

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Warehouse

2.1.1.1 Pengertian *Warehouse*

Warehouse atau gudang merupakan salah satu elemen utama dalam sistem rantai pasokan modern. Rantai pasokan sendiri mencakup serangkaian aktivitas yang melibatkan berbagai tahap mulai dari *sourcing* atau pengadaan bahan baku, proses produksi, hingga distribusi produk jadi kepada pelanggan. Aktivitas gudang berperan sebagai pusat koordinasi untuk kegiatan penyimpanan dan pengelolaan barang, mencakup bahan baku, barang setengah jadi, hingga produk akhir yang siap untuk dikirim. Peran ini memungkinkan penanganan dan pengendalian barang dilakukan secara optimal, sehingga potensi kerusakan maupun keterlambatan dalam proses pengeluaran barang yang tidak direncanakan dapat ditekan seminimal mungkin (Maulana et al., 2021).

Frazelle (2023) dalam bukunya *World-Class Warehousing and Material Handling* mengartikan *warehouse* sebagai elemen penting dalam logistik yang dirancang untuk menyimpan, mengelola, dan mendistribusikan barang secara efisien dalam rantai pasok. Frazelle juga menjelaskan bahwa desain dan operasi *warehouse* yang efektif dapat meningkatkan efisiensi rantai pasokan secara keseluruhan, mengurangi biaya, dan meningkatkan layanan pelanggan. Dalam konteks ini, *warehouse* harus dilengkapi dengan sistem manajemen yang baik dan teknologi yang mendukung untuk memastikan bahwa barang dapat diakses dengan cepat dan akurat.

Menurut Mulcahy (2015), *Warehouse* merupakan fasilitas penyimpanan yang menjadi bagian penting dari suatu pabrik. Fungsinya adalah untuk menampung berbagai jenis produk mulai dari ukuran kecil, sedang, hingga besar selama jangka waktu tertentu, yaitu sejak produk selesai diproduksi hingga dibutuhkan oleh unit produksi lainnya. Gudang memainkan peran vital dalam menjamin ketersediaan barang, produk, atau bahan yang diperlukan untuk mendukung proses produksi. Penataan barang dalam gudang disesuaikan dengan jadwal produksi yang telah dirancang sebelumnya. Secara umum, tanggung jawab utama dari bagian pergudangan adalah menyediakan produk atau barang ke unit lain agar kegiatan produksi dapat berlangsung tanpa hambatan.

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan para ahli, dapat disimpulkan *warehouse* adalah elemen penting dalam sistem rantai pasokan yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan, pengelolaan, dan distribusi barang. *Warehouse* tidak hanya berperan dalam menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, maupun produk akhir, tetapi juga menjadi titik koordinasi yang memastikan kelancaran aliran barang dalam rantai pasok. Efisiensi dan efektivitas operasional *warehouse* sangat bergantung pada sistem manajemen yang baik, penerapan teknologi, serta integrasi yang terkoordinasi dengan baik dalam seluruh proses logistik.

2.1.1.2 Fungsi *Warehouse*

Menurut Warman (2018) fungsi *warehouse* difokuskan pada beberapa aspek utama guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasionalnya, seperti:

1. Kecepatan (*Speed*)

Gudang berfungsi untuk memastikan distribusi barang ke pasar dapat dilakukan dengan cepat dan responsif terhadap perubahan permintaan.

Kecepatan dalam rantai pasokan menjadi strategi utama perusahaan untuk meningkatkan daya saing.

2. Efisiensi (*Efficiency*)

Efisiensi dalam manajemen gudang terus dipantau dan ditingkatkan melalui pendekatan *continuous improvement* (perbaikan berkelanjutan) yang melibatkan berbagai unit dalam organisasi. Evaluasi berkala terhadap proses penyimpanan, pemindahan, dan pengelolaan stok dilakukan untuk mengurangi pemborosan serta meningkatkan produktivitas.

3. Efektivitas (*Effectiveness*)

Gudang harus mampu menjamin bahwa produk yang disimpan dapat dengan mudah diakses oleh pekerja atau pengguna akhir. Efektivitas ini mencakup ketepatan dalam manajemen inventaris, pengemasan, serta distribusi yang efisien ke berbagai titik tujuan.

4. Keandalan (*Reliability*)

Keandalan dalam operasional gudang sangat bergantung pada akurasi informasi, komunikasi yang baik antarunit, serta eksekusi yang terintegrasi dengan seluruh sistem rantai pasokan. Data yang valid dan sistem komunikasi yang terkoordinasi dengan baik memungkinkan kelancaran distribusi serta minimalisasi risiko keterlambatan.

Secara keseluruhan, fungsi utama dari gudang adalah untuk memastikan kelancaran aliran barang dalam rantai pasokan sehingga produk dapat tersedia tepat waktu sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Dinamika dalam rantai pasok, seperti fluktuasi pasar yang semakin tidak menentu serta meningkatnya tuntutan untuk mempercepat waktu tunggu (*lead time*) pelanggan, memberikan pengaruh

signifikan terhadap peran dan fungsi *warehouse*. Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, *warehouse* tidak hanya bertanggung jawab dalam menyimpan barang, tetapi juga harus mampu beradaptasi dengan perubahan permintaan serta mengoptimalkan proses distribusi guna meningkatkan efisiensi operasional dalam rantai pasok.

2.1.2 Pengelolaan Risiko

2.1.2.1 Pengertian Pengelolaan Risiko

Hanafi (2019) pengelolaan risiko dapat diartikan sebagai suatu proses manajemen potensi risiko yang bertujuan untuk meningkatkan nilai suatu perusahaan dengan cara mengantisipasi dan menangani berbagai permasalahan organisasi secara menyeluruh. Dalam hal ini, pengelolaan risiko mencakup berbagai langkah strategis untuk memastikan bahwa risiko yang dapat mempengaruhi kelangsungan perusahaan dapat dikendalikan secara efektif. Pengelolaan risiko mencakup beberapa langkah strategis, seperti identifikasi risiko untuk mengenali potensi ancaman yang dapat mempengaruhi operasional perusahaan, analisis risiko untuk menilai dampak dan probabilitas terjadinya risiko, serta mitigasi risiko yang melibatkan perencanaan dan penerapan tindakan pencegahan guna mengurangi atau menghilangkan dampak negatifnya. Selain itu, evaluasi dan pemantauan risiko dilakukan secara berkala agar strategi yang diterapkan tetap relevan dengan kondisi bisnis yang terus berkembang.

Marselinus (2023) mendefinisikan pengelolaan risiko sebagai suatu proses yang terdiri dari identifikasi, pengukuran, serta pengendalian aspek finansial dari risiko yang berpotensi mengalami berbagai konsekuensi yang mengancam aset dan pendapatan suatu perusahaan atau proyek. Risiko tersebut, jika tidak dikelola

dengan baik, dapat mengakibatkan kerusakan atau kerugian *signifikan* bagi perusahaan. Penerapan strategi pengelolaan risiko yang efektif termasuk identifikasi, evaluasi dan mitigasi risiko sangat penting dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan operasi perusahaan.

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan para ahli, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan risiko merupakan proses strategis dalam mengelola potensi risiko yang dapat mempengaruhi kelangsungan suatu perusahaan. Proses ini mencakup identifikasi, analisis, mitigasi, serta evaluasi risiko untuk memastikan bahwa dampak negatif dapat diminimalkan. Pengelolaan risiko yang efektif tidak hanya melindungi aset dan pendapatan perusahaan, tetapi juga berperan dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan operasional di tengah dinamika bisnis yang terus berkembang.

2.1.2.2 Tahapan Pengelolaan Risiko

Berdasarkan Standar ISO 45001:2018 mengenai Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3), proses manajemen risiko memiliki peran krusial dalam keseluruhan sistem manajemen risiko suatu organisasi untuk menangani ketidakpastian terkait ancaman yang dapat berdampak pada organisasi. Proses ini merupakan implementasi nyata dari prinsip-prinsip serta kerangka kerja manajemen risiko yang telah disusun untuk memastikan bahwa risiko yang dihadapi dapat diidentifikasi, dianalisis, dan dikelola dengan tepat. Berikut tiga tahap utama yang saling berhubungan dan berperan dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan pada proses pengelolaan risiko:

1. Identifikasi Risiko

Penetapan konteks, yang berfungsi untuk merumuskan cakupan, parameter, serta standar merupakan langkah awal yang akan diterapkan dalam mengidentifikasi risiko pada suatu sistem operasi, peralatan, prosedur dan unit kerja. Pada tahap ini, perusahaan perlu memahami secara menyeluruh terkait sumber bahaya ditempat kerja dan target yang dapat mempengaruhi bahaya yang harus diperhatikan sebagai bahan analisa dalam penerapan pengelolaan risiko.

2. Penilaian Risiko

Langkah kedua dalam manajemen risiko adalah melakukan analisis dan penilaian terhadap risiko. Berdasarkan kerangka kerja yang disusun oleh COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*), penilaian risiko merupakan proses yang bersifat dinamis dan berulang, yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta menganalisis risiko-risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan organisasi, sekaligus menentukan strategi pengelolaan yang sesuai. Proses ini tidak hanya mencakup pengenalan terhadap potensi ancaman, tetapi juga mencakup penilaian atas kemungkinan terjadinya risiko, dampak yang ditimbulkan, serta tingkat keparahan (*severity*) dari risiko tersebut. Dengan demikian, organisasi dapat menetapkan prioritas dalam tindakan mitigasi serta mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien. Proses penilaian risiko dapat dilakukan dengan mengandalkan penggunaan Matriks Tingkat Risiko (*Risk Matrix*) seperti berikut.

Tabel 2. 1 Matriks Tingkat Risiko (Risk Matrix)

Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)		Keparahan (<i>Severity</i>)				
		1	2	3	4	5
		<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
1	<i>Rare</i>	1	2	3	4	5
2	<i>Unlikely</i>	2	4	6	8	10
3	<i>Possible</i>	3	6	9	12	15
4	<i>Likely</i>	4	8	12	16	20
5	<i>Almost Certain</i>	5	10	15	20	25

Sumber: Matriks Penilaian Risiko AS/NZS 4360:2004

Keterangan Matriks Tingkat Risiko:

a. Kemungkinan (*Likelihood*)*Rare* : Hampir tidak mungkin terjadi*Unlikely* : Mungkin terjadi, tetapi jarang*Possible* : Dapat terjadi kadang-kadang*Likely* : Sering terjadi*Almost Certain* : Hampir pasti terjadib. Keparahan (*Severity*)*Insignificant* : Dampak sangat kecil, hampir tidak terasa*Minor* : Dampak ringan yang dapat ditangani dengan prosedur normal*Moderate* : Dampak cukup terasa, perlu penanganan tambahan*Major* : Dampak besar terhadap operasional atau keselamatan*Catastrophic* : Dampak sangat besar, bersifat krisis

Tabel 2. 2 Level Risiko

Level Risiko	
1-2 Risiko Rendah (Low Risk)	Pemantauan untuk memastikan tindakan pengendalian telah berjalan dengan baik
3-6 Risiko Sedang (Moderate Risk)	Perlukan perhatian dan tambahan prosedur
8-12 Risiko Tinggi (High Risk)	Perlu mendapatkan perhatian pihak manajemen dan tindakan perbaikan
15-25 Risiko Ekstrem (Ekstrem Risk)	Perlu segera dilakukan tindakan perbaikan

Sumber: Matriks Penilaian Risiko AS/NZS 4360:2004

3. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko berfungsi untuk mengelola potensi risiko yang dapat menyebabkan bahaya, sehingga risiko tersebut dapat dikurangi atau dihilangkan di area kerja tertentu. Menurut standar internasional ISO 45001:2018, pengendalian risiko diartikan sebagai upaya yang dilakukan organisasi untuk menghapus bahaya dan/atau menurunkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) hingga ke tingkat yang dapat diterima, melalui penerapan sistem manajemen yang terencana dan berkelanjutan. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi seluruh tenaga kerja, sekaligus menjaga kelangsungan aktivitas operasional perusahaan. ISO juga menetapkan bahwa organisasi harus mengikuti hierarki pengendalian risiko dalam merumuskan langkah-langkah mitigasi, dimulai dari metode paling efektif seperti penghapusan bahaya, hingga tindakan terakhir berupa pemakaian alat pelindung diri (APD).

2.1.2.3 Metode Pengelolaan Risiko

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek krusial yang harus diperhatikan dalam dunia industri dan lingkungan kerja untuk melindungi pekerja dari berbagai potensi bahaya yang dapat membahayakan keselamatan dan kesejahteraan mereka. Berbagai sektor industri seperti manufaktur, konstruksi, minyak dan gas, serta layanan kesehatan menghadapi beragam risiko yang bisa mengakibatkan cedera, kecelakaan kerja, hingga gangguan kesehatan jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang sistematis dalam mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan potensi bahaya di tempat kerja, guna menciptakan kondisi kerja yang aman dan produktif. Sejumlah standar dan metode telah dikembangkan serta dijadikan acuan dalam pengelolaan risiko kerja. Di antara metode yang umum digunakan untuk melindungi pekerja dari risiko bahaya adalah *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA), *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC), serta *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Metode-metode tersebut memberikan struktur kerja yang terorganisir bagi perusahaan untuk mengenali potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian yang tepat guna mengurangi atau mencegah dampak negatif terhadap tenaga kerja dan lingkungan kerja..

1. FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*)

Menurut Sugiantara & Basuki (2019), metode FMEA digunakan untuk menganalisis kemungkinan dampak dari suatu risiko, kemudian menilai konsekuensi yang ditimbulkan serta menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengurangi atau mengendalikan risiko tersebut. *Output* dari

penerapan metode ini adalah rekomendasi tindakan yang dapat dilakukan guna memitigasi atau menekan kemungkinan terjadinya kegagalan pada sistem, produk, atau proses produksi. Dalam FMEA, tingkat risiko diukur melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), yang didasarkan pada tiga parameter utama, yaitu *severity* (S) untuk mengukur tingkat keparahan bahaya, *occurrence* (O) untuk menilai frekuensi kejadian kecelakaan, dan *detectability rating* (D) untuk menilai kemungkinan mendeteksi kegagalan sebelum dampaknya terjadi. Sehingga Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Risk Priority Number* adalah $RPN = S \times O \times D$.

2. HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*)

Salah satu persyaratan dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menurut standar OHSAS 18001:2007 adalah penerapan metode HIRARC. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta menilai berbagai masalah yang mungkin timbul dalam operasional akibat penyimpangan dari tujuan desain proses di suatu pabrik. HIRARC terdiri dari tiga langkah utama, yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*risk control*). Tujuan utama metode ini adalah untuk mengenali bahaya dalam setiap aktivitas kerja sehingga tindakan pengendalian dapat segera dilakukan guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja. Seluruh proses dalam HIRARC, yang juga dikenal sebagai manajemen risiko, menghasilkan dokumen penting yang mendukung upaya pencegahan kecelakaan di lingkungan kerja. Namun, metode ini memiliki kelemahan dalam hal pengendalian risiko yang kurang

terstruktur, karena tidak secara jelas menekankan pemilihan kontrol yang paling efektif, sehingga tahap analisis yang kurang mendalam dapat mengurangi efektivitas pengendalian risiko..

3. HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) adalah pendekatan terstruktur yang digunakan dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk mengidentifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja, menilai tingkat risiko yang mungkin ditimbulkan, serta menetapkan tindakan pengendalian yang paling tepat guna mencegah kecelakaan atau insiden yang dapat menghambat operasional perusahaan. Pendekatan ini diterapkan secara komprehensif pada seluruh aktivitas kerja yang memiliki potensi risiko, baik yang disebabkan oleh faktor manusia, peralatan, bahan yang digunakan, maupun kondisi lingkungan kerja. Goetsch (2011) menyatakan bahwa metode ini dirancang untuk memastikan setiap potensi bahaya dapat dikenali dan ditangani sebelum berkembang menjadi kecelakaan atau gangguan dalam proses kerja.

2.1.3 *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC)

2.1.3.1 Tujuan HIRADC

Cholil et al. (2020) mengatakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) diterapkan dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi dan mengantisipasi potensi faktor yang dapat menyebabkan bahaya di lingkungan kerja sebelum insiden terjadi. Dengan pendekatan ini,

perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan yang lebih efektif guna meminimalkan risiko kecelakaan dan gangguan operasional. HIRADC bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai berbagai jenis bahaya yang mungkin muncul dalam aktivitas kerja sehari-hari, baik yang bersumber dari manusia, peralatan, lingkungan, maupun proses kerja itu sendiri. Setelah bahaya teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap tingkat risiko yang ditimbulkan, yaitu dengan mengukur kemungkinan terjadinya (*likelihood*) serta dampak atau keparahannya (*severity*).

Perusahaan dapat menetapkan langkah-langkah pengendalian yang sesuai untuk menekan atau bahkan menghilangkan risiko tersebut melalui analisa tersebut. Pengendalian ini bisa berupa penerapan standar operasional prosedur yang lebih ketat melalui hierarki, penyediaan alat pelindung diri (APD), peningkatan kesadaran pekerja melalui pelatihan, atau melakukan rekayasa teknis pada peralatan dan fasilitas kerja. Penerapan HIRADC menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif dengan mengurangi potensi bahaya serta dampaknya terhadap pekerja dan operasional perusahaan.

2.1.3.2 Tahapan HIRADC

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* OSHA (2020), langkah-langkah dalam metode HIRADC meliputi:

1. *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya), mengidentifikasi semua potensi bahaya yang dapat muncul dalam kegiatan lingkungan kerja.
2. *Risk Assessment* (Penilaian Risiko), setelah suatu bahaya teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah menilai tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya dan dampaknya terhadap pekerja serta operasional, pada tahap

ini digunakan tabel *risk matrix* sebagai alatnya guna mempermudah pemahaman khalayak umum karena penyajiannya langsung dikategorikan berdasarkan tingkat risiko sesuai standar AS/NZS 4360:2004 dengan rumus

$$Risk = Likelihood \times Severity \text{ (L x S)}$$

Keterangan:

Likelihood (L): Tingkat Kemungkinan

Severity (S): Tingkat Keparahan

3. ***Determining Control (Penentuan Pengendalian)***, hasil dari penilaian risiko sangat penting dalam penyusunan program pengendalian bahaya, kemudian dirancanglah rekomendasi untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang telah diidentifikasi guna meminimalkan risiko. Menentukan langkah-langkah mitigasi risiko atau control yang tepat untuk mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya, termasuk penerapan prosedur keselamatan dan pelatihan pekerja. OSHA sebagai lembaga regulasi keselamatan kerja di Amerika Serikat, juga mengadopsi dan merekomendasikan penggunaan Pendekatan Hierarki. Pengendalian (*Hierarchy of Control*) melibatkan beberapa tingkatan dalam mengelola risiko, yaitu:

- a. Eliminasi, yaitu menghapus bahan atau proses yang berpotensi berbahaya secara keseluruhan.
- b. Substitusi, yakni mengganti bahan, peralatan, atau proses yang berbahaya dengan alternatif yang lebih aman.

c. Pengendalian Teknik (*Engineering Control*), yaitu melakukan perubahan pada peralatan, proses, atau lingkungan kerja untuk mengurangi risiko bahaya.

d. *Administrative Control* (menerapkan/melaksanakan kebijakan, prosedur, dan program pelatihan yang berlaku dalam lingkungan kerja)

e. *Personal Protective Equipment* (Alat Pelindung Diri)

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu (KPT)

Penelitian ini disusun dengan merujuk pada studi-studi sebelumnya yang telah mengkaji dan menganalisis pengelolaan risiko, di mana pendekatan yang digunakan dalam penelitian terdahulu tersebut adalah metode HIRADC. Pendekatan ini dijadikan sebagai landasan dalam mengembangkan kerangka analisis pada penelitian ini, khususnya dalam konteks pengelolaan risiko pada lingkungan kerja.

Jurnal-jurnal berikut ini dijadikan sebagai bahan dasar oleh penulis dalam mendukung kajian teoritis dan analisis dalam penelitian.

1. Hasil Penelitian Zulfa et al. (2017) berjudul “Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta)”. Penulisan ini bertujuan untuk Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA pada Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pekerjaan dengan tingkat risiko tertinggi, serta mengevaluasi efektivitas pengendalian risiko yang telah diterapkan di lapangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pekerjaan kolom dan

balok pelat dalam proyek memiliki tingkat risiko tertinggi. Risiko utama yang diidentifikasi meliputi tersengat listrik, terjatuh dari ketinggian, dan tertimpa material bekisting. Strategi pengendalian risiko yang diterapkan mencakup penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, rompi, dan *safety shoes*, serta pemasangan rambu keselamatan dan penyelenggaraan pelatihan keselamatan kerja. Namun, masih ditemukan ketidakpatuhan dalam penggunaan *body harness*, khususnya pada pekerjaan yang melibatkan ketinggian

2. Hasil penelitian Ihsan et al. (2020) berjudul “Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan menentukan jenis pengendalian yang diperlukan untuk mengurangi kecelakaan kerja di PT. IGASAR. Dengan menggunakan metode HIRADC, penelitian ini berhasil mengungkapkan bahwa semua kegiatan di perusahaan tersebut memiliki tingkat risiko sedang, dengan 100% dari aktivitas yang dianalisis menunjukkan potensi bahaya. Hasil ini mencakup lima potensi bahaya utama, seperti jatuh dari kendaraan dan tertimpa alat, yang dapat menyebabkan cedera serius. Untuk mengatasi risiko tersebut, penelitian merekomendasikan beberapa langkah pengendalian, termasuk penggunaan alat pelindung diri, pemasangan *safety sign*, pemeliharaan peralatan, dan pembuatan batas area jalan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran tentang risiko yang ada, tetapi juga menawarkan solusi konkret untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. IGASAR.

3. Hasil Penelitian Hidayat & Hardono (2021) berjudul “Penerapan Metode HIRADC pada Bagian Proses Penerimaan di PT. CA”. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan bahaya dalam proses penerimaan barang di area *receiving* PT. CA serta menetapkan standard keamanan baku yang harus dipatuhi selama proses tersebut. Melalui penerapan metode HIRADC, penelitian ini berhasil mengidentifikasi tujuh aktivitas utama dalam proses penerimaan yang memiliki potensi bahaya, dengan total dua puluh potensi bahaya yang teridentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas memindahkan muatan menuju penyimpanan sementara atau area pemeriksaan memiliki tingkat risiko tertinggi, yaitu substantial, dengan potensi bahaya yang dapat menyebabkan cedera serius atau bahkan kematian akibat menabrak pekerja. Rekomendasi pengendalian yang diusulkan mencakup penerapan *standard operational procedure* (SOP) dan memastikan bahwa forklift menyelesaikan aktivitasnya sebelum melakukan pemeriksaan, sehingga dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja di area tersebut.
4. Hasil penelitian Hayati (2020) berjudul “Identifikasi Risiko Bahaya di Pergudangan dengan Menggunakan HIRADC”. Penelitian ini bertujuan untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja di pergudangan dengan memberikan perlindungan pada sumber produksi, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas melalui metode HIRADC. Hasil penelitian menunjukkan adanya potensi bahaya dalam proses penyimpanan dan pemuatan barang, terutama saat pemindahan bahan kimia cair. Peneliti merekomendasikan pengendalian untuk meminimalisir risiko, termasuk

pembaruan dokumen HIRADC secara berkala dan pelatihan bagi pekerja untuk meningkatkan kesadaran terhadap bahaya.

5. Hasil Penelitian Wijaya et al. (2024) berjudul “Analisa Penerapan K3 pada Pemeliharaan Gardu Distribusi Listrik di PT. PLN (Persero) ULP Cikande Menggunakan Metode HIRADC”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pemeliharaan gardu distribusi listrik di PT. PLN (Persero) ULP Cikande menggunakan metode HIRADC. Melalui identifikasi bahaya dan penilaian risiko, penelitian ini berupaya meningkatkan keselamatan pekerja dan mengurangi kecelakaan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2022 terdapat 38 kasus kecelakaan, dengan 40% berisiko tinggi, 20% berisiko sedang, dan 40% berisiko rendah. Untuk mengurangi risiko, penelitian merekomendasikan pelatihan K3, pemeliharaan alat, dan perbaikan prosedur kerja guna meningkatkan keselamatan di lingkungan kerja.
6. Hasil Penelitian Khusufi et al. (2023) berjudul “*Using HIRADC Method Analyzing the Risk of Work Accidents in The Manufacturing Sector in Indonesia*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja di sektor manufaktur di Indonesia menggunakan metode HIRADC. Penulis berusaha mengidentifikasi jenis bahaya yang umum terjadi serta mengevaluasi sejauh mana metode HIRADC diterapkan dalam industri manufaktur sesuai dengan standar OHSAS 18001:2007 guna meningkatkan keselamatan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahaya fisik, seperti terpeleset, jatuh, dan kebisingan, merupakan risiko utama dalam

sektor manufaktur, sementara industri kimia menghadapi ancaman tambahan dari paparan bahan berbahaya. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa risiko berkategori tinggi dan ekstrem harus menjadi prioritas utama dalam pengendalian kecelakaan kerja. Namun, implementasi metode HIRADC dalam sektor manufaktur masih belum optimal, sehingga diperlukan perbaikan agar efektivitas sistem keselamatan kerja dapat ditingkatkan.

7. Hasil penelitian Uayan et al. (20204) berjudul “*Association of the Factors Affecting Risk Score in HIRADC Form of a Thermal Power Plant*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi skor risiko inheren dan residual dalam formulir HIRADC di pembangkit listrik batu bara di Davao City, Filipina. Dengan memahami hubungan area proses, aktivitas, dan kategori bahaya, penelitian ini membantu menentukan prioritas kontrol keselamatan untuk mengurangi kecelakaan kerja. Hasilnya menunjukkan bahwa area proses berpengaruh besar pada risiko inheren, sementara jenis aktivitas lebih menentukan risiko residual. Area berbahaya seperti boiler dan pengolahan air limbah memiliki risiko inheren tinggi, sedangkan penanganan batubara dan limbah air tetap berisiko meski ada pengendalian. Temuan ini menekankan pentingnya mitigasi yang fokus pada aktivitas berisiko tinggi untuk meningkatkan keselamatan kerja.
8. Hasil penelitian Sjarifudin et al. (2023) berjudul “*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) Method for Shoe Cutting Dies Production*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi

potensi bahaya dalam produksi *cutting dies* sepatu, menilai tingkat risikonya, dan menentukan langkah pengendalian guna meningkatkan keselamatan kerja. Dengan menggunakan metode HIRADC yang dikombinasikan dengan FGD, penelitian menemukan 16 potensi bahaya, terdiri dari 6 risiko sedang dan 10 risiko rendah. Setelah penerapan pengendalian, seluruh risiko sedang berhasil diturunkan menjadi rendah melalui modifikasi mesin, pelatihan keselamatan, dan penerapan SOP yang lebih ketat. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan HIRADC dan FGD efektif dalam mengidentifikasi serta mengurangi risiko kecelakaan di lingkungan produksi.

9. Hasil penelitian Damayanti & Alifin (2024) berjudul “*Occupational Health and Safety Risk Analysis Utilizing The HIRADC Method On Cleaning Service Workers In The Healthcare Segment*”. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi pencegahan yang efektif bagi pekerja kebersihan di sektor kesehatan dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*). Melalui pendekatan ini, penelitian berusaha untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dihadapi oleh pekerja serta melakukan penilaian terhadap tingkat risiko yang ada. Hasil penelitian menunjukkan adanya 15 risiko yang tergolong sedang dan 19 risiko yang tergolong rendah. Temuan ini menekankan perlunya penerapan kontrol risiko yang tepat dan sistematis, meskipun tingkat risiko yang teridentifikasi tidak tinggi. Hal ini penting untuk memastikan keselamatan dan kesehatan pekerja, serta untuk

mencegah terjadinya kecelakaan kerja di lingkungan yang berisiko tinggi seperti sektor kesehatan.

10. Hasil penelitian Febriariesta et al. (2019) berjudul “*Proposed Hazard Identification Handling Using Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) Techniques (Study Case at PT. DGEX Indonesia Soekarno-Hatta)*”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (OHS) di PT. DGEX Indonesia, serta untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang dapat muncul dalam lingkungan kerja perusahaan. Dengan menggunakan metode HIRADC, penelitian ini melakukan evaluasi terhadap berbagai aktivitas yang dilakukan di perusahaan untuk menilai tingkat risiko yang terkait. Hasil dari evaluasi tersebut menunjukkan bahwa terdapat sejumlah aktivitas yang memiliki risiko tinggi, di mana beberapa di antaranya dikategorikan dengan tingkat risiko yang sangat tinggi, tinggi, dan normal. Temuan ini menyoroti pentingnya perhatian yang lebih besar terhadap keselamatan kerja dan perlunya langkah-langkah mitigasi untuk mengurangi risiko yang ada.

Tabel 1.1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta) Oleh: Irbah Mahdiah Zulfa (2017)	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terjadi dalam proyek pembangunan gedung bertingkat.	Kuantitatif	Penelitian ini menemukan bahwa pekerjaan kolom dan balok pelat memiliki risiko tertinggi, terutama tersengat listrik, jatuh dari ketinggian, dan tertimpa material bekisting. Pengendalian risiko dilakukan dengan penggunaan APD, pemasangan rambu keselamatan, dan pelatihan. Namun, ketidakpatuhan terhadap penggunaan <i>body harness</i> masih terjadi pada pekerjaan di ketinggian.	Topik yang diteliti memiliki kesamaan dalam pendekatan metode HIRADC, keduanya juga berfokus pada analisis risiko dalam operasional perusahaan yang berpotensi membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja.	Objek yang diteliti berfokus pada proyek konstruksi pembangunan menara bertingkat sedangkan objek yang penulis teliti berfokus pada pengelolaan risiko dalam kegiatan <i>warehouse operation</i>
2	Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode	Penelitian ini bertujuan untuk dentifikasi bahaya, penilaian risiko, dan menentukan jenis pengendalian pada kegiatan di	Kualitatif	Penelitian ini menemukan bahwa semua kegiatan di PT. IGASAR memiliki risiko sedang (100%) dan	Topik yang diteliti keduanya menggunakan metode	Objek yang diteliti yaitu PT. IGASAR. sedangkan objek yang penulis teliti

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat Oleh: Taufiq Ihsan, Aulia Safitri, Dhywa Putra Dharossa (2020)	PT. IGASAR untuk meminimalisir kecelakaan kerja.		pengendalian risiko yang diusulkan meliputi penggunaan alat pelindung diri, pemasangan <i>safety sign</i> , maintenance peralatan, dan pembuatan batas area jalan.	HIRADC untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko dan berfokus pada pengendalian risiko untuk meminimalisir kecelakaan kerja.	yaitu PT Pertamina EP <i>Field</i> Cepu.
3	Penerapan Metode HIRADC pada Bagian Proses Penerimaan di PT. CA Oleh: Dian F. Hidayat, Joko Hardono (2021)	Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan bahaya dalam proses penerimaan pada area receiving dan menetapkan standard keamanan baku dalam proses penerimaan.	Kualitatif	Penelitian ini memberikan rekomendasi dalam pengendalian bahaya dalam proses penerimaan pada area receiving meliputi penggunaan SOP dan memastikan forklift menyelesaikan aktivitas sebelum pemeriksaan	Topik yang diteliti sama-sama menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko dalam operasi gudang.	Objek yang diteliti berbeda lebih spesifik pada satu bagian proses pekerjaan saja yaitu <i>receiving</i> .

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
4	Identifikasi Risiko Bahaya di Pergudangan dengan Menggunakan HIRADC Oleh: Dahliyah Hayati (2023)	Penelitian ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan sakit akibat kerja di gudang dan memberikan perlindungan pada sumber-sumber produksi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.	Kualitatif	Hasil penelitian menyimpulkan identifikasi bahaya dalam proses penyimpanan dan pemuatan barang terletak terutama pada pemindahan bahan kimia cair dan memberikan usulan pengendalian untuk meminimalisir risiko, termasuk pembaruan dokumen HIRADC dan pelatihan untuk pekerja.	Topik yang diteliti metode HIRADC untuk mengidentifikasi dan menilai risiko di lingkungan pergudangan.	Objek penelitian berbeda lebih fokus pada identifikasi bahaya spesifik dalam proses penyimpanan bahan kimia cair, sedangkan penelitian sedangkan objek yang penulis teliti mencakup berbagai aspek operasional di Pertamina EP <i>Field</i> Cepu.
5	Analisa Penerapan K3 pada Pemeliharaan Gardu Distribusi Listrik di PT. PLN (Persero) ULP Cikande Menggunakan Metode HIRADC	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada pemeliharaan gardu distribusi listrik di PT. PLN (Persero) ULP Cikande. Dengan menggunakan metode HIRADC, penelitian	Kualitatif	Hasil penelitian, menemukan bahwa pada tahun 2022 terdapat 38 kasus kecelakaan kerja. Berdasarkan analisis HIRADC, terdapat dua variabel dengan risiko tinggi (40%), satu variabel dengan	Topik yang diteliti sama-sama menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi dan menilai	Objek risiko yang dianalisis berbeda, metode mitigasi risiko yang diusulkan lebih banyak terkait dengan peralatan listrik dan prosedur

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Oleh: Galang Ahmad Rifki, Hartadi Wijaya, Pugy Gautama (2024)	ini ingin mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan memberikan solusi untuk meningkatkan keselamatan kerja bagi para pekerja yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan gardu distribusi.		risiko sedang (20%), dan dua variabel dengan risiko rendah (40%). Untuk mengurangi kecelakaan kerja, penelitian ini mengusulkan beberapa perbaikan, termasuk peningkatan pelatihan keselamatan, perawatan peralatan, perbaikan prosedur kerja, dan penilaian risiko yang lebih ketat.	risiko dan sama-sama memberikan rekomendasi perbaikan berbasis analisis risiko	kerja teknis, sedangkan yang penulis teliti lebih banyak membahas aspek pengendalian risiko dalam konteks penyimpanan, distribusi, dan penanganan material di gudang.
6	<i>Using HIRADC Method Analyzing the Risk of Work Accidents in The Manufacturing Sector in Indonesia</i> Oleh: Uyun Nafa Khusufi, Satria Wijaya, Dwi Handayani, Abdul	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja di sektor manufaktur di Indonesia menggunakan HIRADC. Menggambarkan berbagai jenis bahaya yang ditemukan dalam industri manufaktur dan bagaimana metode	Kualitatif	Hasil penelitian menyimpulkan bahwa bahaya fisik seperti terpeleset, kebisingan, dan jatuh merupakan jenis risiko yang sering ditemukan di industri manufaktur. Industri kimia memiliki potensi bahaya tambahan berupa	Topik yang diteliti membahas analisis risiko kerja dan penerapan standar keselamatan kerja.	Penelitian ini berbasis <i>literature review</i> , sementara penelitian penulis berbasis studi kasus di <i>warehouse operation</i> PT. Pertamina EP Field Cepu.

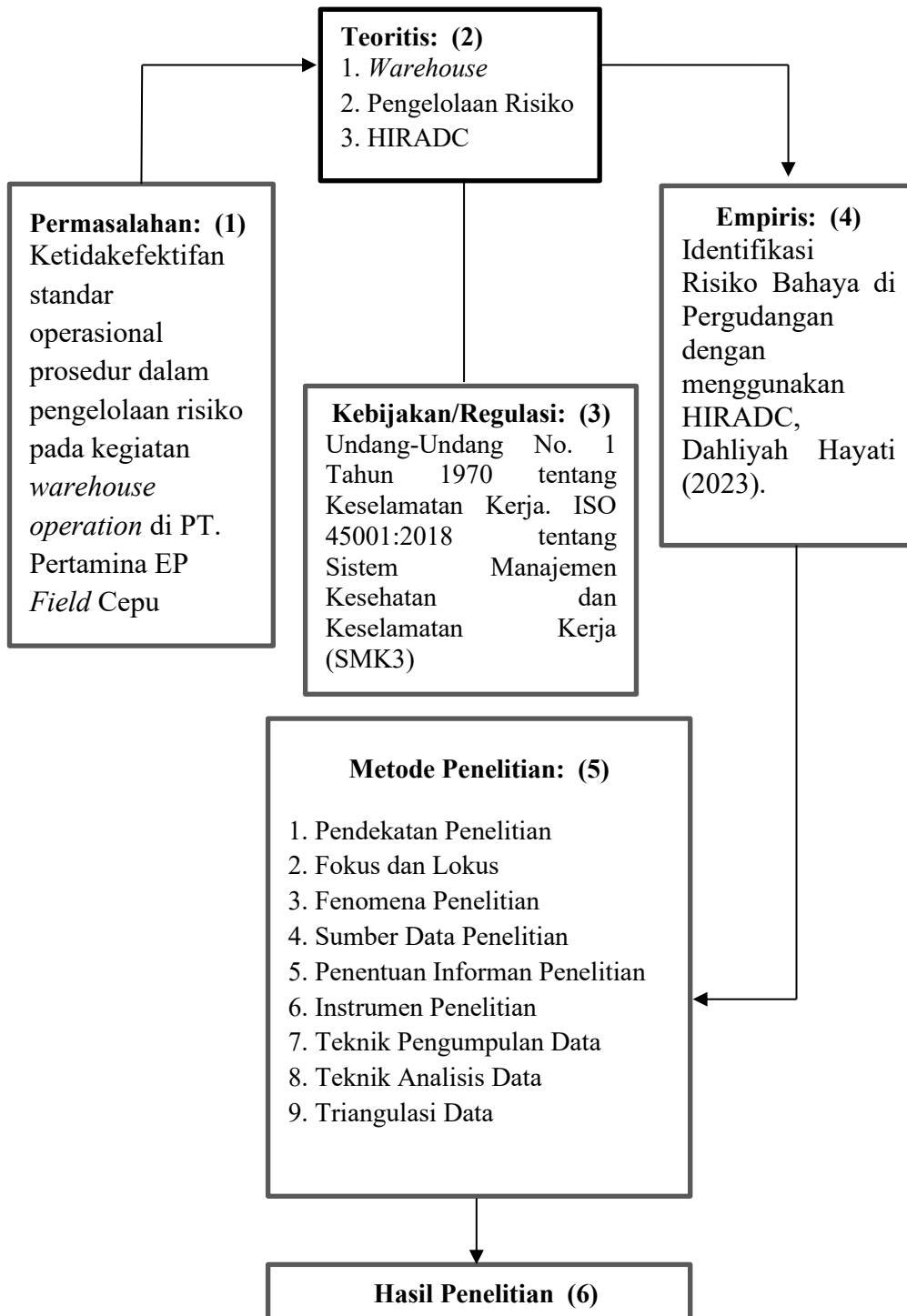
No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Hakim Zakkiy Fasya (2023)	HIRADC dapat membantu dalam proses identifikasi serta pengendalian risiko kecelakaan kerja berdasarkan standar OHSAS 18001:2007.		paparan zat beracun dan risiko dengan tingkat tinggi atau ekstrem harus menjadi prioritas utama dalam pengendalian.		
7	<i>Association of the Factors Affecting Risk Score in HIRADC Form of a Thermal Power Plant</i> Oleh: Christian Jay A. Uayan, Yogi Tri Prasetyo, Ierenne Novendah, Irene Dyah Ayuwati, Maela Madel L. Cahigas, Reny Nadlifatin (2024)	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi skor risiko inheren dan residual dalam formulir HIRADC di sebuah pembangkit listrik tenaga termal. Dengan memahami hubungan antara area proses, jenis aktivitas, kategori bahaya, serta tingkat risiko, penelitian ini ingin membantu dalam menentukan prioritas kontrol keselamatan yang lebih efektif guna mengurangi bahaya di lingkungan kerja.	Kuantitatif	Hasil penelitian mengungkap bahwa area proses memiliki keterkaitan kuat dengan tingkat risiko inheren, sementara jenis aktivitas kerja lebih berpengaruh terhadap risiko residual. Analisis menunjukkan bahwa area dengan potensi bahaya tinggi, seperti boiler dan pengolahan air limbah, memiliki risiko inheren lebih besar dibandingkan area lainnya. Selain itu, aktivitas seperti penanganan batubara dan pengolahan	Topik yang diteliti sama-sama menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi dan menilai risiko dalam lingkungan kerja.	Objek dan subjek penelitian yang berbeda yaitu implementasi HIRADC untuk pekerja pada Perusahaan Listrik tenaga batu bara di Filipina, sedangkan penulis yakni pada perusahaan minyak dan gas bumi PT. Pertamina EP Field Cepu.

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
				limbah air tetap memiliki risiko residual yang signifikan meskipun telah diterapkan langkah pengendalian. Temuan ini menegaskan pentingnya strategi mitigasi yang lebih difokuskan pada aktivitas berisiko tinggi guna meningkatkan efektivitas kontrol keselamatan di pembangkit listrik.		
8	<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) Method for Shoe Cutting Dies Production</i> Oleh: Didin Sjarifudin, Hibarkah Kurnia, Arif Nuryono, dan Erwin Barita	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kecelakaan kerja dalam produksi <i>cutting dies</i> sepatu serta memberikan rekomendasi pengendalian bahaya guna mengurangi atau menghilangkan tingkat risiko di lingkungan produksi.	Kualitatif	Hasil penelitian menemukan bahwa terdapat 16 potensi bahaya sebelum dilakukan perbaikan, terdiri dari 6 potensi bahaya tingkat sedang dan 10 tingkat rendah. Setelah menerapkan langkah pengendalian risiko, semua potensi bahaya sedang berhasil diturunkan	Topik yang diteliti sama-sama menggunakan pendekatan berbasis observasi langsung dan analisis data kecelakaan kerja	Penelitian ini dilakukan di industri manufaktur sepatu, sedangkan penelitian penulis berfokus pada operasi gudang di PT. Pertamina EP <i>Field</i> Cepu.

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
	Maniur Tambunan (2023)			menjadi risiko rendah. Pengendalian yang diterapkan meliputi kontrol teknis, administratif, dan dokumentasi keselamatan kerja, seperti modifikasi mesin, pelatihan keselamatan, serta penerapan prosedur operasi standar (SOP) yang lebih ketat.		
9	<i>Occupational Health and Safety Risk Analysis Utilizing The HIRADC Method On Cleaning Service Workers In The Healthcare Segment</i> Oleh: Silvianah Damayanti, Fakhri Ikhwanul Alifin (2024)	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan memberikan rekomendasi langkah pencegahan dengan menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i> (HIRADC).	Kualitatif	Hasil penelitian mengungkapkan ditemukannya 15 risiko sedang dan 19 risiko rendah. Meskipun risiko yang diidentifikasi cenderung rendah atau sedang, tetap penting untuk menerapkan kontrol risiko yang tepat untuk mengurangi	Topik yang diteliti keduanya menggunakan metode HIRADC untuk analisis risiko dan fokus pada pengelolaan risiko di lingkungan kerja	Pendekatan mitigasi risiko dalam penelitian ini bisa lebih umum diterapkan di berbagai industri sedangkan penelitian penulis lebih menyesuaikan dengan kebijakan

No	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
				kemungkinan kecelakaan kerja.	yang berpotensi berbahaya.	dan regulasi spesifik di sektor migas.
10	<i>Proposed Hazard Identification Handling Using Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) Techniques (Study Case at PT. DGEX Indonesia Soekarno-Hatta)</i> Oleh: Krismonila Febriariesta, Muhammad Rafly Al Fadly, M Rifni, Nursery Nasution (2018)	Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh profil budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (OHS) dan mengetahui potensi bahaya yang muncul di lingkungan kerja PT. DGEX Indonesia.	Kualitatif	Hasil penelitian menyimpulkan bahwa masih banyak aktivitas berbahaya di PT. DGEX Indonesia dengan berbagai tingkat risiko, termasuk risiko yang sangat tinggi, tinggi, dan normal, juga rekomendasi tindakan pengendalian yang lebih efektif dalam menangani risiko yang telah teridentifikasi.	Topik yang diteliti keduanya bertujuan untuk meningkatkan keselamatan kerja dengan mengurangi risiko yang ada dengan rekomendasi pengendalian.	Objek yang diteliti yaitu PT. DGEX Indonesia sedangkan objek yang penulis teliti yaitu PT. Pertamina EP Field Cepu.

2.3 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2. 1 Alur Kerangka Penelitian
Sumber: Hasil data diolah, 2025

Dalam penelitian dengan judul “Pengelolaan Risiko Pada Kegiatan *Warehouse Operation* di PT. Pertamina EP *Field Cepu*” menggunakan 3 landasan teori yakni *Warehouse*, Pengelolaan Risiko, dan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*). Ketiga teori ini berperan sebagai pijakan teoritis sekaligus acuan ilmiah bagi peneliti dalam mengeksplorasi isu yang diangkat. Diharapkan, penerapan teori-teori tersebut dapat mendukung proses penelaahan terhadap sistem pengelolaan risiko dalam aktivitas operasional gudang, mulai dari pengenalan potensi bahaya, penilaian tingkat risiko, hingga penyusunan langkah mitigasi yang sesuai demi menjamin keselamatan kerja serta kelancaran proses operasional di lingkungan perusahaan.

Terkait Kajian penelitian terdahulu yang paling mendekati dengan penelitian ini yaitu penelitian berjudul “*Identifikasi Risiko Bahaya di Pergudangan dengan Menggunakan HIRADC*” oleh Dahliyah Hayati (2023). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan operasional pergudangan memiliki berbagai potensi bahaya, seperti bahaya mekanik, ergonomi, fisik, kimia, dan lingkungan kerja. Penelitian ini menyimpulkan bahwa identifikasi dan penilaian risiko melalui metode HIRADC penting dilakukan untuk menentukan pengendalian risiko yang tepat dalam upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Temuan ini menjadi relevan sebagai pembanding dalam penelitian ini yang juga menggunakan metode HIRADC untuk mengelola risiko dalam kegiatan *warehouse operation* di PT. Pertamina EP *Field Cepu*.