

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan program dari perusahaan untuk pekerja guna pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat aktivitas kerja dengan melakukan cara untuk menyelidiki lebih dalam hal-hal yang memiliki potensi kecelakaan kerja. Tujuan utama bagi perusahaan untuk menghemat biaya apabila terjadi kecelakaan kerja dan perlu dilakukan antisipasi bagi para pekerja maupun manajemen perusahaan (Tampubolon, 2020).

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) juga bagian dari sistem manajemen secara menyeluruh seperti struktur organisasi perencanaan, tanggung jawab, penerapan, prosedur, dan melakukan peninjauan terhadap sumber energi yang dikembangkan untuk mencapai pemeliharaan dalam kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Menurut Kusumah, P.S. (2021), bahwa Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan unsur penting dalam sistem organisasi berfungsi menerapkan kebijakan Keselamatan Kerja dan pengelolaan resiko terhadap potensi bahaya yang terjadi di perusahaan. Industri wajib menerapkan sistem sesuai SOP dalam kebijakan peraturan yang berlaku. Perusahaan yang sudah memiliki pengendalian resiko juga harus menerapkan guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja maupun pencemaran lingkungan.

2.1.1.1 Tujuan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki kewajiban tanggung jawab bersama dari pihak manajemen maupun karyawan, terlaksana atau tidaknya tergantung pada pihak komitmen, pemahaman dan antusias partisipasi dari seluruh pihak. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting memiliki dampak positif dalam produktivitas dan semangat kerja karyawan serta citra perusahaan. Sehingga jika kesehatan dan keselamatan kerja diabaikan, perusahaan akan menghadapi resiko kerugian biaya yang sangat besar seperti absensi, cedera kerja, serta dampak negatif jangka panjang untuk kesejahteraan karyawan (Sarbiah, 2023).

Tujuan utama bagi perusahaan melakukan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk menghemat biaya apabila terjadi kecelakaan kerja dan perlu dilakukan antisipasi bagi para pekerja maupun manajemen perusahaan. (Tampubolon, 2020).

2.1.1.2 Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Landasan utama penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, yang mewajibkan setiap perusahaan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pekerja. Selain itu, upaya pencegahan kecelakaan kerja dilakukan melalui penyediaan perlindungan, fasilitas memadai, pelatihan, serta penerapan prosedur K3. Ketentuan ini juga diperkuat oleh kebijakan sektor transportasi dalam Undang-Undang PM 9 Tahun 2024 Pasal 9 ayat 22 tentang Keamanan Penerbangan Nasional, yang menegaskan pentingnya keselamatan dalam setiap aktivitas penerbangan, termasuk pengangkutan kargo.

2.1.2 Manajemen Risiko

Risiko merupakan hubungan antara kemungkinan terjadinya suatu kejadian dan besar dampak yang ditimbulkan. Dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), risiko yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif, seperti kecelakaan kerja atau gangguan kesehatan akibat kerja, yang merugikan pekerja maupun perusahaan. Setiap aktivitas kerja memiliki potensi bahaya yang dapat mengganggu produktivitas dan efisiensi, serta membahayakan pekerja yang tidak terlindungi secara memadai (Lubis, dkk, 2020).

Manajemen risiko berperan penting dalam membantu perusahaan mengidentifikasi berbagai aktivitas yang berpotensi menimbulkan risiko. Dengan adanya evaluasi yang sistematis, perusahaan dapat merancang strategi mitigasi yang efektif untuk meminimalisir dampak negatif terhadap operasional bisnis. Efektivitas manajemen risiko tidak hanya bergantung pada identifikasi dan mitigasi risiko, tetapi juga pada konsistensi penerapannya serta kemampuan perusahaan dalam menyesuaikan strategi dengan perubahan lingkungan bisnis. Pelaksanaan manajemen risiko yang diterapkan secara rutin dapat membantu perusahaan mengurangi potensi kerugian finansial akibat risiko tertentu, tetapi tanpa evaluasi berkala dan adaptasi yang tepat, manfaatnya bisa berkurang secara signifikan.

Menurut Setiawan dkk. (2021), tata kelola risiko yang baik dan pencatatan yang terstruktur memudahkan perusahaan dalam mengendalikan risiko dengan lebih optimal. Pencatatan yang hanya bersifat administratif tidak cukup jika tidak disertai dengan analisis mendalam serta pengambilan keputusan yang strategis. Manajemen risiko harus dijadikan sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan yang berbasis data, dengan analisis yang cermat dan keterlibatan seluruh

elemen dalam perusahaan. Sehingga perusahaan dapat lebih proaktif dalam mengantisipasi serta mengurangi dampak risiko, sehingga mampu meningkatkan efektivitas operasional dan daya saing di industri.

2.1.3 Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* (HIRARC)

HIRARC merupakan bagian syarat paling penting pada penerapan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berdasarkan (OHSAS 18001:2007). Tanpa penerapan HIRARC yang efektif, perusahaan berisiko gagal mengidentifikasi serta mengendalikan potensi bahaya dapat membahayakan keselamatan pekerja. Dalam sistem manajemen K3, HIRARC bukan sekadar prosedur administratif, tetapi strategi utama untuk mencegah kecelakaan dan memastikan setiap aktivitas, baik rutin maupun insidental, tidak berujung pada insiden fatal. Kegagalan dalam menerapkan metode ini dapat berdampak serius terhadap keselamatan kerja, meningkatkan risiko cedera, kehilangan produktivitas, dan potensi sanksi hukum akibat kelalaian dalam pengelolaan risiko.

Metode ini berfungsi sebagai alat untuk menentukan tingkat probabilitas (kemungkinan terjadinya) serta tingkat konsekuensi (dampak) dari peristiwa berbahaya yang telah diidentifikasi dalam suatu aktivitas kerja. Melalui proses penilaian risiko, metode ini membantu dalam menetapkan tingkat risiko, mulai dari rendah, sedang, tinggi, hingga ekstrem. Oleh karena itu, manajemen perusahaan dapat menentukan prioritas pengendalian untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau penyakit akibat kerja.

Namun, efektivitas metode ini sangat bergantung pada ketepatan dalam mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko secara objektif. Proses HIRARC terdapat tahapan utama, diantaranya klasifikasi jenis pekerjaan, identifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan penentuan peringkat risiko sebagai dasar pengambilan keputusan (Smarandana dkk., 2021).

Mengingat banyaknya potensi bahaya di tempat kerja, keberadaan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja menjadi suatu keharusan supaya risiko dapat diminimalisir secara sistematis dalam konteks ini, metode HIRARC dianggap sebagai pendekatan yang efektif dalam mengidentifikasi bahaya. Namun, penerapan metode ini harus disertai dengan komitmen perusahaan dalam memperbarui data bahaya secara berkala dan memastikan bahwa hasil analisis risiko benar-benar diterapkan dalam kebijakan keselamatan kerja. Tanpa adanya tindak lanjut yang konkret, identifikasi bahaya dan penilaian risiko hanya akan menjadi proses administratif tanpa dampak signifikan terhadap perlindungan pekerja.

2.1.3.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Menurut IFRC (*International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies*) dalam Doda & Pangaribuan (2022), bahaya adalah suatu fenomena, zat, aktivitas, atau kondisi yang berisiko dan dapat mengakibatkan kehilangan nyawa, cedera, gangguan kesehatan, kerusakan properti, hilangnya sumber mata pencaharian dan layanan, serta menyebabkan disrupsi sosial, ekonomi, atau kerusakan lingkungan.

Identifikasi bahaya merupakan proses sistematis untuk mengenali potensi sumber risiko yang dapat membahayakan keselamatan, kesehatan kerja, properti, lingkungan, maupun operasional perusahaan. Tujuan utamanya adalah merancang

langkah pencegahan yang tepat dan memastikan penerapan tindakan keselamatan yang efektif. Misalnya, pada potensi bahaya terpeleset, perusahaan dapat memberikan pelatihan, mewajibkan penggunaan APD, serta menerapkan prosedur kerja yang sesuai. Proses ini dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pekerja, dilanjutkan dengan analisis risiko berdasarkan frekuensi kejadian (*likelihood*) dan keparahan dampaknya (*severity*) (Arianto & Zakiyayasin, 2024).

2.1.3.2 Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

Penilaian risiko adalah tahapan berikutnya setelah proses identifikasi bahaya, dengan tujuan mengetahui tingkat risiko yang ditimbulkan oleh bahaya tersebut. Proses ini terdiri dari dua tahap utama, yaitu analisis risiko dan evaluasi risiko. Tahap analisis risiko bertujuan untuk mengukur tingkat risiko berdasarkan probabilitas terjadinya suatu kejadian serta besarnya dampak yang mungkin ditimbulkan. Sementara itu, tahap evaluasi risiko dilakukan untuk menilai apakah tingkat risiko yang telah dianalisis masih berada dalam batas yang dapat diterima atau memerlukan tindakan pengendalian lebih lanjut. Melalui penilaian risiko yang komprehensif, perusahaan dapat merancang langkah-langkah pengendalian yang tepat guna, sehingga kemungkinan terjadinya kecelakaan dan timbulnya penyakit akibat pekerjaan bisa ditekan secara maksimal melalui upaya yang tepat (Hidayat, 2020).

Penilaian risiko menggunakan tabel frekuensi dalam tabel probabilitas untuk menilai kemungkinan terjadinya bahaya. Skala ini mengurutkan tingkat kemungkinan dari "sangat tidak mungkin" hingga "hampir pasti." Dengan skala frekuensi ini, risiko dapat dinilai dari 1 (sangat jarang terjadi) hingga 5 (sering terjadi).

Tabel 2.1 Tabel *Likelihood*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	Parameter
5	<i>Almost Certain</i>	Selalu terjadi	$\geq 1x$ per hari
4	<i>Likely</i>	Cukup sering	$\geq 1x$ per minggu
3	<i>Possible</i>	Kadang-kadang	$\geq 1x$ per 1-5 bulan
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi	$\geq 1x$ per 6-12 bulan
1	<i>Rare</i>	Nyaris tidak pernah terjadi	$\geq 1x$ lebih dari 1 tahun

Sumber : Standart AS/NZS 4360, 2004

Tabel 2.2 Tabel *Severity*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak menimbulkan cedera, dan tidak mengeluarkan biaya operasional.
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, pemberian <i>first aid treatment</i> dampak biaya operasional kecil.
3	<i>Moderate</i>	Cedera tingkat sedang, memerlukan perawatan medis, dampak biaya cukup besar.
4	<i>Major</i>	Cedera berat, membutuhkan perawatan medis, kehilangan jam kerja, pemulihan jangka panjang, kerugian finansial besar.
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, kebakaran, aktivitas muatan berhenti, kerugian sangat tinggi.

Sumber: Standart AS/NZS 4360, 2004

Tabel 2.2 menggambarkan intensitas potensi dampak dari bahaya dengan lima kategori dalam Skala Dampak: tidak signifikan, sedang, besar, dan bencana. Evaluasi dimulai dari nilai 1 (tidak signifikan), yang menunjukkan pengaruh minimal atau bahkan tidak ada kerugian. Sebaliknya, nilai tertinggi, yaitu 5 (bencana), mencerminkan dampak bahaya yang besar dengan potensi kerugian serius bagi perusahaan. Besarnya dampak ini ditentukan berdasarkan metode penanganan perusahaan, yang mencerminkan tingkat risiko dari bahaya yang terdeteksi.

Tabel 2.3 Matriks *Risk Priority*

<i>Probability/likelihood</i>	<i>Severity / consequence</i>				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Fatal (5)
5 (Sangat Besar)	H	H	E	E	E
4 (Besar)	M	H	H	E	E
3 (Sedang)	L	M	H	E	E
2 (Kecil)	L	L	M	H	E
1 (Sangat Kecil)	L	L	M	H	H

Sumber : Standart AS/NZS 4360, 2004

Tabel 2.3 dalam matriks analisis risiko menggambarkan hubungan antara tingkat keparahan dan probabilitas suatu bahaya. Kombinasi kedua faktor ini menentukan tingkat risiko yang kemudian dikategorikan ke dalam empat tingkatan: rendah, sedang, tinggi, dan sangat berisiko, sebagai berikut:

1. L (*Low/Rendah*): Risiko minimal yang dapat dikendalikan melalui prosedur standar.
2. M (*Medium/Sedang*): Risiko moderat yang memerlukan tanggung jawab spesifik dari manajemen.

3. H (*High*/Tinggi): Risiko signifikan yang membutuhkan perhatian langsung dari manajemen puncak.
4. E (*Extreme*/Sangat Berisiko): Risiko kritis yang memerlukan tindakan segera untuk mencegah dampak yang lebih besar.

2.1.3.3 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko kecelakaan dalam proses bongkar muat produk dan jasa merupakan tanggung jawab utama perencana dan pelaksana proses tersebut. Tanpa penerapan metode pengendalian yang sistematis, potensi kecelakaan dan kerugian kerja menjadi lebih tinggi, sehingga aspek keselamatan sering kali terabaikan (Markus dkk., 2022). Pendekatan pengendalian risiko harus mengikuti hirarki pengendalian sebagai berikut:

1. Eliminasi : Sumber bahaya harus dihilangkan sepenuhnya, bukan hanya diminimalisir, seperti penggunaan alat mekanik seharusnya menjadi standar dalam proses pengangkatan barang untuk menghapus risiko cedera akibat pengangkatan manual.
2. Substitusi : Pergantian material dan mesin dengan alternatif yang lebih aman bukan sekadar pilihan, tetapi keharusan, terutama jika peralatan yang digunakan sudah rusak atau usang.
3. Rekayasa Teknik (*Engineering Controls*) : Modifikasi desain harus diterapkan secara proaktif, bukan reaktif. Sistem ventilasi atau pelindung mesin seharusnya menjadi bagian dari desain awal, bukan tambahan setelah terjadi insiden.

4. Administrasi : Prosedur keselamatan bukan hanya formalitas, tetapi harus diimplementasikan dengan ketat. Rambu-rambu dan pemeriksaan peralatan harus menjadi bagian dari budaya kerja, bukan sekadar pemenuhan regulasi.
5. Alat Pelindung Diri (APD) : APD adalah lapisan perlindungan, bukan solusi utama. Ketergantungan pada APD tanpa pengendalian di tingkat yang lebih tinggi menunjukkan kegagalan dalam menerapkan prinsip keselamatan yang efektif.

2.1.3 Penanganan Kargo

Berdasarkan peraturan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 mengenai Penerbangan, yang dimaksud dengan kargo adalah segala jenis barang yang diangkut menggunakan pesawat udara, termasuk di dalamnya hewan dan tumbuhan, namun tidak mencakup pos, perlengkapan pesawat selama penerbangan, serta barang bawaan milik penumpang. Kargo dapat dipahami sebagai seluruh komoditas yang didistribusikan melalui moda transportasi udara, laut, maupun darat, yang pada umumnya ditujukan untuk keperluan perdagangan, baik dalam skala domestik (antar wilayah atau kota) maupun internasional (ekspor dan impor). Untuk memenuhi kebutuhan logistik masyarakat, berbagai maskapai penerbangan, baik nasional maupun internasional, umumnya menyerahkan pengelolaan operasional kargo kepada pihak ketiga yang memiliki keahlian khusus dalam layanan *ground handling* guna menjamin efisiensi dan keandalan proses distribusi barang. *Ground handling* merupakan aktivitas penanganan yang mencakup pelayanan terhadap penumpang dan bagasi, penanganan kargo dan pos, serta pengelolaan peralatan

pendukung pesawat di darat. Aktivitas ini berlangsung selama pesawat berlokasi di area bandara, baik pada tahap sebelum keberangkatan (*pre-flight*) atau setelah kedatangan (*post-flight*).

Perkembangan sektor kargo di Indonesia turut didorong oleh kontribusi maskapai penerbangan yang berperan sebagai penyedia layanan transportasi, serta pihak pengelola bandara yang menyediakan sarana dan prasarana pendukung aktivitas kargo. Untuk menjamin keamanan dan keselamatan pengangkutan kargo udara, regulasi yang jelas sangat diperlukan. Regulasi terkait keamanan kargo oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dituangkan dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP 255/IV/2011 tentang Pemeriksaan Keamanan Kargo dan Pos yang Diangkut dengan Pesawat Udara. Kemudian, peraturan ini dicabut dan digantikan oleh Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 152 Tahun 2012 tentang Pengamanan Kargo dan Pos yang Diangkut dengan Pesawat Udara. Salah satu bentuk penyesuaian utama dalam regulasi baru ini merupakan pelibatan lebih banyak pihak dalam pemeriksaan keamanan kargo. Jika sebelumnya hanya perusahaan *Regulated Agent* yang memiliki kewenangan tersebut, kini maskapai penerbangan maupun pengirim dari kalangan produsen (*known shipper*) diizinkan untuk melakukan pemeriksaan terhadap kargo udara, sepanjang seluruh ketentuan dan persyaratan yang tercantum dalam regulasi ini telah dipenuhi (Purnomo dkk., 2022).

2.2 Kajian Peneliti Terdahulu

1. Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko Kecelakaan Kerja pada Gudang Kabel dengan Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) Berdasarkan ISO 45001. Ashari C A, Maulana A (2024).

Penelitian ini memiliki tujuan guna menganalisis bahaya risiko kecelakaan setiap aktivitas operasional di gudang kabel. Dengan pendekatan kualitatif, informasi diperoleh melalui observasi partisipatif, wawancara sebagai instrumen utama, dan dokumentasi sebagai data pelengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa identifikasi bahaya menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) menunjukkan bahwa pada aktivitas bongkar muat barang terdapat 2 aspek pekerjaan dengan 6 potensi bahaya. Aspek pekerjaan yang dimaksud merupakan bagian atau tahapan aktivitas yang memiliki risiko bahaya tertentu, seperti proses pengangkatan, pemindahan, atau penyusunan barang. Potensi bahaya di sini berarti sumber atau situasi yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Kemudian, pada pekerjaan bongkar haspel utuh ditemukan 3 aspek pekerjaan dengan 5 potensi bahaya, sedangkan pekerjaan pemotongan kabel memiliki 1 aspek pekerjaan dengan 5 potensi bahaya. Pada tahap penilaian risiko (Risk Assessment), masing-masing potensi bahaya dihitung untuk mengetahui tingkat risikonya. Perhitungan risiko dilakukan dengan mengalikan tingkat kemungkinan terjadinya bahaya (*Likelihood*) dengan tingkat keparahan dampaknya (*Severity*). Hasilnya, pada pekerjaan bongkar-muat kabel, bahaya kesalahan dalam meletakkan barang memiliki nilai risiko tertinggi sebesar 12, yang menandakan tingkat risiko sedang hingga tinggi. Pada pekerjaan bongkar kabel utuh, bahaya berupa serbuk kayu yang beterbangan dan keberadaan

paku pada meterial juga memiliki nilai risiko 12, yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan atau luka ringan hingga sedang. Sementara itu, pada pekerjaan pemotongan kabel, terdapat dua potensi bahaya dengan tingkat risiko tinggi, yaitu pelat kabel yang menonjol (nilai risiko 12) dan aktivitas pemotongan kabel berdiameter besar menggunakan mesin potong dengan nilai risiko 16, yang berisiko menimbulkan cedera serius pada pekerja. Hasil Pengendalian Resiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification* , *Risk Assesment* , and *Risk Control* (HIRARC). Ditentukan berdasarkan kategori resiko , yang mana zona merah (resiko tinggi) yang harus segera dilakukan tindakan pencegahan dengan menghilangkan resiko bahaya. Zona kuning (resiko sedang)resiko dapat diterima dengan catatan semua pengamanan sudah dijalankan. Terakhir zona hijau (resiko rendah)tidak perlu dilakukan tindakan poengendalian bahaya karna resiko dapat ditoleransi namun pekerja wajib menggunakan APD.

2. Analisis Risiko K3 Pada Jasa Kepelabuhanan dengan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control*) Studi Kasus : PT Pelabuhan Indonesia (PERSERO) Regional 4 Makassar. Ramadhani S N A, Liperda I R, Ruswandi N (2023).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengenali bahaya, melakukan evaluasi risiko, serta merancang upaya pengendalian dalam kegiatan operasional di lingkungan kepelabuhanan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Hasil identifikasi ditemukan 10 potensi bahaya dengan dua diantaranya dikategorikan dalam *risk rating* berwarna hijau, yang menandakan tingkat risiko sedang tetap memerlukan perhatian serius. Para petugas gudang persediaan dan pekerja gudang bongkar muat masing-masing memperoleh nilai 3, terdapat potensi gangguan yang berdampak pada keselamatan kerja apabila tidak dikelola

secara optimal. Dari hasil analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), ditemukan strategi campuran yang berasal dari keempat kuadran dengan tujuan utama meningkatkan kualitas perusahaan.

3. Analisis Manajemen Risiko Pengoperasian Pesawat Tanpa Awak (PUTA) dengan Metode HIRARC. Lubis R M, Wibowo N L U, Suherman (2023).

Penelitian ini terdapat tujuan dengan mengetahui potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merumuskan langkah pengendalian dalam aktivitas pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak (PUTA) melalui pendekatan HIRARC. Metode dalam penelitian tersebut, deskriptif dengan pendekatan kualitatif, di mana HIRARC dijadikan sebagai alat analisis utama. Berdasarkan hasil studi, diketahui bahwa area operasional PUTA berada di sektor Left Down Wind RWY 26 dengan ketinggian operasi maksimum mencapai 10 meter. Berdasarkan hasil analisis risiko, tingkat bahaya dibagi menjadi tiga zona utama yaitu, wilayah tidak dapat ditoleransi (*Intolerable Region*), wilayah dapat ditoleransi (*Tolerable Region*), dan wilayah yang dapat diterima (*Acceptable Region*). Temuan ini mengimplikasikan untuk peningkatan kolaborasi lintas unit dalam pengoperasian PUTA, optimalisasi sistem pemantauan, serta penyampaian informasi melalui publikasi *Notice to Airman* (NOTAM) untuk meminimasi potensi risiko dalam keselamatan penerbangan.

4. *Risk Assesment* Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Bongkar Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment, & Risk Control* pada Pelabuhan Ciwandan di Banten. Madgalena S, Mansur M.H, Kuriniasari E.D, Miharaja J (2022)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada kegiatan bongkar muat, melalui

penerapan metode HIRARC yang meliputi tahap identifikasi potensi bahaya, penilaian tingkat risiko, serta perumusan langkah-langkah pengendaliannya di Pelabuhan Ciwandan, Banten. Hasil penelitian dalam aspek tindakan kerja di Pelabuhan, ditemukan sebagian potensi bahaya yaitu tertimpa benda, risiko tenggelam, aksesibilitas yang terbatas, paparan arus listrik, kebocoran pada oli atau bahan bakar, keberadaan benda keras dan berat. Berdasarkan hasil identifikasi risiko terdapat setidaknya 1 rendah (*Low*), 1 risiko tinggi (*High*), 1 risiko sedang (*Medium*), serta 3 risiko darurat (*Emergency*). Selain itu, dalam aspek kondisi psikologis tenaga kerja Pelabuhan Ciwandan Banten, teridentifikasi risiko terkait tekanan kerja, kelelahan dan kurangnya konsentrasi dalam aktivitas kerja. *Risk rating* dari aspek ini menunjukkan 2 risiko tinggi (*High*) dan 1 risiko darurat (*Emergency*). Pada kegiatan operasional dan kondisi mental pekerja terdapat 2 .

Disimpulkan bahwa penelitian ini adanya risiko tinggi dan diperlukan pengawasan berkala terdapat penilaian risiko telah teridentifikasi minimal 2 risiko rendah (*Low*), 7 risiko tinggi (*High*), dan 8 risiko darurat (*Emergency*) dalam aspek kondisi area kerja, aktivitas kerja, serta kondisi mental pekerja Pelabuhan Ciwandan Banten.

5. Identifikasi Risiko Keselamatan Metode (HIRARC) Pada Tahap Pembuatan Tangki di PT. Gemala Saranaupaya. Mauliyani H, Romadhon N, Andriyani, Fauziah M (2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan risiko keselamatan kerja dalam pembuatan tangki di PT. Gemala Saranaupaya dengan menggunakan metode HIRARC. Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data

melalui wawancara dan observasi lapangan. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan potensi bahaya yang terdiri atas 8 risiko pada tingkat ekstrem, 7 risiko berkategori tinggi, 2 risiko sedang, dan 3 risiko rendah.

6. *Identification of Hazard and Assesment of Occupational Safety and Health (K3) Risk in Projects Runway and Taxiway Lolak Bolaang Mongondow Airport Uses The Method HIRARC* Djoni H.L, Arestides K. Torry D, Lucia I.R Lefrandt, Audie Lexie E. R, Grace Y. M. tahun 2023.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji secara menyeluruh potensi bahaya serta melakukan analisis terhadap risiko keselamatan kerja, dan menerapkan langkah-langkah mitigasi dalam proyek Landasan Pacu dan Taksi Bandara Lolak Bolaang Mongondow guna meminimalkan, bahkan menghilangkan, kecelakaan kerja. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Berdasarkan hasil analisis terhadap 69 jenis pekerjaan menunjukkan bahwa risiko tingkat tinggi terdapat pada pembangunan landasan pacu, mencakup 53% dari total risiko teridentifikasi (9 dari 17). Risiko tertinggi kedua terkait dengan pekerjaan PKP-PK, mencakup 40% dari 40 risiko yang ditemukan, sementara konstruksi perkerasan jalan operasional menempati posisi ketiga dengan tingkat risiko sebesar 31%. Setelah proses identifikasi dan penilaian, langkah pengendalian risiko diterapkan secara sistematis, menandai tahap akhir dalam penerapan metode HIRARC.

7. *Risk Analysis of Occupational Health and Safety Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method (Case Study in PT Barokah Galangan Perkasa)*. Andi Giovanni, Lina Dianati F, Theresia Amelia P (2023).

Tujuan penelitian ini guna mengidentifikasi kategori berisiko dalam lingkungan kerja karyawan menggunakan metode HIRARC, dengan fokus pada

kemungkinan kejadian, tingkat risiko, dan strategi pengendalian yang diperlukan Pendekatan kualitatif diterapkan melalui observasi langsung dan wawancara guna memperoleh informasi. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa di area akomodasi atas terdapat 40 potensi bahaya, dengan distribusi risiko sebagai berikut: 77% risiko rendah, 12% risiko sedang, 8% risiko tingkat tinggi, dan 3% risiko ekstrem. Sementara itu, di lokasi tangki minyak kargo teridentifikasi 37 potensi bahaya, terdiri dari 84% risiko tingkat rendah, 13% risiko sedang, dan 3% risiko tinggi. Dengan memahami tingkat risiko ini, perusahaan dapat mengidentifikasi aktivitas kerja yang memerlukan perhatian lebih dan menentukan langkah pengendalian yang efektif. Upaya mitigasi di area akomodasi atas mencakup penerapan pengendalian administratif, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta rekayasa teknik untuk meminimalisir potensi bahaya.

8. *Analysis of Potential Risks and Work Accidents Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method: a Warehouse Support Case Study of PT. Vale Indonesia Tbk* Greyfi Juita P, Rahmad Inca L. tahun 2022.

Penelitian ini terdapat tujuan dengan penggunaan metode HIRARC guna analisis potensi bahaya serta menilai risiko kecelakaan dan kerugian finansial di

perusahaan. Pendekatan kualitatif diterapkan melalui observasi dan wawancara guna mengidentifikasi faktor-faktor risiko dalam operasional gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat bahaya dalam aktivitas gudang dapat diklasifikasikan ke tingkat kategori rendah, sedang, tinggi, dan ekstrem. . Temuan ini menjadi dasar bagi perusahaan untuk memperbaiki sistem keselamatan kerja serta mencegah potensi risiko dan kecelakaan di lingkungan kerja.

9. *Analysis of occupational health and safety at a maritime warehouse using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. Asep Ridwan, Apriansyah Nuroh, Adelia, Atia Sonda tahun 2022.

Penelitian ini diarahkan untuk mengenali serta mengevaluasi risiko kerja dengan menerapkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan melakukan observasi dan wawancara pekerja dilakukan untuk memahami potensi risiko serta dampaknya terhadap keselamatan kerja. Analisis dilakukan dengan menyusun tabel HIRARC yang mencakup aspek bahaya, tingkat risiko, serta tindakan pengendalian yang telah diterapkan. Pengendalian risiko dikelompokkan ke dalam lima tingkatan hierarki, yakni penghapusan bahaya, penggantian, penerapan kontrol teknis, pengelolaan administratif, serta pemakaian alat pelindung diri (APD). Hasil penelitian mengidentifikasi 12 potensi bahaya di Gandasari *Energy*. Meskipun berbagai upaya pengendalian telah diterapkan, terdapat pekerja yang tidak mengenakan APD, yang sangat penting meminimalisir terjadinya kecelakaan pada perusahaan. Maka,

peningkatan kepatuhan terhadap penggunaan APD menjadi langkah krusial dalam memperkuat keselamatan kerja di perusahaan.

10. *Risk Assesment for Occupational Health and Safety of Soekarno – Hatta International Airport Accessibility Project Through HIRARC Method* S Fauziyah, R Susanti, dan F Nurjihad tahun 2021.

Penelitian ini berfokus pada konstruksi jalan layang, yang memiliki risiko tinggi dalam proyek konstruksi. Penelitian ini menggunakan metode kualitaitaif. Penilaian risiko penggunaan metode HIRARC, mencakup identifikasi sumber bahaya dan tingkat risiko berdasarkan kemungkinan, keparahan, serta pengendalian risiko untuk meminimalkan bahaya.

Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi menggunakan lembar penilaian risiko yang diisi oleh petugas keselamatan, pengawas, dan teknisi lapangan. Hasilnya, ditemukan 45 bahaya pada lima tahap konstruksi: survei, pembukaan lahan, pekerjaan galian, pemasangan tiang pancang, dan tiang pancang bor. Terdapat tujuh risiko ekstrem dalam proyek ini, yaitu pekerja terjatuh ke danau, tertabrak kendaraan, kelelahan operator, kerusakan tali kawat derek, gangguan *vibro hummer*, terjepit *bekisting* braket, dan cedera akibat pemotongan tiang pancang beton.

Tabel berikut merangkum sejumlah penelitian terdahulu yang memiliki relevansi kuat dengan topik penilaian risiko menggunakan metode HIRARC dalam konteks keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Tabel 2.4 Kajian Peneliti Terdahulu

No.	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Idenifikasi Potensi Bahaya dan Resiko Kecelakaan Kerja pada Gudang Kabel dengan Menggunakan Metode <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control</i> (HIRARC) Berdasarkan ISO 45001. Ashari C A, Maulana A (2024).	Penelitian ini difokuskan untuk mengkaji potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja di area penyimpanan kabel.	Metode Kualitatif.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko tertinggi sebesar 12 terdapat pada kabel yang tidak diletakkan dengan tepat. Bahaya serbuk kayu dan paku saat bongkar kabel utuh juga bernilai 12. Pada pemotongan kabel, ditemukan dua potensi bahaya dengan nilai serupa, salah satunya plat menonjol. Risiko tertinggi sebesar 16 terdapat pada penggunaan mesin potong untuk kabel berdiameter besar.	Persamaan penelitian menggunakan metode HIRARC dan membahas kecelakaan kerja.	Perbedaan penelitian ini letak lokasi penelitian dan membahas terkait operasional gudang kabel
2.	Analisis Risiko K3 Pada Jasa Kepelabuhan dengan Metode HIRARC (<i>Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control</i>) Studi Kasus : PT Pelabuhan Indonesia (PERSERO). Ramadhani S N A, Liperda I R, Ruswandi N (2023)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penyusunan langkah pengendalian pada kegiatan di lingkungan pelabuhan.	Metode Kualitatif.	Hasil penelitian menemukan 10 potensi bahaya dari observasi langsung, dengan 2 di antaranya memiliki risk rating hijau (risiko sedang). Petugas gedung persediaan dan pekerja bongkar muat memperoleh nilai risiko 3. Selain itu, diterapkan strategi gabungan dari 4 kuadran analisis SWOT untuk meningkatkan kualitas perusahaan.	Persamaan kajian ini terdapat pada fokus identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendaliannya melalui pendekatan HIRARC.	Perbedaan penelitian ini membahas petugas gudang persediaan dan memiliki lokasi tempat yang berbeda

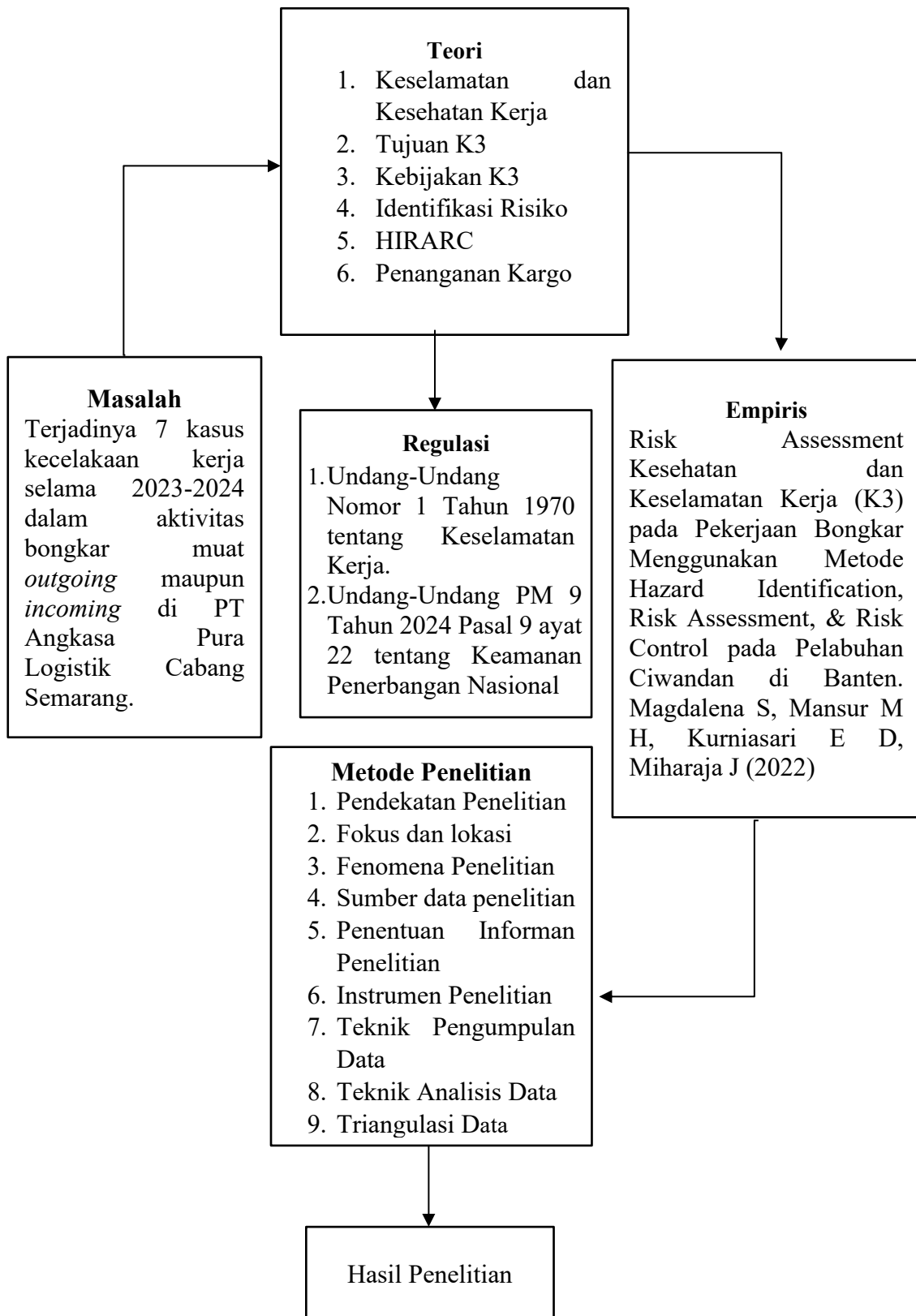
No.	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.	Analisis Manajemen Risiko Pengoperasian Pesawat Tanpa Awak (PUTA) dengan Metode HIRARC. Lubis R M, Wibowo N L U, Suherman (2023).	Penelitian ini dilakukan untuk mengenali potensi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan menyusun strategi pengendalian pada aktivitas pengoperasian Pesawat Tanpa Awak (PUTA) dengan pendekatan HIRARC.	Metode Kualitatif.	Penelitian ini terdapat hasil yakni pada Area pengoperasian PUTA berada di <i>Left Down Wind</i> RWY 26 dengan ketinggian terbang sekitar 10 meter.	Persamaan ini dengan menggunakan metode HIRARC.	Perbedaan penelitian ini membahas tentang risiko pengoperasian pesawat tanpa awak dan memiliki lokasi penelitian yang berbeda.
4.	<i>Risk Assessment</i> Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Bongkar Menggunakan Metode <i>Hazard Identification, Risk Assessment, & Risk Control</i> pada Pelabuhan Ciwandan di Banten. Magdalena S, Mansur M H, Kurniasari E D, Miharaja J (2022)	Penelitian ini membahas analisis risiko K3 pekerjaan bongkar muat di Pelabuhan Ciwandan Banten berbasis metode HIRARC.	Metode Kualitatif.	Hasil penelitian mengidentifikasi <i>risk rating</i> di lingkungan kerja, aktivitas, dan kondisi mental pekerja Pelabuhan Ciwandan Banten, terdiri dari 2 risiko rendah, 7 tinggi, dan 8 darurat.	Persamaan penelitian membahas tentang K3 dengan metode HIRARC pada pekerja bongkar muat.	Perbedaan penelitian ini membahas tentang risiko pekerja di tempat lokasi yang berbeda yaitu di pelabuhan.

No.	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5.	Identifikasi Risiko Keselamatan Metode (HIRARC) Pada Tahap Pembuatan Tangki di PT. Gemala Sarana Upaya. Mauliyani H, Romadhon N, Andriyani, Fauziah M (2022).	Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko dengan metode HIRARC pada proses pembuatan tangki di PT. Gemala Sarana Upaya yang berlokasi di daerah Cilincing.	Metode Kualitatif.	Hasil dari penelitian ini adanya 8 risiko ekstrim (E), 7 risiko tinggi (T), 3 risiko rendah (R), dan 2 risiko sedang (S) pada potensi bahaya di berbagai proses kerja dengan tingkat risiko dan pengendalian yang beragam.	Persamaan penelitian ini menggunakan metode HIRARC dan membahas risiko kecelakaan kerja.	Penelitian ini memiliki perbedaan terletak pada lokasi yang berbeda dan aktivitas kerja yang berbeda penelitian ini membahas terkait proses kerja pembuatan tangki.
6.	<i>Identification of Hazard and Assesment of Occupational Safety and Health (K3) Risk in Projects Runway and Taxiway Lolak Bolaang Mongondow Airport Uses The Method HIRARC</i> Djoni H.L, Arestides K. Torry D, Lucia I.R Lefrandt, Audie Lexie E. R, Grace Y. M. (2023)	Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengelola risiko keselamatan kerja dapat secara komprehensif dalam proyek Pembangunan Landasan Pacu dan Taksiway Bandara Lolak Bolaang Mongondow.	Metode Kualitatif	Hasil penelitian terdapat 69 jenis pekerjaan yang diteliti, pekerjaan membangun landasan pacu memiliki risiko paling tinggi mencapai 53%. Pekerjaan PKP-PK memiliki risiko 40% dan pekerjaan membangun jalan operasional memiliki risiko 31%. Maka diperlukannya langkah langkah keselamatan yang lebih ketat.	Persamaan penelitian ini membahas mengenai K3 dan juga menggunakan metode HIRARC	Perbedaan penelitian ini membahas mengenai proyek pembangunan dan lokasi yang berbeda.

No.	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7.	<i>Risk Analysis of Occupational Health and Safety Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method (Case Study in PT Barokah Galangan Perkasa).</i> Andi Giovanni, Lina Dianati F, Theresia Amelia P (2023).	Penelitian ini bertujuan menganalisis permasalahan yang berdampak risiko dengan menggunakan metode HIRARC terdapat kemungkinan terjadinya, tingkat penilaian risiko, serta pengendalian risiko, pada kegiatan kerja karyawan.	Metode Kualitatif.	Hasil penelitian ini mengidentifikasi 40 potensi risiko di wilayah atas, dengan 77% risiko rendah, 12% sedang, 8% tinggi, dan 3% sangat tinggi. Pada area tangki minyak kargo, memiliki 37% potensi risiko, dengan 84% risiko rendah, 13% sedang, dan 3% tinggi. Perusahaan perlu memahami tingkat risiko untuk meningkatkan efektivitas kerja dan melakukan perbaikan guna meminimalkan potensi bahaya.	Persamaan penelitian ini membahas mengenai keselamatan dan kesehatan dengan metode HIRARC.	Penelitian ini memiliki perbedaan lokasi penelitian dan bidang usaha yang berbeda menganalisis potensi bahaya terkait kargo minyak.
8.	<i>Analysis of Potential Risks and Work Accidents Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method: a Warehouse Support Case Study of PT. Vale Indonesia Tbk</i> Greyfi Juita P, Rahmad Inca L.(2022)	Penelitian ini dengan metode HIRARC bertujuan menganalisis potensi dan penilaian risiko kecelakaan karyawan maupun kerugian finansial di perusahaan.	Metode Kualitatif.	Hasil penelitian ini terdapat klasifikasi tingkat bahaya yang sering ditemukan saat kegiatan operasional gudang berupa tingkat rendah, sedang, tinggi, dan ekstrim. Penelitian ini berguna untuk memperbaiki serta meminimalisirkan terjadinya risiko dan bahaya	Penelitian ini memiliki persamaan dengan menggunakan metode HIRARC dan kualitatif .	Perbedaan penelitian ini terletak pada perusahaan yang berbeda dan membahas mengenai kegiatan operasional gudang.

No.	Judul Penelitian, Oleh dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9.	<i>Analysis of occupational health and safety at a maritime warehouse using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC).</i> Asep Ridwan, Apriansyah Nuroh, Adelia, Atia Sonda. (2022).	Tujuan penelitian ini dengan menggunakan metode HIRARC untuk menganalisis penentuan risiko serta pengendalian risiko.	Metode Kualitatif.	Hasil penelitian ini terdapat 12 potensi risiko di Gandarsari <i>Energy</i> . Potensi risiko tersebut dapat diatasi dengan 5 upaya pengendalian risiko yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian <i>engineering</i> , pengendalian administratif, serta alat pelindung diri sangat penting untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.	Penelitian ini mempunyai kesamaan menganalisis K3 dengan metode HIRARC.	Perbedaan penelitian ini berfokus pada risiko gudang perusahaan dan perusahaan yang berbeda.
10	<i>Risk Assesment for Occupational Health and Safety of Soekarno – Hatta International Airport Accessibility Project Through HIRARC Method</i> S Fauziyah, R Susanti, dan F Nurjihad (2021)	Tujuan penelitian ini lebih berfokus pada konstruksi jalan layang dikarenakan memiliki risiko yang tinggi pada kegiatan konstruksi.	Metode Kualitatif	Hasil penelitian menganalisis penilaian dan pengendalian risiko kecelakaan kerja dalam lima tahap proyek: survey, pembukaan lahan, penggalian, pemancangantiang pancang, dan pengeboran untuk mengurangi risiko kerja.	Persamaan penelitian ini membahas keselamatan dan kesehatan dalam metode HIRARC	Perbedaan penelitian ini memiliki fokus pada kegiatan konstruksi dan lokasi yang berbeda.

2.3 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2.1. Alur Kerangka Penelitian
Sumber : Data Olahan Penulis 2025