

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Manajemen Risiko**

###### **2.1.1.1 Definisi Manajemen Risiko**

Berdasarkan penelitian oleh Balqia Nagita Fillia Zunaedi et al., (2022), Manajemen risiko adalah proses terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola berbagai potensi risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan organisasi. Proses tersebut meliputi analisis terhadap kemungkinan dan dampak risiko, penerapan strategi pengendalian untuk meminimalkan dampak negatif, serta evaluasi secara berkala terhadap efektivitas pengendalian yang telah dilakukan. Dengan penerapan manajemen risiko yang baik, organisasi dapat meningkatkan stabilitas operasional dan mendukung keberlangsungan usahanya dalam jangka panjang. Rodriguez-Espindola et al., (2022) menyatakan bahwa manajemen risiko dilakukan untuk mengidentifikasi, menilai, dan memperkenalkan tanggapan terhadap risiko untuk mencegah krisis.

Tzanakakis (2021) mendefinisikan manajemen risiko sebagai proses dimana organisasi menangani risiko terkait dengan aktivitasnya menggunakan metode tertentu. As-sajjad et al., (2020) menjelaskan bahwa manajemen risiko adalah metode secara sistematis dan logik dengan tujuan untuk mengarahkan, mengidentifikasi, mengawasi, menetapkan solusi, melaporkan risiko dan mengelola organisasi untuk mengatasi berbagai risiko. Thenu et al., (2020) menyatakan bahwa manajemen risiko adalah proses identifikasi, mengukur risiko dan membentuk strategi untuk mengelolanya melalui sumberdaya yang tersedia.

Surtikanti (2020) juga menjelaskan bahwa manajemen risiko bertujuan untuk mengelola risiko sehingga bisa memperoleh hasil yang optimal. Dengan demikian, risiko memiliki keterkaitan yang erat dengan proses pengambilan keputusan, di mana setiap keputusan yang diambil pada saat ini didasarkan pada berbagai pertimbangan dan informasi yang tersedia, namun tetap mengandung unsur ketidakpastian terhadap hasil di masa mendatang. Terkait dengan menangani sebuah risiko, maka diperlukan manajemen risiko yang mana hal itu sangat diperlukan untuk mencegah adanya risiko yang dapat berdampak pada suatu hal yang telah dilakukan. Manajemen risiko merupakan suatu bidang ilmu yang mengkaji tentang bagaimana suatu organisasi menerapkan ukuran dalam memetakan berbagai permasalahan yang ada dengan menggunakan berbagai pendekatan manajemen secara sistematis dan komprehensif (Fahmi, 2015).

#### **2.1.1.2 Tujuan Manajemen Risiko**

Menurut Farhat (2023), tujuan utama manajemen risiko adalah untuk memastikan bahwa seluruh potensi risiko dapat dikendalikan sehingga tidak menghambat pencapaian tujuan organisasi. Penerapan manajemen risiko menjadi penting dalam berbagai sektor, khususnya pada kegiatan operasional yang memiliki tingkat bahaya tinggi, seperti aktivitas di depo kontainer. Manajemen risiko bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan maupun kegagalan operasional melalui identifikasi dan pengendalian potensi bahaya secara sistematis. Selain itu, manajemen risiko juga berperan dalam meminimalkan dampak kerugian yang dapat ditimbulkan, baik dari segi keselamatan kerja, kerusakan aset, maupun gangguan terhadap proses operasional.

Lebih lanjut, penerapan manajemen risiko dapat meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja dengan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan terkontrol. Dengan adanya proses penilaian risiko yang terstruktur, organisasi juga dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis risiko (risk-based decision making), sehingga setiap tindakan yang diambil telah mempertimbangkan potensi dampak yang mungkin terjadi. Pada akhirnya, penerapan manajemen risiko yang efektif akan berkontribusi terhadap peningkatan kinerja organisasi secara menyeluruh, baik dari aspek produktivitas, keselamatan kerja, maupun keberlangsungan operasional. Hal ini sejalan dengan prinsip yang dikemukakan oleh International Organization for Standardization (2018) bahwa manajemen risiko merupakan bagian integral dalam mendukung pencapaian tujuan organisasi secara efektif dan berkelanjutan.

### **2.1.1.3 Proses Manajemen Risiko**

Berdasarkan penelitian oleh Dimas Hanu dan Saban Riyanto (2021), Proses manajemen risiko dimulai dari mengenali risiko dari perencanaan, kemudian berusaha untuk menghasilkan daftar semua risiko yang mungkin dapat mempengaruhi proyek, membuat langkah penilaian risiko, menyusun respon risiko, dan mengendalikan respon risiko.

#### **1. Perencanaan Manajemen Risiko (Risk Management Planning)**

Menurut ISO 31000 (2018), perencanaan manajemen risiko merupakan bagian dari kerangka kerja manajemen risiko yang mencakup penetapan konteks, identifikasi risiko, analisis, evaluasi, serta penanganan risiko secara berkelanjutan.

## 2. Identifikasi Risiko (Risk Identification)

Menurut ISO 31000 (2018), identifikasi risiko adalah proses menemukan, mengenali, dan mendeskripsikan risiko yang dapat membantu atau menghambat pencapaian tujuan organisasi.

## 3. Analisis Risiko (Risk Analysis)

Menurut ISO 31000 (2018), analisis risiko adalah proses untuk memahami sifat risiko dan menentukan tingkat risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan (likelihood) dan keparahan (severity).

## 4. Perencanaan Respon Risiko (Risk Response Planning)

Menurut ISO 31000 (2018), perencanaan respon risiko merupakan bagian dari proses penanganan risiko (risk treatment), yaitu pemilihan dan penerapan langkah-langkah untuk memodifikasi risiko.

## 5. Kontrol dan Pengawasan Risiko (Risk Monitoring and Control)

Menurut ISO 31000 (2018), kontrol dan pengawasan risiko merupakan proses pemantauan dan peninjauan terhadap risiko serta efektivitas tindakan pengendalian yang telah diterapkan secara berkelanjutan.

### **2.1.1.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

#### **2.1.1.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Menurut Rahmawati, et. al (2024), kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan salah satu aspek fundamental yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas kerja, baik dari sektor formal maupun informal. Dalam era globalisasi dan perkembangan industri yang semakin pesat, tuntutan akan peningkatan produktivitas sering kali menimbulkan tekanan terhadap tenaga kerja yang berimplikasi pada meningkatnya potensi risiko berupa kecelakaan hingga penyakit

akibat kerja. Rahayu et al., (2022), secara umum konsep K3 dipahami sebagai salah satu rangkaian upaya sistematis yang menjamin pekerja terbebas dari risiko, bahaya, baik yang bersifat fisik, kimia, biologis, hingga psikologis. Robi Simbolon, Harramain, dan Sonjaya (2024), definisi tersebut menekankan bahwa K3 tidak hanya sebatas pencegahan kecelakaan kerja yang terlihat secara kasat mata, namun juga mencakup aspek kesehatan mental, kenyamanan, hingga keberlanjutan dalam lingkungan kerja. Sehingga penerapan K3 tidak hanya sekedar kewajiban hukum yang harus dipatuhi perusahaan, melainkan juga bentuk investasi jangka panjang yang memiliki dampak positif terhadap peningkatan produktivitas, loyalitas, hingga kualitas hidup tenaga kerja.

#### **2.1.1.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Mangkunegara (2015) mengungkapkan tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu:

1. Memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja bagi seluruh pekerja
2. Mnegoptimalkan penggunaan dan perlengkapan kerja secara aman
3. Menjaga keamanan hasil produksi
4. Memelihara dan meningkatkan kesehatan serta gizi pekerja
5. Meningkatkan semangat, keharmonisan, dan keterlibatan pekerja
6. Mencegah gangguan kesehatan akibat lingkungan dan kondisi kerja
7. Mewujudkan lingkungan kerja yang aman
8. Memberikan perlindungan bagi seluruh tenaga kerja

### **2.1.1.4.3 Faktor Yang Mempengaruhi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Nuraliza (2023), mengungkapkan bahwa terdiri dari 4 faktor yang memengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja yaitu;

#### 1. Faktor manusia

Disebabkan oleh kelalaian pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya, kelalaian tersebut dikarenakan ketidaksengajaan ataupun tidak sengaja sehingga menimbulkan kecelakaan kerja yang tentunya merugikan pekerja dan perusahaan.

#### 2. Faktor mekanik

Peralatan yang mendukung pekerjaan sangat berpengaruh dalam keselamatan dan kesehatan kerja, penggunaan peralatan harus sesuai dengan kemampuan yang dimiliki pekerja, hal itu bertujuan agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaannya sehingga tidak menimbulkan kecelakaan kerja.

#### 3. Faktor alam

Faktor yang tidak dikehendaki dan tidak diketahui kapan terjadinya. Faktor ini sangat berpengaruh dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja terutama karena kejadian yang tidak terduga.

#### 4. Faktor manajemen perusahaan

Perusahaan sudah seharusnya menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja agar dalam pelaksanaan tidak menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja.

#### 2.1.1.4.5 Prinsip Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Ashutosh dan Antonia (2022), prinsip K3 merupakan landasan dalam penerapan keselamatan kerja di lingkungan industri, terdiri dari:

##### 1. Prinsip Pencegahan (*Prevention Principle*)

Keselamatan kerja harus mengutamakan pencegahan kecelakaan sebelum terjadi. Prinsip ini menekankan bahwa kecelakaan kerja dapat dicegah melalui perencanaan yang baik, pelatihan pekerja, hingga prosedur kerja aman. Penelitian menyatakan bahwa strategi pencegahan lebih efektif dibandingkan penanganan setelah kecelakaan terjadi (Hamalainen et al., 2021).

##### 2. Prinsip Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Setiap aktivitas kerja harus diawali dengan identifikasi potensi bahaya. Yang bahaya dapat berasal dari manusia, mesin atau peralatan, lingkungan kerja, metode kerja. Identifikasi bahaya menjadi langkah awal dalam sistem manajemen K3 berbasis risiko.

##### 3. Prinsip Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

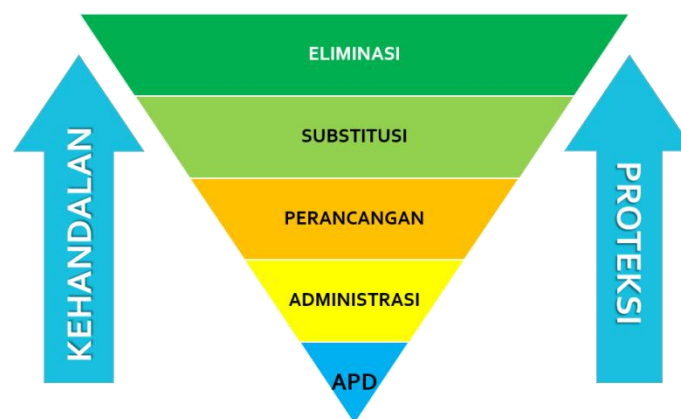
Setelah bahaya diidentifikasi, dilakukan analisis risiko untuk menentukan tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*). Pendekatan ini digunakan untuk menentukan prioritas pengendalian risiko dalam lingkungan kerja.

##### 4. Prinsip Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian harus dilakukan setelah bahaya dan peringkat risiko teridentifikasi guna menurunkan tingkat kemungkinan terjadi sehingga kecelakaan kerja dapat dihindari. Pengendalian risiko dilakukan

berdasarkan hirarki pengendalian (*hierarchy of control*) yang terdiri dari lima tingkatan berurutan yaitu eliminasi (*elimination*), substitusi (*substitution*), perancangan atau rekayasa teknik (*engineering*), administrasi (*administration*), dan alat pelindung diri (APD).

Tertera pada Gambar 2.1 Lima tingkatan hirarki tersebut menjadi tahapan dan langkah-langkah dalam mencegah dan mengendalikan risiko yang mungkin akan timbul.



**Gambar 2.1 Pengendalian Risiko Bahaya**

Sumber : Iso Center Indonesia, 2016

1. Eliminasi (menghilangkan bahaya)

Eliminasi merupakan upaya menghilangkan sumber bahaya secara langsung dari tempat kerja. Pengendalian ini merupakan metode paling efektif karena risiko dapat dihilangkan sepenuhnya.

2. Substitusi (mengganti dengan yang lebih aman)

Substitusi adalah mengganti bahan, alat, atau proses yang berbahaya dengan alternatif yang lebih aman.

### 3. Rekayasa teknik (engineering control)

Pengendalian ini dilakukan dengan merancang atau memodifikasi peralatan dan lingkungan kerja untuk mengurangi paparan bahaya.

### 4. Pengendalian administratif

Pengendalian administratif dilakukan melalui kebijakan, prosedur, dan pengaturan kerja untuk mengurangi risiko.

### 5. Alat Pelindung Diri (APD)

APD merupakan pengendalian terakhir yang digunakan untuk melindungi pekerja dari bahaya yang tidak dapat di eliminasi dengan metode lain.

Hierarki ini merupakan standar internasional dalam sistem K3 ISO 45001.

## **2.1.2 Risiko**

### **2.1.2.1 Definisi Risiko**

Risiko merupakan konsep keterkaitan antara kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang dapat memberikan dampak negatif pada proses pencapaian tujuan. Menurut ISO 31000 (2018), risiko didefinisikan sebagai efek atau dampak ketidakpastian terhadap tujuan yang dapat berupa penyimpangan baik positif maupun negatif. Sedangkan menurut Oxford English Dictionary, risiko adalah kesempatan atau kemungkinan bahaya, kerugian, cedera, atau konsekuensi merugikan lainnya, dan definisi risiko sendiri adalah terkena bahaya. Menurut Terje Aven (2021), risiko tidak hanya berkaitan dengan probabilitas, tapi juga ketidakpastian pengetahuan yang mendasarinya. Sementara itu, Alex Sidorenko (2022), menekankan bahwa risiko harus dilihat sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan strategis organisasi. Menurut penelitian Fan et al., (2022), dalam konteks operasional industri, termasuk kegiatan bongkar muat kontainer, risiko sering dikaitkan dengan potensi kecelakaan kerja, kerusakan alat, dan

gangguan operasional. Dalam literatur ilmiah terbaru (Aven, 2021), risiko umumnya dipahami sebagai kombinasi antara kemungkinan terjadinya suatu peristiwa (*likelihood*) dan dampak yang ditimbulkan (*impact*). Pendekatan ini menjadi dasar dalam berbagai metode analisis risiko modern, termasuk dalam sektor industri dan logistik.

### 2.1.2.2 Jenis Risiko

Menurut Schalagel dan Trent (2015), risiko dikategorikan menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

#### 1. Risiko Strategis (*Strategic Risk*)

Risiko strategis adalah risiko yang paling berpengaruh pada kemampuan organisasi untuk menjalankan strategi bisnis, mencapai sebuah tujuan, hingga melindungi aset dan nilai merek

#### 2. Risiko Bahaya (*Hazard Risk*)

Jenis risiko ini berhubungan dengan kejadian yang bersifat tidak terduga dan sebagian besar berada di luar kendali manusia. Risiko tersebut meliputi bencana alam, seperti letusan gunung berapi, tsunami, banjir, dan badai, serta kejadian nonalam lainnya, seperti kebakaran, kecelakaan, pencurian, hingga tindakan terorisme yang dapat mengganggu aktivitas organisasi.

#### 3. Risiko Keuangan (*Financial Risk*)

Risiko keuangan adalah risiko yang timbul akibat adanya gangguan pada aspek finansial yang dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal dalam rantai pasok. Berbagai peristiwa risiko yang terjadi dalam rantai pasok pada akhirnya akan memengaruhi kondisi keuangan organisasi.

Oleh sebab itu, risiko finansial dikategorikan sebagai dampak primer yang muncul secara langsung dari suatu risiko, bukan sebagai dampak tidak langsung atau sekunder.

#### 4. Risiko Operasional (*Operational Risk*)

Risiko operasional mengacu pada risiko yang berasal dari aktivitas operasional rutin organisasi. Kategori ini mencakup berbagai risiko dalam rantai pasok yang disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal, termasuk permasalahan kualitas, yang dapat mengganggu kelancaran proses operasional dan berpotensi menyebabkan penurunan hingga kegagalan kinerja operasional.

### **2.1.3 Hubungan Manajemen Risiko dengan Risiko**

Standar ISO 31000 (2018) menyatakan manajemen risiko dirancang untuk membantu organisasi dalam mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko secara terstruktur sehingga dapat mendukung pencapaian tujuan organisasi.. Dengan kata lain, tanpa adanya risiko, maka manajemen risiko tidak diperlukan, dan tanpa manajemen risiko, potensi dampak dari risiko tidak dapat dikendalikan secara optimal. Dalam praktiknya, hubungan tersebut diwujudkan melalui tahapan proses manajemen risiko, yaitu:

#### 1. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko merupakan tahap awal dalam manajemen risiko yang bertujuan untuk mengenali potensi bahaya atau ketidakpastian yang dapat terjadi dalam suatu aktivitas kerja. Pada tahap ini, semua kemungkinan risiko yang dapat mempengaruhi keselamatan, operasional, maupun aset organisasi diidentifikasi secara menyeluruh.

## 2. Analisis risiko

Analisis risiko dilakukan untuk memahami karakteristik risiko yang telah diidentifikasi, terutama terkait dengan tingkat kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan besarnya dampak (*severity*). Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko secara lebih mendalam.

## 3. Evaluasi risiko

Evaluasi risiko merupakan proses membandingkan hasil analisis risiko dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk menentukan tingkat prioritas penanganan. Risiko kemudian diklasifikasikan menjadi rendah, sedang, atau tinggi, sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan.

## 4. Pengendalian risiko

Pengendalian risiko adalah tahap untuk mengurangi atau menghilangkan risiko melalui penerapan langkah-langkah pengendalian yang sesuai, seperti eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Penelitian oleh Fan et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan manajemen risiko yang efektif pada sektor logistik, termasuk terminal dan depo kontainer, mampu menurunkan tingkat kecelakaan kerja serta meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, Zheng et al. (2023) juga menemukan bahwa pendekatan berbasis risk assessment secara signifikan meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan berbahaya.

### **2.1.4 Depo Kontainer**

#### **2.1.4.1 Definisi Depo Kontainer**

Menurut Afrianto dan Shintia (2025), depo kontainer merupakan bagian dari sistem logistik yang berfungsi untuk mengelola penyimpanan dan pergerakan

kontainer dalam rangka meningkatkan efisiensi operasional dan efektivitas rantai pasok. Izudin dan Akhmad (2021), menyatakan bahwa depo kontainer merupakan fasilitas yang digunakan untuk menyimpan kontainer kosong serta melaksanakan kegiatan *cleaning*, *repair* dan *survey* untuk memastikan kontainer dalam kondisi layak untuk digunakan. Menurut Thoni Moh. Munir (2015), Depo adalah suatu fasilitas yang berfungsi sebagai lokasi konsolidasi barang yang akan diekspor ke luar negeri atau dikirim ke daerah lain melalui jalur antarpulau. Pertumbuhan depo tidak terlepas dari semakin berkembangnya sistem pengiriman barang menggunakan kontainer. Di dalam depo kontainer ada berbagai kegiatan diantaranya yaitu pemasukan kontainer, pengeluaran kontainer, perawatan kontainer, perbaikan kontainer, pemasukan barang dari luar kontainer ke dalam kontainer (*stuffing*), pengeluaran barang dari dalam kontainer di luar kontainer (*stripping*), dan jumlah alat yang ada di lapangan untuk kegiatan (*stacking*, *shifting*, *hampar*, *lift on/lift off container*), atau peralatan lain yang menunjang kegiatan.

#### **2.1.4.2 Aktivitas Depo Kontainer**

Sementara itu menurut Notteboom dan Rodrigue (2022) menyatakan aktivitas dalam fasilitas kontainer dapat dikategorikan berdasarkan fungsi utama dalam sistem logistik, yaitu *handling*, *storage*, *maintenance*, dan *administrative processes*. Bersamaan dengan itu, UNCTAD (2022) menyatakan bahwa klasifikasi aktivitas depo kontainer diperlukan untuk mengoptimalkan efisiensi operasional serta meminimalkan risiko dalam pengelolaan arus kontainer. Pengelompokan ini bertujuan untuk mempermudah mempermudah analisis operasional serta menjadi dasar dalam penerapan manajemen risiko, khususnya

dalam mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap jenis aktivitas (Notteboom dan Rodrigue, 2022).

### 1. Aktivitas Operasional

Notteboom dan Rodrigue (2022), aktivitas operasional merupakan komponen utama dalam sistem distribusi karena berkaitan langsung dengan pergerakan fisik kontainer dari satu titik ke titik lain yang menentukan kecepatan dan efisiensi pergerakan barang. Namun aktivitas tersebut memiliki tingkat risiko yang tinggi karena melibatkan penanganan beban berat dan interaksi secara langsung antara pekerja dengan alat berat seperti *forklift*, *reach stacker*, dan *side loader*, sehingga berpotensi menimbulkan berbagai bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan kerja. Aktivitas operasional meliputi *shifting container*, *stuffing stripping*, dan *lift on lift off container*.

#### a. *Shifting Container*

Menurut Steenken et al. (2004), dalam konteks terminal dan depo kontainer, *shifting container* diartikan sebagai aktivitas relokasi kontainer di dalam yard yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penumpukan dan mempercepat proses pengambilan kontainer. Aktivitas ini biasanya terjadi karena adanya kebutuhan penataan ulang akibat keterbatasan ruang dan sistem penumpukan bertingkat.

#### b. *Stuffing Stripping*

Menurut Steenken et al. (2004), aktivitas *stuffing* dan *stripping* merupakan bagian dari sistem logistik yang berfokus pada pengelolaan muatan dalam kontainer, berbeda dengan kegiatan *handling* yang berfokus pada

perpindahan kontainer itu sendiri. *Stuffing* adalah proses pemasukan barang kargo ke dalam kontainer hingga siap untuk dikirim, sedangkan *stripping* adalah proses mengeluarkan barang dari dalam kontainer setelah proses distribusi.

c. *Lift on lift off container*

Menurut Notteboom & Rodrigue (2021), dalam literatur logistik modern, *Lift On Lift Off Container* didefinisikan sebagai proses pemindahan kontainer dari satu moda transportasi ke moda lainnya atau ke area penyimpanan tanpa membongkar isi muatan. Sedangkan menurut International Maritime Organization (IMO, 2020), sistem *Lift On Lift Off Container* merupakan metode standar dalam penanganan kontainer yang mengandalkan peralatan mekanis untuk memindahkan kontainer dari alat angkut ke tempat penumpukkan atau dari tempat penumpukkan ke alat angkut.

2. Aktivitas Penyimpanan

UNCTAD (2022), aktivitas penyimpanan adalah kegiatan yang berkaitan dengan penempatan dan penataan kontainer di area depo kontainer. Tujuan utama dari aktivitas ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan ruang serta mempermudah akses terhadap kontainer. Menurut Rodrigue (2020), sistem penyimpanan yang efektif dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi waktu pencarian kontainer. Namun, aktivitas ini memiliki risiko seperti runtuhnya tumpukan kontainer dan kesalahan penataan (Yang et al., 2023). Aktivitas penyimpanan meliputi penataan posisi

kontainer, stacking (penumpukan kontainer), dan unstacking (pembongkaran tumpukan).

### 3. Aktivitas Pemeliharaan

UNCTAD (2022), Aktivitas pemeliharaan mencakup kegiatan yang bertujuan untuk menjaga kondisi kontainer agar tetap layak digunakan. Aktivitas ini penting untuk memastikan keamanan dan kualitas kontainer dalam proses distribusi. Menurut ISO 45001 (2018), aktivitas pemeliharaan memiliki potensi bahaya teknis seperti paparan bahan berbahaya dan risiko kecelakaan kerja, sehingga memerlukan prosedur keselamatan yang ketat. Aktivitas pemeliharaan meliputi *cleaning* (pembersihan kontainer), *repair* (perbaikan kontainer), dan *inspection* (pemeriksaan kondisi kontainer).

### 4. Aktivitas Administratif dan Gate System

Alfianto dan Shintia (2025), Aktivitas administratif merupakan kegiatan pendukung yang berkaitan dengan pengelolaan dokumen dan sistem informasi dalam depo kontainer. Aktivitas ini berperan dalam mengontrol arus keluar masuk kontainer serta memastikan ketertiban operasional. Menurut Rodrigue (2020), sistem administrasi yang baik dapat meningkatkan efisiensi logistik dan mengurangi kesalahan operasional. Selain itu, UNCTAD (2022) menekankan bahwa sistem *gate* yang terintegrasi mampu mengurangi kemacetan dan meningkatkan produktivitas depo. Aktivitas ini meliputi *gate in gate out*, pencatatan data kontainer, dan verifikasi dokumen.

### **2.1.5 Lift On Lift Off Container**

#### **2.1.5.1 Definisi Lift On Lift Off Container**

Menurut Neoeksiners, (2017) *Lift On* adalah kegiatan menaikkan kontainer ke atas sarana pengangkut seperti ke atas kapal (kegiatan ini di pelabuhan dalam rangka ekspor) dan ke atas truk trailer (kegiatan ini di depo kontainer dalam rangka ekspor). Menurut Triatmodjo (2010), *Lift On* adalah kegiatan menaikkan kontainer ke atas sarana pengangkut, seperti ke atas kapal dan ke atas truk trailer. Namun menurut Izudin & Akhmad di dalam Jurnal Alur Kegiatan *Empty Container* Surabaya (2021), *Lift On* adalah perpindahan atau pengangkatan container dari depo ke truk atau alat pengangkut lain.

#### **2.1.5.2 Proses Kegiatan Lift On Lift Off Container**

Menurut United Nations Conference on Trade and Development (2023), sistem penanganan peti kemas mencakup kegiatan *receiving*, *stacking*, dan *delivery* yang terintegrasi dengan penggunaan peralatan mekanis guna meningkatkan efisiensi terminal. Sementara itu, International Maritime Organization (2019) menegaskan bahwa seluruh kegiatan pengangkatan (*lifting operations*) harus memenuhi standar keselamatan kerja yang ketat untuk mencegah kecelakaan.

##### **A. Proses Lift On Container (Muat Kontainer)**

*Lift on* adalah proses pengangkutan kontainer dari area penumpukan depo dan menempatkan ke atas kendaraan pengangkut (truk, trailer, atau moda transportasi lainnya). Proses ini umumnya dilakukan sebagai respons atas permintaan pengeluaran kontainer (*container release*) yang telah disetujui secara administratif. Berdasarkan referensi dari Groeneveld (2018),

ICHCA Internasional (2015), dan Notteboom et al., (2021), tahapan lift on dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Proses Administrasi

Proses *lift on* diawali dengan adanya permintaan pengambilan kontainer oleh pengguna jasa yang disertai dengan dokumen pendukung seperti *delivery order*. Selanjutnya dilakukan verifikasi oleh petugas depo sebelum data dimasukkan ke dalam sistem. Tahap ini merupakan bagian dari sistem distribusi logistik yang bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara permintaan dengan kontainer yang akan dikeluarkan (UNCTAD, 2023).

#### 2. *Gate In* Truk

Truk pengambil kontainer kemudian memasuki area depo dan menjalani proses verifikasi data kendaraan serta dokumen yang dibawa. Setelah itu, truk diarahkan menuju area muat sesuai dengan instruksi petugas. Tahap ini berfungsi untuk memastikan sinkronisasi antara sistem administratif dan kegiatan operasional di lapangan (Notteboom & Rodrigue, 2005).

#### 3. Perencanaan Yard (Yard Planning)

Perencanaan dilakukan untuk menentukan lokasi dan urutan pengambilan kontainer. Tujuannya adalah mengurangi rehandling dan meningkatkan efisiensi. Kim dan Günther (2007) menekankan bahwa optimasi yard merupakan faktor utama dalam meningkatkan performa terminal.

#### 4. *Pre-Trip Inspection (PTI)*

Pada alat berat merupakan kegiatan pemeriksaan awal yang dilakukan sebelum alat dioperasikan, dengan tujuan memastikan bahwa seluruh

komponen dalam kondisi aman, berfungsi optimal, dan layak digunakan. PTI menjadi bagian Pentingnya aspek ini dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terletak pada kemampuannya untuk mendeteksi potensi kerusakan atau kegagalan fungsi sejak awal sehingga risiko dapat diminimalkan sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja dan *downtime* operasional.

#### 5. Pengambilan Kontainer dari Penumpukan

Setelah proses verifikasi dokumen dan pelaksanaan *Pre-Trip Inspection* (PTI) dinyatakan selesai, tahapan berikutnya adalah kegiatan pengambilan kontainer dari area penumpukan oleh operator alat berat. Tahap ini diawali dengan penentuan urutan pengangkatan, terutama apabila kontainer yang akan diambil berada pada posisi bawah tumpukan (*under-stowed*). Dalam kondisi tersebut, kontainer yang berada di atasnya harus dipindahkan terlebih dahulu melalui proses re-stacking. Aktivitas ini dikenal sebagai *unproductive move* atau *reshuffle*, yang secara operasional tidak memberikan nilai tambah langsung sehingga perlu diminimalkan melalui perencanaan tata letak yard yang efektif dan sistem penumpukan yang terorganisir (Groenveld, 2018; ICHCA International, 2015).

#### 6. Penempatan Kontainer ke Truk

Proses penempatan kontainer ke atas kendaraan (*lift on*) merupakan tahap paling kritis dalam kegiatan operasional karena melibatkan risiko tinggi serta membutuhkan koordinasi yang baik antara operator, pengemudi kendaraan, dan petugas banksman. Menurut ICHCA International (2015) dan DNVGL (2016), proses ini diawali dengan pemosisian kendaraan, di

mana pengemudi mengarahkan truk beserta chassis ke posisi tepat di bawah spreader crane sesuai arahan banksman, dengan kondisi kendaraan harus lurus, stabil, dan rem tangan aktif. Selanjutnya, operator crane menurunkan kontainer secara perlahan dan presisi ke atas truk, dengan menjaga kecepatan penurunan agar meminimalkan gaya benturan (*impact force*) yang dapat merusak kontainer maupun chassis. Setelah kontainer mendarat, dilakukan penguncian menggunakan *twist lock* pada keempat titik corner castings bagian bawah kontainer untuk memastikan kontainer terpasang dengan aman. Tahap akhir adalah verifikasi oleh petugas guna memastikan posisi kontainer sudah tepat dan seluruh *twist lock* telah terkunci sempurna, sehingga kendaraan dinyatakan aman untuk melanjutkan perjalanan keluar area operasional.

#### 7. Penyelesaian Administrasi dan Gate Out

Setelah kontainer berhasil dimuat ke atas kendaraan, tahapan selanjutnya adalah penyelesaian administrasi sebelum kendaraan diizinkan meninggalkan depo. Menurut Maspiyono & Widodo (2018), proses ini diawali dengan penerbitan *Equipment Interchange Receipt* (EIR) sebagai bukti resmi serah terima kontainer dari depo kepada pihak penerima, yang ditandatangani oleh kedua belah pihak dan berfungsi sebagai dokumen penting dalam proses klaim apabila terjadi kerusakan di kemudian hari. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan akhir di *gate out* oleh petugas keamanan dengan memverifikasi nomor kontainer, nomor segel, kondisi fisik, serta kesesuaian dengan dokumen yang dibawa, guna memastikan tidak terjadi kesalahan atau pelanggaran prosedur. Tahap terakhir adalah

pembaruan sistem informasi melalui Terminal Operating System (TOS) atau sistem manajemen depo secara real-time untuk mencatat bahwa kontainer telah keluar dari area depo, sehingga seluruh data operasional tetap akurat dan terintegrasi.

## B. Proses *Lift Off Container* (Bongkar Kontainer)

*Lift off* atau penurunan kontainer dari kendaraan pengangkut ke area depo melibatkan serangkaian tahapan yang harus dilaksanakan secara berurutan dan terstandarisasi. Berdasarkan standar operasional yang dikembangkan oleh *Container Leasing Association of Europe* (CLABE, 2019) dan referensi dari Kemme (2012), tahapan *lift off* dapat dijabarkan sebagai berikut:

### 1. Proses Administrasi

Sebelum proses *lift off* dilakukan, diperlukan serangkaian persiapan administratif dan teknis guna memastikan kegiatan bongkar kontainer berjalan aman, efisien, dan sesuai prosedur. Menurut Groenveld (2018) dalam *Container Depot Operations Management*, tahap pra-operasional diawali dengan verifikasi dokumen, di mana petugas administrasi memeriksa kelengkapan dan kesesuaian dokumen kendaraan serta dokumen kontainer seperti *Equipment Interchange Receipt* (EIR), *delivery order*, atau *release order*, baik melalui sistem informasi depo maupun secara manual.

### 2. Gate In

Proses *gate in* pada kegiatan *lift off* merupakan tahap awal masuknya kendaraan pembawa kontainer ke dalam area depo yang bertujuan untuk

memastikan kesesuaian administrasi, identitas kontainer, serta kondisi awal sebelum dilakukan pembongkaran. Hasil pemeriksaan ini biasanya didokumentasikan dalam EIR sebagai dasar pembandingan apabila terjadi klaim kerusakan di kemudian hari (Groenveld, 2018). Menurut ICHCA International (2015), tahap *gate in* juga berfungsi sebagai titik kontrol keselamatan, di mana kendaraan diarahkan sesuai alur lalu lintas internal depo menuju area bongkar yang telah ditentukan. Dengan demikian, proses *gate in* tidak hanya berperan sebagai administrasi masuk, tetapi juga sebagai tahap awal pengendalian risiko dalam rangkaian kegiatan *lift off container*.

### 3. Pengangkatan Kontainer

Tahap pengangkatan merupakan inti dari proses *lift off* yang memiliki tingkat risiko tinggi sehingga harus dilaksanakan sesuai prinsip keselamatan angkat. Berdasarkan panduan DNVGL (2016) dalam DNVGL-ST-N001 *Marine Operations and Marine Warranty*, proses ini diawali dengan penyesuaian *spreader* oleh operator sesuai ukuran kontainer (20 feet, 40 feet, atau 45 feet), di mana *twist locks* pada *spreader* harus terkunci sempurna pada *corner castings* kontainer sebelum pengangkatan dilakukan. Selanjutnya, dilakukan pengecekan kunci *spreader* (*spreader lock verification*) dengan memastikan indikator visual pada keempat sudut menunjukkan posisi terkunci, yang merupakan langkah kritis untuk mencegah risiko jatuhnya kontainer. Setelah itu, dilakukan pengangkatan awal (*initial lift*) dengan mengangkat kontainer secara perlahan setinggi sekitar 30–50 cm dari permukaan truk untuk

memastikan kondisi angkatan stabil, seimbang, dan tidak terdapat hambatan; apabila ditemukan ketidakseimbangan, operasi harus segera dihentikan untuk dilakukan evaluasi. Jika kondisi dinyatakan aman, proses dilanjutkan ke tahap pengangkatan penuh (*full lift*), di mana kontainer diangkat ke ketinggian yang cukup agar dapat dipindahkan tanpa hambatan. Tahap terakhir adalah pemindahan kontainer ke posisi tujuan, yaitu area penumpukan yang telah ditentukan, dengan pergerakan yang dilakukan secara perlahan dan terkendali serta memperhatikan jarak aman (*clearance*) dari kontainer lain maupun objek di sekitarnya guna mencegah benturan dan kecelakaan kerja.

#### 4. Penumpukan Kontainer

Proses penempatan kontainer ke posisi penumpukan dalam kegiatan *lift off* harus dilakukan dengan memperhatikan standar keselamatan dan efisiensi operasional guna menjamin stabilitas tumpukan serta kelancaran proses retrieval. Menurut Kemme (2012) dan Lim et al. (2021), salah satu faktor utama adalah tinggi tumpukan (*stacking height*) yang dibatasi oleh kapasitas struktural *corner posts* dan kemampuan *twist lock*, dimana secara umum *container dry 20 feet* dapat ditumpuk hingga sekitar 9 tingkat dan kontainer 40 feet hingga 6 tingkat dalam kondisi kosong sesuai standar IICL (2016) dan ISO 1496-1:2013. Selain itu, distribusi beban (*weight distribution*) harus diperhatikan dengan menempatkan kontainer berat di bagian bawah dan kontainer ringan di bagian atas untuk menjaga kestabilan, karena ketidaksesuaian distribusi beban merupakan salah satu penyebab utama kecelakaan menurut *International Labour Organization*

(2016). Proses penumpukan juga mempertimbangkan segregasi berdasarkan kategori, yaitu pemisahan kontainer berdasarkan ukuran, tipe, kondisi, dan kepemilikan (*shipping line*) untuk memudahkan pengelolaan dan pencarian kembali. Selain itu, penggunaan *twist lock* atau *stacking cone* saat penumpukan menjadi penting untuk mengunci antar kontainer sehingga mencegah pergeseran akibat pengaruh eksternal seperti angin atau getaran, sehingga keselamatan dan efisiensi operasional di depo dapat terjaga secara optimal.

#### 5. Penyelesaian Administrasi dan Gate Out

Setelah kontainer ditempatkan pada posisi penumpukan, dilakukan serangkaian kegiatan pasca-operasional untuk memastikan tertib administrasi, akurasi data, serta pengendalian kondisi kontainer. Menurut CLABE (2019), tahap ini diawali dengan pembaruan data sistem, di mana posisi kontainer di dalam yard dicatat dan diperbarui secara *real-time* dalam sistem *Terminal Operating System* (TOS) atau sistem informasi depo guna menjaga akurasi inventaris. Selanjutnya, diterbitkan *Equipment Interchange Receipt* (EIR) sebagai bukti resmi bahwa kontainer telah diterima oleh depo dari pihak penyerah, yang berfungsi sebagai dokumen legal dalam proses operasional dan klaim. Apabila dalam proses pemeriksaan ditemukan kerusakan, maka dilakukan survey kerusakan dengan menyusun *damage report* yang kemudian disampaikan kepada pihak terkait untuk tindak lanjut berupa klaim atau perbaikan. Tahap terakhir adalah pengembalian kendaraan, di mana kendaraan pengangkut diperbolehkan meninggalkan area depo setelah seluruh prosedur selesai

dan dokumen EIR telah ditandatangani oleh kedua belah pihak, sehingga seluruh rangkaian proses *lift off* dinyatakan telah selesai secara administratif maupun operasional.

#### **2.1.5.3 Potensi Bahaya Dalam Kegiatan *Lift On Lift Off Container***

*Lift on lift off container* adalah kegiatan pemindahan kontainer menggunakan alat mekanis seperti *reach stacker*, *side loader*, dan *forklift*. Kegiatan ini berisiko tinggi karena melibatkan beban berat, koordinasi manusia dan mesin, serta lingkungan kerja yang dinamis (ILO, 2018). Dalam K3, *hazard* atau potensi bahaya merupakan segala sesuatu yang dapat menyebabkan cedera, kerusakan, atau gangguan operasional (Ramli, 2010). Potensi bahaya pada kegiatan ini dapat dikelompokkan sebagai berikut:

##### 1. Operasional dan Prosedural

Menurut ISO 45001 (2018), organisasi wajib mengidentifikasi bahaya operasional dan memastikan adanya pengendalian risiko melalui prosedur yang terdokumentasi untuk mencegah kecelakaan kerja. Bahaya ini berkaitan dengan tidak diterapkannya prosedur kerja yang benar, seperti tidak menaati SOP yang ada, tidak mengenakan alat pelindung diri (APD) pengangkatan, serta kurangnya inspeksi sebelum operasi.

##### 2. Lingkungan Kerja

Menurut OSHA (2019), salah satu faktor utama penyebab kecelakaan pada kegiatan bongkar muat kontainer adalah kondisi lingkungan kerja yang tidak aman. Lingkungan kerja pada depo kontainer umumnya memiliki kondisi yang kompleks, seperti permukaan yang tidak rata, pencahayaan yang kurang, serta kondisi cuaca yang tidak menentu. Faktor-faktor ini

dapat meningkatkan risiko tergelincir, kehilangan kendali alat, maupun kecelakaan lainnya.

### 3. Mekanis

Menurut ILO (2018), kecelakaan kerja di sektor bongkar muat sering disebabkan oleh kegagalan alat angkat, kesalahan pengoperasian, serta kurangnya pengawasan terhadap area kerja. Selain itu, kondisi alat yang tidak layak pakai juga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan (HSE, 2020). Bahaya mekanis merupakan potensi bahaya yang berasal dari penggunaan alat berat dan peralatan operasional dalam kegiatan pengangkutan kontainer. Risiko utama meliputi tertimpa kontainer, terjepit, serta tabrakan antar alat berat maupun dengan pekerja di area kerja.

### 4. Human Error

Reason (1997) menjelaskan bahwa *human error* dapat terjadi akibat faktor individu, sistem kerja, maupun organisasi, sehingga perlu dikendalikan melalui pendekatan manajemen risiko yang sistematis. Kesalahan manusia merupakan salah satu penyebab dominan kecelakaan dalam kegiatan *lift on lift off container*, terutama yang berkaitan dengan miskomunikasi antara operator alat berat dan pengemudi truk, kurangnya kepatuhan terhadap prosedur operasi standar (SOP), serta kurangnya pelatihan.

## **2.1.6 Metode HIRADC**

### **2.1.6.1 Definisi HIRADC**

Menurut penelitian Rahman et al., (2021), HIRADC merupakan pendekatan sistematis yang efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya kerja dan mengurangi tingkat kecelakaan pada lingkungan industri. Selain itu,

studi oleh Putri et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan HIRADC mampu meningkatkan kesadaran keselamatan kerja serta memperbaiki prosedur operasional. Metode ini banyak digunakan dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan menjadi bagian penting dalam penerapan standar ISO 45001, yang menekankan pendekatan berbasis risiko (*risk based thinking*) dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja (ISO, 2018).

#### **2.1.6.2 Tahapan Metode HIRADC**

##### **1. Hazard Identification (Identifikasi Bahaya)**

Menurut *International Labour Organization*, identifikasi bahaya merupakan langkah penting dalam sistem keselamatan kerja untuk mengenali semua kondisi yang dapat menyebabkan kecelakaan atau penyakit akibat kerja sebelum dilakukan penilaian risiko lebih lanjut. Sejalan dengan itu, standar ISO 45001 menyatakan bahwa organisasi harus secara proaktif mengidentifikasi bahaya yang timbul dari aktivitas rutin maupun non-rutin, termasuk faktor manusia, peralatan, dan lingkungan kerja. Menurut *Occupational Safety and Health Administration*, *hazard identification* adalah proses untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan potensi bahaya di tempat kerja dengan tujuan mencegah insiden sebelum terjadi melalui pengendalian yang tepat.

##### **2. Risk Assessment (Penilaian Risiko)**

Terje Aven (2021), Penilaian risiko merupakan inti dari proses manajemen risiko karena berperan dalam menentukan prioritas tindakan pengendalian. Proses ini dilakukan dengan mempertimbangkan dua parameter utama, yakni tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dan tingkat

keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*). Nilai risiko diperoleh melalui persamaan  $Risk = Likelihood \times Severity$ , kemudian diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan, yaitu risiko rendah (*Low Risk*), risiko sedang (*Medium Risk*), dan risiko tinggi (*High Risk*).

a) *Low Risk* (Rendah)

Tingkat risiko paling rendah yang menunjukkan bahwa potensi bahaya telah terkontrol dengan baik atau dampak yang dapat dihasilkan dari bahaya sangat kecil.

b) *Medium Risk* (Sedang)

Tingkat risiko sedang dengan potensi bahaya cukup signifikan dan memerlukan perhatian dan penanganan, dampak cedera ringan, tidak menimbulkan kerugian fatal.

c) *High Risk* (Tinggi)

Tingkat risiko tinggi yang memerlukan perhatian utama dan penerapan kontrol segera, dengan dampak sangat tinggi, termasuk kematian, cacat permanen, hingga kerugian besar.

### 3. Determining Control (Pengendalian Risiko)

Pada tahap ini bertujuan untuk menentukan langkah pengendalian yang dinilai cukup efektif guna menghilangkan atau mengurangi risiko. Mengendalikan risiko dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu dengan mengeliminasi atau menghilangkan sumber bahaya, substitusi atau pengganti bahaya dengan yang lebih aman, rekayasa teknik, pengendalian dari sisi administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD).

### 2.1.6.3 Matriks Penilaian Risiko

Menurut *International Organization for Standardization* (2018), matriks risiko digunakan sebagai alat bantu dalam proses evaluasi risiko untuk memprioritaskan tindakan pengendalian. Matriks nilai risiko merupakan metode penilaian yang digunakan untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan interaksi antara parameter kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak (*severity*). Hasil dari penilaian tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan risiko ke dalam kategori rendah (*low risk*), sedang (*medium risk*), dan tinggi (*high risk*) sehingga dapat dijadikan dasar dalam penyusunan langkah-langkah pengendalian risiko.

**Tabel 2.2 Penilaian Risiko Berdasarkan Likelihood**

Tingkat	Kategori	Uraian
1	Rare	Peristiwa yang hampir tidak pernah terjadi dan hanya mungkin muncul dalam kondisi tertentu yang bersifat khusus atau luar biasa. (sangat jarang terjadi)
2	Unlikely	Kasus yang memiliki probabilitas rendah untuk terjadi dan umumnya hanya muncul pada keadaan tertentu (jarang terjadi)
3	Moderate	Kasus yang kemungkinan kemunculannya terjadi pada kondisi-kondisi tertentu. (mungkin terjadi)
4	Likely	Kasus yang berpotensi muncul hampir di setiap situasi sehingga tergolong sering terjadi (sering terjadi)
5	Almost Certain	Kasus yang memiliki kemungkinan sangat tinggi hingga hampir pasti terjadi pada setiap kegiatan yang dilaksanakan oleh industri atau usaha (sangat sering terjadi)

Sumber : Purohit et al., 2018

*Likelihood* adalah ukuran seberapa besar kemungkinan suatu bahaya dapat terjadi dalam kondisi kerja tertentu. Menurut *International Labour Organization* (2018), penilaian *likelihood* dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk frekuensi aktivitas kerja, paparan terhadap bahaya, kondisi lingkungan kerja, dan tingkat kepatuhan terhadap SOP.

**Tabel 2.3 Penilaian Risiko Berdasarkan Severity**

<b>Tingkat</b>	<b>Kategori</b>	<b>Uraian</b>
1	Insignificant	Tanpa cedera atau sangat kecil kerugian materinya
2	Minor	Mebutuhkan perawatan/pertolongan pertama atau tingkat kerugian materi sedang
3	Moderate	Kondisi yang memerlukan tindakan medis dan istirahat sementara, yang berakibat pada kehilangan hari kerja serta potensi kerugian materi yang cukup besar.
4	Mayor	Dapat menyebabkan gangguan fungsi tubuh yang bersifat permanen (cacat), terhentinya kegiatan produksi, atau kerugian material yang besar.
5	Catastrophe	Menyebabkan kematian atau mengakibatkan kerugian materi yang sangat besar

Sumber: Puroit et al., 2018

*Severity* adalah ukuran seberapa besar dampak atau konsekuensi yang ditimbulkan apabila suatu risiko terjadi. Menurut *International Organization for Standardization* (2018), *severity* tidak hanya mencakup dampak terhadap manusia, namun termasuk juga kerusakan alat dan fasilitas, kerugian finansial, gangguan operasional, dan dampak lingkungan. Hasil analisis tingkat risiko berdasarkan *likelihood* dan *severity* kemudian dapat dikelompokkan kembali ke dalam matriks nilai risiko sebagai berikut:

Tabel 2.4 Matriks Nilai Risiko Likelihood dan Severity

Matriks Analisis Risiko		Likelihood				
		Rare	Unlikely	Moderate	Likely	Almost Certain
Severity		1	2	3	4	5
Insignificant	1	1	2	3	4	5
Minor	2	2	4	6	8	10
Moderate	3	3	6	9	12	15
Major	4	4	8	12	16	20
Catastrophe	5	5	10	15	20	25

Sumber : ISO, 2022

Tabel 2.5 Kategori Nilai Risiko

Risk Score	Kategori	Indikator Warna	Tindakan
11-25	High	Red	Mebutuhkan tindakan pengendalian potensi bahaya dengan sesegera mungkin (diprioritaskan darurat melakukan pengendalian potensi bahaya)
6-10	Medium	Yellow	Mebutuhkan tindakan pengendalian potensi bahaya dengan segera (diprioritaskan untuk melakukan pengendalian potensi bahaya)
0-5	Low	Green	Dapat dipertimbangkan sebagai potensi bahaya yang dapat diterima dan tidak memerlukan suatu tindakan khusus

Sumber : ISO, 2022

#### **2.1.6.4 Tujuan Metode HIRADC**

Secara umum, tujuan utama HIRADC adalah untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko yang muncul dari aktivitas kerja. Dalam standar ISO 45001 (2018) dijelaskan bahwa tujuan penerapan HIRADC adalah untuk:

1. Mengurangi risiko K3
2. Meningkatkan kinerja keselamatan kerja
3. Menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat melalui pengendalian yang terintegrasi dalam sistem manajemen organisasi

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (2016), tujuan *hazard identification* dan *risk assessment* adalah untuk mencegah insiden sebelum terjadi dengan cara mengidentifikasi bahaya dan mengendalikan risiko berdasarkan tingkat prioritasnya. Pendekatan ini membantu organisasi dalam menetapkan tindakan pengendalian yang efektif dan tepat sasaran. Secara akademis, Ramli (2010) menyatakan bahwa tujuan HIRADC meliputi:

1. Mengidentifikasi seluruh sumber bahaya dalam aktivitas kerja
2. Menilai tingkat risiko sebagai dasar pengambilan keputusan
3. Menentukan pengendalian risiko sesuai hirarki pengendalian
4. Mengurangi kemungkinan dan dampak kecelakaan kerja

#### **2.1.6.5 Hubungan Metode HIRADC dengan Manajemen Risiko**

HIRADC merupakan bagian dari implementasi manajemen risiko, khususnya dalam aspek keselamatan kerja. Metode ini membantu organisasi dalam mengidentifikasi bahaya secara sistematis serta menentukan tindakan pengendalian yang tepat. Menurut penelitian terbaru (Zheng et al., 2023), penggunaan metode berbasis risk assessment seperti HIRADC dapat menurunkan tingkat kecelakaan kerja secara signifikan pada sektor industri dan logistik.

Dalam kegiatan lift on lift off container di depo kontainer, HIRADC sangat relevan karena:

1. Metode ini memungkinkan identifikasi risiko secara spesifik pada setiap tahapan kerja, mulai dari proses pengangkatan, pemindahan, hingga penempatan kontainer, sehingga potensi bahaya dapat dikenali secara lebih detail.
2. HIRADC membantu dalam menentukan prioritas risiko berdasarkan tingkat kemungkinan dan dampak yang ditimbulkan, sehingga risiko dengan tingkat tinggi dapat segera ditangani. Dengan adanya prioritas ini, pengendalian risiko dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien sesuai dengan tingkat urgensinya.
3. HIRADC juga mendukung implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan depo kontainer. Melalui identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang sistematis, metode ini berkontribusi dalam mencegah kecelakaan kerja serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan terkendali.

Hal ini sejalan dengan prinsip yang dikemukakan oleh International Labour Organization (2018), bahwa pengelolaan risiko yang baik merupakan kunci utama dalam meningkatkan keselamatan kerja di sektor industri. Dengan menggunakan HIRADC, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang efektif dalam meningkatkan keselamatan kerja serta mengurangi potensi kecelakaan di depo kontainer.

### **2.1.7 OLA (Operation Level Agreement)**

#### **2.1.7.1 Definisi OLA (Operation Level Agreement)**

Penelitian oleh Prameswari dan Susanto (2016), menyatakan OLA didefinisikan sebagai perjanjian yang menggambarkan hubungan saling tergantung antarkelompok pendukung internal TI dalam mendukung tercapainya target yang telah disepakati dalam SLA. Perjanjian ini menjelaskan tanggung jawab masing-masing kelompok pendukung internal terhadap kelompok lainnya, termasuk proses

dan kerangka waktu penyampaian layanan, dengan tujuan menyajikan deskripsi dukungan internal penyedia layanan secara jelas, ringkas, dan terukur. *Operation Level Agreement* (OLA) merupakan kesepakatan operasional internal yang disusun antara unit atau departemen dalam suatu organisasi untuk mendukung pemenuhan target layanan yang telah ditetapkan dalam *Service Level Agreement* (SLA). Berbeda dengan SLA yang mengatur hubungan antara penyedia layanan dan pelanggan, OLA berfokus pada koordinasi internal dengan menetapkan pembagian tugas, tanggung jawab, waktu respons, serta standar kinerja yang harus dipenuhi oleh setiap unit agar layanan dapat diberikan secara konsisten. Menurut AXELOS (2019), OLA adalah perjanjian antara penyedia layanan dengan bagian lain dalam organisasi yang sama untuk mendukung penyediaan layanan melalui penetapan tanggung jawab dan layanan yang diberikan oleh masing-masing pihak.

Definisi yang sejalan juga dikemukakan dalam kajian mengenai manajemen katalog dan tingkat layanan TI, yang menempatkan OLA sebagai salah satu dari tiga dokumen perjanjian tingkat layanan yang wajib disusun bersama SLR dan SLA agar kinerja layanan TI dapat diukur dan sesuai dengan kesepakatan yang telah dibuat dengan pengguna layanan (Haryanti, 2021).

#### **2.1.7.2 Tujuan OLA (Operation Level Agreement)**

Secara umum, penyusunan OLA (*Operation Level Agreement*) bertujuan untuk mendukung efektivitas koordinasi operasional antarunit dalam suatu organisasi melalui pembagian tugas, tanggung jawab, dan standar pelaksanaan pekerjaan yang jelas. Menurut AXELOS (2019), OLA merupakan kesepakatan internal yang mengatur tanggung jawab antarbagian dalam organisasi untuk mendukung penyediaan layanan. Berdasarkan konsep tersebut, tujuan OLA dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Memperjelas pembagian tugas dan tanggung jawab

Setiap unit atau personel yang terlibat dalam proses operasional sehingga setiap pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan fungsi dan kewenangan yang telah ditetapkan (AXELOS, 2019).

## 2. Meningkatkan koordinasi dan komunikasi antarunit kerja

Agar proses operasional berjalan secara terintegrasi, efektif, dan mampu meminimalkan kesalahan komunikasi maupun tumpang tindih pekerjaan (Supono, 2020).

## 3. Menjamin konsistensi pelaksanaan prosedur operasional

Melalui penerapan standar kerja yang seragam sehingga kualitas pelaksanaan pekerjaan dapat dipertahankan dan dievaluasi secara berkelanjutan (AXELOS, 2019).

## 4. Mendukung pencapaian target kinerja organisasi

OLA mendukung pencapaian target dengan memastikan setiap unit memahami kontribusi, tanggung jawab, serta indikator kinerja yang harus dipenuhi dalam proses operasional (Supono, 2020).

## 5. Mempermudah proses monitoring dan evaluasi

OLA mempermudah proses monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan pekerjaan karena tanggung jawab, mekanisme pelaporan, dan indikator keberhasilan telah ditetapkan secara jelas dalam dokumen OLA.

### **2.1.7.3 Komponen OLA**

Sebagai dokumen kesepakatan operasional internal, *Operation Level Agreement* (OLA) memuat sejumlah komponen yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan kegiatan operasional. Komponen-komponen tersebut disusun untuk memastikan adanya kesamaan pemahaman mengenai ruang lingkup pekerjaan, pembagian tanggung jawab, mekanisme koordinasi, serta standar pelaksanaan layanan

antarunit kerja. Menurut AXELOS (2019), OLA merupakan kesepakatan internal yang mendukung penyediaan layanan melalui penetapan tanggung jawab masing-masing pihak. Berdasarkan konsep tersebut, komponen OLA secara umum meliputi:

1. Ruang lingkup (scope)

Penjelasan mengenai jenis layanan atau aktivitas operasional yang menjadi objek kesepakatan sehingga batasan pelaksanaan pekerjaan dapat dipahami oleh seluruh pihak yang terlibat (AXELOS, 2019).

2. Pihak yang terlibat

Identifikasi unit kerja, departemen, atau personel yang memiliki peran dan tanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan operasional (AXELOS, 2019).

3. Pembagian tugas dan tanggung jawab (roles and responsibilities)

Uraian mengenai kewenangan, tugas, serta tanggung jawab masing-masing pihak dalam mendukung kelancaran proses operasional (AXELOS, 2019).

4. Prosedur operasional

Tahapan pelaksanaan pekerjaan yang harus dilakukan sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku agar proses operasional berjalan secara konsisten dan terkendali.

5. Mekanisme komunikasi dan koordinasi

Pengaturan mengenai alur komunikasi, penyampaian informasi, serta proses eskalasi apabila terjadi kendala atau penyimpangan selama kegiatan operasional (Supono, 2020).

6. Target waktu pelaksanaan (*response time* atau *completion time*)

Ketentuan mengenai waktu penyelesaian setiap aktivitas operasional sebagai acuan dalam menjaga efektivitas dan ketepatan proses kerja (Supono, 2020).

7. Indikator kinerja (*Key Performance Indicators*)

Ukuran yang digunakan untuk menilai keberhasilan pelaksanaan OLA, seperti kepatuhan terhadap prosedur, ketepatan waktu, kualitas pelaksanaan pekerjaan, hingga tingkat penyelesaian aktivitas operasional.

#### 8. Monitoring dan evaluasi

Mekanisme pengawasan serta peninjauan berkala terhadap pelaksanaan OLA untuk memastikan bahwa seluruh ketentuan telah diterapkan secara konsisten dan dilakukan perbaikan apabila ditemukan ketidaksesuaian.

#### **2.1.7.4 OLA dalam Pengelolaan Manajemen Risiko**

Menurut ISO 31000 (2018), pengelolaan risiko bertujuan untuk menciptakan dan melindungi nilai organisasi melalui proses pengambilan keputusan yang didasarkan pada identifikasi, analisis, evaluasi, dan pengendalian risiko. Agar tindakan pengendalian dapat diterapkan secara konsisten, organisasi memerlukan pedoman operasional yang mengatur pembagian tugas, tanggung jawab, serta mekanisme koordinasi antar unit kerja. Salah satu bentuk pedoman operasional tersebut adalah *Operation Level Agreement* (OLA). Menurut AXELOS (2019), OLA merupakan kesepakatan internal antara penyedia layanan dan bagian lain dalam organisasi yang mendukung penyediaan layanan melalui penetapan tanggung jawab masing-masing pihak. Dalam konteks pengelolaan manajemen risiko, OLA dapat berfungsi sebagai instrumen pengendalian administratif yang menjabarkan bagaimana setiap tindakan pengendalian dilaksanakan, siapa yang bertanggung jawab, kapan pengendalian dilakukan, serta bagaimana koordinasi dilakukan apabila terjadi penyimpangan atau kondisi yang berpotensi menimbulkan risiko.

#### **2.1.7.5 OLA pada Kegiatan *Lift On Lift Off Container***

Salah satu bentuk pedoman operasional tersebut adalah *Operation Level Agreement* (OLA). Menurut AXELOS (2019), OLA merupakan kesepakatan internal

yang mengatur tanggung jawab antarbagian dalam organisasi untuk mendukung penyediaan layanan. Dalam konteks operasional depo kontainer, OLA dapat menjadi acuan bagi setiap unit kerja dalam menjalankan tugas sesuai dengan fungsi dan kewenangannya, sehingga proses *lift on lift off container* dapat dilaksanakan secara terkoordinasi dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Penerapan OLA pada kegiatan *lift on lift off container* dapat mencakup pengaturan mengenai pembagian tugas operator alat berat, foreman, checker, petugas administrasi, dan personel pendukung lainnya. Selain itu, OLA juga dapat mengatur prosedur komunikasi sebelum, selama, dan setelah proses pengangkatan kontainer, mekanisme pemeriksaan kondisi alat sebelum dioperasikan (*pre-operational inspection*), penggunaan alat pelindung diri (APD), pengaturan area kerja, prosedur penghentian pekerjaan apabila ditemukan kondisi tidak aman (*unsafe condition*), serta mekanisme pelaporan apabila terjadi insiden maupun *near miss*. Dengan adanya pengaturan tersebut, setiap personel memiliki pedoman yang sama dalam melaksanakan pekerjaannya sehingga potensi kesalahan operasional dapat diminimalkan.

Dari perspektif manajemen risiko, OLA berperan sebagai salah satu bentuk pengendalian administratif yang mendukung penerapan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan tindakan pengendalian yang telah ditetapkan organisasi. OLA memastikan bahwa setiap rekomendasi pengendalian diterjemahkan ke dalam pembagian tugas, prosedur kerja, dan mekanisme koordinasi yang dapat diterapkan secara konsisten oleh seluruh personel. Dengan demikian, OLA tidak hanya berfungsi sebagai dokumen operasional, tetapi juga sebagai instrumen yang mendukung efektivitas penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja dalam kegiatan *lift on lift off container*.

### 2.1.7.6 Hubungan OLA dengan Implementasi HIRADC

Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan implementasi HIRADC adalah adanya pedoman operasional yang mengatur pelaksanaan tindakan pengendalian. Dalam penelitian ini, *Operation Level Agreement* (OLA) berfungsi sebagai dokumen operasional yang menjelaskan pembagian tugas, tanggung jawab, mekanisme koordinasi, serta standar pelaksanaan pekerjaan antarunit. Menurut AXELOS (2019), OLA merupakan kesepakatan internal yang menetapkan tanggung jawab setiap bagian dalam mendukung proses operasional. Oleh karena itu, OLA dapat menjadi media untuk menerjemahkan hasil analisis HIRADC ke dalam prosedur kerja yang jelas dan mudah diterapkan.

Pada kegiatan *lift on lift off container*, hasil HIRADC menghasilkan berbagai tindakan pengendalian, seperti pemeriksaan alat sebelum operasi, penggunaan alat pelindung diri (APD), pengaturan area kerja, komunikasi antara operator dan petugas lapangan, serta pelaporan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Agar pengendalian tersebut dapat diterapkan secara konsisten, diperlukan OLA yang mengatur pembagian tanggung jawab, prosedur pelaksanaan, mekanisme koordinasi, serta pengawasan di setiap tahapan pekerjaan. Dengan demikian, setiap personel memiliki acuan yang jelas dalam menjalankan tugasnya.

Berdasarkan hal tersebut, HIRADC dan OLA saling melengkapi. HIRADC digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian, sedangkan OLA menjadi pedoman operasional untuk memastikan pengendalian tersebut dilaksanakan secara konsisten. Oleh karena itu, penelitian ini menempatkan *Operation Level Agreement* (OLA) sebagai output implementasi HIRADC, yaitu dokumen operasional yang disusun berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian pada kegiatan *lift on lift off*

*container* di depo kontainer PT XYZ Semarang. OLA diharapkan dapat mendukung penerapan manajemen risiko yang lebih efektif, terstruktur, dan berkelanjutan.

## **2.2 Kajian Penelitian Terdahulu**

Kajian penelitian terdahulu merupakan bagian penting dalam penyusunan penelitian ini karena berfungsi sebagai landasan dalam memahami posisi penelitian yang dilakukan serta untuk mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*). Melalui kajian ini, peneliti dapat membandingkan berbagai hasil dari hasil penelitian sebelumnya yang masih relevan dengan topik manajemen risiko, khususnya pada aktivitas operasional depo kontainer dan kegiatan *lift on lift off container*.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan lift on lift off container memiliki tingkat risiko yang tinggi, baik yang bersumber dari faktor manusia, peralatan, maupun lingkungan kerja. Namun, penelitian yang secara khusus membahas manajemen risiko pada kegiatan tersebut di depo kontainer masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melengkapi keterbatasan tersebut dengan berfokus pada identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC. Ringkasan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2.5 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti, Tahun, Judul Penelitian	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Constantinos Chlomoudis, Petros Pallis dan Theodore Styliadis, 2024, Security Risk Assessment in Container Terminals: Empirical Evidence from Greece	Menganalisis risiko keamanan di terminal kontainer	Kualitatif & Kuantitatif Empiris	Risiko keamanan perlu dikontrol melalui pengukuran frekuensi dan dampak kejadian	Sama-sama membahas risiko di terminal kontainer	Fokus pada security, bukan keselamatan kerja bongkar muat
2	Evgeniia Taubert, Tomaso Vairo, Margherita Pettinato, dan Bruno Fabiano, 2023, Integrated Risk Assessment of a Dangerous Goods Container Terminal. A Bow-Tie Approach	Menganalisis risiko operasional pada terminal kontainer barang berbahaya	Kuantitatif	Risiko operasional dipengaruhi oleh faktor manusia, lingkungan, dan jenis barang berbahaya serta perlu mitigasi preventif	Sama-sama membahas identifikasi dan pengendalian risiko operasional	Fokus pada barang berbahaya dan metode Bow-Tie, bukan HIRADC

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3	Chen Yu Lin, Ming Jiu Hwang, dan Tzu Heng Yen, 2023, Research on Risk Assessment of Container Operation Process in Ports Considering Functional Areas	Mengidentifikasi risiko pada proses operasional kontainer berdasarkan area kerja	Kuantitatif	Risiko tertinggi terdapat pada area bongkar muat dan penyimpanan kontainer	Sama-sama membahas risiko pada proses bongkar muat	Menggunakan FMEA dan kuantitatif, bukan HIRADC dan kualitatif
4	Hamid Ech Cheikh, Saad Lissane, Abdessamad Douraid, 2021, Container Terminal Risk Evaluation and Management: A Case Study of a Moroccan Port	Mengevaluasi dan memetakan risiko di terminal kontainer	Kuantitatif	Risiko utama berasal dari aktivitas operasional dan mempengaruhi keselamatan	Membahas mengenai manajemen risiko di penyimpanan kontainer	Tidak spesifik pada bongkar muat di depo kontainer dan tidak menggunakan HIRADC
5	Endrinc, Ayhan, dan Hakan, 2021, Operational Risk Management of Loading and Unloading Operations in Ports	Mengidentifikasi dan menganalisis risiko pada kegiatan bongkar muat di pelabuhan	Kuantitatif	Risiko utama berasal dari alat berat, human error, dan kegagalan sistem	Fokus pada kegiatan bongkar muat	Menggunakan FAHP, bukan metode HIRADC dan tidak spesifik ke depo kontainer

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6	Mohammad Rezky Syahputra, Komeyni Rusba, dan Impol Siboro, 2026, Identifikasi Risiko Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Di PT Kaltim Kariangau Terminal	Untuk mengetahui segala jenis bahaya kegiatan bongkar muat peti kemas dan pengendalian risiko dengan metode HIRADC	Kualitatif	Terdapat 16 potensi bahaya, dengan penilaian risiko tingkat high 37%, medium 50%, dan low 13%. Setelah diadakan pengendalian risiko seluruh potensi risiko diturunkan menjadi 100% low.	Metode yang digunakan HIRADC dan mengidentifikasi risiko pada kegiatan bongkar muat kontainer	Fokus dan lokasi penelitian di terminal kontainer
7	Dwi Wahyu Salsabila, 2024, Penerapan Manajemen Risiko Terhadap Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan	Untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi selama proses pemuatan dan pembongkaran.	Kualitatif	Temuan penelitian menunjukkan bahwa risiko yang terkait dengan aktivitas pemuatan dan pembongkaran seringkali melibatkan keterlambatan.	Membahas mengenai manajemen risiko kegiatan bongkar muat	Fokus dan lokasi penelitian di terminal kontainer

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8	Aulia Putri, Yeyen Gumayesty, Suharmadji, Yuyun Priwahyuni, dan Risa Amalia, 2024, Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRADC Pada Pekerja Bongkar Muat Peti Kemas di PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) I Dumai Tahun 2023	Menganalisis risiko kecelakaan kerja dengan metode HIRADC pada pekerja bongkar muat peti kemas di PT Pelindo Dumai I tahun 2023 melalui variabel identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko	Kualitatif	Diidentifikasi 25 sumber bahaya dengan hasil penilaian risiko high risk 30%, moderate risk 44%, dan low risk 20%, pada tiga tahapan atau proses bongkar muat peti kemas	Metode yang digunakan (HIRADC) dan objek kegiatan bongkar muat kontainer	Fokus dan lokasi penelitian di pelabuhan
9	Dewi Irwansyah, Indira Azzahra, dan Bakhtiar, 2023, Analisis Manajemen Risiko Operasional Dengan Metode House Of Risk Pada Terminal Petikemas PT. Pelindo I Cabang Pelabuhan	Mengidentifikasi potensi kejadian risiko dan penyebab terjadinya risiko dan mengidentifikasi penyebab risiko yang harus diprioritaskan,	Kualitatif	Terdapat 7 kejadian risiko dan 13 agen risiko, serta 14 usulan aksi mitigasi untuk pengendalian risiko	Membahas mengenai risiko bongkar muat kontainer	Metode yang digunakan HOR (House of Risk)

	Krueng Guekeh	serta mengetahui upaya mengendalikan risiko yang ada				
10	Fahdel Rahmadhan, 2022, Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat Petikemas Pada Pekerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) (studi Kasus: PT. Pelindo (Persero) Cabang Labuan Bajo)	Untuk mengidentifikasi risiko dan mengetahui nilai potensi bahaya hingga memberikan usulan guna meningkatkan keselamatan pada kegiatan bongkar dan muat petikemas	Kualitatif	Terdapat 53 sumber bahaya dengan nilai risiko 19% low risk, 47% moderate risk, dan 34% high risk	Menggunakan metode turunan (HIRARC/HIRAD C) dan objek kontainer	Fokus penelitian lebih luas pada seluruh proses di pelabuhan

Sumber: Diolah Oleh Penulis, 202

### **1. Security Risk Assessment in Container Terminals: Empirical Evidence from Greece Oleh Chlomoudis, Pailis, dan Styliadis (2024)**

Chlomoudis, Pailis, dan Styliadis (2024) dalam penelitiannya yang berjudul *Security Risk Assessment in Container Terminals: Empirical Evidence from Greece* bertujuan untuk mengkaji risiko keamanan yang terjadi di terminal kontainer. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan gabungan kualitatif dan kuantitatif berbasis empiris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan risiko keamanan perlu dilakukan dengan mempertimbangkan frekuensi serta dampak kejadian di terminal kontainer. Persamaan dengan penelitian ini adalah keduanya sama-sama membahas risiko pada lingkungan terminal kontainer, sedangkan perbedaannya terletak pada fokus kajian, yaitu aspek keamanan pada penelitian tersebut dan aspek keselamatan kerja pada penelitian ini.

### **2. Integrated Risk Assessment of a Dangerous Goods Container Terminal. A Bow-Tie Approach Oleh Evgeniia Taubert, Tomaso Vairo, Margherita Pettinato, dan Bruni Fabiano (2023)**

*Risk Assessment of a Dangerous Goods Container Terminal: A Bow-Tie Approach* bertujuan untuk menganalisis risiko operasional pada terminal kontainer yang menangani barang berbahaya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Bow-Tie. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko operasional dipengaruhi oleh faktor manusia, kondisi lingkungan, serta jenis barang berbahaya yang ditangani, sehingga diperlukan upaya mitigasi yang bersifat preventif. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama membahas identifikasi dan pengendalian

risiko operasional di terminal kontainer. Adapun perbedaannya terletak pada objek kajian yang berfokus pada barang berbahaya serta penggunaan metode Bow-Tie, sedangkan penelitian ini menggunakan metode HIRADC.

### **3. Research on Risk Assessment of Container Operation Process in Ports Considering Functional Areas Oleh Chen Yu Lin, Ming Jiu Hwang, dan Tzu Heng Yen (2023)**

Penelitian yang dilakukan oleh Lin, Hwang, dan Yen (2023) berjudul *Research on Risk Assessment of Container Operation Process in Ports Considering Functional Areas* bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dalam proses operasional kontainer berdasarkan area kerja di pelabuhan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa area bongkar muat dan penyimpanan kontainer memiliki tingkat risiko tertinggi. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama mengkaji risiko pada aktivitas bongkar muat kontainer, sedangkan perbedaannya terletak pada penggunaan metode FMEA dengan pendekatan kuantitatif, sementara penelitian ini menggunakan HIRADC dengan pendekatan kualitatif.

### **4. Container Terminal Risk Evaluation and Management: A Case Study of a Moroccan Port Oleh Hamid Ech Cheikh, Saad Lissane, Abdessamad Douraid (2021)**

Penelitian yang dilakukan oleh Ech Cheikh, Lissane, dan Douraid (2021) berjudul *Container Terminal Risk Evaluation and Management: A Case Study of a Moroccan Port* bertujuan untuk mengevaluasi dan memetakan risiko yang terdapat di terminal kontainer. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko utama bersumber dari

aktivitas operasional yang berdampak langsung terhadap keselamatan. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama membahas manajemen risiko di area penyimpanan kontainer. Perbedaannya adalah penelitian tersebut tidak spesifik mengkaji kegiatan bongkar muat di depo kontainer dan tidak menggunakan metode HIRADC.

#### **5. Operational Risk Management of Loading and Unloading Operations in Ports Oleh Endrinc, Ayhan, dan Hakan (2021)**

Endrinc, Ayhan, dan Hakan (2021) dalam penelitiannya berjudul *Operational Risk Management of Loading and Unloading Operations in Ports* bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko pada kegiatan bongkar muat di pelabuhan. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa risiko utama bersumber dari penggunaan alat berat, kesalahan manusia (*human error*), dan kegagalan sistem. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama berfokus pada kegiatan bongkar muat. Perbedaannya terletak pada metode yang digunakan, yaitu FAHP (*Fuzzy Analytic Hierarchy Process*), bukan HIRADC, serta tidak spesifik pada konteks depo kontainer.

#### **6. Identifikasi Risiko Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Di PT Kaltim Kariangau Terminal \Oleh Mohammad Rezky Syahputra, Komeyni Rusba, dan Impol Siboro (2026)**

Syahputra, Rusba, dan Siboro (2026) melakukan penelitian berjudul *Identifikasi Risiko Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas di PT Kaltim Kariangau Terminal* dengan tujuan untuk mengetahui seluruh jenis bahaya pada kegiatan bongkar muat peti kemas dan melakukan pengendalian risiko

menggunakan metode HIRADC. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian mengidentifikasi 16 potensi bahaya dengan penilaian risiko tingkat high sebesar 37%, medium 50%, dan low 13%. Setelah dilakukan pengendalian risiko, seluruh potensi risiko berhasil diturunkan menjadi 100% low. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan metode HIRADC serta objek kajian berupa kegiatan bongkar muat kontainer. Perbedaannya terletak pada lokasi penelitian yang berfokus di terminal kontainer, bukan depo kontainer.

#### **7. Manajemen Risiko Terhadap Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan Oleh Dwi Wahyu Salsabila (2024)**

Salsabila (2024) dalam penelitiannya berjudul Penerapan Manajemen Risiko Terhadap Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan bertujuan untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi selama proses pemuatan dan pembongkaran barang. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko yang paling sering terjadi dalam aktivitas bongkar muat adalah keterlambatan dalam proses operasional. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama membahas manajemen risiko pada kegiatan bongkar muat. Perbedaannya terletak pada lokasi dan fokus penelitian yang berada di terminal kontainer pelabuhan, bukan pada depo kontainer.

#### **8. Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRADC Pada Pekerja Bongkar Muat Peti Kemas di PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) I Dumai Tahun 2023 Oleh Aulia Putri, Yeyen Gumayesty, Suharmadji, Yuyun Priwahyuni, dan Risa Amalia (2024)**

Penelitian yang dilakukan oleh Putri, Gumayesty, Suharmadji, Priwahyuni, dan Amalia (2024) berjudul Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRADC Pada Pekerja Bongkar Muat Peti Kemas di PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) I Dumai Tahun 2023 bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis risiko kecelakaan kerja pada aktivitas bongkar muat peti kemas melalui tahap identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif. Hasil penelitian mengidentifikasi 25 sumber bahaya dengan distribusi tingkat risiko high risk sebesar 30%, moderate risk 44%, dan low risk 20% pada tiga tahapan proses bongkar muat. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan metode HIRADC serta fokus pada kegiatan bongkar muat kontainer. Perbedaannya terletak pada lokasi penelitian, yaitu di pelabuhan, bukan di depo kontainer.

**9. Analisis Manajemen Risiko Operasional Dengan Metode House Of Risk Pada Terminal Petikemas PT. Pelindo I Cabang Pelabuhan Krueng Guekeh Oleh Dewi Irwansyah, Indira Azzahra, dan Bakhtiar (2023)**

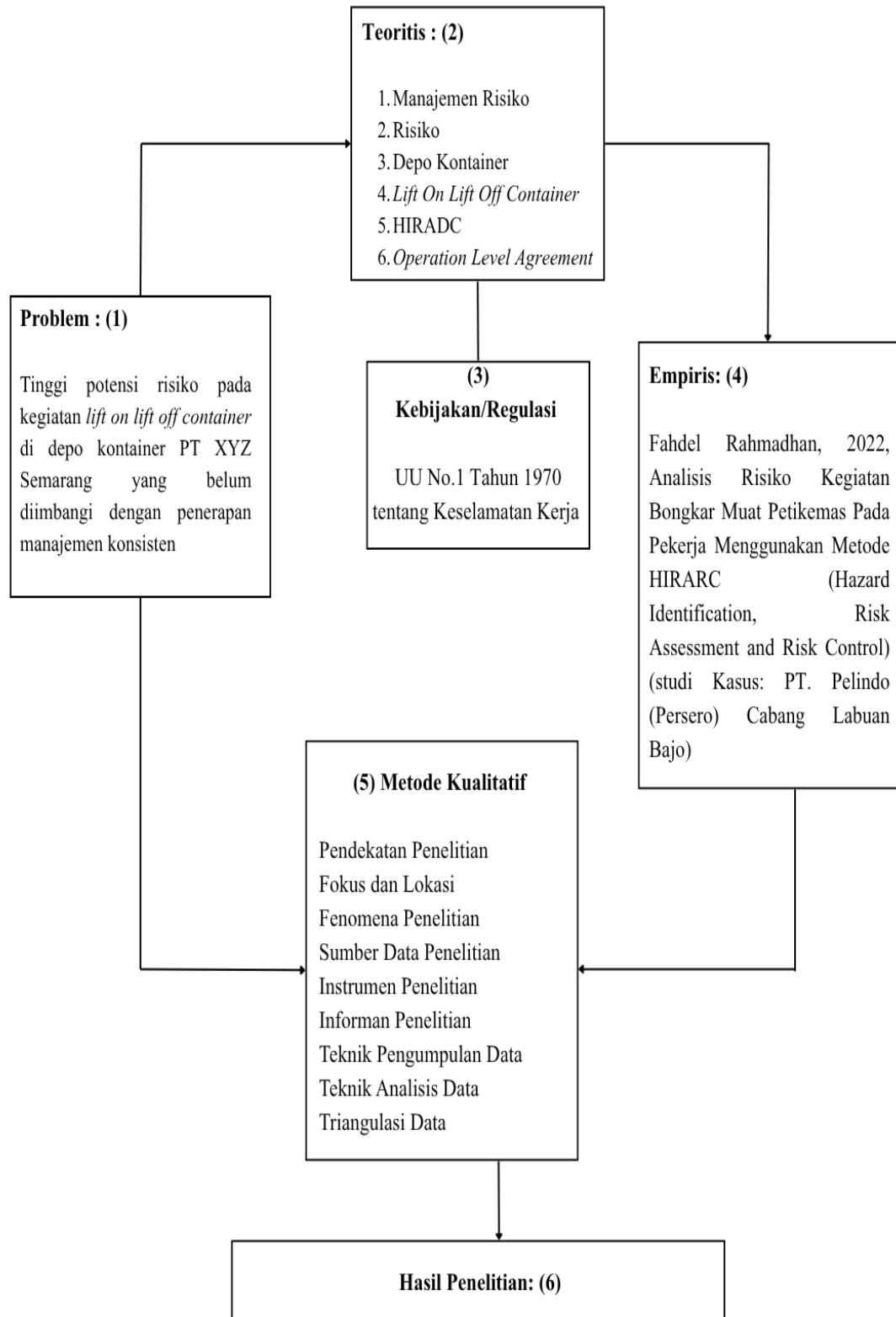
Irwansyah, Azzahra, dan Bakhtiar (2023) dalam penelitiannya berjudul Analisis Manajemen Risiko Operasional Dengan Metode House of Risk Pada Terminal Petikemas PT. Pelindo I Cabang Pelabuhan Krueng Guekeh bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kejadian risiko beserta penyebabnya, memprioritaskan agen risiko, serta mengetahui upaya pengendalian risiko yang diperlukan. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif. Hasil penelitian menemukan 7 kejadian risiko, 13 agen risiko, serta 14 usulan aksi mitigasi untuk pengendalian risiko. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama membahas risiko pada kegiatan bongkar muat kontainer.

Perbedaannya terletak pada metode yang digunakan, yaitu HOR (House of Risk), berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan metode HIRADC.

**10. Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat Petikemas Pada Pekerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) (studi Kasus: PT. Pelindo (Persero) Cabang Labuan Bajo) Oleh Fahdel Rahmadhan (2022)**

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadhan (2022) berjudul Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat Petikemas Pada Pekerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) (Studi Kasus: PT. Pelindo (Persero) Cabang Labuan Bajo) bertujuan untuk mengidentifikasi risiko, mengetahui tingkat potensi bahaya, serta memberikan rekomendasi peningkatan keselamatan kerja pada kegiatan bongkar muat petikemas. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif. Hasil penelitian mengidentifikasi 53 sumber bahaya dengan tingkat risiko low risk sebesar 19%, moderate risk 47%, dan high risk 34%. Persamaan dengan penelitian ini adalah fokus pada kegiatan bongkar muat kontainer. Perbedaannya terletak pada cakupan objek penelitian yang lebih luas di lingkungan pelabuhan, sedangkan penelitian ini berfokus pada depo kontainer.

### 2.3 Alur Kerangka Penelitian



**Gambar 2.2 Alur Kerangka Penelitian**

Sumber: Diolah Oleh Penulis, 2026

Kerangka penelitian ini disusun berdasarkan permasalahan utama yang ditemukan pada aktivitas operasional depo kontainer, khususnya pada kegiatan *lift on lift off container*. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah tingginya potensi risiko pada aktivitas tersebut yang belum diimbangi dengan penerapan manajemen risiko secara optimal. Kondisi ini ditunjukkan dengan masih adanya kesenjangan antara standar keselamatan kerja yang telah ditetapkan dengan kondisi aktual di lapangan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini didukung oleh landasan teoritis yang mencakup konsep manajemen risiko, risiko dalam kegiatan *lift on lift off container*, serta metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*).

Selain itu, penelitian ini juga mengacu pada kebijakan dan regulasi yang berlaku, yaitu Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, yang menekankan pentingnya perlindungan tenaga kerja serta pencegahan kecelakaan kerja di lingkungan operasional. Regulasi ini menjadi dasar normatif dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada aktivitas operasional, termasuk dalam kegiatan bongkar muat kontainer. Untuk memperkuat relevansi penelitian, digunakan pula kajian empiris dari penelitian sebelumnya, salah satunya oleh Fahdel Rahmadhan (2022) yang menganalisis risiko kegiatan bongkar muat petikemas menggunakan metode HIRARC. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode identifikasi dan penilaian risiko dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara sistematis, sehingga menjadi acuan dalam pengembangan penelitian ini.