

IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENGENDALIAN RISIKO KERJA SERTA PELUANG PADA PEKERJAAN ARSITEKTUR PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG XYZ

Valda Yasmina Putri*, Putri Ayuni Alayyannur, Denny Ardyanto, Hosiah, Savira Aderilla, Revita Dea Sari
(Magister Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Universitas Airlangga)

Abstract

Construction projects often face various hazards that can lead to serious or even fatal injuries, especially if risk identification and control are not properly implemented. This study aims to determine the safety risk levels in construction work related to architecture at the XYZ building project. Data collection methods included observation, documentation, and interviews, while the data analysis used the Hazard Identification, Risk Assessment, and Opportunity (IBPRP) method in accordance with Ministerial Regulation PUPR No. 10 of 2021. The research was conducted in August 2024. The risk assessment identified 24 risks in architectural work, with the primary risks including falls from heights, being struck by materials, cuts from tools such as grinders, and electrical shocks. The conclusion of this study is that architectural work in the XYZ building project has 24 identified risks, of which 12 are categorized as very high risk. Control measures such as the use of personal protective equipment (PPE), engineering controls, training, and strict supervision are necessary to reduce risks to an acceptable level. It is recommended to enhance risk control through training and the use of PPE to reduce injuries in construction projects.

Keywords: IBPRP; Architecture; Construction; Hazard; Risk

Abstrak

Proyek konstruksi gedung sering kali menghadapi berbagai bahaya yang dapat menyebabkan cedera serius atau bahkan fatal, terutama jika tidak dilakukan identifikasi dan pengendalian risiko yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai risiko keselamatan kerja konstruksi pada pekerjaan arsitektur proyek konstruksi gedung XYZ. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, dokumentasi, dan wawancara dan analisis data yang digunakan dalam penentuan nilai risiko keselamatan konstruksi adalah metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Peluang (IBPRP) yang mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan agustus 2024. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penilaian risiko didapatkan pekerjaan arsitektur teridentifikasi 24 risiko dengan risiko utama yang dihadapi dalam pekerjaan arsitektur adalah terjatuh dari ketinggian, tertimpa material, terpotong oleh alat kerja seperti gerinda, dan tersengat listrik. Kesimpulan pada penelitian ini adalah pekerjaan arsitektur pada proyek konstruksi gedung XYZ memiliki 24 risiko dengan 12 di antaranya berisiko sangat tinggi, dan diperlukan pengendalian seperti penggunaan APD, rekayasa teknis, pelatihan, serta pengawasan ketat untuk menurunkan risiko ke tingkat yang dapat diterima. Disarankan untuk meningkatkan pengendalian risiko dengan pelatihan dan penggunaan APD untuk mengurangi cedera pada proyek konstruksi gedung.

Keywords: IBPRP; Arsitektur; Konstruksi; Bahaya; Risiko

PENDAHULUAN

Angka kecelakaan kerja di Indonesia saat ini dinilai masih tinggi dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2023, kecelakaan kerja tercatat sebanyak 370.747 kasus.¹ Angka tersebut meningkat dari tahun 2022 yang

mencatat 297.725 kasus.² Dapat dilihat pada tahun 2024 pada periode Januari sampai dengan Mei 2024 tercatat jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 162.327 kasus.³ Tingginya angka kecelakaan kerja ini didominasi oleh sektor konstruksi. Pada tahun 2019, hampir 32% kasus kecelakaan kerja yang ada terjadi di sektor konstruksi yang meliputi semua jenis pekerjaan proyek gedung, jalan, jembatan, terowongan, irigasi bendungan dan sejenisnya.⁴ Contoh kecelakaan konstruksi yang terjadi yaitu pada proyek pembangunan rumah di Mojokerto yang menyebabkan seorang pekerja tewas terjatuh dari lantai tiga saat memasang kerangka baja ringan.⁵

Indonesia telah mengalami perkembangan signifikan dalam sektor pembangunan infrastruktur.⁶ Hal ini terlihat dari akselerasi pembangunan jalan tol, bendungan, jembatan, Light Rail Transit (LRT), perumahan, dan lain sebagainya.⁷ Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan bagi industri konstruksi. Industri konstruksi dikenal sebagai salah satu sektor yang paling rentan terhadap berbagai risiko, baik dari segi keselamatan, keuangan, maupun keberlanjutan proyek. Risiko-risiko ini meliputi kecelakaan kerja, keterlambatan proyek, biaya yang melebihi anggaran, dan masalah lingkungan, yang dapat berdampak signifikan terhadap kelangsungan dan keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Kecelakaan kerja memiliki dampak yang luas, Kecelakaan konstruksi tidak hanya mempengaruhi aktifitas proyek maupun kemajuan proyek konstruksi, tetapi juga menimbulkan implikasi biaya seperti biaya klaim keterlambatan, klaim kompensasi dari korban kecelakaan, dan klaim biaya lembur karena adanya pekerjaan tambahan yang dilakukan oleh pekerja.⁸

Penerapan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja memiliki tujuan dan sasaran untuk terciptanya sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja yang melibatkan segala pihak sehingga kontraktor dapat mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada suatu proyek konstruksi serta terciptanya lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif. Sehingga tahap penilaian risiko sampai dengan pengendalian sangat penting untuk diterapkan. IBPRP merupakan penilaian risiko Keselamatan Konstruksi pada setiap tahapan pekerjaan yang dihitung dengan perkalian tingkat kekerapan dan tingkat keparahan dampak bahaya.⁹ Peraturan ini menegaskan perlunya dilakukan penilaian risiko keselamatan konstruksi untuk setiap pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Berdasarkan penjabaran diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko serta pengendalian risiko dan peluang pada pekerjaan arsitektur proyek konstruksi Gedung XYZ dengan menggunakan metode IBPRP berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

METODE PENELITIAN

Proses penilaian tingkat risiko keselamatan kerja konstruksi pada pekerjaan arsitektur proyek konstruksi Gedung XYZ dilakukan dengan menggunakan Metode IBPRP yang

berlandaskan Permen PUPR No. 10 tahun 2021. Penelitian dilakukan pada Agustus 2024 dengan metode observasi, dokumentasi dan wawancara. Metode IBPRP merupakan suatu konsep penilaian tingkat risiko keselamatan konstruksi dengan melakukan perkalian dari nilai kekerapan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*). Setelah didapat tingkat risiko Keselamatan Konstruksi dari sebuah pekerjaan konstruksi maka akan bisa menentukan pengendalian hingga kebutuhan pekerja untuk keselamatan konstruksi dalam menerapkan Keselamatan Konstruksi pada proyek pekerjaan.

Metode pelaksanaan IBPRP yang pertama adalah pengumpulan data berupa registrasi bahaya dan risiko pada bidang pekerjaan. Langkah kedua adalah melakukan penilaian risiko awal dan membuat pengendalian risiko awal. Selanjutnya dilakukan penilaian risiko sisa dengan mengacu pada pengendalian awal dan membuat pengendalian risiko lanjutan apabila dibutuhkan. Nilai kekerapan dan keparahan ini berkisar antara 1 s.d. 5. Yang dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Kekerapan (*Likelyhood*) Penilaian Risiko

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Hampir Pasti	>2 kali dalam 1 tahun atau kemungkinan terjadinya $X > 50\%$
4	Kemungkinan Besar	Hampir pada semua kondisi pekerjaan dengan estimasi kecelakaan 2 kali dalam 1 tahun atau kemungkinan terjadinya $20\% < X < 50\%$
3	Kemungkinan Sedang	1 kali dalam 1 tahun atau kemungkinan terjadinya $10\% < X < 20\%$ dan pada saat tertentu
2	Kemungkinan Keci	2 kali dalam 3 tahun atau kemungkinan terjadinya $5\% < X < 10\%$ dan pada kondisi tertentu
1	Jarang	1 kali dalam 3 tahun atau kemungkinan terjadinya $X < 5\%$ dan dapat terjadi pada kondisi tertentu

Sumber : Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Tabel 2. Keparahan (*Severity*) Penilaian Risiko

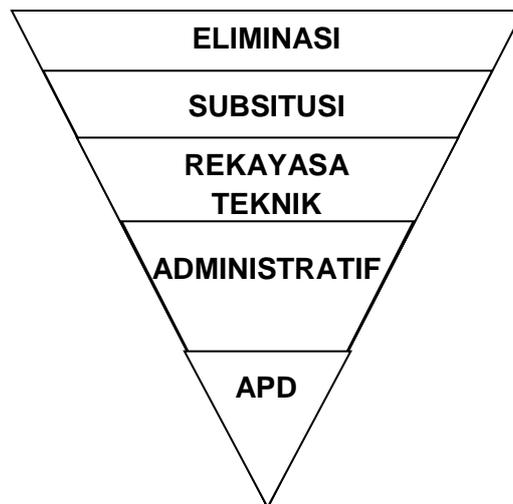
Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Sangat Tinggi	Menyebabkan <i>fatality</i> dan kerugian materi yang sangat besar
4	Tinggi	Menyebabkan cedera yang mengakibatkan kehilangan fungsi tubuh dan/atau terhentinya proses produksi dan/atau mengakibatkan kerugian materi yang besar
3	Sedang	Membutuhkan perawatan medis yang mengakibatkan perawatan sementara waktu
2	Rendah	Membutuhkan pertolongan pertama dan/atau tingkat kerugian materi sedang
1	Sangat Rendah	Tanpa cedera dan/atau kerugian materi kecil

Sumber : Purohit, 2018



Gambar 1. Matriks Tingkat Risiko

Nilai dari kekerapan dan keparahan kemudian dilihat kedalam matriks pada gambar 1 untuk menentukan tingkat risiko pekerja tersebut. Setelah melakukan penilaian risiko, langkah selanjutnya adalah melakukan pengendalian risiko. Pengendalian risiko didasarkan pada hierarki berikut.



Gambar 2. Hierarki Pengendalian Risiko

Hierarki ini memprioritaskan langkah-langkah pengendalian berdasarkan efektivitasnya dalam mengurangi risiko, mengikuti urutan sistematis dari yang paling efektif hingga yang paling tidak efektif. Hierarki ini diakui dalam berbagai standar dan peraturan keselamatan, termasuk ISO 45001:2018, yang menekankan kesehatan dan keselamatan kerja.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil *brainstorming*, observasi, dan studi literatur, didapatkan registrasi bahaya dan risiko berdasarkan hasil identifikasi sebagaimana dijabarkan dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Bahaya, Identifikasi Risiko dan Regulasi

No.	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Regulasi	No.	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Regulasi
1	Pengangkatan Material	Material yang diangkat	Kejatuhan material atau objek yang diangkat	Permenaker No.9 Tahun 2016				kerja	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja
2	Pemasangan Rangka Plafond	Rangka penggantung	Kejatuhan objek atau rangka	Permenaker No.9 Tahun 2016	8	Pekerjaan Landscape	Alat berat pada proses cutting tanah area lanscape	Tertabrak alat berat kerja	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD)
3	Pemasangan Gypsum Board	Ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Permenaker No.9 Tahun 2016				Terpotong alat kerja	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja
4	Penggunaan Alat Ramset	Alat ramset	Kebisingan dari peralatan kerja	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja	9	Pekerjaan Aksesoris	Penggunaan listrik pada instalasi aksesoris bangunan	Tersandung atau terpotong alat kerja	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD)
5	Penyelesaian Dinding	Penggunaan gerinda Perancah Bata riang dan plester	Tertusuk atau terpotong alat kerja Terjatuh dari ketinggian Kejatuhan material atau objek	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD) Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja				Tersandung akibat material	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD) Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja
		Debu	Tertusuk atau terpotong alat kerja	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang K3 Lingkungan Kerja	10	Konektivitas Gedung	Ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD) Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja
6	Penyelesaian Lantai	Alat gerinda Keramik	Tertusuk atau terpotong material kerja	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang K3 Lingkungan Kerja				Pengelasan railling dan baja	Permenakertrans No 4 Tahun 1980 tentang Alat Pemadam Api Ringan
		Pengangkatan material keramik	Kejatuhan material atau objek	Lingkungan Kerja				Kebakaran atau ledakan	
		Keramik yang licin dan terdapat sisa pasir/semen	Terpeleset akibat material						
7	Pekerjaan Sanitair	Pengangkatan material sanitair	Kejatuhan material atau objek	Permenakertrans RI. No. 08 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD)					
		Alat kerja ringan	Tertusuk atau terpotong alat	Alat Pelindung Diri (APD)					

Berdasarkan tabel diatas, dari sepuluh sub pekerjaan arsitekstur terdapat 24 risiko yang teridentifikasi. Dari hasil identifikasi bahaya dan risiko pada pekerjaan arsitektur konstruksi gedung, maka setiap risiko yang sudah terdaftar diberikan nilai berdasarkan tingkat keparahan dampak (S) yang ditimbulkan dan berdasarkan kekerapan (L) risiko tersebut akan terjadi. Selanjutnya nilai dari keparahan dan kekerapan tersebut ditinjau dalam matrik risiko untuk menentukan kategori risiko (TR) sehingga kemudian diberikan rekomendasi pengendalian. Berikut merupakan tabel dari penilaian risiko awal dan pengendalian risiko awal.

Tabel 4. Penilaian Risiko Awal dan Pengendalian Risiko Awal

No	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Penilaian Risiko Awal			Pengendalian Risiko Awal
				S	L	TR	
1	Pengangkatan Material	Kejatuhan yang material diangkat atau objek yang diangkat	5	3	ST	Rekayasa Teknik : Mengisolasi area kerja pengangkatan	
2	Pemasangan Rangka Plafond	Kejatuhan objek atau rangka	3	4	T	Administratif : 1. Melakukan pelatihan Human Machine Interface kepada seluruh operator alat berat. 2. Penyediaan Rigger untuk setiap alat 3. Pemeriksaan fatigue operator secara berkala 4. Induction, TBM, Kelengkapan SIO Operator APD : Menggunakan APD wajib	
3	Pemasangan Ketinggian Gypsum Board	Terjatuh dari ketinggian	4	3	T	Rekayasa teknis : Memasang barier pada scaffolding Administratif : Membuat standar bekerja pada ketinggian	
4	Penggunaan Alat Ramset	Kebisingan dari peralatan kerja	4	3	T	APD : Menggunakan APD lengkap (earmuff/earplug dan sarung tangan)	
5	Penyelesaian Dinding	Penggunaan Tertusuk atau gerinda terpotong alat kerja Perancah Terjatuh dari ketinggian	5	3	ST	Rekayasa teknis : Memasang barier pada scaffolding Administratif : Membuat standar bekerja pada ketinggian APD : Menggunakan body harness double hook	
		Bata riang dan plester atau objek	5	3	ST	Rekayasa Teknik : Mengisolasi area kerja pengangkatan Administratif : 1. Melakukan pelatihan Human Machine Interface kepada seluruh	

No	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Penilaian Risiko Awal			Pengendalian Risiko Awal
				S	L	TR	
		material sanitair	atau objek				Mempastikan alat layak digunakan Administratif : Membuat larangan berada dibawah material pengangkatan APD : Menggunakan APD lengkap
		Alat kerja ringan	Tertusuk atau terpotong alat kerja	4	3	T	APD : Menggunakan APD lengkap sesuai standar
		Debu instalasi sanitair (pembobokan atau pengeboran)	Terhirup debu atau infeksi	3	4	T	APD : Menggunakan APD lengkap masker (<i>respiratory</i>)
8	Pekerjaan Landscaping	Alat berat pada proses cutting tanah area landscape	Tertabrak alat berat kerja	4	3	T	Rekayasa Teknik : Mengisolasi area kerja pengangkatan Administratif : 1. Melakukan pelatihan Human Machine Interface kepada seluruh operator alat berat. 2. Penyediaan Rigger untuk setiap alat 3. Pemeriksaan fatigue operator secara berkala 4. Induction, TBM, Kelengkapan SIO Operator APD : Menggunakan APD wajib

No	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Penilaian Risiko Awal			Pengendalian Risiko Awal
				S	L	TR	
		Alat kerja tangan	Tertusuk atau terpotong alat kerja	4	3	T	APD : Menggunakan APD lengkap sesuai standar Administratif : Membuat standar penyimpanan material alat dan bahan APD : Menggunakan APD lengkap
9	Pekerjaan Aksesoris	Penggunaan listrik pada instalasi aksesoris bangunan	Tersandung akibat material	5	3	ST	Administratif : Memastikan peralatan layak dipakai dan selalu melakukan uji riksa alat kerja sesuai dengan masa yang ditentukan APD : Menggunakan sarung tangan anti static Rekayasa teknis : Memasang barier (APK) pada scaffolding Administratif : Membuat standar bekerja pada ketinggian APD : Menggunakan body harness double hook Administratif : Memastikan are pengelasan tidak didekat bahan material mudah terbakar Menyediakan APAR sesuai jenis bahan
		Perancah dibawah standar	Terjatuh dari ketinggian	5	3	ST	Rekayasa teknis : Memasang barier (APK) pada scaffolding Administratif : Membuat standar bekerja pada ketinggian APD : Menggunakan body harness double hook Administratif : Memastikan are pengelasan tidak didekat bahan material mudah terbakar Menyediakan APAR sesuai jenis bahan
10	Konektivitas Gedung	Ketinggian Terjatuh dari ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	5	3	ST	Administratif : Membuat standar bekerja pada ketinggian APD : Menggunakan body harness double hook Administratif : Memastikan are pengelasan tidak didekat bahan material mudah terbakar Menyediakan APAR sesuai jenis bahan
		Pengelasan dan baja	Kebakaran atau ledakan	5	4	ST	Administratif : Memastikan are pengelasan tidak didekat bahan material mudah terbakar Menyediakan APAR sesuai jenis bahan

No	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Penilaian Risiko Awal			Pengendalian Risiko Awal
				S	L	TR	

Berdasarkan tabel diatas maka didapatkan penilaian risiko awal dan pengendalian risiko awal. Pekerjaan arsitektur memiliki 12 kategori risiko sangat tinggi dan 12 risiko tinggi. Mayoritas pengendalian dimulai dari tingkat rekayasa teknis dikarenakan pergantian alat atau penghilangan alat/material tidak memungkinkan. Tahap selanjutnya dalam IBPRP adalah menghitung nilai dari risiko sisa berdasarkan skenario mitigasi/pengendalian awal yang dilakukan. Hasil penilaian risiko sisa dan pengendalian risiko lanjutan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Risiko Sisa dan Pengendalian Lanjutan

No	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Penilaian Risiko Sisa			Pengendalian Lanjutan	
				S	L	TR		
1	Pengangkatan Material	Material yang diangkat	Kejatuhan atau objek diangkat	2	1	SR	-	
2	Pemasangan Rangka Plafond	Rangka penggantung	Kejatuhan objek atau rangka	2	1	SR	-	
3	Pemasangan Ketinggian Gypsum Board	n	Terjatuh dari ketinggian	2	1	SR	-	
4	Penggunaan Alat Ramset	Alat ramset	Kebisingan dari peralatan kerja	2	1	SR	-	
5	Penyelesaian Dinding	Penggunaan gerinda	Tertusuk atau terpotong alat kerja	2	1	SR	-	
			Perancah Terjatuh dari ketinggian	2	1	SR	-	
			Bata riang dan plester	Kejatuhan material atau objek	2	1	SR	-
			Tersandung akibat material	2	1	SR	-	
			Debu Terhirup debu atau infeksi akibat debu	2	1	SR	-	
6	Penyelesaian Lantai	Alat gerinda	Tertusuk atau terpotong alat kerja	2	1	SR	-	
			Keramik Tertusuk atau terpotong material kerja	2	1	SR	-	
			Pengangkatan material keramik	Kejatuhan material atau objek keramik	2	1	SR	-
7	Pekerjaan Sanitair	Alat kerja ringan	Keramik Terpeleset atau material terdapat sisa pasir/sem	2	1	SR	-	
			Pengangkatan material sanitair	Kejatuhan material atau objek sanitair	2	1	SR	-
			Debu Terhirup	Kejatuhan material atau objek sanitair	2	1	SR	-

No	Sub Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Identifikasi Risiko	Penilaian Risiko Sisa			Pengendalian Lanjutan
				S	L	TR	
8	Pekerjaan Landscaping	instalasi sanitair (pembobokan atau pengeboran)	Tertabrak pada proses cutting tanah area landscape	2	1	SR	-
		Alat berat	Tertusuk atau terpotong alat kerja	2	1	SR	-
		Material	Tersandung	2	1	SR	-
9	Pekerjaan Aksesoris	kerja akibat material	Pengguna listrik pada instalasi aksesoris bangunan	2	1	SR	-
			Perancah Terjatuh dari ketinggian standar	2	1	SR	-
10	Konektivitas Gedung	Ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	2	1	SR	-
			Pengelasan railing atau dan baja ledakan	2	1	SR	-

Berdasarkan tabel diatas, setelah melakukan penilaian risiko sisa, maka didapatkan hasil bahwa seluruh risiko pada sub pekerjaan arsitektur sudah dapat diterima.

PEMBAHASAN

Identifikasi Bahaya dan Risiko

Dalam manajemen risiko proyek konstruksi, identifikasi bahaya dan risiko setiap pekerjaan merupakan langkah awal yang sangat penting. Aktivitas ini bertujuan untuk mengenali sumber bahaya dan risiko yang dapat ditimbulkan setiap tahap pekerjaan yang dilakukan di lapangan. Aktivitas pekerjaan dalam proyek konstruksi meliputi berbagai jenis pekerjaan, mulai dari persiapan awal di lokasi proyek hingga penyelesaian akhir dan pembersihan.

Berdasarkan hasil penelitian pada pekerjaan arsitektur, terdapat berbagai bahaya dan risiko dominan yang perlu diperhatikan untuk memastikan keselamatan di lokasi proyek. Pekerjaan arsitektur memiliki sepuluh sub pekerjaan yang mencakup pengangkutan material, pemasangan plafond, pemasangan gypsum, penggunaan ramset, penyelesaian dinding, penyelesaian lantai, pekerjaan sanitair, landscape, aksesoris, dan konektivitas gedung. Terdapat beberapa bahaya yang diidentifikasi dari setiap sub pekerjaan yang telah disebutkan. Salah satu risiko utama yang teridentifikasi adalah tertimpa material. Risiko tertimpa material ini juga teridentifikasi dalam penelitian Harahap dan Purwandito (2022) pada Proyek Lanjutan Pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa.¹⁰

Menurut teori Domino Heinrich, kecelakaan terjadi karena serangkaian kejadian yang tidak terkendali.¹¹ Ketika suatu aspek keselamatan diabaikan, seperti pengaturan

penyimpanan material yang tidak memadai atau prosedur keselamatan yang tidak diterapkan dengan benar, hal ini dapat menyebabkan kecelakaan kerja seperti tertimpa material. Selanjutnya adalah risiko jatuh dari ketinggian juga sangat signifikan, terutama saat pekerja beroperasi di scaffolding atau struktur tinggi tanpa perlindungan yang memadai. Irianto dkk (2022) menuliskan dalam penelitiannya terdapat hubungan yang signifikan antara identifikasi risiko dan pengendalian risiko terhadap risiko bekerja di ketinggian.¹² Selanjutnya kebisingan tinggi dari alat berat dan mesin dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen jika tidak menggunakan pelindung telinga. Kebisingan teridentifikasi juga pada penelitian yang dilakukan oleh Pramadi dkk pada 2020 di perusahaan Fabrikasi dan Machining.¹³

Selain itu, bahaya tertusuk material tajam, seperti paku atau potongan logam, merupakan risiko umum yang memerlukan perhatian khusus. Material pada pekerjaan arsitektur memiliki bahaya terkait ketajaman. Sehingga pekerja perlu berhati-hati untuk menghindari risiko tertusuk. Selanjutnya, debu dari kegiatan penggergajian atau pengamplasan juga dapat mengganggu pernapasan dan kesehatan pekerja jika tidak dilindungi dengan masker yang tepat. Disebutkan dalam penelitian oleh Ameiliawati (2022), terdapat bahaya fisik yang ditimbulkan yaitu terpapar debu bahan baku.¹⁴

Material yang berserakan di area kerja juga dapat menyebabkan tersandung, terjatuh atau cedera. Penelitian Putra pada tahun 2022 mendapatkan hasil 6 pekerja tersandung material kerja yang berceceran.¹⁵ Risiko selanjutnya adalah tersengat listrik muncul dari kabel atau peralatan listrik yang tidak tertangani dengan aman, yang bisa mengakibatkan kecelakaan serius. Risiko ini dapat terjadi ketika alat las atau bor yang digunakan mengalami konslet atau terdapatnya daerah basah disekitar lokasi.¹⁶ Terakhir, bahaya kebakaran harus diperhatikan, terutama saat menggunakan bahan-bahan mudah terbakar atau saat melakukan proses pengelasan dan pemotongan.

Penilaian Risiko Awal dan Pengendalian Risiko Awal

Pada pekerjaan arsitektur terdapat 12 kategori risiko sangat tinggi. Risiko tersebut diantaranya tertimpa material/alat konstruksi, terjatuh dari ketinggian menggunakan perancah, terturuk/terpotong gerinda, dan tersengat listrik. Pertama, terjatuh dari ketinggian adalah salah satu risiko yang paling dominan, terutama saat pekerja bekerja di scaffolding, atap, atau struktur tinggi lainnya tanpa perlindungan yang memadai seperti harness atau pelindung tepi. Terjatuh dari ketinggian dapat mengakibatkan cedera parah atau kematian, sehingga penting untuk memastikan penggunaan peralatan keselamatan yang tepat dan mematuhi standar konstruksi yang ketat.¹⁷ *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) bahkan menyebut bahwa terjatuh merupakan penyebab kematian terbesar dalam industri konstruksi (39,9%).¹⁸

Risiko ini sering kali disebabkan oleh beberapa faktor utama, seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) yang kurang memadai, metode kerja yang tidak aman, kurangnya pelatihan keselamatan kerja, dan pengawasan yang tidak efektif di lokasi kerja. Hal ini sejalan dengan studi oleh Wahid (2020) dimana faktor sarana prasarana yang meliputi alat pelindung diri yang kurang memadai mempengaruhi risiko K3.¹⁹ Pengendalian dengan eliminasi dan substitusi tidak memungkinkan, sehingga langkah berikutnya adalah pengendalian teknis (seperti pagar pengaman atau jaring keselamatan), kontrol administratif (prosedur kerja aman), dan terakhir adalah penggunaan APD yang sesuai dengan jenis risiko yang dihadapi pekerja.

Kedua, tertimpa material konstruksi merupakan risiko serius yang dapat terjadi jika bahan-bahan bangunan tidak disimpan dengan aman atau jika ada kegagalan dalam sistem pengikatan dan penyimpanan material.²⁰ Faktor lain yang dapat berkontribusi adalah penggunaan alat-alat berat yang tidak selamat. Material berat yang jatuh atau terguling dapat menyebabkan cedera serius pada pekerja. Menurut Messah (2015), kecelakaan akibat kejatuhan benda dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah membuang benda secara sembarang dari ketinggian, tidak adanya pengaman pada material, hingga pekerja yang tidak menggunakan APD dengan baik.²¹ Hal ini sesuai dengan teori Domino Heinrich, dimana kecelakaan terjadi karena rangkaian kejadian dimulai dari kondisi penyimpanan material yang tidak memadai hingga penggunaan APD yang tidak tepat dapat menggiring pada risiko tertimpa material.

Risiko ketiga yaitu terpotong oleh alat gerinda sering terjadi ketika menggunakan alat pemotong atau gerinda tanpa perlindungan yang memadai. Potongan logam atau bahan bangunan yang tajam dapat menyebabkan luka serius jika tidak berhati-hati. Risiko ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya keterampilan dalam penggunaan gerinda, tidak memadai atau tidak digunakannya alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan dan kacamata pelindung. Langkah-langkah pencegahan atau pengendalian meliputi pengendalian administratif seperti pelatihan penggunaan alat dan prosedur keselamatan kerja.²² Risiko ini dapat diimplementasikan dalam teori *Swiss Cheese Model*, dimana lapisan pengaman dapat mencakup pelatihan yang memadai, kebijakan keselamatan yang ketat, pengawasan penggunaan alat, serta penggunaan APD. Jika salah satu dari lapisan pengaman ini gagal, maka risiko kecelakaan menjadi sangat tinggi.²³

Keempat adalah tersengat listrik yang merupakan bahaya signifikan dalam pekerjaan arsitektur, terutama saat bekerja dengan sistem kelistrikan atau komponen yang terhubung.²⁴ Berdasarkan data OSHA di Amerika menunjukkan bahwa jumlah kematian total dalam sektor konstruksi pada tahun 2014 dari jumlah kematian sebesar 8,5% disebabkan oleh listrik.¹⁸ Insiden listrik adalah salah satu dari empat besar penyebab kematian di sektor konstruksi, sering dikenal sebagai "Fatal Four" oleh OSHA.²⁵ Kecelakaan ini dapat terjadi

jika ada kontak langsung dengan kabel listrik atau peralatan listrik yang tidak tertangani dengan benar. Tindakan pencegahan, seperti mematikan aliran listrik sebelum melakukan pekerjaan, menggunakan alat pelindung diri yang sesuai, dan memastikan bahwa sistem kelistrikan dipasang dengan benar, adalah langkah penting untuk mengurangi risiko ini.

Penilaian Risiko Sisa dan Pengendalian Risiko Lanjutan

Berdasarkan hasil penelitian, risiko pada pekerjaan arsitektur secara keseluruhan sudah dapat diterima dimana semua risiko sisa berada pada kategori rendah dan sangat rendah. Walaupun begitu tetap diperlukan monitoring pada setiap sub pekerjaan untuk mengantisipasi muncul risiko baru yang dapat membahayakan pekerja dan proyek. Hal ini juga mengingatkan pekerjaan konstruksi yang terus berjalan sehingga risiko yang dihadapi dapat berubah ataupun bertambah sewaktu-waktu. Pemantauan juga dilakukan untuk meyakinkan proses tersebut berjalan dengan baik harus dilakukan monitoring terhadap respon tersebut dengan baik.²⁶

SIMPULAN DAN SARAN

Manajemen risiko merupakan kegiatan terus menerus mengikuti perubahan potensi bahaya dan risiko. Strategi upaya pengendalian risiko kerja yang dapat dilakukan adalah menyediakan alat pelindung kerja, penerapan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin), melakukan *toolbox meeting*, memberikan pelatihan yang dibutuhkan, pemeriksaan kesehatan berkala, pemeriksaan dan pengujian alat kerja berkala, dan menggunakan APD yang sesuai dengan risiko yang dihadapi. Berdasarkan hasil analisis data mengenai IBPRP, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan arsitektur pembangunan gedung proyek XYZ memiliki 24 potensi risiko kerja dengan 12 potensi risiko kerja pada kategori sangat tinggi dan 12 potensi risiko kerja pada kategori tinggi. Disarankan untuk meningkatkan pengendalian risiko dengan pelatihan dan penggunaan APD untuk mengurangi cedera pada proyek konstruksi gedung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Satudata Kemnaker. Kecelakaan Kerja Tahun 2023. Published 2024. <https://satudata.kemnaker.go.id/data/kumpulan-data/1728#:~:text=Pada tahun 2023%2C jumlah kasus,Indonesia tercatat sebanyak 370.747 kasus.>
2. BPJS Ketenagakerjaan. Kecelakaan Kerja Makin Marak dalam Lima Tahun Terakhir. Published 2023. Accessed October 5, 2024. <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/28681/Kecelakaan-Kerja-Makin-Marak-dalam-Lima-Tahun-Terakhir>
3. Satudata Kemnaker. Kasus Kecelakaan Kerja, Mei Tahun 2024. Published 2024. Accessed July 16, 2024. <https://satudata.kemnaker.go.id/data/kumpulan-data/1881>

4. Usdayana IGNY, Djaali NA, Endarti AT. Hubungan Posisi Kerja terhadap Keluhan LBP (Low Back Pain) pada Pekerja Buruh Lapangan Bekisting di PT Cipta Dimensi. *J Kesehat Masy Perkota*. 2024;4(1). doi:<https://doi.org/10.37012/jkmp.v4i1.2218>
5. Budianto EE. Pekerja Konstruksi Asal Sidoarjo Tewas Jatuh dari Lantai 3 di Mojokerto. *Detik Jatim*. <https://www.detik.com/jatim/berita/d-5924097/pekerja-konstruksi-asal-sidoarjo-tewas-jatuh-dari-lantai-3-di-mojokerto>. Published 2022.
6. Mawardi RA. Dilema Pembangunan di Indonesia: Analisis Mengenai Dampak dan Implikasi Kebijakan Pembangunan Era Presiden Joko Widodo. *J Mengkaji Indones*. 2023;2(1):39–62. doi:<https://doi.org/10.59066/jmi.v2i1.246>
7. Wijaya DE. *Kemajuan Pembangunan Infrastruktur Di Indonesia Era Kepemimpinan Jokowi*.; 2021. https://www.researchgate.net/profile/Deva-Wijaya/publication/352555415_KEMAJUAN_PEMBANGUNAN_INFRASTUKTUR_DI_INDONESIA_ERA_KEPIMPINAN_JOKOWI/links/60cf9f21a6fdcc01d48ad982/KEMAJUAN-PEMBANGUNAN-INFRASTUKTUR-DI-INDONESIA-ERA-KEPIMPINAN-JOKOWI.pdf
8. Ying KC, Zhang G, Setunge S. Key Parameters on Financial Loss of Construction Accidents in Hong Kong Construction Industry. In: *Proceedings of the 21st International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate*. Springer Singapore; 2018:957-967.
9. Kementerian PUPR. *Peraturan Menteri PUPR Np. 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.; 2021.
10. Harahap IM, Purwandito M. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Metode Hiradc dan Metode JSA Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa. *Menara J Tek Sipil*. 2022;17(2):43-50.
11. Setiabudi F, Bhaskara A. Analisis JSA Dan IBPRP Berdasarkan Permen PUPR No. 21 TAHUN 2019. *J SIPIL SAINS*. 2022;12(1):13-24. doi:<https://doi.org/10.33387/sipilsains.v12i1.2814>
12. Irianto D, Basriman I, Sukwika T. Pengembangan Model Metode Hiradc dalam Analisis Risiko Bekerja ddi Ketinggian pada Proyek Konstruksi PT. X di Jabodetabek. *J Ind Hyg Occup Heal*. 2022;7(1):53-68. doi:<http://dx.doi.org/10.21111/jihoh.v7i1.8114>
13. Pramadi MI, Suprpto H, Yanti RR. Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hiradc Di Perusahaan Fabrikasi Dan Machining. *JENIUS J Terap Tek Ind*. 2020;1(2). doi:<https://doi.org/10.37373/jenius.v1i2.60>
14. Ameiliawati R. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) di Area Plant-Warehouse. *Media Gizi Kesmas*. 2022;11(1):238-245.
15. Putra DK. *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Risk Management Di PT PLN (Persero) UP3 Payakumbuh*. Universitas Andalas; 2022.

16. Jannah MR, Unas S EI, Hasyim MH. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC dan Metode Job Safety Analysis pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta. *J Mhs Jur Tek Sipil*. 2017;1(2):1-8.
17. Balili S, Yuamita F. Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *J Teknol dan Manaj Ind Terap*. 2022;1(2):61-69. doi:<https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.14>
18. United States Department Of Labor. Occupational Safety And Health Administration Enforcement. Published 2014. Accessed October 8, 2024. [https://www.osha.gov/Dep/2014_Enforcement%0A_Summary.Html%0AYolanda, F., Soemirat, J](https://www.osha.gov/Dep/2014_Enforcement%0A_Summary.Html%0AYolanda,%20F.,%20Soemirat,%20J)
19. Wahid A, Munir M, Hidayatulloh AR. Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI. *J Ind View*. 2020;2(2):45-52. doi:<https://doi.org/10.26905/4880>
20. Nabila F. *Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Proses Pekerjaan Pemasangan Atap Sandwich Panel*. Universitas Negeri Jakarta; 2021.
21. Messah YA, Bella RA, Lolo TAS. Solusi Pencegahan Kecelakaan Kerja dalam Pelaksanaan Konstruksi Gedung di Kota Kupang. *J Tek Sipil*. 2015;4(2).
22. Putra RM, Sembiring EC, Ramli S. Analisis Potensi Bahaya dengan Teknik JSA dan Dampaknya terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan pada Pengoperasian Alat Survei Side Scan Sonar (SSS) dalam Proyek Site Survei Minyak dan Gas di Pulau Natuna Tahun 2023. *J Syntax Lit*. 2024;9(7). doi:10.36418/syntax-literate.v9i7.15803
23. Pratama AFF. *Implementasi BIM Pada Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pekerjaan Pemasangan Fondasi Tiang Pancang Dengan Menggunakan Metode Event Tree Analysis (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Arjuna Yogyakarta)*. Universitas Islam Indonesia; 2024. <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/51260>
24. Yuni NKSE, Suardika IN, Sudiasa IW. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bangunan Gedung dengan Tahap HIRADC. *J Tek - Media Pengemb Ilmu Dan Apl Tek*. 2021;20(1). doi:<https://doi.org/10.26874/jt.vol20no1.190>
25. Occupational Safety and Health Administration. Top Four Construction Hazards. Accessed October 8, 2024. https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/construction_hazards_qc.pdf
26. Sukirno S. Analisis Resiko Waktu Di Proyek Konstruksi Studi Kasus Proyek Ampuh Pressure Maintenance Di Duri, Riau. *Rekayasa Sipil*. 2015;9(3):201-210.