau pneumatic suction untuk memuat atau membongkar barang curah.

Meskipun persentase kecelakaan kerja pada bagian ini (29,03%) lebih rendah dibandingkan beberapa bagian lain, jumlah kasus terpeleset yang tinggi menunjukkan adanya masalah spesifik dalam lingkungan kerja pemuatan barang curah. Hal ini mungkin disebabkan oleh kondisi permukaan yang licin akibat tumpahan atau debu dari barang curah. Peningkatan dalam sistem pembersihan dan pemeliharaan area kerja, penggunaan alas kaki anti-slip, serta pelatihan tentang teknik berjalan yang aman di area berisiko dapat membantu mengurangi jumlah kecelakaan terpeleset.

Peneliti merekomendasikan peningkatan sistem pembersihan dan pemeliharaan area kerja untuk mengurangi risiko terpeleset. Penyediaan dan kewajiban penggunaan alas kaki anti-slip untuk semua pekerja harus ditegakkan. Program pelatihan tentang teknik berjalan yang aman di area berisiko tinggi harus diberikan kepada semua pekerja. Implementasi sistem ventilasi yang efektif dapat membantu mengurangi debu dari barang curah. Pemeriksaan kesehatan rutin, terutama untuk fungsi paru-paru pekerja yang terpapar debu, harus dilakukan secara berkala.

### b. Penyakit Akibat Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 31 pekerja pemuatan barang curah, 19,4% mengalami penyakit akibat kerja, terutama nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri et al. (2024) pada pekerja bongkar muat barang curah di Pelabuhan Cilacap yang menemukan 22% pekerja mengalami keluhan serupa.

Teori beban kerja fisik yang dikemukakan oleh Suma'mur (2020) menjelaskan bahwa pekerjaan dengan beban fisik tinggi dan paparan debu dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan. Persentase penyakit akibat kerja yang cukup signifikan ini kemungkinan disebabkan oleh beban kerja fisik yang berat dan paparan debu selama proses pemuatan. Untuk mengurangi risiko tersebut, disarankan untuk menggunakan alat bantu mekanis, meningkatkan sistem pengendalian debu, menyediakan APD yang sesuai, dan memberikan pelatihan tentang teknik kerja yang aman.

## 8. Pemeliharaan dan Perbaikan Peralatan (*Equipment Maintenance and Repair*)



Gambar 9. Pemeliharaan dan Perbaikan Kapal  
(sumber : google)

### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 5 pekerja pada bagian pemeliharaan dan perbaikan peralatan, 1 orang (20%) pernah mengalami kecelakaan berupa terpeleset. Tidak ada bagian tubuh yang dilaporkan terdampak.

Witjaksono et al. (2019) menekankan pentingnya inspeksi rutin pada peralatan seperti crane, reach stacker, forklift, dan peralatan bongkar muat lainnya untuk memastikan kondisi operasional yang optimal. Purba et al. (2020) menambahkan pentingnya perawatan preventif untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang umur peralatan. Riyanto et al. (2022) menekankan perlunya perbaikan korektif yang cepat ketika terjadi kerusakan pada peralatan untuk meminimalkan waktu henti operasional.

Meskipun persentase kecelakaan kerja pada bagian ini relatif rendah (20%), penting untuk tetap waspada terhadap potensi risiko dalam pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan peralatan. Kecelakaan terpeleset yang terjadi mungkin disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang licin akibat tumpahan oli atau pelumas. Peningkatan dalam prosedur pembersihan area kerja, penggunaan alas kaki yang sesuai, serta pelatihan tentang kesadaran lingkungan kerja dapat membantu mencegah kecelakaan serupa di masa depan.

Untuk meningkatkan keselamatan dalam pemeliharaan dan perbaikan peralatan, peneliti menyarankan pengembangan prosedur pembersihan area kerja yang lebih ketat, terutama untuk menangani tumpahan oli atau pelumas. Penyediaan peralatan pembersihan yang mudah diakses di seluruh area kerja dapat membantu menjaga kebersihan dan keamanan. Program pelatihan tentang kesadaran lingkungan kerja dan identifikasi bahaya harus diberikan kepada semua pekerja. Implementasi sistem pemeliharaan preventif yang lebih komprehensif untuk semua peralatan dapat membantu mencegah kerusakan dan kecelakaan. Penyediaan alat pelindung diri yang sesuai, termasuk sarung tangan anti-slip dan kacamata pelindung, harus dipastikan.

### b. Penyakit Akibat Kerja

Pada kegiatan pemeliharaan dan perbaikan peralatan, dari 5 pekerja, 40% mengalami penyakit akibat kerja, terutama gangguan muskuloskeletal. Hasil ini serupa dengan penelitian Widodo et al. (2023) pada teknisi pemeliharaan alat berat di pelabuhan Jakarta yang menunjukkan 38% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal.

Teori ergonomi industri yang dipaparkan oleh Manuaba (2021) menyatakan bahwa pekerjaan yang melibatkan postur canggung dan penggunaan alat dengan getaran dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Tingginya persentase penyakit akibat kerja pada kegiatan ini mungkin disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis dan penggunaan alat-alat yang menghasilkan getaran. Disarankan untuk menyediakan alat bantu ergonomis, memberikan pelatihan tentang teknik kerja yang aman, dan menerapkan sistem rotasi tugas untuk mengurangi paparan terhadap risiko.

## 9. Pengelolaan Limbah Sampah (*Waste and Scrap Management*)



Gambar 10. Pengelolaan Limbah B3  
(sumber : google)

### a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 2 pekerja pada bagian pengelolaan limbah sampah di PT. X Jambi, tidak terdapat kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja yang dilaporkan.

Witjaksono et al. (2019) menekankan pentingnya pengumpulan dan penyimpanan sementara limbah dari berbagai area pelabuhan sesuai dengan jenis limbahnya. Riyanto et al. (2022) menambahkan bahwa penanganan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) harus dilakukan sesuai dengan regulasi yang berlaku, termasuk penyimpanan khusus dan koordinasi dengan pihak ketiga yang berwenang.

Meskipun tidak ada kecelakaan atau penyakit akibat kerja yang dilaporkan pada bagian ini, jumlah pekerja yang sangat sedikit (2 orang) mungkin tidak memberikan gambaran yang komprehensif tentang risiko potensial dalam pengelolaan limbah sampah di pelabuhan. Perlu dipertimbangkan apakah jumlah pekerja ini sudah mencukupi untuk menangani volume limbah yang dihasilkan oleh operasi pelabuhan.

Meskipun tidak ada insiden yang dilaporkan, penting untuk tetap menjaga kewaspadaan dan menerapkan praktik keselamatan yang ketat dalam pengelolaan limbah, terutama untuk limbah B3. Pelatihan berkala tentang penanganan limbah yang aman, penggunaan alat pelindung diri yang sesuai, dan pemahaman tentang regulasi terkait pengelolaan limbah harus tetap dilaksanakan untuk memastikan keselamatan pekerja dan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan.

Peneliti menyarankan evaluasi beban kerja untuk memastikan jumlah pekerja mencukupi untuk volume limbah yang dihasilkan. Program pelatihan berkala tentang

penanganan limbah yang aman, terutama untuk limbah B3, harus diadakan. Implementasi sistem pemisahan limbah yang lebih efektif di sumber dapat memudahkan pengelolaan. Audit kepatuhan terhadap regulasi pengelolaan limbah harus dilakukan secara berkala. Pengembangan rencana tanggap darurat khusus untuk insiden terkait pengelolaan limbah sangat penting untuk memastikan kesiapan dalam menghadapi situasi darurat.

b. Penyakit Akibat Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 2 pekerja pengelolaan limbah sampah, tidak ada yang mengalami kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Meskipun sampel kecil, temuan ini berbeda dengan penelitian Rahmawati et al. (2022) pada pekerja pengelolaan limbah di area pelabuhan Surabaya yang menemukan 30% pekerja mengalami keluhan kesehatan terkait pekerjaan.

Teori manajemen risiko kesehatan kerja yang dikemukakan oleh Ramli (2021) menekankan pentingnya identifikasi bahaya dan pengendalian risiko dalam setiap kegiatan kerja. Meskipun tidak ditemukan kasus dalam penelitian ini, tetap disarankan untuk menerapkan prosedur kerja yang aman, menyediakan APD yang sesuai, dan melakukan pemeriksaan kesehatan berkala mengingat potensi risiko yang ada dalam pengelolaan limbah.

### 10. Operasi Pergudangan (*Warehouse Operations*)



Gambar 11. Operasi Pergudangan  
(sumber : google)

a. Kecelakaan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 4 pekerja pada bagian operasi pergudangan, 2 orang (50%) pernah mengalami kecelakaan. Jenis kecelakaan yang terjadi yaitu terjatuh (1 orang) dan terpeleset (1 orang). Bagian tubuh yang terdampak yaitu tangan dan kaki. Terdapat 1 kasus penyakit akibat kerja berupa gangguan muskuloskeletal (nyeri sendi, otot dan tulang).

Nasution (2018) menjelaskan bahwa operasi pergudangan melibatkan pengoperasian peralatan seperti forklift, hand pallet, dan conveyor untuk memindahkan barang di dalam gudang. Permata & Pujawan (2021) menekankan pentingnya pemeliharaan fasilitas gudang, termasuk memastikan kebersihan, keamanan, dan kondisi optimal fasilitas gudang, seperti sistem penerangan, ventilasi, dan pemadam kebakaran.

Tingginya persentase kecelakaan kerja (50%) pada bagian operasi pergudangan menunjukkan adanya risiko yang signifikan dalam pekerjaan ini, meskipun jumlah total pekerja relatif kecil. Kecelakaan terjatuh dan terpeleset yang terjadi mungkin disebabkan

oleh kondisi lantai gudang yang licin atau tidak rata, penerangan yang kurang memadai, atau penempatan barang yang tidak teratur.

Untuk meningkatkan keselamatan dalam operasi pergudangan, peneliti menyarankan peningkatan kualitas permukaan lantai gudang dengan material anti-slip. Optimalisasi tata letak gudang dapat memudahkan pergerakan dan mengurangi risiko tabrakan. Program pelatihan ergonomi harus diimplementasikan untuk mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal. Penyediaan alat bantu mekanis seperti hand truck atau forklift dapat membantu mengurangi beban fisik pekerja. Pemeriksaan kesehatan berkala dengan fokus pada deteksi dini gangguan muskuloskeletal harus dilakukan. Peningkatan sistem penerangan di seluruh area gudang juga penting untuk mengurangi risiko kecelakaan.

b. Penyakit Akibat Kerja

Pada kegiatan operasi pergudangan, dari 4 pekerja, 25% mengalami penyakit akibat kerja, terutama gangguan muskuloskeletal. Hasil ini konsisten dengan penelitian Kusuma et al. (2024) pada pekerja gudang di Pelabuhan Tanjung Priok yang menunjukkan 28% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal.

Teori ergonomi industri yang dijelaskan oleh Wignjosoebroto (2023) menyatakan bahwa pekerjaan yang melibatkan pengangkatan beban dan gerakan berulang dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Persentase penyakit akibat kerja yang cukup signifikan ini kemungkinan disebabkan oleh beban kerja fisik dalam penanganan barang di gudang. Disarankan untuk mengimplementasikan sistem material handling yang ergonomis, memberikan pelatihan tentang teknik pengangkatan yang aman, dan menerapkan rotasi tugas untuk mengurangi beban pada otot tertentu.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada operasi derek (crane operations) diketahui bahwa sebanyak 8 orang pekerja (36,4%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan yang terjadi meliputi terjatuh, tertimpa/terjatuh muatan, tertabrak, dan terpeleset. Bagian tubuh yang cedera meliputi badan, lengan, tangan, dan kaki. Sebanyak 4 orang pekerja (18%) mengalami penyakit akibat kerja, terutama nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
2. Pada bagian pengangkutan darat (ground transport) diketahui bahwa sebanyak 4 orang pekerja (22,2%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh, tertimpa/terjatuh muatan, dan tertabrak. Bagian tubuh yang terdampak adalah tangan dan kaki. Sebanyak 3 orang pekerja (16,7%) mengalami penyakit akibat kerja yaitu nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
3. Pada bagian pemuatan dan pengosongan kontainer (stuffing and stripping containers) diketahui bahwa sebanyak 9 orang pekerja (36%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh, tertimpa/terjatuh muatan, terpeleset, menabrak objek/infrastruktur, tertabrak. Sebanyak 9 orang pekerja (36%) mengalami penyakit akibat kerja meliputi gangguan pernafasan, nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
4. Pada bagian penataan dan penumpukan (stowage and stacking) diketahui bahwa sebanyak 9 orang pekerja (36%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan meliputi terjatuh, tertimpa muatan, menabrak objek/infrastruktur dan terpeleset. Sebanyak 8 orang pekerja (32%) mengalami penyakit akibat kerja. Meliputi gangguan pernafasan, nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
5. Pada bagian pengikatan dan pengamanan (securing and lashing) diketahui bahwa sebanyak 4 orang pekerja (28,6%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelakaan yaitu seperti terjatuh, menabrak objek/infrastruktur dan terpeleset. Sebanyak 2 orang pekerja

- (14,3%) mengalami penyakit akibat kerja, seperti nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
6. Pada bagian inspeksi dan dokumentasi kargo (cargo inspections and documentation) diketahui bahwa sebanyak 4 orang pekerja (66,7%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelekaan yang terjadi yaitu terpotong/tergores, dan terpeleset. Bagian tubuh yang terdampak yaitu kepala dan kaki. Sebanyak 4 orang pekerja (66,7%) mengalami penyakit akibat kerja yaitu nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
  7. Pada bagian pengelolaan kontainer kosong (empty container handling) diketahui bahwa sebanyak 7 orang pekerja (58,3%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelekaan yang terjadi bervariasi, termasuk terjatuh, tertabrak, terpeleset, tersengat listrik dan kombinasi dari beberapa jenis kecelekaan. Sebanyak 4 orang pekerja (22,2%) mengalami penyakit akibat kerja, meliputi gangguan pernafasan, nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
  8. Pada bagian pemuatan barang curah (bulk cargo handling) diketahui bahwa sebanyak 9 orang pekerja (29%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelekaan meliputi terjatuh, terpeleset, dan kombinasi terjatuh dan terpeleset. Sebanyak 6 orang pekerja (19,4%) mengalami penyakit akibat kerja, meliputi nyeri punggung dan gangguan muskuloskeletal.
  9. Pada bagian pemeliharaan dan perbaikan peralatan (equipment maintenance and repair) diketahui bahwa sebanyak 1 orang pekerja (20%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelekaan yang terjadi yaitu terpeleset. Sebanyak 2 orang pekerja (40%) mengalami penyakit akibat kerja, meliputi gangguan muskuloskeletal.
  10. Pada bagian pengelolaan limbah sampah (waste and scrap management) ada 2 responden dari kedua responden tersebut tidak mengalami kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.
  11. Pada bagian operasi pergudangan (warehouse operations) diketahui bahwa sebanyak 2 orang pekerja (50%) mengalami kecelakaan kerja. Jenis kecelekaan yang terjadi yaitu terjatuh dan terpeleset. Sebanyak 1 orang pekerja (25%) mengalami penyakit akibat kerja, yaitu muskuloskeletal.

### **Saran**

1. Bagi perusahaan
  - a. Pengaturan beban kerja terutama pada TKBM dengan membatasi berat maksimum yang boleh diangkat secara manual
  - b. Mendesain stasiun kerja yang ergonomis untuk mengurangi cedera akibat gerakan berulang
  - c. Mempertimbangkan beban kerja fisik dan mental dalam menentukan durasi shift. Tentukan panjang shift yang optimal, biasanya antara 8-12 jam.
  - d. Memberikan pelatihan tentang prinsip-prinsip ergonomi dan cara menerapkannya dalam pekerjaan sehari-hari. Penerapan prinsip ergonomi ini dapat membantu mengurangi risiko cedera muskuloskeletal, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan kenyamanan pekerja secara keseluruhan.
2. Bagi Institusi  
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk memperluas wawasan mahasiswa pada program studi kesehatan masyarakat khususnya pada peminatan K3.
3. Bagi peneliti selanjutnya  
Sebagai data awal untuk melakukan penelitian tentang studi kecelakaan dan penyakit akibat kerja pada pekerja bongkar muat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, H., & Rahman, M. (2022). Faktor Resiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis (JSA) Terhadap Kegiatan Pemuatan di Pelabuhan Laut Bajoe. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 22(1), 111–119.
- Anizar. (2021). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*. Graha Ilmu.
- Apriliyanti, I. D., Novita, R., & Zulkarnain, A. (2022). Analisis Produktivitas Pekerja Bongkar Muat Peti Kemas di PT. Terminal Petikemas Surabaya. *Jurnal Sains Terapan*, 8(1), 41-48.
- Bichou, K. (2014). *Port Operations, Planning and Logistics*. Informa Law from Routledge.
- Bridger, R.S. (2018). *Introduction to ergonomics*. CRC Press.
- Budiono, A. M. (2016). *Bunga Rampai HIPERKES & KK*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
- Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur. (2021). *Panduan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan*.
- Dr. Saimi, S. M. (2021). *Perilaku & Promosi Kesehatan*. Wawasan Ilmu.
- DR. Suma'mur P.K., M. (2020). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. CV Sagung Seto.
- Firdaus, M. Z., Zainal, I., & Noeryanto. (2021). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Pembongkaran Konvensional Dengan Metode JSA Di PT Pelindo IV Balikpapan Pelabuhan Semarang. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Dan Lindungan Lingkungan*, 1(1), 64–72.
- I Gede Widayana, I. G. (2014). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja (Vol. 1)*. Graha Ilmu .
- Ibnu, M., Sitepu, G., & Misliah. (2023). Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Pada Pekerja Di Terminal Peti Kemas Makassar. *Zona Laut*, 4(2), 2747–2124. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/zonalaut>
- International Labour Organization (ILO). (2022). *Occupational Safety and Health*. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>
- International Maritime Organization. (2011). *Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units (CTU Code)*.
- Iridiastadi, H. (2020). *Biomekanika okupasional: Aplikasi dalam desain kerja*. Penerbit ITB
- Ismara, U. A., & Saputra, R. (2022). Optimalisasi Operasional Bongkar Muat Barang Curah di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap. *Jurnal Teknik ITS*, 11(2), 121-126.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 48 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Bongkar Muat Barang dari dan ke Kapal*.
- Kusuma, A., Pratiwi, R., & Santoso, G. (2024). Analisis keluhan muskuloskeletal pada pekerja gudang di Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Kesehatan Kerja Indonesia*, 15(2), 78-90
- Mallapiang, F., Amansyah, M., & Nursetyaningsih, D. (2022). Pengaruh Kebisingan terhadap Penurunan Fungsi Pendengaran pada Pekerja Terminal Petikemas Makassar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 28-35.
- Manuaba, A. (2021). *Ergonomi industri: Pendekatan holistik untuk peningkatan produktivitas dan kesehatan kerja*. Penerbit Universitas Udayana.
- Manullang, S. R., Sondakh, J. J., & Pangerapan, P. (2021). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan Bitung. *Jurnal Teknik Sipil UNSRAT*, 6(1), 1-12.
- Nasution, A. (2018). *Manajemen Transportasi Laut: Konsep Dasar dan Teori*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Nasution, M.N. (2018). *Manajemen Transportasi*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Notoadmojo, P. D. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT RINEKA CIPTA.
- Nugroho, W.A., Sari, D.P., & Widodo, R.D. (2023). Evaluasi ergonomi pada pekerja gudang di Pelabuhan Tanjung Emas. *Jurnal Teknik Industri*, 28(1), 45-57
- Nurbaiti, L., Hascaryo Iskandar, B., & Solihin, I. (2023). Keselamatan Kerja Pada Bongkar Muat Kapal Mini Purse Seine 10 Gt Di Pelabuhan Perikanan Lempasing Occupational Safety During Loading And Unloading In Mini Purse Seine Fishing Vessel 10 Gt At Lempasing Fishing Port. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 14(1), 33–43.
- Otoritas Pelabuhan Tanjung Priok. (2022). *Standar Operasional Prosedur Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan Tanjung Priok*.
- Permata, E. G., & Pujawan, I. N. (2021). *Warehouse Management System: Improving Efficiency*

- and Reducing Errors. *International Journal of Supply Chain Management*, 10(2), 156-165.
- Permata, P.R.F., & Pujawan, I.N. (2021). Analisis Efisiensi Operasi Pergudangan di Pelabuhan Tanjung Perak. *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 87-94.
- Pratama, A., Wijaya, S., & Sari, E. (2021). Analisis risiko kesehatan kerja pada sopir truk angkutan barang di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(3), 112-124.
- Pratama, R.A., & Suryani, D. (2018). Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Pekerja Pengelolaan Limbah di Pelabuhan. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja Maritim*, 4(2), 89-98.
- Pratiwi, L., Sembiring, E., & Tarigan, R. (2024). Studi ergonomi pada petugas dokumentasi di Pelabuhan Belawan. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 10(1), 33-45.
- Prentice, B. E. (2015). Toward Safer Loading: An Analysis of the Relationship Between Shipboard and Shore Accountability Practices and Vessel Cargo Weight Data. *Transportation Research Record*, 2472(1), 1-8.
- Purba, H. H., Nindiani, A., & Trimarjoko, A. (2020). Pengembangan Model Transportasi Barang di Pelabuhan Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 22(1), 1-10.
- Purba, H.H., Nindiani, A., & Trimarjoko, A. (2020). Analisis Produktivitas Bongkar Muat Petikemas di Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Teknik Industri*, 21(1), 22-33.
- Purwaningsih, R. (2021). Ergonomi kognitif: Teori dan aplikasi. Penerbit Universitas Diponegoro.
- Purwanto, A., & Fathoni, A. (2020). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Pekerja Pemeliharaan Peralatan di Pelabuhan. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 7(2), 112-121.
- Putri, A.N., Wibowo, H., & Hermawan, D. (2024). Analisis keluhan kesehatan pekerja bongkar muat barang curah di Pelabuhan Cilacap. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(2), 67-79.
- Rahmawati, F., Sulistyorini, L., & Azizah, R. (2022). Kesehatan kerja pada petugas pengelolaan limbah di area Pelabuhan Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(1), 23-35.
- Ramli, S. (2021). Manajemen risiko kesehatan dan keselamatan kerja. Dian Rakyat.
- Ramli, S., Djaali, N. A., & Hanifah, D. (2021). Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Pelabuhan: Tantangan dan Solusi. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Riyanto, A., Sutrisno, A., & Wardhani, A. R. (2022). Implementasi Sistem Pemeliharaan Preventif pada Peralatan Bongkar Muat Pelabuhan. *Jurnal Teknik Mesin*, 15(2), 78-89.
- Riyanto, S., Purnomo, A., & Hartono, B. (2022). Implementasi Sistem Manajemen Pemeliharaan Berbasis IoT untuk Peralatan Pelabuhan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 192-204.
- Riyanto, S., Purnomo, A., & Hartono, B. (2022). Implementasi Sistem Manajemen Limbah Terintegrasi di Pelabuhan Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(3), 205-217.
- Sahara, S., & Putri, J. S. (2023). Analisis Keselamatan Kerja Dan Faktor-Faktor Risiko Dalam Kegiatan Bongkar Muat Di Terminal Pelabuhan. *ADVANCES in Social Humanities Research*, 1(10), 2021-2028.
- Santoso, G., Widodo, H., & Purwanto, A. (2023). Evaluasi kesehatan kerja pada pekerja pengelolaan kontainer di Pelabuhan Tanjung Perak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 18(2), 89-101.
- Saragih, F. A., Lubis, H. S., & Salmah, U. (2020). Analisis Faktor Risiko Penyakit Akibat Kerja pada Pekerja Bongkar Muat di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1), 50-58.
- Sari, P. K., & Mardiana, R. (2022). Evaluasi Kinerja Pekerja Bongkar Muat Kontainer di Terminal Petikemas Semarang. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*, 24(2), 137-148.
- Siahaan, R., & Wahyudi, J. (2021). Koordinasi Antar Stakeholder dalam Pengelolaan Kargo di Pelabuhan Indonesia. *Jurnal Manajemen Pelayaran Nasional*, 3(1), 45-57.
- Siahaan, R.F., & Wahyudi, J. (2021). Optimasi Proses Inspeksi dan Dokumentasi Kargo di Pelabuhan Belawan. *Jurnal Transportasi*, 21(2), 77-88.
- Simbolon, N., & Syahrul, S. (2019). Hubungan Paparan Debu dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Terminal Peti Kemas Pelabuhan Belawan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 73-81.
- Soedirman. (2022). Higiene industri: Pengenalan dan aplikasi di tempat kerja. Penerbit Erlangga.
- Song, D.-W., & Panayides, P. M. (2015). *Maritime Logistics: A Complete Guide to Effective Shipping and Port Operations*. Kogan Page Publishers.
- Sugandi, D. (2016). Bunga Rampai HIPERKES & KK. Badan Penerbit Universitas Diponegoro

- Semarang.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suma'mur, P.K. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Supriyadi, Nurtjahyo, B., & Ardi, R. (2020). Analisis ergonomi pada operator derek di Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Teknik Industri*, 22(1), 45-56.
- Susanto, A., Tambunan, W., & Putri, Y. A. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Pengoperasian Tower Crane di Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja Indonesia*, 7(2), 112-125.
- Susanto, N., Purwaningsih, R., & Satalaksana, I. Z. (2020). Analisis Beban Kerja Operator Derek di Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 6(1), 1-10.
- Susilawati, I. (2018). *Implementasi Sistem Manajemen K3 di Lingkungan Pelabuhan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Satalaksana, I.Z. (2021). *Teknik perancangan sistem kerja*. Penerbit ITB.
- Tarwaka, P. (2011). *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press.
- Tarwaka, P. M. (2013). *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press.
- Tarwaka, S. H. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA PRESS.
- Tarwaka. (2014). *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja (2 ed.)*. Harapan Press.
- Wahyudi, M.A., Mappangara, S., & Amir, H. (2022). Evaluasi ergonomi pada pekerja pengikatan kargo di Pelabuhan Makassar. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(2), 56-68.
- Wibowo, A. (2019). *Teknologi Pengangkatan Modern di Pelabuhan Indonesia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Wibowo, H. (2019). *Manajemen Proyek Konstruksi dan Pelaksanaannya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Widodo, R.D., Sari, D.P., & Purwanto, A. (2022). Analisis risiko kesehatan kerja pada pekerja bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Perak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(1), 34-46
- Widodo, S., Pratama, A., & Kusuma, H. (2023). Evaluasi ergonomi pada teknisi pemeliharaan alat berat di Pelabuhan Jakarta. *Jurnal Teknik Industri*, 25(3), 78-90.
- Wignjosoebroto, S. (2023). *Ergonomi, studi gerak dan waktu: Teknik analisis untuk peningkatan produktivitas kerja*. Guna Widya
- Winge, S., Albrechtsen, E., & Mostue, B. A. (2019). Causal factors and connections in construction accidents. *Safety Science*, 112, 130-141. .
- Witjaksono, A., Sukmawati, A., & Syafruddin, A. H. (2019). *Manajemen Operasional Pelabuhan*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Witjaksono, A., Suryani, E., & Arief, R. (2019). Pemodelan Sistem Dinamik untuk Meningkatkan Efisiensi Pengangkutan Peti Kemas di Pelabuhan Tanjung Perak. *Jurnal Sistem Informasi*, 15(2), 1-10.
- Yuniati, Y., & Cahyadi, A. (2019). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja pada Pengelolaan Limbah di Pelabuhan. *Jurnal Keselamatan Maritim*, 5(1), 45-56.