

# Analisis Potensi Risiko Kerja Pada Unit Bisnis Kontruksi *Piping* Dengan Metode HIRADC Pada PT XYZ

Rendhi Trio Hutomo<sup>1\*</sup>, Wahyudin<sup>2</sup>, Sukanta<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang Indonesia

\*Koresponden email: rendhitriohutomo123@gmail.com

Diterima: 25 Februari 2024

Disetujui: 5 Maret 2024

## Abstract

This research was conducted at PT XYZ with the focus of the research being one of its business units, namely piping construction services. This research is descriptive quantitative research, namely explaining the analysis of the implementation of occupational safety and health in the pipe construction business unit of PT XYZ. Data collection techniques were observation, documentation, interviews and distributing questionnaires to 30 workers with the method used was the HIRADC method. This research aims to identify potential work hazards, assess risk levels, and analyze efforts to control potential work risks. The research results show that there are 27 potential work risks with 13 work potentials in the low category, 7 work potentials in the medium category, and 7 work potentials in the high category. Efforts to control work risks from the results of the analysis are by conducting safety briefing procedures, giving warnings if you do not use PPE and providing PPE that is not yet available, conducting work site inspections, ensuring work procedures and safety procedures (SOP), determining appropriate testing procedures, and providing workpiece tools.

**Keywords:** *HIRADC, potential work risks, risk control, risk level*

## Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ dengan fokus penelitian adalah salah satu unit bisnisnya, yakni jasa kontruksi *piping*. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif yakni menjelaskan mengenai analisis dari implementasi keselamatan dan kesehatan kerja unit bisnis kontruksi *piping* PT XYZ. Teknik pengumpulan data adalah dengan observasi, dokumentasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada 30 pekerja dengan metode yang digunakan adalah metode HIRADC. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja, menilai level risiko, dan menganalisis upaya pengendalian potensi risiko kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 27 potensi risiko kerja dengan 13 potensi kerja pada kategori rendah, 7 potensi kerja pada kategori sedang, dan 7 potensi kerja pada kategori tinggi. Upaya pengendalian risiko kerja dari hasil analisis adalah dengan melakukan *safety briefing* prosedur, memberikan teguran jika tidak menggunakan APD dan menyediakan APD yang belum tersedia, melakukan peninjauan lokasi kerja, memastikan prosedur kerja dan prosedur keamanan (SOP), penetapan pengujian prosedur yang tepat, dan menyediakan alat bantu benda kerja.

**Kata Kunci:** *HIRADC, potensi risiko kerja, pengendalian risiko, tingkat risiko*

## 1. Pendahuluan

Setiap lingkungan kerja selalu memiliki potensi terjadinya kecelakaan kerja. Tingkat potensi risiko ini bervariasi tergantung pada teknologi yang digunakan, jenis industri, dan upaya yang dilakukan oleh perusahaan untuk mengelola risiko tersebut. Setiap perusahaan memiliki tanggung jawab untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, aman, dan memastikan keselamatan bagi para pekerjanya, sehingga dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja [1]. Risiko kerja adalah kemungkinan terjadinya kejadian yang dapat menyebabkan cedera, penyakit, atau kerugian lainnya bagi pekerja di tempat kerja, baik yang diterima pekerja secara langsung maupun tidak langsung [2].

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang terjadi selama pelaksanaan tugas pekerjaan yang biasanya disebabkan karena kondisi lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*) dan perilaku manusia yang tidak mematuhi protokol keselamatan kerja (*unsafe action*) [3][4]. Untuk dapat meminimalkan terjadinya risiko kecelakaan di tempat kerja, maka diperlukan adanya manajemen risiko yang dilakukan dengan mengidentifikasi potensi risiko kerja, menganalisis risiko, menilai tingkat risiko, mengendalikan risiko, serta memantau dan mengevaluasi tindakan yang sebaiknya dilakukan sesuai dengan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) [5][6].

K3 merupakan disiplin ilmu yang bertujuan untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja saat menjalankan tugas dan tanggung jawabnya dengan mengimplementasikan langkah-langkah atau upaya pengendalian terhadap segala potensi risiko kerja. Apabila terdapat potensi risiko bahaya yang signifikan atau memiliki tingkat risiko yang tinggi bagi pekerja, perusahaan atau industri perlu meningkatkan sistem manajemen internal untuk kesehatan dan keselamatan kerja [7][8]. Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja merupakan komponen integral dari keseluruhan sistem yang terdiri dari struktur organisasi, tanggung jawab, prosedur, perencanaan, pelaksanaan, proses, dan sumber daya yang diperlukan untuk merancang, menerapkan, mencapai, mengevaluasi, dan menjaga kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengendalian risiko aktivitas kerja [9].

Apabila semua bahaya pada tempat kerja dapat diidentifikasi, dikendalikan, dan sesuai pada ambang batas keamanan, maka akan menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan sehat bagi pekerjanya. Hal ini akan meningkatkan kelancaran kinerja, mengurangi angka kecelakaan, dan risiko penyakit akibat kerja yang tentunya akan berdampak positif pada peningkatan produktivitas [10][11]. Penerapan K3 pada manajemen risiko perusahaan mengacu pada aspek keselamatan dan kesehatan yang menjadi tolak ukur keberhasilan implementasi perusahaan dalam memastikan keselamatan dan kesehatan para pekerjanya di tempat kerja. Program K3 yang diterapkan di setiap tempat kerja pada perusahaan merupakan langkah preventif untuk menghindari adanya kecelakaan kerja [12].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi bahaya yang dapat menyebabkan potensi risiko kerja adalah adanya manajemen risiko dengan menggunakan metode HIRADC [13]. Dengan adanya penerapan metode HIRADC pada manajemen risiko, maka dapat diambil langkah-langkah untuk mengevaluasi manajemen risiko yang sedang diterapkan perusahaan dan mengetahui kekurangan dari prosedur atau standar yang digunakan dengan memperhatikan proses, metode, dan teknik guna dapat mengurangi probabilitas dan konsekuensi dari risiko K3 [14]. Menurut ketentuan OHSAS 18001:2007, perusahaan harus memiliki prosedur mengenai pengidentifikasian bahaya, penilaian level risiko, dan menentukan strategi atau upaya pengendalian risiko kerja. Metode HIRADC merupakan sebuah pendekatan sistematis, komprehensif, dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko yang terkait dengan pekerjaan, lingkungan kerja, serta peralatan yang digunakan [15].

PT XYZ adalah sebuah perusahaan di sektor jasa, pemasok, dan manufaktur yang terdiri dari 7 unit bisnis yang salah satunya adalah unit bisnis konstruksi *piping*. Berdasarkan data laporan kecelakaan perusahaan diketahui bahwa unit bisnis konstruksi *piping* memiliki tingkat kecelakaan tertinggi dibandingkan unit bisnis lainnya. Hal ini menunjukkan adanya potensi risiko kerja yang perlu ditangani lebih lanjut melalui manajemen risiko yang lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pada unit bisnis konstruksi *piping* PT XYZ.

Pemilihan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) sebagai metode dalam menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja di PT XYZ didasarkan pada pertimbangan yang mendalam mengenai keakuratan, keterperincian, dan aplikabilitasnya dalam spesifik dan keadaan eksisting perusahaan. Metode HIRADC menyediakan pendekatan yang menyeluruh dan terstruktur yang terdiri atas tahap identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian. Keterperincian langkah-langkah dalam metode HIRADC akan memperkuat pemahaman bersama terhadap risiko kerja. Fleksibilitas metode HIRADC untuk menyesuaikan pada perubahan dalam lingkungan kerja, peraturan, dan teknologi (mesin) di PT XYZ membuat metode ini menjadi pilihan yang tepat dan relevan untuk digunakan dalam penelitian ini.

Fokus pada pencegahan dan pendekatan yang proaktif akan mendukung perusahaan dalam mengenali dan menangani risiko-risiko potensial sebelum terjadinya kecelakaan kerja. Dengan demikian, pemilihan metode HIRADC pada PT XYZ sebagai metode analisis risiko tercermin dari kebutuhan untuk pendekatan yang holistik, adaptatif, dan proaktif dalam menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja, menilai level risiko, dan menganalisis upaya pengendalian potensi risiko kerja.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yakni menjelaskan mengenai analisis dari implementasi keselamatan dan kesehatan kerja unit bisnis konstruksi *piping* PT XYZ. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*) yang mencakup tahap analisis identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi langsung pada unit bisnis konstruksi *piping* PT XYZ yang sedang berjalan, yang kemudian memeriksa dokumen, seperti laporan insiden kecelakaan kerja, SOP kerja, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya yang perlu

dipertimbangkan. Setelah didapatkan gambaran awal tentang aktivitas kerja dan potensi bahaya yang mungkin terjadi, peneliti melakukan penyebaran kuesioner untuk mengumpulkan data mengenai probabilitas terjadinya risiko kerja, dampak yang mungkin terjadi, dan juga melakukan wawancara dengan 30 pekerja untuk mendapatkan informasi yang lebih detail dan komprehensif tentang ruang lingkup kerja, tahapan proses kerja, serta persepsi pekerja terhadap bahaya-bahaya yang terkait dengan aktivitas kerja yang dilakukan. Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini menggunakan metode HIRADC yang antara lain, yakni;

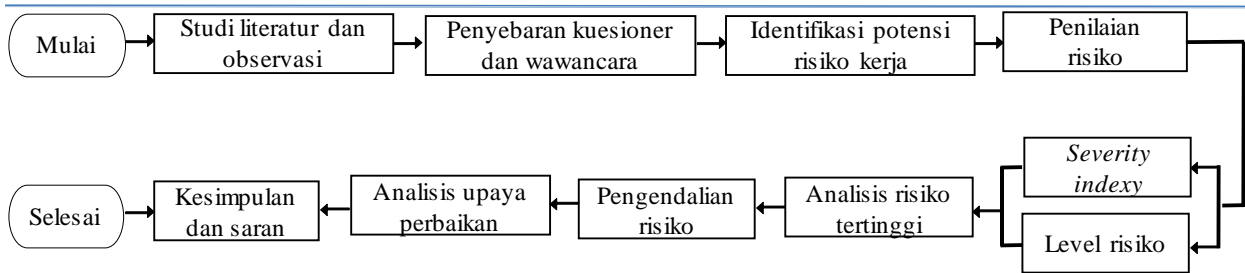
- a. Identifikasi bahaya (*hazard identification*) yakni proses untuk mengenali segala potensi bahaya yang mungkin terjadi dalam lingkungan kerja atau dalam suatu proses tertentu. Bahaya ini bisa berupa objek mati (bahan kimia atau mesin), perilaku manusia, atau faktor lingkungan lain yang dapat mengakibatkan kerusakan, penyakit, atau cedera [16]. Tujuan dari langkah ini berguna untuk: mengenali potensi bahaya yang sering diabaikan di lingkungan kerja, memberikan pedoman untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas di tempat kerja, menentukan jenis alat pelindung diri yang digunakan, mengurangi jumlah kecelakaan kerja yang terjadi, mengidentifikasi risiko potensial untuk meningkatkan kewaspadaan saat bekerja, dan mendorong tindakan pencegahan untuk menghindari kecelakaan kerja [17].
- b. Penilaian risiko (*risk assessment*) yakni proses untuk mengukur seberapa besar probabilitas bahaya yang mungkin terjadi dan dampaknya jika terjadi. Risiko diukur dengan memadukan kemungkinan terjadinya bahaya dengan tingkat keparahan dampaknya. Penilaian risiko membantu dalam menetapkan prioritas pengendalian terhadap risiko kecelakaan. Dalam penilaian risiko, terdapat dua faktor yang diperhitungkan, yaitu [16];
  - 1) *Severity index* berguna untuk mengidentifikasi risiko yang menunjukkan dampak penting pada dua faktor, yaitu probabilitas dan dampak yang terjadi. Nilai indeks keparahan akan dihitung dan disajikan dalam bentuk persentase (%). Analisis *severity index* menggunakan data kuesioner untuk menilai indeks keparahan untuk semua aktivitas pekerjaan. Dalam penelitian ini, terdapat dua faktor yang menjadi dasar perhitungan *severity index*, yakni *severity index* probabilitas dan *severity index* dampak.
  - 2) Penetapan level risiko dilakukan untuk mengetahui rentang risiko mulai dari kategori risiko rendah hingga kategori risiko ekstrem. Dengan langkah ini dapat diketahui gambaran menyeluruh mengenai tingkat risiko yang dihadapi. Implementasi langkah ini mengacu pada matriks probabilitas dan matriks dampak yang telah ditentukan sebelumnya.

**Tabel 1.** Matriks Probabilitas dan Dampak

Probabilitas	Dampak				
	1	2	3	4	5
5	T	T	E	E	E
4	S	T	T	E	E
3	R	S	T	E	E
2	R	R	S	T	E
1	R	R	S	T	T

Sumber: Ramli [18]

- c. Pengendalian risiko (*risk control*) adalah strategi atau upaya yang diambil perusahaan dalam mengatur risiko yang ada di tempat kerja dengan menetapkan prioritas dan mengurutkannya berdasarkan tingkat risiko dengan tujuan mengurangi kemungkinan terjadinya risiko kerja. [16]. Langkah pengendalian ini bisa berupa upaya pencegahan, pengaturan teknis, prosedur kerja yang aman, pelatihan karyawan, atau campuran dari berbagai metode lainnya. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menerapkan tindakan-tindakan yang efektif dalam mengelola risiko sehingga risiko kerja dapat diminimalkan [19].



Gambar 1. Alur Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Identifikasi Bahaya

Identifikasi risiko terdiri atas dua tahap, yakni tahap awal mencakup proses identifikasi berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang terkait dengan setiap tugas, yang meliputi langkah-langkah pelaksanaan, alat, dan bahan yang digunakan. Selanjutnya adalah melakukan observasi langsung di lokasi kerja. Tujuan observasi ini adalah untuk memverifikasi bahwa deskripsi tahapan pekerjaan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Setelah semua aktivitas pekerjaan diketahui secara menyeluruh, maka risiko dari setiap pekerjaan dapat diidentifikasi. Pengidentifikasian risiko ini bergantung pada kondisi tempat kerja, alat, bahan, SOP kerja, asumsi, serta asumsi dan pemahaman pekerja mengenai aktivitas pekerjaan yang dilakukannya. Adapun identifikasi bahaya kerja pada seluruh aktivitas pekerjaan unit bisnis konstruksi *piping* dapat terlihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Identifikasi Bahaya Kerja

No.	Variabel Risiko (Kontruksi <i>Piping</i> )	Risiko
1.	<b>Pemindahan <i>piping</i> (menggunakan alat)</b>	
	Tertimpa bagian <i>piping</i>	Cedera pada kepala, tulang belakang, patah tulang, cedera pada organ vital, kehilangan nyawa
	Cedera terbentur benda tumpul	Memar pada kulit
2.	<b>Pemotongan <i>piping</i></b>	
	Kontak dengan mesin	Luka sayatan atau amputasi
	Paparan debu hasil pemotongan	Sesak nafas, iritasi mata atau kulit, penyakit paru – paru
	Paparan kebisingan	Gangguan pada pendengaran
3.	<b>Pemasangan <i>fitting</i> dan <i>valve</i></b>	
	Cedera terkena peralatan tangan	Memar pada kulit
	Cedera terkena peralatan listrik	Tersentrum atau terkena peralatan listrik
	Sambungan yang tidak kuat	Cedera pada anggota tubuh, patah tulang, atau kehilangan nyawa
4.	<b>Pemasangan struktur penopang <i>piping</i></b>	
	Tertimpa struktur <i>piping</i>	Cedera pada kepala, tulang belakang, luka sayatan, patah tulang
	Jatuh dari ketinggian	Cedera pada kepala, tulang belakang, patah tulang, cedera pada organ vital, kehilangan nyawa
	Cedera terkena peralatan tangan	Memar pada kulit
	Cedera terkena peralatan listrik	Tersentrum atau terkena peralatan listrik
	Terbentur benda kerja	Memar pada kulit
	Berat beban <i>piping</i> yang dipindahkan manual	Cedera pada otot, sendi, ketegangan pada sistem saraf, atau cedera pada anggota tubuh (kaki, punggung, jari, atau lengan)
5.	<b>Pengelasan</b>	
	Sinar UV las	Gangguan pada penglihatan atau peradangan pada kornea mata
	Asap las	Sesak nafas, iritasi mata, atau penyakit paru - paru
	Percikan las	Kulit melepuh, gangguan pada penglihatan, atau iritasi pada kulit
	Paparan dengan zat berbahaya	Paparan gas atau asap beracun, dermatitis, atau reaksi alergi
	Pemakaian stop kontak	Tersentrum arus listrik
6.	<b>Pemasangan <i>bracket piping</i></b>	
	Berat beban material yang dipindahkan secara manual	Cedera pada otot, sendi, ketegangan pada sistem saraf, atau cedera pada anggota tubuh (kaki, punggung, jari, atau lengan)
	Tergelincir, terjatuh, atau tersandung	Cedera pada tulang, sendi, kepala, punggung bawah, cedera pada jaringan lunak otot, memar, atau luka ringan pada kulit
	Tertimpa rangka baja ringan	Cedera kepala, tulang belakang, luka sayatan, patah tulang, atau cedera pada organ vital, kehilangan nyawa

No.	Variabel Risiko (Kontruksi Piping)	Risiko
7.	<b>Pengecatan anti korosi</b>	
	Paparan bahan kimia cat	Sesak nafas atau iritasi pada kulit
	Paparan bahan kimia <i>thinner</i> cat	Sesak nafas, iritasi pada kulit, dermatitis
	Percikan cat	Iritasi pada kulit
8.	<b>Pengujian tekanan</b>	
	Kebocoran <i>piping</i>	Paparan bahan kimia atau keracunan
	Ledakan <i>piping</i>	Cedera ringan, serius, atau kehilangan nyawa

Pada **Tabel 2** di atas terlihat bahwa terdapat 8 jenis pekerjaan pada unit bisnis kontruksi *piping* dengan masing-masing jenis pekerjaan memiliki potensi risiko kerja yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja. Analisis berikutnya adalah melakukan penilaian potensi risiko kerja dengan menggunakan *severity index* dan penilaian level risiko.

### 3.2 Penilaian Risiko

Berdasarkan analisis risiko yang telah diuraikan, setiap potensi risiko akan dinilai dengan mempertimbangkan tingkat probabilitas dan dampak yang mungkin terjadi. Penilaian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Jumlah responden kuesioner sebanyak 30 pekerja yang dipilih berdasarkan pengalaman, tanggung jawab yang dikerjakan, dan persepsinya masing-masing. Data akan dianalisis lebih lanjut guna menetapkan tingkat risiko dari setiap identifikasi yang telah dilakukan. Adapun hasil dari penilaian risiko seluruh aktivitas pekerjaan dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut.

**Tabel 3.** Penilaian Risiko Bahaya Kerja Secara Keseluruhan

No.	Variabel Risiko (Kontruksi Piping)	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	<b>Pemindahan <i>piping</i> (menggunakan alat)</b>										
	Tertimpa bagian <i>piping</i>	15	7	5	3	0	8	11	4	5	2
	Cedera terbentur benda tumpul	17	9	3	1	0	15	3	12	0	0
2.	<b>Pemotongan <i>piping</i></b>										
	Kontak dengan mesin	22	3	2	2	1	9	11	5	4	1
	Paparan debu hasil pemotongan	20	7	3	0	0	8	13	5	4	0
	Paparan kebisingan	17	7	4	2	0	8	10	6	4	2
3.	<b>Pemasangan <i>fitting</i> dan <i>valve</i></b>										
	Cedera terkena peralatan tangan	18	4	8	0	0	13	10	4	3	0
	Cedera terkena peralatan listrik	11	11	7	1	0	17	5	6	2	0
	Sambungan yang tidak kuat	12	14	2	2	0	11	1	14	2	2
4.	<b>Pemasangan struktur penopang <i>piping</i></b>										
	Tertimpa struktur <i>piping</i>	18	4	5	3	0	18	7	3	1	1
	Jatuh dari ketinggian	8	4	12	6	0	6	11	6	7	0
	Cedera terkena peralatan tangan	13	9	5	3	0	12	14	0	4	0
	Cedera terkena peralatan listrik	13	8	4	3	2	17	9	4	0	0
	Terbentur benda kerja	19	4	5	2	0	20	8	2	0	0
	Berat beban <i>piping</i> yang dipindahkan manual	8	12	6	4	0	7	14	4	3	2
5.	<b>Pengelasan</b>										
	Sinar UV las	11	8	3	3	5	10	9	2	5	4
	Asap las	14	4	7	1	4	9	10	4	2	5
	Percikan las	20	8	1	1	0	18	9	2	0	1
	Paparan dengan zat berbahaya	18	4	6	2	0	15	7	2	3	3
	Pemakaian stop kontak	22	6	2	0	0	18	8	4	0	0
6.	<b>Pemasangan <i>bracket piping</i></b>										
	Berat beban material yang dipindahkan secara manual	19	5	4	0	2	17	4	6	1	2
	Tergelincir, terjatuh, atau tersandung	21	7	1	1	0	9	14	3	4	0
	Tertimpa rangka baja ringan	14	4	4	2	6	11	9	3	3	4

No.	Variabel Risiko (Kontruksi <i>Piping</i> )	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7.	<b>Pengecatan anti korosi</b>										
	Paparan bahan kimia cat	19	7	3	1	0	16	11	2	1	0
	Paparan bahan kimia <i>thinner</i> cat	23	5	1	1	0	18	8	0	1	3
	Percikan cat	26	3	1	0	0	18	7	3	1	1
8.	<b>Pengujian tekanan</b>										
	Kebocoran <i>piping</i>	8	6	8	5	3	7	7	9	4	3
	Ledakan <i>piping</i>	9	6	7	4	4	15	4	4	4	3
	Jumlah Total	435	176	119	53	27	339	240	120	72	39
	$\sum_{i=5}^5 a_{ixi}$		1480				$\sum_{i=5}^5 a_{ixi}$		1642		
	Total	4050					<b>Total</b>	4050			
	SI (p)	37%					<b>SI (i)</b>	41%			
	Tingkat Probabilitas	2					<b>Tingkat Dampak</b>	3			

Selanjutnya adalah melakukan penilaian level risiko pada setiap jenis pekerjaan dalam unit bisnis konstruksi *piping* di PT XYZ. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara keseluruhan mengenai level risiko dari semua aktivitas pekerjaan dan akan digunakan sebagai panduan dalam analisis berikutnya. Pada **Tabel 3** menunjukkan bahwa level risiko dari *severity index* probabilitas adalah 37% dengan tingkat matriks 2, dan *severity index* dampak adalah 41% dengan tingkat matriks 3, sehingga memiliki tingkat matriks risiko sedang. Hal ini berarti bahwa pengendalian potensi risiko kerja harus dievaluasi dan diterapkan dalam jangka waktu yang secepatnya. Adapun selanjutnya adalah melakukan penilaian level risiko pada masing-masing pekerjaan unit bisnis konstruksi *piping* yang bisa dilihat dalam **Tabel 4** di bawah ini.

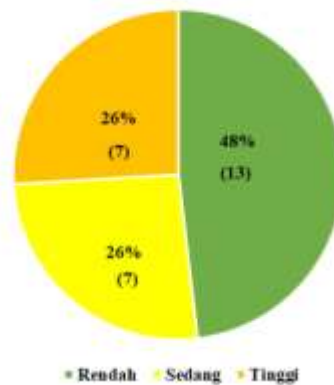
**Tabel 4.** Penilaian Risiko Bahaya Kerja Seluruh Aktivitas Pekerjaan

No.	Variabel Risiko	SI (p)	Tingkat Matriks Proba.	SI (i)	Tingkat Matriks Dampak	Level Risiko
1.	<b>Pemindahan <i>piping</i> (menggunakan alat)</b>					
	Tertimpa bagian <i>piping</i>	37%	2	48%	3	Sedang
	Cedera terbentur benda tumpul	32%	2	38%	2	Rendah
2.	<b>Pemotongan <i>piping</i></b>					
	Kontak dengan mesin	31%	2	45%	3	Sedang
	Paparan debu hasil pemotongan	29%	2	43%	3	Sedang
	Paparan kebisingan	34%	2	48%	3	Sedang
3.	<b>Pemasangan <i>fitting</i> dan <i>valve</i></b>					
	Cedera terkena peralatan tangan	33%	2	38%	2	Rendah
	Cedera terkena peralatan listrik	39%	2	35%	2	Rendah
	Sambungan yang tidak kuat	36%	2	49%	3	Sedang
4.	<b>Pemasangan struktur penopang <i>piping</i></b>					
	Tertimpa struktur <i>piping</i>	35%	2	33%	2	Rendah
	Jatuh dari ketinggian	51%	3	49%	3	Tinggi
	Cedera terkena peralatan tangan	39%	2	37%	2	Rendah
	Cedera terkena peralatan listrik	35%	2	31%	2	Rendah
	Terbentur benda kerja	33%	2	28%	2	Rendah
	Berat beban <i>piping</i> yang dipindahkan manual	44%	3	46%	3	Tinggi
5.	<b>Pengelasan</b>					
	Sinar UV las	49%	3	49%	3	Tinggi

No.	Variabel Risiko	SI (p)	Tingkat Matriks Proba.	SI (i)	Tingkat Matriks Dampak	Level Risiko
	Asap las	45%	3	49%	3	Tinggi
	Percikan las	29%	2	31%	2	Rendah
	Paparan dengan zat berbahaya	35%	2	41%	3	Sedang
	Pemakaian stop kontak	27%	2	31%	2	Rendah
<b>6.</b>	<b>Pemasangan <i>bracket</i> <i>piping</i></b>					
	Berat beban material yang dipindahkan secara manual	34%	2	38%	2	Rendah
	Tergelincir, terjatuh, atau tersandung	28%	2	41%	3	Sedang
	Tertimpa rangka baja ringan	48%	3	47%	3	Tinggi
<b>7.</b>	<b>Pengecatan anti korosi</b>					
	Paparan bahan kimia cat	31%	2	32%	2	Rendah
	Paparan bahan kimia <i>thinner</i> cat	27%	2	35%	2	Rendah
	Percikan cat	23%	2	33%	2	Rendah
<b>8.</b>	<b>Pengujian tekanan</b>					
	Kebocoran <i>piping</i>	53%	3	53%	3	Tinggi
	Ledakan <i>piping</i>	52%	3	44%	3	Tinggi

Pada **Tabel 4** menunjukkan nilai *severity index* aktivitas pekerjaan pada masing-masing pekerjaan konstruksi *piping* PT XYZ guna didapatkan level risiko secara komprehensif. Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa pekerjaan konstruksi *piping* mempunyai 13 variabel kategori potensi risiko rendah, 7 variabel kategori potensi risiko sedang, dan 7 variabel kategori potensi risiko tinggi. Keseluruhan analisis ini memberikan gambaran mendalam tentang risiko yang terkait dengan setiap aspek pekerjaan.

Perbandingan Matriks Level Risiko



**Gambar 2.** Perbandingan Matriks Level Risiko *Piping*

### 3.3 Pengendalian Risiko

Pemilihan jenis pengendalian dilakukan dengan mempertimbangkan hierarki kontrol dasar yang terdiri dari *substitution* (substitusi), *elimination* (eliminasi), *Administrative Control* (AC), *Technical Control* (TC), dan penyediaan *Personal Protective Equipment* (Alat Pelindung Diri/APD). Analisis pengendalian ini didasarkan pada penyesuaian dengan jadwal, keadaan perusahaan, ketersediaan sumber daya, dan karakteristik perusahaan. Langkah ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, aman, dan mengurangi potensi risiko secara keseluruhan dalam proyek. Potensi risiko kerja dapat terjadi dari penggunaan peralatan, bahan, SOP, kondisi lingkungan kerja, dan perilaku pekerja, sehingga analisis dalam upaya untuk mengendalikan risiko akan bergantung pada hal tersebut dengan melakukan perbaikan, menambah, mengeliminasi, atau memasang pelindung.

Upaya pengendalian risiko merupakan strategi konkret yang diimplementasikan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan aman bagi pekerja. Tujuan utamanya adalah menjaga keamanan para pekerja dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan atau cedera akibat potensi bahaya yang ada. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa strategi pengendalian risiko untuk aktivitas pekerjaan

pemindahan *piping* menggunakan alat bantu yang dapat berupa *handlift*. Dalam setiap aktivitas pekerjaan pada unit bisnis ini, pekerja harus diawasi, disediakan, dan diwajibkan untuk selalu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan rencana, desain kerja, dan prosedur yang telah ditetapkan saat melakukan pekerjaan. Perusahaan juga sebaiknya memberikan teguran kepada pekerja yang tidak patuh dalam menggunakan APD. Penggunaan APD adalah suatu hal yang krusial dan harus dipantau dengan serius dalam semua tugas.

Untuk kegiatan seperti pemotongan *piping*, pemasangan *fitting* dan *valve*, pemasangan struktur penyangga, pengelasan, dan pemasangan *bracket*, sangat penting untuk memberikan instruksi dan pengarahan kerja. Sebelum memulai pekerjaan, perusahaan juga harus melakukan peninjauan kondisi kerja, seperti memasang tanda-tanda keselamatan K3, terutama di tempat-tempat yang berisiko di mana benda kerja dapat jatuh. Selain itu, pekerja juga harus melakukan pemeriksaan kembali terhadap pekerjaan yang telah selesai untuk mengurangi risiko kerja. Untuk kegiatan di unit bisnis konstruksi *piping*, diketahui terdapat kategori potensi risiko rendah, sedang, dan tinggi. Adapun hasil pengendalian risiko dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut.

**Tabel 5.** Pengendalian Risiko Potensi Kecelakaan Kerja

No.	Variabel Risiko	Level Risiko	Pengendalian	Pendekatan
<b>1. Pemindahan <i>piping</i> (menggunakan alat)</b>				
1.	Tertimpa bagian <i>piping</i>	Rendah	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD ( <i>wearpack safety</i> , sepatu, helm)	APD
			Meninjau lokasi kerja dan memberikan tanda lokasi rentan material/benda kerja terjatuh	TC
			Memastikan prosedur kerja dan prosedur keamanan	AC
	Cedera terbentur benda tumpul	Sedang	Menggunakan APD ( <i>wearpack safety</i> , sepatu, helm)	APD
<b>2. Pemotongan <i>piping</i></b>				
2.	Kontak dengan mesin	Sedang	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD (sarung tangan dan <i>wearpack safety</i> )	APD
			Memperhatikan dan memahami standar prosedur kerja	AC
	Paparan debu hasil pemotongan	Sedang	Menggunakan APD (master khusus)	APD
	Gangguan pendengaran	Sedang	Menyediakan APD ( <i>ear plug mesin hacksaw/sawing</i> ) Himbauan dan edukasi ( <i>safety briefing</i> prosedur)	APD AC
<b>3. Pemasangan <i>fitting</i> dan <i>valve</i></b>				
3.	Cedera terkena peralatan tangan	Sedang	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD (sarung tangan, helm, <i>wearpack safety</i> )	APD
			Himbauan dan edukasi ( <i>safety briefing</i> prosedur)	AC
			Meninjau lokasi kerja dan memberikan tanda lokasi rentan material/benda kerja terjatuh	TC
	Sambungan yang tidak kuat	Sedang	Memastikan prosedur kerja dan prosedur keamanan	AC
			Memastikan kembali setiap pekerjaan telah selesai dengan baik	AC
<b>4. Pemasangan struktur penopang <i>piping</i></b>				
4.	Tertimpa struktur <i>piping</i>	Sedang	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD ( <i>wearpack safety</i> , sepatu, helm)	APD
			Meninjau lokasi kerja dan memberikan tanda lokasi rentan material/benda kerja terjatuh	TC
			Memastikan prosedur kerja dan prosedur keamanan	AC
	Jatuh dari ketinggian	Tinggi	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menambah <i>safety check</i>	TC



No.	Variabel Risiko	Level Risiko	Pengendalian	Pendekatan
			Selalu memastikan pekerja menggunakan <i>body harness</i> saat bekerja di ketinggian	AC
	Cedera terkena peralatan listrik	Sedang	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD (sarung tangan, helm, <i>wearpack safety</i> , masker khusus)	APD
	Paparasi kebisingan Berat beban <i>piping</i> yang dipindahkan manual	Rendah	Memastikan peralatan dalam keadaan baik	AC
		Tinggi	Menyediakan APD ( <i>ear plug mesin hacksaw/sawing</i> )	APD
			Memastikan prosedur kerja	AC
			Menyediakan alat pemindahan ( <i>handlift</i> )	TC
<b>5. Pengelasan</b>				
	Sinar UV las	Sedang	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD ( <i>face shield</i> dan masker)	APD
	Asap las	Rendah	Menggunakan APD ( <i>face shield</i> dan masker)	APD
			Penyediaan dan penggunaan mesin <i>exhaust ventilation/fan</i>	TC
	Percikan las	Sedang	Menggunakan APD ( <i>face shield</i> dan masker)	APD
			Memastikan tidak adanya bahan yang mudah terbakar disekitar pengelasan dan menyediakan fire bracket	TC
	Paparasi dengan zat berbahaya	Sedang	Menggunakan APD ( <i>face shield</i> dan masker)	APD
	Pemakaian stop kontak	Rendah	Menjaga agar tubuh tetap kering	AC
			Memastikan peralatan kelistrikan dalam kondisi yang baik	AC
<b>6. Pemasangan <i>bracket piping</i></b>				
	Berat beban material yang dipindahkan secara manual	Rendah	Memastikan prosedur kerja	AC
			Menyediakan alat pemindahan ( <i>handlift</i> )	TC
	Tergelincir, terjatuh, atau tersandung	Sedang	Menggunakan APD ( <i>wearpack safety</i> , sepatu, helm)	APD
			Melakukan himbauan dan edukasi ( <i>safety briefing</i> prosedur).	AC
	Tertimpa rangka baja ringan	Rendah	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD ( <i>wearpack safety</i> , sepatu, helm)	APD
			Meninjau lokasi kerja dan memberikan tanda lokasi rentan material/benda kerja terjatuh	TC
			Memastikan kembali setiap pekerjaan telah selesai dengan baik.	AC
<b>7. Pengecatan anti korosi</b>				
	Paparasi bahan kimia cat	Rendah	Melakukan <i>safety briefing</i> prosedur dan memberikan teguran jika tidak menggunakan APD	AC
			Menggunakan APD (respirator saat pengecatan)	APD
	Paparasi bahan kimia <i>thinner cat</i>	Rendah	Memastikan menggunakan baju lengan panjang	AC
			Menggunakan APD (respirator saat pengecatan)	APD
	Percikan cat	Rendah	Menggunakan APD (respirator saat pengecatan)	APD
<b>8. Pengujian tekanan</b>				
	Kebocoran <i>piping</i>	Sedang	Menggunakan APD ( <i>wearpack safety</i> , sepatu, helm)	APD
			Memastikan kembali setiap pekerjaan telah selesai dengan baik	AC
			Menyediakan alat pendeteksi kebocoran	TC
	Ledakan <i>piping</i>	Sedang	Memastikan adanya jalur evakuasi pekerja	AC
			Memastikan adanya alat pemadam kebakaran	AC
			Memastikan kembali setiap pekerjaan telah selesai dengan baik	AC
			Penetapan pengujian prosedur yang tepat	AC

Pada **Tabel 5** diketahui bahwa pendekatan pengendalian risiko kerja terdiri *Administrative Control* (AC), *Technical Control* (TC), dan penyediaan *Personal Protective Equipment* (Alat Pelindung Diri/APD). *Administrative Control* (AC) mencakup prosedur atau kebijakan yang mengatur perilaku pekerja. *Technical Control* (TC) mencakup dari penggunaan alat, bahan, atau perubahan dalam desain tempat kerja untuk mengurangi risiko. Penyediaan APD berguna untuk melindungi pekerja dari adanya risiko kerja yang mungkin terjadi. Dengan adanya pengendalian risiko yang dipertimbangkan dari keadaan sebenarnya di lapangan, perusahaan dapat memastikan bahwa risiko kerja dikelola dengan cara yang komprehensif dan efektif.

Untuk memastikan pelaksanaan manajemen risiko yang efektif, PT XYZ perlu menyelenggarakan *safety talk* kepada pekerja dengan tujuan membahas langkah-langkah pencegahan dan tindakan keamanan. Prosedur ini diharapkan dapat menghasilkan peningkatan dan pencegahan yang teratur dalam lingkungan kerja. Dalam penyelenggaraan ini, berbagai jenis pertemuan keselamatan sebaiknya dilakukan, seperti *safety induction*, *toolbox meeting*, *safety morning* harian, pertemuan keselamatan mingguan, pertemuan keselamatan bulanan, *safety patrol*, *green cut*, dan kampanye K3 serta melakukan evaluasi secara berkala mengenai kemampuan dan pengetahuan pekerja. Seluruh upaya ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran keselamatan di antara pekerja dan secara bersamaan mengurangi risiko potensial di tempat kerja, sambil memberikan rasa aman dan nyaman kepada pekerja. Kegiatan ini mencerminkan komitmen perusahaan untuk menyediakan kesejahteraan bagi pekerja dan juga komitmen perusahaan dalam menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, aman, dan produktif.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data mengenai risiko bahaya kerja, dapat disimpulkan bahwa unit bisnis konstruksi *piping* PT XYZ memiliki 27 variabel potensi risiko kerja dengan 13 variabel potensi risiko kerja pada kategori rendah, 7 variabel potensi risiko kerja pada kategori sedang, dan 7 variabel potensi risiko kerja pada kategori tinggi. Dari hasil penilaian risiko kerja didapatkan nilai level risiko *severity index* probabilitas sebesar 37% dengan tingkat matriks 2 dan *severity index* dampak sebesar 41% dengan tingkat matriks 3, sehingga dapat dinyatakan unit bisnis konstruksi *piping* secara keseluruhan memiliki tingkat matriks risiko pada kategori sedang.

Hal ini diartikan bahwa diperlukan adanya evaluasi pada manajemen risiko dengan memperhatikan biaya pencegahan yang perlu dikeluarkan secara cermat dan dibatasi. Pengendalian potensi risiko kerja harus dievaluasi dan diterapkan dalam jangka waktu yang secepatnya. Adapun untuk strategi upaya pengendalian risiko kerja adalah dengan menyediakan alat bantu kerja, penyediaan APD yang belum tersedia, melakukan *safety briefing* prosedur, memberikan teguran jika tidak menggunakan APD, melakukan peninjauan tempat kerja dan SOP, memberikan tanda lokasi rentan material/benda kerja terjatuh, dan melakukan *safety talk*.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] E. Yulia, S. Ulgari, F. Firdaus, A. Bahar, and A. N. Putra, *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Manajemen Risiko Berbasis Dunia Industri*. Surabaya: Cipta Media Nusantara, 2019.
- [2] A. Haslindah, I. Idrus, Y. Pongsimpin, and R. Budicalista, "Analisis Resiko Bahaya Produksi Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerja Menggunakan Metode *Hazard and Operability* (HAZOP)," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 14, no. 01, pp. 2016–2019, 2019, doi: 10.47398/iltek.v14i01.360.
- [3] E. K. Ziliwu, R. Ginting, N. J. P. Simanjuntak, A. A. Lubis, and D. S. K. Irawan, "Korelasi *Unsafe Action* Dan *Unsafe Condition* Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja," *Forum Ilm. Berk.*, vol. 2, pp. 22–26, 2022.
- [4] Z. S. Handayani, I. Chotimah, and R. Fatimah, "Hubungan Penerapan Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan di PT. X Tahun 2022," *J. Mhs. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 3, pp. 222–227, 2023, doi: <https://doi.org/10.32832/pro.v6i3.248>.
- [5] S. O. D. Ningsih and S. W. Hati, "Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode *Hazard And Operability Study* (HARZOP) Pada Bagian *Hydrotest Manual* Di PT. Cladtek Bi Metal Manufacturing," *J. Bus. Adm.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–39, 2019.
- [6] S. N. Syawal, K. Kusnadi, and S. Sutrisno, "Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode HIRADC Untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja Di Departemen *Injection* PT. Indonesia *Thai Summit Plastech*," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 4211–4217, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i1.5038.
- [7] T. Ihsan, A. Safitri, and D. P. Dharossa, "Analisis Risiko Potensi Bahaya Dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC Pada PT. Igaras Kota Padang Sumatera Barat," *J. Serambi Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 1063–1069, 2020, doi: 10.32672/jse.v5i2.1957.

- [8] J. Hutabarat, *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Malang: Media Nusa Creative, 2017.
- [9] A. F. Ilman, “Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di PT. PLN (Persero) Sektor Tambora Kabupaten Sumbawa Barat,” *JPNM (Jurnal Pustaka Nusant. Multidisplin)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: <https://doi.org/10.59945/jpnm.v2i1.121>.
- [10] Y. E. Sastrini, G. H. Pertiwi, and M. M. Khoiri, *Kesehatan dan Keselamatan Kerja: Tinjauan Komprehensif*. Samarinda: Tahta Media Group, 2023.
- [11] I. Irzal, *Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, Edisi Pert. Jakarta: Kencana, 2016.
- [12] H. Nugraha and L. Yulia, “Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Upaya Meminimalkan Kecelakaan Kerja Pada Pegawai PT. Kereta Api Indonesia (Persero),” *Coopetition J. Ilm. Manaj.*, vol. 10, no. 2, pp. 93–102, 2019, doi: 10.32670/coopetition.v10i2.43.
- [13] T. Ihsan, S. A. Hamidi, and F. A. Putri, “Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat,” *J. Civronlit Unbari*, vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2020, doi: 10.33087/civronlit.v5i2.67.
- [14] D. F. Hidayat and J. Hardono, “Penerapan Metode HIRADC pada Bagian Proses Penerimaan di PT. CA,” *J. Ind. Manuf.*, vol. 6, no. 2, pp. 87–92, 2021, doi: 10.31000/jim.v6i2.4992.
- [15] H. D. Pranata and T. Sukwika, “Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bidang *Freight Forwarder* Menggunakan Metode HIRADC,” *J. Tek.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: <https://doi.org/10.37031/jt.v20i1.182>.
- [16] M. R. Jannah, “Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC Dan Metode *Job Safety Analysis* Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X Di Jakarta,” *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, Malang, 2017.
- [17] N. S. Al Alifah, M. Jufriyanto, and A. Wasiur Rizqi, “Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* pada PT. Aneka Jasa Grahadika,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 4, pp. 7499–7507, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i4.6908.
- [18] S. Ramli, *Smart Safety: Panduan Penerapan SMK3 yang Efektif*. Jakarta: Dian Rakyat, 2013.
- [19] M. R. Lazuardi, T. Sukwika, and K. Kholil, “Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen *Assembly* Listrik,” *J. Appl. Manag. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–20, 2022, doi: 10.36441/jamr.v2i1.811.