

Analisis Potensi Bahaya Pemasangan Rebar Pada Proyek BDX Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* Dan *Job Safety Analysis (JSA)* Di PT XYZ

1st Aurora Mahadewi Putri Purnawan

Fakultas Rekayasa Industri

Universitas Telkom

Bandung, Jawa Barat

aurorampp@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Sheila Amalia Salma

Fakultas Rekayasa Industri

Universitas Telkom

Bandung, Jawa Barat

sheilaamalias@telkomuniversity.ac.id

3rd Agus Kusnayat

Fakultas Rekayasa Industri

Universitas Telkom

Bandung, Jawa Barat

guskus@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pekerjaan pemasangan besi tulangan (rebar) pada proyek konstruksi merupakan salah satu aktivitas dengan potensi risiko kecelakaan kerja yang tinggi apabila tidak dikendalikan secara tepat dan terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya yang dapat terjadi selama proses pemasangan rebar pada proyek BDX milik PT XYZ, dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* yang diintegrasikan dengan metode *Job Safety Analysis (JSA)*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di proyek, wawancara informal dengan pihak terkait, dan penyebaran kuesioner kepada lima responden. Proses analisis mencakup identifikasi tahapan kerja, pengenalan potensi bahaya, penilaian tingkat risiko yang mengacu pada matriks yang ada pada standar AS/NZS 4360:2004, serta penyusunan strategi pengendalian yang mengacu pada prinsip hierarki pengendalian risiko. Hasil penelitian menunjukkan adanya 11 potensi bahaya, yang terdiri atas 1 potensi bahaya dengan tingkat risiko tinggi, 9 risiko sedang, dan 1 risiko rendah. Risiko tertinggi berasal dari paparan suara bising yang ditimbulkan oleh mesin gerinda. Rekomendasi pengendalian mencakup eliminasi bahaya, substitusi alat kerja, pengendalian teknik dan administratif, serta penyediaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai standar. Validasi hasil dilakukan bersama tim proyek guna memastikan kesesuaian rekomendasi dengan kondisi lapangan. Temuan ini diharapkan dapat memperkuat penerapan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan menjadi acuan dalam penyusunan prosedur kerja yang aman pada pekerjaan pemasangan rebar di proyek konstruksi.

Kata kunci—Keselamatan kerja, Pemasangan rebar, Identifikasi bahaya, HIRARC, JSA, Konstruksi.

I. PENDAHULUAN

BPJS Ketenagakerjaan di Indonesia melaporkan kasus kecelakaan kerja mulai tahun 2016 sampai tahun 2022 terus meningkat. BPJS Ketenagakerjaan melaporkan pada sepanjang tahun 2022 terdapat lebih dari 265.000 kasus kecelakaan kerja. Berikut merupakan grafik yang menampilkan jumlah kecelakaan kerja yang telah terjadi di Indonesia dari tahun 2015 sampai tahun 2022.



GAMBAR 1
Data Kecelakaan Kerja Indonesia Tahun 2015-2022

Berdasarkan gambar grafik di atas yang menyajikan jumlah kecelakaan kerja yang telah terjadi di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2022, terdapat kenaikan jumlah kecelakaan kerja di Indonesia. Tercatat pada November tahun 2022, angka kecelakaan kerja di Indonesia telah mencapai 265.334 kasus. Data Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) menyebutkan sebanyak 370.747 kasus kecelakaan kerja di Indonesia pada 2023. Dari jumlah ini sekitar 0,8% atau 2.965 kasus dari pekerja jasa konstruksi. Kementerian Ketenagakerjaan mencatat terdapat 462.241 kasus kecelakaan kerja sepanjang tahun 2024. Untuk di tahun 2025 berdasarkan data terbaru yang dirilis oleh Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) hingga April 2025 tercatat 47.300 kasus kecelakaan kerja dimana angka tersebut menunjukkan adanya peningkatan kasus kecelakaan kerja sebesar 12% dibandingkan periode yang sama di tahun lalu. Dwi Santosa selaku Direktur Pengawasan K3 Kemnaker, menyebutkan bahwa lonjakan angka kecelakaan ini didominasi oleh sektor konstruksi, manufaktur, serta transportasi dan logistik.

Salah satu contoh proyek konstruksi adalah proyek pembangunan BDx Data Center oleh PT XYZ yang berlokasi pada Jalan T.B. Simatupang, Jakarta. Proyek ini membangun sebuah gedung yang akan berfungsi sebagai data center dan memiliki 13 lantai. Dalam pembangunan sebuah gedung terdapat beberapa aktivitas yaitu dimulai dari penggalian dan pemadatan tanah, memasang tiang pancang, pemasangan rebar, pemasangan bekisting, pengecoran, pemasangan dinding dan penutup atap, instalasi listrik, dan *finishing*. Berdasarkan survey secara langsung, terdapat 12 kecelakaan ringan atau *minor injury* dan 6 kasus hampir menyebabkan kecelakaan atau *near miss* selama 5 November 2024 sampai 5 Desember 2024 yang telah dicantumkan pada tabel di bawah ini.

TABEL 1
Data Kecelakaan Kerja Proyek BDx PT XYZ

SHE Performance Board		
Waktu: 5 November 2024 – 5 Desember 2024		
No	Jenis Kecelakaan	Jumlah
1	Kecelakaan Menyebabkan Kematian (<i>Fatality</i>)	0
2	Kecelakaan Kehilangan Hari Kerja (<i>Lose Time Injury</i>)	0
3	Kecelakaan Ringan (<i>Minor Injury</i>)	12
4	Kerusakan Asset Perusahaan (<i>Property Damage</i>)	0
5	Kerusakan/Pencemaran Lingkungan (<i>Environmental Damage</i>)	0
6	Penyakit Akibat Lingkungan Kerja (<i>Occupational Ill Health</i>)	0
7	Hampir Menyebabkan Kecelakaan (<i>Near Miss</i>)	6

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan data kecelakaan kerja yang terjadi selama 5 November 2024 sampai 5 Desember 2024. Terdapat 12 kecelakaan ringan atau *minor injury* dan 6 kasus hampir menyebabkan kecelakaan atau *near miss* yang dialami oleh pekerja. Salah satu kasus *minor injury* yang terjadi adalah tergoresnya tangan salah satu pekerja saat pemasangan rebar atau tulangan baja yang disebabkan karena sarung tangan yang sudah usang.

Pihak PT XYZ juga telah menerapkan K3 seperti mewajibkan seluruh pekerja untuk menggunakan APD yang sesuai dengan standar K3, memberikan safety induction sebelum memulai pekerjaan, menyediakan P3K serta ruangan medis bagi para pekerja. Terdapat juga hazard identification and control yang telah dilakukan PT XYZ, namun masih terdapat beberapa kekurangan yaitu kurang mendetailnya tiap langkah pekerjaan, kurang mendetailnya potensi dan risiko bahaya di setiap langkah pekerjaan dan belum adanya penilaian risiko bahaya. Meskipun PT XYZ telah menerapkan beberapa standar dan kewajiban K3, namun pada kenyataannya masih ditemukan kasus kecelakaan dalam pembangunan proyek BDx. Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi dan memiliki standar tinggi dalam keselamatan dan kesehatan kerja (K3), penerapan metode yang efektif dalam mengidentifikasi, menilai serta mengendalikan risiko menjadi hal yang sangat penting untuk dapat mencegah kecelakaan kerja.

Perusahaan perlu meninjau ulang disetiap aspek atau faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan menyikapkan

antisipasi terhadap risiko atau bahaya yang mungkin terjadi. Metode yang dapat digunakan adalah HIRARC atau *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko atau suatu potensi bahaya dan mengembangkan usulan langkah pengendalian atau mitigasi risiko yang tepat serta metode *Job Safety Analysis* (JSA) yang berfokus pada analisis setiap tahapan pekerjaan untuk mengidentifikasi risiko secara spesifik.

II. KAJIAN TEORI

A. Bahaya

Bahaya merupakan suatu kondisi atau benda yang memiliki potensi menimbulkan insiden yang dapat menyebabkan kerugian, baik bagi pekerja maupun perusahaan, sehingga perlu mendapat perhatian serius dari kedua belah pihak (Doda & Pangaribuan, 2022). Menurut Suma'mur (2014), Bahaya pekerjaan adalah berbagai faktor yang terkait dengan aktivitas kerja dan memiliki potensi menyebabkan kecelakaan.

B. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat diartikan sebagai suatu insiden yang berkaitan langsung dengan aktivitas operasional di tempat kerja dan berpotensi menimbulkan dampak merugikan, seperti luka, gangguan kesehatan, hingga kematian (OHSAS 18001:2007). Peristiwa ini umumnya bersifat mendadak, tidak direncanakan, tidak dikehendaki, serta sulit dikendalikan dalam proses pelaksanaannya. Dalam konteks keselamatan kerja, kecelakaan menjadi indikator adanya kelemahan dalam sistem manajemen risiko di lingkungan kerja. Tanjung et al. (2022) menjelaskan bahwa kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dapat diprediksi dan diharapkan, yang dapat memberikan dampak signifikan terhadap kondisi pekerja dan kelangsungan kegiatan operasional perusahaan. Fenomena ini dapat terjadi di berbagai bidang pekerjaan, apabila standar keselamatan dan kesehatan kerja tidak diterapkan secara konsisten dan menyeluruh. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai penyebab, karakteristik, dan mekanisme pencegahan kecelakaan kerja menjadi aspek krusial dalam mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman dan dapat meningkatkan produktifitas.

C. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2016, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merujuk pada berbagai bentuk upaya preventif yang bertujuan untuk menjamin perlindungan terhadap pekerja dari risiko kecelakaan maupun gangguan Kesehatan atau penyakit yang dapat timbul sebagai akibat dari aktivitas kerja. Penerapan prinsip K3 tidak hanya berfungsi sebagai perlindungan fisik terhadap tenaga kerja, tetapi juga berkontribusi dalam menciptakan lingkungan kerja yang kondusif, aman, sehat, dan dapat meningkatkan produktifitas. Dengan adanya penerapan K3 yang baik, risiko kecelakaan kerja dapat ditekan seminimal mungkin, sehingga secara tidak langsung akan mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi kerja di tempat kerja.

D. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berdasarkan definisi dari ILO atau International Labour Organization, SMK3 atau singkatan dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan bagian integral dari keseluruhan sistem manajemen di dalam suatu perusahaan yang berfungsi untuk mendukung implementasi serta pengembangan program keselamatan dan kesehatan kerja. Menurut Ramli (2010), SMK3 disusun sebagai suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk menjamin keselamatan dalam setiap proses kerja, penggunaan peralatan, kondisi lingkungan kerja, serta interaksi yang terjadi di dalamnya, sekaligus mendukung pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan para pekerja. Tujuan utama dari penerapan SMK3 adalah untuk mengoptimalkan kinerja K3 dengan cara menerapkan prinsip-prinsip manajemen secara efektif dalam mengelola segala potensi bahaya dan risiko yang berkaitan dengan aspek keselamatan dan kesehatan di tempat atau lingkungan kerja.

III. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRARC (*Hazard identification, risk assessment, and risk control*) serta JSA (*Job Safety Analysis*)

A. HIRARC (*Hazard identification, risk assessment, and risk control*)

HIRARC atau *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* adalah langkah yang dilakukan untuk mengenali bahaya yang mungkin muncul dari suatu aktivitas kerja, baik yang dikerjakan secara rutin maupun hanya sesekali. Setelah bahaya ditemukan, dilakukan penilaian untuk mengetahui seberapa besar risiko yang ditimbulkan. Hasil dari penilaian tersebut kemudian dijadikan dasar untuk menentukan cara paling tepat dalam mengendalikan atau mencegah risiko tersebut agar tidak menimbulkan kecelakaan kerja (Gde et al., 2020). Tujuan dari metode HIRARC adalah untuk memahami kondisi nyata dari suatu kegiatan, mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin timbul dalam setiap aktivitas, serta menetapkan tindakan pencegahan untuk menghindari terjadinya risiko tersebut (Gunawan, 2015). Terdapat proses pelaksanaan HIRARC dalam ISO 45001:2018 yang dilakukan dalam 3 langkah yaitu (Supriyadi & Ramdan F, 2017):

a. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya merupakan sebuah proses untuk mengetahui adanya sebuah bahaya dan untuk menentukan karakteristiknya (ISO 45001:2018). Menurut Wong dkk. (2022) identifikasi bahaya meliputi identifikasi terhadap berbagai kondisi, tindakan, situasi, atau perilaku manusia yang berpotensi memicu kejadian berbahaya. Hal ini mencakup risiko penyakit, cedera, kematian, kerugian bagi manusia, berdampak negatif terhadap lingkungan, serta kerusakan pada properti dan peralatan.

b. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Risk assessment atau penilaian risiko merupakan tahapan kedua dalam Metode HIRARC yang bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa besar tingkat risiko yang mungkin muncul dari suatu sumber bahaya. Proses ini juga mencakup evaluasi terhadap kecukupan tindakan pengendalian yang telah diterapkan, serta pengambilan keputusan apakah risiko tersebut masih dapat diterima atau memerlukan tindakan penanganan lebih lanjut (Cholil, 2020). Berdasarkan pedoman AS/NZS 4360:2004, penilaian atau perhitungan risiko dilakukan dengan mempertimbangkan dua parameter utama, yaitu

peluang terjadinya suatu peristiwa (*likelihood*) dan tingkat dampak atau keparahan akibat yang ditimbulkan (*consequences*). Dalam standar ini, aspek *likelihood* diklasifikasikan dalam skala 1 hingga 5, mulai dari kejadian yang sangat jarang hingga sangat sering terjadi. Sementara itu, *consequences* juga dinilai dalam skala yang sama untuk menggambarkan tingkat dampak yang ditimbulkan mulai dari kerugian ringan hingga kerusakan berat yang dapat memengaruhi kelangsungan usaha suatu perusahaan.

TABEL 2
Klafikasi Skala Ukur *Likelihood*

Level	Deskripsi	Definisi
5	<i>Almost</i>	Kejadian yang dapat terjadi kapan saja
4	<i>Likely</i>	Dapat terjadi secara berkala
3	<i>Moderate</i>	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
2	<i>Unlikely</i>	Jarang sekali terjadi
1	<i>Rare</i>	Memungkinkan tidak terjadi

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan data skala ukur untuk *likelihood* menurut standar AS/NZS 4360:2004. Tidak hanya itu, terdapat juga skala ukur untuk *consequences*.

TABEL 3
Klafikasi Skala Ukur *Consequences*

Level	Deskripsi	Definisi
5	<i>Catastrophic</i>	Menyebabkan kematian
4	<i>Major</i>	Cedera yang mengakibatkan cacat/hilang fungsi tubuh
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan membutuhkan bantuan pihak luar
2	<i>Minor</i>	Memerlukan perawatan P2K3, penanganan dilakukan tanpa bantuan pihak luar
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian materi sangat kecil

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan data skala ukur untuk *consequences* menurut standar AS/NZS 4360:2004. Setelah mengetahui nilai *likelihood* dan *consequences*, nilai tersebut perlu dikalikan untuk mendapatkan level risiko menggunakan rumus Risk: *Likelihood* x *Consequences*. Setelah didapatkan nilai risiko, langkah selanjutnya adalah memasukan kedalam tabel *risk matrix* untuk mengetahui level risikonya.

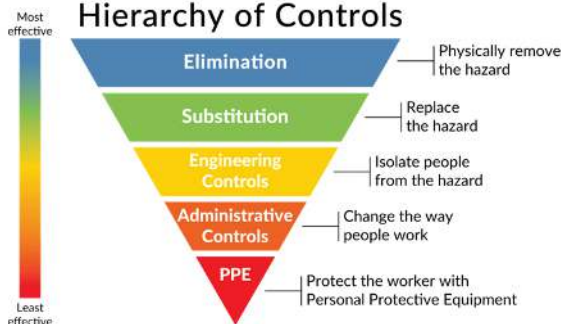
TABEL 4
Matrix Analisis Risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
<i>Rare</i>	Low	Low	Low	Low	Medium
<i>Unlikely</i>	Low	Low	Medium	Medium	Medium
<i>Moderate</i>	Low	Medium	Medium	High	High
<i>Likely</i>	Low	Medium	High	High	Extreme
<i>Almost</i>	Medium	Medium	High	Extreme	Extreme

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan data *matrix* perhitungan *likelihood* dan *consequences*. Terdapat 4 kategori yaitu:

- Low (L): Risiko rendah

- *Medium (M)*: Risiko Sedang
 - *High (H)*: Risiko Tinggi
 - *Extrem (E)*: Risiko Sangat Tinggi
- c. *Pengendalian Risiko (Risk Control)*.
Pengendalian risiko adalah tahapan ketiga yang bertujuan untuk mengevaluasi potensi kerugian serta merencanakan penanggulangannya untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang teridentifikasi (Arta dkk., 2021). Menurut OHSAS 18001 tujuan dari pengendalian risiko yaitu untuk dapat meminimalisir dan mengatasi terhadap segala kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang telah teridentifikasi dan dapat terjadi pada pekerja. Pengendalian risiko mengacu pada Pendekatan Hierarki Pengendalian atau (*Hierarchy of Control*). Berikut merupakan gambar *hierarchy of control*.



GAMBAR 2
Hierarchy of Control

Dapat dilihat pada gambar di atas yang menyajikan segitiga terbalik dari *hierarchy of control*. Terdapat 5 tahapan yang dilakukan yaitu, eliminasi, substitusi, kontrol teknik, kontrol administratif dan APD

- B. *JSA (Job Safety Analysis)*
Job Safety Analysis atau *JSA* merupakan metode pendekatan secara sistematis yang berfungsi untuk menelaah suatu jenis pekerjaan secara rinci guna mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang mungkin timbul selama pelaksanaannya (National Occupational Safety Association, 1999). Metode ini menjadi sarana untuk memahami sejauh mana tingkat risiko pada setiap tahapan aktivitas kerja. Pelaksanaan *JSA* dilakukan melalui proses observasi langsung terhadap pekerjaan, analisis terhadap tahapan-tahapan kerja, serta pencatatan atau pelaporan potensi risiko yang ditemukan. Setelah itu, dilakukan evaluasi terhadap bahaya tersebut untuk menentukan langkah pencegahan yang paling tepat, seperti tindakan eliminasi, pengurangan risiko, hingga pengendalian secara teknis dan administratif (Nugraha & Riandadari, n.d.). Mengacu pada panduan dari OSHA (2002), proses *JSA* terdiri dari empat langkah atau tahapan yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap pekerjaan dapat dilakukan dengan aman dan sesuai standar keselamatan kerja.
1. Menyeleksi atau memilih sebuah pekerjaan yang akan dianalisis.
 2. Membagi suatu pekerjaan yang telah dipilih sebelumnya dalam langkah-langkah pekerjaan.
 3. Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi pada suatu proses pekerjaan.
 4. Mengembangkan dan mengusulkan prosedur kerja yang aman.

C. Integrasi *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* dan *Job Safety Analysis (JSA)*
HIRARC adalah salah satu metode untuk menganalisis supaya mengetahui akibat bahaya dari kecelakaan kerja, menyusun Tingkat risiko bahaya dan melakukan pencegahan terhadap kecelakaan kerja (Lubis dkk., 2024). *JSA* adalah sebuah metode perangkat keselamatan untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko di setiap langkah pekerjaan yang dilakukan secara detail dan sistematis serta mengetahui cara pengendaliannya (Kusumastuti dkk., 2024). Dalam pengimplementasiannya, *JSA* digunakan terlebih dahulu untuk mengidentifikasi aktivitas atau tahapan kerja dan selanjutnya *HIRARC* digunakan untuk menilai tingkat risiko dari aktivitas – aktivitas tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. Integrasi *Hazard Identification* dan *Job Safety Analysis (JSA)*
Pada tahap ini, identifikasi bahaya dilakukan untuk seluruh aktivitas utama dalam proses pemasangan rebar, meliputi pengangkatan, pemindahan, pengelasan dan pemasangan. Sumber bahaya yang terdapat pada masing – masing aktivitas akan diidentifikasi potensi bahayanya dan risiko yang berdampak kepada pekerja. Identifikasi bahaya berdasarkan di setiap langkah atau aktivitas pada pemasangan rebar dapat dilihat sebagai berikut:

TABEL 5
Matrix Analisis Risiko

No	Proses Kerja	Langkah Kerja	Alat Yang Digunakan	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya/ Penyebab	Dampak
1	Pemasangan Rebar	Mengangkat Rebar	Diangkat secara manual menggunakan tangan	Tangan tergores atau tertusuk ujung atau permukaan rebar yang tajam	Ujung dan permukaan rebar yang tajam	Tangan pekerja bisa terluka
				Cedera otot dan kelelahan akibat mengangkat rebar secara manual	Rebar rebar	Pekerja bisa terkena cedera otot punggung atau otot tangan
		Memindahkan Rebar	Diangkat secara manual menggunakan tangan	Terpeleset saat mengangkat rebar	Area kerja yang licin karena air hujan	Pekerja bisa cedera tubuh
				Kelelahan atau cedera otot tangan	Debat berat, Teknik angkat yang tidak benar	Pekerja bisa terkena cedera otot punggung atau otot tangan
2	Pengelasan Rebar	Menyalakan Mesin	Mesin las	Tersengat listrik	Mesin las/sumber listrik	Pekerja bisa mengalami luka bakar ringan hingga berat
		Melakukan Pengelasan	Mesin las	Terpapar sinar UV, cipratan api dan radiasi	Sinar las (UV dan Infra merah), percikan api	Radang mata, luka bakar ringan dan iritasi kulit
				Terjadi kebakaran akibat percikan api	Percikan api saat pengelasan	Kebakaran ringan
		Melakukan Pemasangan Rebar	Mesin gerinda	Cedera telinga akibat suara keras dari paparan suara mesin gerinda	Suara dari mesin gerinda	Cedera telinga
			Mesin las	Kelelahan otot akibat postur kerja	Area kerja dan posisi pekerja	Cedera pada otot tubuh
			Steel hook dan tane	Tangan tergores atau tertusuk saat menyambungkan	Steel hook dan tane	Tangan pekerja bisa terluka

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan data tentang identifikasi bahaya dan risiko dalam setiap langkah pemasangan rebar pada proyek BDx.

b. Risk Assessment

Langkah berikutnya dalam proses keselamatan kerja adalah melakukan evaluasi terhadap risiko yang berasal dari potensi bahaya pada setiap tahapan aktivitas yang telah diidentifikasi sebelumnya. Tujuan utama dari penilaian ini adalah untuk memahami sejauh mana tingkat risiko yang mungkin ditimbulkan oleh masing-masing bahaya yang ada. Penilaian risiko dilakukan dengan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengukur seberapa besar konsekuensi dan peluang terjadinya suatu bahaya di lingkungan kerja. Proses ini dilakukan melalui perhitungan antara tingkat kemungkinan kejadian dan besarnya dampak yang ditimbulkan, yang kemudian digunakan untuk mengelompokkan tingkat risiko berdasarkan klasifikasi dalam matriks analisis risiko (Alfaroz & Andesta, 2023).

TABEL 6
Penilaian Risiko

No	Proses Kerja	Potensi Bahaya dan Risiko	Inherent Risk Rating (L x C)		
			L	C	R
1	Pemasangan Rebar	Tangan tergores atau tertusuk ujung atau permukaan rebar	5	2	10 <i>Medium</i>
		Cedera otot dan kelelahan akibat mengangkat rebar secara manual	5	2	10 <i>Medium</i>
		Terpeleset saat mengangkat rebar	3	2	6 <i>Medium</i>
		Cedera otot dan kelelahan akibat memindahkan rebar secara manual	5	2	10 <i>Medium</i>
		Terpeleset saat memindahkan rebar	3	2	6 <i>Medium</i>
2	Pengelasan Rebar	Tersengat listrik saat menyala mesin las	2	3	6 <i>Medium</i>
		Terpapar sinar UV, cipratan api dan radiasi saat melakukan pengelasan	3	3	9 <i>Medium</i>
		Terjadi kebakaran akibat percikan api saat pengelasan	1	3	3 <i>Low</i>
		Cedera telinga akibat suara keras dari paparan suara mesin gerinda	5	3	15 <i>High</i>
		Kelelahan otot akibat postur kerja	5	2	10 <i>Medium</i>
		Tangan tergores atau tertusuk saat menyambungkan rebar menggunakan <i>steel hook</i> dan tang	5	2	10 <i>Medium</i>

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan hasil perhitungan risk rating pada pemasangan rebar di proyek BDx yang didapatkan dari 5 narasumber yaitu, *Supervisor*, *HSE Manager*, *HSE Staff*, *Pekerja*, dan *Peneliti*. Untuk skala *likelihood* dan *consequences* sama-sama memiliki nilai dari skala 1 sampai 5. Dari hasil penilaian risiko terdapat 1 potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko rendah, 9 memiliki tingkat risiko menengah, dan 1 potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko tinggi.

c. Risk Control

Setelah dilakukannya penilaian risiko dan didapaknya *risk rating* dari setiap bahaya yang terdapat pada aktivitas kerja, tahapan selanjutnya adalah *risk control* atau membuat pengendalian dari risiko tersebut. Pengendalian risiko adalah suatu langkah untuk meminimalkan potensi bahaya yang terdapat dalam suatu lingkungan kerja (Ghika Smarandana dkk., 2021). Pengendalian risiko mengacu pada Pendekatan Hierarki Pengendalian atau (*Hierarchy of Control*). Untuk menurunkan sebuah risiko, terdapat dua konsep utama dalam hierarki pengendalian,

yaitu menurunkan kemungkinan kecelakaan dan menurunkan tingkat keparahan kecelakaan. Berikut merupakan pengendalian risiko bahaya pada pemasangan rebar di proyek BDx:

TABEL 7
Kontrol Risiko

No	Proses Kerja	Potensi Bahaya dan Risiko	Inherent Risk Rating (L x C)			Pengendalian Risiko			
			L	C	R	Eliminasi	Substitusi	Pengendalian Teknik	Pengendalian Administratif
1	Pemasangan Rebar	Tangan tergores atau tertusuk ujung atau permukaan rebar	5	2	10	Pura pekerja telah menggunakan sarung tangan		Pemasangan rebar cap	Pewajiban penggunaan APD lengkap terutama penggunaan sarung tangan anti sayat/besi
		Terkena cedera otot punggung atau otot tangan	5	2	10	Pekerja mengangkat rebar secara manual			Mengadakan pelatihan <i>manual handling (lifting technique)</i>
		Terpeleset saat mengangkat rebar	3	2	6	Terdapat tunda larut licin di daerah yang licin			Membatasi pekerjaan jika area kerja basah karena air hujan
		Terkena cedera otot punggung atau otot tangan	5	2	10	Pekerja memindahkan rebar secara manual			Mengadakan pelatihan <i>manual handling (lifting technique)</i>
		Terpeleset saat memindahkan rebar	3	2	6	Terdapat tunda larut licin di daerah yang licin			Membatasi pekerjaan jika area kerja basah karena air hujan
2	Pengelasan Rebar	Tersengat listrik saat menyala mesin las	2	3	6	Pemeriksaan kabel dilakukan hanya jika ada keluhan		Menggunakan multimeter sebelum proses pengelasan dimulai	Mengadakan SOP untuk inspeksi harian terhadap mesin las
		Terpapar sinar UV, cipratan api dan radiasi saat melakukan pengelasan	3	3	9	Pura pekerja telah menggunakan APD (<i>helm safety</i> dan sarung tangan)			Mengadakan pelatihan kerja yang aman dan kewajiban penggunaan APD kepada juru las
		Terjadi kebakaran akibat percikan api saat pengelasan	1	3	3	Tersedia APAR namun lokasi jauh dari area kerja		Menyediakan APAR <i>portable</i> di dekat area kerja	Mengadakan pelatihan penggunaan APAR
		Cedera telinga akibat suara keras dari paparan suara mesin gerinda	5	3	15	Tidak ada pelindung telinga yang digunakan		Pengadaan <i>earplug</i> bagi para pekerja	Melakukan rotasi kerja bagi para pekerja
		Kelelahan otot akibat postur kerja	5	2	10	Terdapat 2x waktu untuk istirahat para pekerja			Mengadakan sistem <i>shift</i> atau rotasi kerja dan jam istirahat yang terjadwal
		Tangan tergores atau tertusuk saat menyambungkan rebar menggunakan <i>steel hook</i> dan tang	5	2	10	Pura pekerja telah menggunakan sarung tangan			Mengadakan SOP untuk inspeksi alat kerja tangan secara berkala

Dapat dilihat pada tabel di atas yang menyajikan data tentang pengendalian risiko atau *risk control* terhadap risiko bahaya yang ada pada setiap aktivitas pemasangan rebar di proyek BDx. Terdapat tambahan pengendalian dari pengendalian *existing* yaitu pengendalian usulan yang berupa eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administratif dan APD. Pengendalian risiko juga diusulkan dan disesuaikan dengan ketentuan, undang – undang atau peraturan yang relevan dan masih berlaku di Indonesia sampai saat ini.

d. Perancangan Pengendalian

Berdasarkan hasil pengendalian risiko yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa usulan pengendalian yang dapat mengurangi potensi kecelakaan

kerja saat pemasangan rebar. Namun, apabila usulan tersebut tidak diterapkan secara efektif, maka dampaknya tidak akan terlihat. Setelah melakukan observasi langsung ke lapangan, dapat diketahui faktor utama terjadinya kecelakaan kerja pada pemasangan rebar di proyek BDx adalah kurangnya kesadaran dan keselamatan oleh para pekerja serta pengawas lapangan/staff HSE yang kurang menegaskan pentingnya penggunaan APD dan perlengkapan pendukung keselamatan kerja lainnya yang wajib digunakan selama melakukan pekerjaan atau berada di dalam lingkungan proyek. Kurangnya pengawasan dari pihak pengawas lapangan atau staff HSE yang membuat situasi menjadi lebih buruk.

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang lebih buruk, pengawas lapangan atau staff HSE dapat menggunakan *form* JSA sebagai upaya untuk menghilangkan dan mencegah risiko kecelakaan kerja. *Form* JSA adalah sebuah dokumen yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko dan potensi bahaya pada suatu pekerjaan, menilai tingkat risiko tersebut, dan merancang sebuah langkah – langkah pencegahan dan pengendalian agar sebuah pekerjaan dapat dilakukan dengan aman. Dengan adanya *form* JSA, para pengawas atau staff HSE dapat lebih mudah untuk mengidentifikasi risiko tersebut yang kemudian dapat ditentukan langkah – langkah pencegahan dan pengendaliannya. Berikut merupakan usulan *form* JSA dalam pemasangan rebar di proyek BDx.

Formulir Job Safety Analysis

JOB SAFETY ANALYSIS

(DATE/TAHUN No (Tanggal/Tahun No))		(DEPARTMENT /Bagian/Peng)			
(JOB /Pekerjaan)		(SUPERVISOR /Pengawas)			
		(LOCATION /Lokasi)			
PROTECTIVE EQUIPMENT REQUIRED TO PERFORM THIS JOB (ALAT PELINDUNG YANG DIPERLUKAN UNTUK MELAKSANAKAN PEKERJAAN)					
☐ Helm Safety ☐ Sarung Tangan Kain ☐ Earplugs ☐ Wearing Helmet ☐ Sarung Tangan Tesi Anti Sayat ☐ Sepatu Safety ☐ Goggles ☐ Body Harness ☐ Rubber Glov ☐ Other ☐ Masker ☐ Spine Walking ☐					
SEQUENCE OF BASIC JOB STEPS (URUTAN LANGKAH DASAR PEKERJAAN)	POTENTIAL ACCIDENT OR HAZARD (POSTENSI DAPAT TERJADI KECELAKAAN)	RISK LEVEL (TINGKAT RISIKO)	RECOMMENDED SAFE JOB PROCEDURES (REKOMENDASI PROSEDUR KERJA SECARA AMAN)	PIC (PENANGGUNG JAWAB)	CHECK LIST (CENTANG)
Mengukur lebar secara manual menggunakan tangkai	Tangkai tergeletak atau tertumpah sehingga akan menimbulkan risiko kecelakaan	Medium	Menggunakan APD secara lengkap (helm safety, sarung pelindung, sarung tangan keselamatan kerja, sepatu safety anti slip) dan dibantu dengan APD pendukung seperti back support belt	Pengawas lapangan / Staff IHSI	

GAMBAR 3
Form JSA Usulan

SEQUENCE OF BASIC JOB STEPS (URUTAN LANGKAH DASAR PEKERJAAN)	POTENTIAL ACCIDENT OR HAZARD (POTENSI TERAJAD KECELAKAAN)	RISK LEVEL (TINGKAT RISIKO)	RECOMMEND SAFE JOB PROCEDURES (REKOMENDASI PROSEDUR KERJA SEKURASAMA)	PIC (PENANGGUNG JAWAB)	CHECK LIST (CEKLISTING)
Mengangkat rebar secara manual menggunakan tangan	Tergelontor saat mengangkat rebar karena area kerja yang licin akibat hujan	Medium	Menggunakan AFO secara lengkap (Hides safety, sepatu lengkap, sarung tangan besamut anti slip, sepatu safety anti slip) dan dihalangi dengan AFO pendukung seperti <i>jack support belt</i>	Pengawas lapangan / Staff HSE	
Memindahkan rebar secara manual menggunakan tangan	Cederat otot dan ketidaksiharian rebar saat memindahkan rebar secara manual	Medium	Menggunakan AFO secara lengkap (Hides safety, sepatu lengkap, sarung tangan besamut anti slip, sepatu safety anti slip) dan dihalangi dengan AFO pendukung seperti <i>jack support belt</i>	Pengawas lapangan / Staff HSE	
Mengalokasikan rebar ke dalam truk	Tergesek lutut saat meletakkan rebar ke dalam truk	Medium	Menggunakan AFO secara lengkap (Hides safety, sepatu lengkap, sarung tangan katun, sepatu safety)	Pengawas lapangan / Staff HSE	
Tempatkan beton ke dalam cetakan beton	Tempatkan beton ke dalam cetakan beton dengan menggunakan alat	Medium	Menggunakan AFO secara lengkap (Hides safety, sepatu lengkap, sarung tangan katun, sepatu safety) dan dihalangi dengan AFO pendukung seperti <i>helm welding, goggles, earplug, dan apron welding</i>	Pengawas lapangan / Staff HSE	

GAMBAR 4
Form JSA Usulan Lanjutan

SEQUENCE OF BASIC JOB STEPS (URUTAN LANGKAH DASAR PEKERJAAN)	POTENTIAL ACCIDENT OR HAZARD (PONTENSI DAMPAK TERJADI KECELAKAAN)	RISK LEVEL (TINGKAT RESIKO)	RECOMMENDED SAFE JOB PROCEDURES (REKOMENDASI PROSEDUR KERJA SECARA AMAN)	PIC (PINANGUNG JAWAB)	CHECK-LIST (CENTANG)
Melakukan pengelasan	Colera terlangka akibat sinar panas dari paparan sinar intensitas tinggi	High	serta menyediakan APAR portable di dekat area kerja	Pengawas Istikom / Staff ISSE	
Melakukan pengelasan pada posisi jongkok dalam waktu yang lama	Kefatihan otot akibat postur kerja	Medium	Menggunakan APAR secara lengkap (Helm safety, sarung pelindung, sarung tangan kulit, sepatu safety) dan dilindungi dengan APD pendukung seperti helm welding, goggles, earplugs, apron welding, knee support belt serta menyediakan APAR portable di dekat area kerja	Pengawas Istikom / Staff ISSE	
Menyambungkan atau menggunakan stek / busi dan tang	Tangan tergores atau terluka saat menyambungkan atau	Medium	Menggunakan APAR secara lengkap (Helm safety, sarung pelindung, sarung tangan beranti-sayat, sepatu safety)	Pengawas Istikom / Staff ISSE	

GAMBAR 5
Form JSA Usulan Lanjutan

Dapat dilihat pada gambar yang menyajikan usulan *form* JSA untuk pemasangan rebar pada proyek BDx. Dalam *form* JSA di atas memuat langkah-langkah pekerjaan, potensial bahaya, efek bahaya serta tindakan pencegahan yang dapat dilakukan. Terdapat juga identitas perusahaan seperti nama proyek, alamat, tanggal, logo perusahaan, nama kontraktor serta identitas untuk para *stakeholder* yang membuat, memeriksa serta menyetujui formulir JSA dan kolom *check-list* untuk memudahkan supervisor atau HSE staff melakukan pengecekan dan dapat menuliskan *check-list* jika telah memeriksa semua kelengkapan APD para pekerja. Dengan adanya *form* JSA, diharapkan pengawas lapangan atau staff HSE dapat melakukan *safety induction* dan pemeriksaan kelengkapan APD para pekerja sebelum memulai pekerjaan dan diharapkan dapat meminimalisir risiko dan bahaya yang ada.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proyek BDx di PT XYZ, diperoleh hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan identifikasi risiko, dan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC dan analisa langkah pekerjaan pemasangan rebar pada proyek BDx PT XYZ diperoleh 11 potensi bahaya dengan 1 potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko rendah, 9 memiliki tingkat risiko menengah, dan 1 potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko tinggi. Terdapat 11 potensi bahaya meliputi, tangan tergores atau tertusuk ujung atau permukaan rebar, cedera otot dan kelelahan akibat mengangkat rebar secara manual, terpeleset saat mengangkat rebar, cedera otot dan kelelahan akibat memindahkan rebar secara manual, terpeleset saat memindahkan rebar, tersengat listrik saat menyalakan mesin las, terpapar sinar UV, cipratan api dan radiasi saat melakukan pengelasan, terjadi kebakaran akibat percikan api saat pengelasan, cedera telinga akibat suara keras dari mesin gerinda, kelelahan otot akibat postur kerja, dan tangan tergores atau tertusuk saat menyambungkan rebar menggunakan *steel hook* dan tang.
2. Tindakan pencegahan dapat diambil untuk mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya tersebut mencakup: penambahan APD pendukung keselamatan berupa sarung tangan anti sayat, helm las, sepatu *safety* anti slip, *earplug/earmuff*, dan *back support belt*. Lalu terdapat juga pengendalian administratif berupa prosedur inspeksi alat kerja hingga sistem rotasi jam kerja dan *shift* serta pengendalian teknik seperti penggunaan rebar cup,

penggunaan multitester dan penyediaan APAR di area kerja. Semua Tindakan pengendalian tersebut disusun berdasarkan *hierarchy of control* yang sesuai dengan tingkat risiko dan kondisi aktual lapangan proyek untuk menciptakan kondisi kerja yang lebih aman, tertib, dan patuh terhadap regulasi kebijakan K3.

REFERENSI

- [1] Abdurrozzaq Hasibuan, In *Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*, Yayasan Kita Menulis, 2020, P. 53.
- [2] I. Y. Afandhi, "Perancangan Usulan Pengendalian Risiko Menggunakan Metode Hirarc Dan Fmea Untuk Meminimasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Produksi Pt Xyz," Bandung, 2024.
- [3] N. S. Arindyaningrum Rachma Khairunnisa1, "Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) (Studi Kasus : Contact Center Pln 123 Mampang)".
- [4] Dr. Diana Vanda D. Doda, *Dasar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja: Hazard/Bahaya Di Tempat Kerja*, Bandung: Cv. Patra Media Grafindo Bandung , 2022.
- [5] I Putu Sugih Arta, *Manajemen Risiko*, Widina Bhakti Persada Bandung , 2021.
- [6] N. K. A. I Wayan Gde Erick Triswandana, "Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc," *Ukarst : Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil* , 2020.
- [7] U. A. Mohamad Rizki Trisnaryanto, "Analisis Potensi Bahaya Dan Risiko Menggunakan Metode Hirarc Dan Jsa Pada Proses Pekerjaan Penanaman Pipa Bbm Boyolali – Semarang," P. 387, 2024.
- [8] Muhammad Ahnaf Faiq Hibatullah, "Analisis Potensi Bahaya Menerapkan Metode Jsa Dan Hirarc Pada Departemen Civil Dan Electrical Pt. Abc," *Journal Of Information Technology And Computer Science(Intecoms)*, P. 950, 2024.
- [9] D. A. Muhammad Ilyas Hamdani, "Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Jsa Dan Hirarc Untuk Mengurangi Angka Kecelakaan Kerja Pada Area Workshop Fabrikasi Pt. Abc," *Jurnal Teknologi Terapan Vol. 8*, P. 888, 2024.
- [10] Standards Australia/Standards New Zealand , *Risk Management Guidelines*, Australia/New Zealand: Standards Australia International Ltd, 2005.