

# ***Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Orthopedi dan Traumatologi di Surabaya***

**Tsaniyatus Saidah<sup>1</sup>, Gde Agus Yudha Prawira Adistana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: [niatsania29@gmail.com](mailto:niatsania29@gmail.com)

<sup>2</sup> D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: [gdeadistana@unesa.ac.id](mailto:gdeadistana@unesa.ac.id)

## **ABSTRAK**

Perkembangan ilmu dan teknologi dalam penggunaan alat produksi dan bahan-bahan yang modern terus meningkat. Hal tersebut bertujuan agar dapat meningkatkan sekaligus mempermudah kelangsungan dalam proses produksi. Namun, di samping sisi positif terhadap beberapa perkembangan ilmu dan teknologi yang terjadi dapat memicu peningkatan sumber bahaya yang berisiko jika tidak diimbangi dengan sumber daya manusia yang berkompeten sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Faktor yang mempengaruhi kecelakaan kerja diantaranya akibat karena manusia, lingkungan kerja, peralatan dan bahan yang digunakan, serta faktor alam. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC). Data yang diolah didapatkan dari hasil studi literatur, obeservasi, wawancara, dan penyebaran kuisioner pada proyek pembangunan gedung rumah sakit Orthopedi dan Traumatologi di Surabaya. Hasil yang didapat dari hasil identifikasi risiko berdasarkan variabelnya yaitu variabel manusia terdapat 25 risiko, variabel peralatan terdapat 7 risiko, dan variabel material terdapat 6 risiko. Berdasarkan penilaian risiko bahwa faktor utama yang dapat memungkinkan terjadinya risiko Sebagian besar akibat manusia sebesar 66%. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan diantaranya: melakukan *safety induction* pada pekerja baru, melakukan *safety briefing*, menyediakan kotak P3K, Pekerja wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai standart, melakukan pengawasan saat kegiatan berlangsung, melakukan *safety patrol* terhadap kelengkapan alat pelindung diri setiap pekerja, memberikan rambu K3 (*safety sign*) sesuai yang dibutuhkan, dan melakukan inpeksi alat secara berkala dan rutin.

**Kata Kunci:** Teknologi, Manajemen Risiko, *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*

## **ABSTRACT**

*The development of science and technology in the use of modern production tools and materials continues to increase. This aims to improve and facilitate continuity in the production process. However, in addition to the positive side, several scientific and technological developments that occur can trigger an increase in risky sources of danger if not matched by competent human resources so that they can cause work accidents. Factors that influence work accidents include human consequences, work environment, equipment and materials used, and natural factors. This study uses the Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) method. The processed data was obtained from the results of literature studies, observations, interviews, and questionnaires on the Orthopedic and Traumatology hospital building construction project in Surabaya. The results obtained from the results of risk identification based on the variables are human variables there are 25 risks, equipment variables there are 7 risks, and material variables there are 6 risks. Based on the risk assessment that the main factors that may allow the occurrence of risk Most of the human consequences of 66%. Risk control that can be carried out includes: conducting safety induction for new workers, conducting safety briefings, providing first aid kits, workers are required to use personal protective equipment (PPE) according to standards, conducting supervision during activities, carrying out safety patrols on the completeness of personal protective equipment for each worker, providing K3 signs (safety signs) as needed, and carrying out periodic and routine inspections of equipment.*

**Keywords:** Technology, Risk Management, *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*

## PENDAHULUAN

Di Indonesia kegiatan proyek konstruksi berdampak dalam aspek ekonomi dan sosial. Proyek konstruksi dapat meningkatkan ekonomi suatu negara, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam membangun ruang kerja untuk menambah peluang pekerjaan (Christina et al., 2012). Seiring berjalannya waktu semakin banyak perkembangan ilmu dan teknologi dalam penggunaan alat produksi dan bahan-bahan yang terus meningkat. Alat-alat yang memudahkan dapat meminimalisir tenaga manusia yang besar sehingga sumber daya manusia dibutuhkan hanya untuk mengoperasikan dan melakukan pengawasan ketika alat tersebut beroperasi. Hal tersebut bertujuan agar dapat meningkatkan sekaligus mempermudah kelangsungan dalam proses produksi. Namun, di samping sisi positif terhadap beberapa perkembangan ilmu dan teknologi yang terjadi dapat memicu peningkatan sumber bahaya (Amriyani & Ketut Sucita, 2019).

Kecelakaan kerja di Indonesia masih tergolong tinggi berdasarkan catatan Bina Kontruksi Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang pada tahun 2019 kecelakaan kerja mencapai 130.923 kasus (Ihsan et al., 2020). Faktor yang mempengaruhi kecelakaan kerja diantaranya akibat karena manusia, lingkungan kerja, peralatan dan bahan yang digunakan, serta faktor alam.

Dalam kenyataan di lapangan terdapat kesulitan dalam mengendalikan munculnya risiko-risiko yang tidak dapat diselesaikan mulai tahap awal yaitu mengidentifikasi risiko. Risiko merupakan peluang terjadinya suatu peristiwa yang menimbulkan akibat terhadap suatu objek (Cantino et al., 2016). Terdapat beberapa metode dalam manajemen risiko diantaranya *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC). HIRADC adalah bagian dari standar OHSAS 18001:2007 pada bagian 4.3.1. bahwa perusahaan wajib membuat prosedur dan melaksanakan HIRADC.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada proyek pembangunan gedung rumah sakit Orthopedi dan Traumatologi di Surabaya dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC).

Ruang lingkup pada penelitian adalah 1) Hanya fokus terhadap risiko yang terjadi pada pembangunan gedung Rumah Sakit *Orthopedi dan Traumatologi* di Surabaya, 2) Hanya menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dalam menentukan data, 3) Potensi risiko hanya mencakup pada saat pelaksanaan pembangunan yang ada di lapangan. 4) Pengendalian risiko secara *general* tanpa melalui 4T (*Tolerate, Treat, Transfer, dan Terminate*).

Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang memiliki jangka waktu pendek dan pelaksanaannya dilakukan hanya sekali. Proyek konstruksi sangat lekat dengan Kegiatan jasa konstruksi, kegiatan jasa konstruksi memberikan pengaruhnya terhadap kemajuan, perkembangan bidang ekonomi di seluruh dunia, termasuk Indonesia (Christina et al., 2012). Proyek konstruksi memiliki tiga karakteristik, diantaranya bersifat unik, membutuhkan sumber daya, dan organisasi (Suparyanto & Rosad, 2020).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu kegiatan agar terjamin dan terlindunginya setiap tenaga kerja untuk menciptakan suasana kerja yang nyaman dan aman (Tenaga et al., 2010). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diciptakan guna mencapai suatu tujuan, tujuan tersebut adalah agar setiap pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan produktivitas setinggi-tingginya.

Risiko menurut (Taylor., 2004) merupakan gabungan antara kemungkinan yang terjadi bahaya akan mengakibatkan kecelakaan dan konsekuensi dari kecelakaan tersebut. Sedangkan menurut (AS/NZS 4360:2004) merupakan peluang terjadinya suatu peristiwa yang menimbulkan dampak negatif atau akibat terhadap suatu objek (Cantino et al., 2016).

Menurut (AS/NZS 4360:2004) manajemen risiko merupakan praktik yang bertujuan untuk mengelola konsekuensi yang bersifat negatif (Cantino et al., 2016). Manajemen risiko juga dapat diartikan sebagai metode komprehensif yang digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengatasi risiko yang mungkin dapat terjadi agar dapat mencapai tujuan dan sasaran proyek yang telah ditentukan (Shibani et al., 2022).

Tujuan manajemen risiko menurut *Australian Standart / New Zealand Standart 4360*, diantaranya:

1. Membantu meminimalkan penyebaran efek yang tidak diinginkan.
2. Memaksimalkan pencapaian tujuan organisasi dengan meminimalkan pekerjaan
3. Menjalankan program manajemen secara efektif untuk mendapatkan keuntungan.
4. Meningkatkan pengambilan keputusan pada semua tingkatan.
5. Mengembangkan program yang sesuai untuk meminimalkan kerugian jika terjadi kegagalan.

Menurut Thomson dan Perry (1991), sumber risiko dapat dikelompokkan sebagai berikut : Relasi, Pemerintah, Regulasi, Pendanaan, Definisi proyek, Organisasi proyek, Perencanaan, Kondisi setempat, Pasokan, Rekanan, Bahan, Tenaga kerja, *Logistic*, Data estimasi, Inflasi, Nilai tukar, *Force majeure*.

Menurut Godfrey et al (1996), sumber risiko dapat dikelompokkan sebagai berikut : Politis, Lingkungan, Perencanaan, Ekonomi, Keuangan, Alami, Proyek, Teknis, Manusia, Kriminal, Keselamatan.

Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) memiliki tiga tahapan, diantaranya: Identifikasi risiko, Penilaian risiko, dan Pengendalian risiko.

### 1. Identifikasi Risiko (*Hazard Identification*)

Identifikasi risiko merupakan proses awal yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kondisi dan situasi yang dapat menimbulkan potensi sebagai penyebab kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang tidak menutup kemungkinan akan terjadi pada proyek konstruksi. Identifikasi berdasarkan unsur bahaya dapat diketahui dengan cara melihat area kerja, peralatan atau mesin yang digunakan, material atau bahan yang digunakan, dan perilaku atau kebiasaan saat bekerja (Ihsan et al., 2020).

### 2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko merupakan suatu proses penilaian hasil dari proses identifikasi sebelumnya. Penilaian risiko bertujuan agar dapat memisahkan antara risiko kecil yang dapat diterima dari risiko yang dominan guna

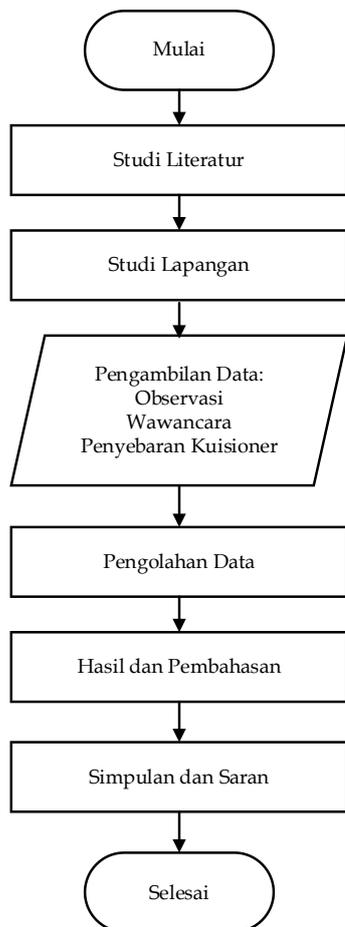
untuk mempermudah dalam mengevaluasi dalam pengendalian risiko. Terdapat dua parameter yang digunakan dalam pengukuran penilaian risiko, yaitu kemungkinan (*Likelihood*) dan konsekuensi (*Consequence*). Rumus yang digunakan dalam melakukan perhitungan risiko adalah  $Risk (RS) = Likelihood (L) \times Consequence (C)$ . Dimana Kemungkinan (*Likelihood*) atau Peluang (*Probability*) merupakan peluang terjadinya dari suatu peristiwa dalam waktu tertentu. Konsekuensi (*Consequence*) atau Dampak (*Impact*) merupakan akibat dari peristiwa yang telah terjadi, dapat dinyatakan secara kuantitatif maupun kualitatif.

### 3. *Determining Control* (Pengendalian)

Proses pengendalian terhadap risiko yang memungkinkan dapat terjadi menggunakan pendekatan hirarki pengendalian. Pada proses ini bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko yang ditinjau berdasarkan kemungkinan terjadi dan konsekuensi atau dampak yang ditimbulkan. Setelah diketahui jenis risiko yang dominan (*major risk*) atau risiko kecil (*minor risk*), dilakukan pengendalian terhadap risiko yang dominan atau risiko yang memiliki keparahan tingkat tinggi sebagai salah satu tindakan untuk meminimalisir kecelakaan kerja yang tinggi.

## METODE

Metode yang digunakan yaitu pendekatan bersifat kualitatif dan kuantitatif dengan melakukan observasi pada tempat proyek pembangunan rumah sakit *Orthopedi* dan *Traumatologi* di Surabaya dan melakukan wawancara terhadap beberapa pekerja yang terlibat pada proyek. Metode pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir sebagai berikut:



Metode dan instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Metode observasi dilakukan dengan mengamati kondisi lingkungan yang terjadi selama kegiatan proyek pembangunan berlangsung dengan membuat daftar ceklist terkait sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja.
2. Metode wawancara dilakukan dengan interaksi verbal dengan pihak terkait untuk mengumpulkan informasi dan data dengan membuat daftar pertanyaan terkait manajemen risiko.
3. Metode survei atau penyebaran kuisisioner dilakukan untuk mendapatkan penilaian terhadap risiko yang memungkinkan dapat terjadi dengan membuat daftar risiko beserta kriteria penilaiannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Risiko

Setelah dilakukan pengambilan data pada proyek pembangunan gedung Rumah Sakit *Orthopedi* dan *Traumatologi* di Surabaya dengan cara melakukan observasi, wawancara dan studi literatur dengan meninjau terhadap beberapa variabel. Variabel yang didapat diantaranya: Manusia, Peralatan, dan Material. Demikian data secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 Identifikasi Risiko sebagai berikut:

Tabel 1 Identifikasi Risiko

Variabel	Sumber	Potensi Risiko	Sumber Data	
Manusia	Pekerja Pembesian	Pekerja jatuh dari ketinggian	Observasi	
		Pekerja tersengat arus listrik	Wawancara	
		Tangan pekerja tersayat besi	Wawancara	
			Tangan pekerja terkena mesin <i>bar bender</i>	Studi literatur (Mulyani, 2016)
	Pekerja Bekisting	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan bekisting	Observasi	
		Pekerja terpeleset saat menaiki <i>scaffolding</i>	Observasi	
		Pekerja keruntuhan bekisting saat pelepasan	Wawancara	
			Tangan pekerja terpukul palu	Studi literatur (Kurniawan & Bhaskara, 2021)
	Pekerjaan Pengecoran	Pekerja jatuh dari ketinggian	Observasi	



		<i>Jack Base berkarat</i>	Observasi
Material	Semen	Terkena zat kimia mengganggu pernafasan	Wawancara
		Terkena iritasi mata	Wawancara
	Beton ( <i>Concrete</i> )	Beton ( <i>concrete</i> ) jatuh akibat <i>sling</i> terputus	Studi literatur (Mulyani, 2016)
		Beton ( <i>concrete</i> ) jatuh tercecer	Observasi
	Besi	Berkarat sehingga dapat melukai tangan pekerja	Wawancara
		Salah saat pemotongan ukuran besi	Observasi

## Penilaian Risiko

Pada penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* untuk menentukan penilaian risiko dengan menguraikan potensi risiko yang memungkinkan dapat terjadi. Penilaian pada metode ini menggunakan 2 kriteria diantaranya kemungkinan (*Likelihood*) dan konsekuensi (*Consequence*). Setelah diketahui penilaian terhadap 2 kriteria kemudian dilakukan langkah berikutnya dengan mengalikan kedua kriteria tersebut. Hasil dari penilaian setiap potensi risiko disajikan dalam Tabel 2 Penilaian Risiko sebagai berikut:

Tabel 2 Penilaian Risiko

No.	Potensi Risiko	Penilaian			Kategori
		K	D	K*D	
<b>A</b> Pekerjaan Pembesian					
1.	Pekerja jatuh dari ketinggian	4	4	16	Besar

2.	Pekerja tersengat arus listrik	3	5	15	Besar
3.	Tangan pekerja tersayat besi	4	2	8	Sedang
4.	Tangan pekerja terkena mesin <i>bar bender</i>	3	4	12	Sedang
<b>B</b> Pekerjaan Bekisting					
5.	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan bekisting	4	4	16	Besar
6.	Pekerja terpeleset saat menaiki <i>scaffolding</i>	3	3	9	Sedang
7.	Pekerja keruntuhan bekisting saat pelepasan	3	4	12	Sedang
8.	Tangan pekerja terpukul palu	4	1	4	Kecil
<b>C</b> Pekerjaan Pengecoran					
9.	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pengecoran	3	4	12	Sedang
10.	Pekerja terkena atau tertimpa beton ( <i>concrete</i> )	3	4	12	Sedang
11.	Pekerja tertimpa <i>bucket concrete</i>	2	4	8	Sedang
12.	Pekerja tertabrak <i>bucket concrete</i>	2	4	8	Sedang
<b>D</b> Pekerjaan Pemasangan Dinding					
13.	Pekerja terganggu pernafasannya akibat debu	4	2	8	Sedang

14.	Pekerja terkena iritasi mata akibat debu	4	1	4	Kecil
15.	Pekerja tersandung akibat alat atau bahan yang berserakan	5	1	5	Sedang
<b>E Pekerjaan Sanitasi</b>					
16.	Pekerja terkena serpihan debu saat mengebor	3	2	6	Sedang
17.	Tangan pekerja terkena mesin pemotong	3	4	12	Sedang
18.	Pekerja terjatuh saat pengangkutan material	3	4	12	Sedang
<b>F Pekerjaan Pengelasan</b>					
19.	Pekerja terkena asap saat melakukan pengelasan	3	4	12	Sedang
20.	Pekerja terkena percikan api saat melakukan pengelasan	3	4	12	Sedang
21.	Pekerja terkena radiasi sinar saat melakukan pengelasan	3	4	12	Sedang
22.	Pekerja tersengat arus listrik	4	4	16	Besar
<b>G Pekerjaan Pindahkan Barang</b>					
23.	Material yang dibawa terjatuh mengenai bangunan yang ada disekitar proyek	2	2	4	Kecil

24.	Pekerja kejatuhan material yang diangkut	2	4	8	Sedang
25.	Pekerja jatuh dari ketinggian saat menuju operator	3	4	12	Sedang
<b>H Tower Crane</b>					
26.	Tower Crane mengalami konslet	3	4	12	Sedang
27.	Sling terputus	3	4	12	Sedang
<b>I Bar Cutter dan Bar Bender</b>					
28.	Hasil potongan besi tidak sesuai dengan rencana	3	3	9	Sedang
29.	Pisau tidak dapat memotong dengan baik	3	3	9	Sedang
<b>J Scaffolding</b>					
30.	Swivel Castrol tidak berfungsi dengan baik	3	4	12	Sedang
31.	Pengait U Head rusak	3	4	12	Sedang
32.	Jack Base berkarat	3	4	12	Sedang
<b>K Semen</b>					
33.	Terkena zat kimia mengganggu pernafasan	3	4	12	Sedang
34.	Terkena iritasi mata	2	2	4	Kecil
<b>L Beton (Concrete)</b>					
35.	Beton (concrete) jatuh akibat sling terputus	2	4	8	Sedang
36.	Beton (concrete) jatuh tercecer	3	4	12	Sedang
<b>M Besi</b>					

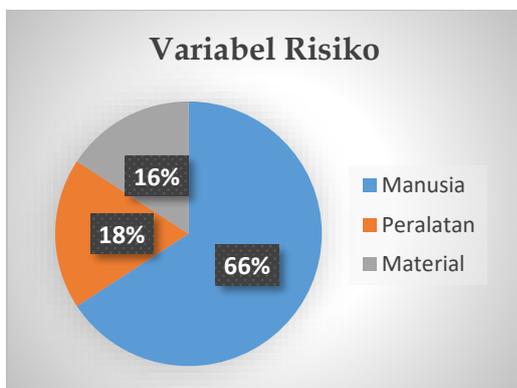
37.	Berkarat sehingga dapat melukai tangan pekerja	3	4	12	Sedang
38.	Salah saat pemotongan ukuran besi	3	3	9	Sedang

Data Tabel 2 Penilaian Risiko, didapat hasil bahwa terdapat risiko besar sebanyak 4 risiko, risiko sedang sebanyak 30 risiko, dan risiko kecil sebanyak 4 risiko. Hasil tersebut dapat disajikan melalui diagram klasifikasi berdasarkan tingkat risiko pada Gambar 1 Diagram Klasifikasi Tingkat Risiko sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Klasifikasi Tingkat Risiko

Pada Gambar 1s Diagram Klasifikasi Tingkat Risiko dapat disimpulkan bahwa risiko besar sebesar 10%, risiko sedang sebesar 80% dan risiko kecil sebesar 10%. Kemungkinan risiko yang terjadi diidentifikasi dengan meninjau terhadap beberapa variabel. Variabel yang didapat diantaranya: Manusia, Peralatan, dan Material. Kemungkinan risiko dapat diklasifikasikan berdasarkan variabel dengan penyajian diagram dapat dilihat pada Gambar 2 Diagram Klasifikasi Variabel Risiko sebagai berikut:



Gambar 2 Diagram Klasifikasi Variabel Risiko

Pada Gambar 2 Diagram Klasifikasi Variabel Risiko dapat disimpulkan bahwa kemungkinan risiko yang dapat terjadi sebagian besar akibat manusia. Hal tersebut dibuktikan pada presentase risiko dengan variabel manusia sebesar 66% sedangkan pada variabel peralatan sebesar 18% dan pada variabel material sebesar 16%.

### Pengendalian Risiko

Hasil dari penilaian risiko dapat menghasilkan pengelompokan tingkat risiko, tingkat risiko terdapat 3 kategori diantaranya risiko besar, risiko sedang, dan risiko kecil. Dari pengelompokan tersebut akan dilakukan pengendalian terhadap risiko dengan kategori besar dan sedang. Pengendalian risiko dilakukan pada kategori risiko besar dan risiko sedang. Pengendalian risiko di prioritaskan pada potensi risiko pada variabel yang kemungkinan dapat menjadi faktor utama pada kecelakaan kerja. Pengendalian risiko dapat dilakukan sebagai berikut: melakukan *safety induction* pada pekerja baru, melakukan *safety briefing*, menyediakan kotak P3K, Pekerja wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai standart, melakukan pengawasan saat kegiatan berlangsung, melakukan *safety patrol* terhadap kelengkapan alat pelindung diri setiap pekerja, memberikan rambu K3 (*safety sign*) sesuai yang dibutuhkan, dan melakukan inspeksi alat secara berkala dan rutin.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi risiko pada penelitian ini terdapat 38 risiko yang kemungkinan dapat terjadi, risiko tersebut ditinjau terhadap beberapa variabel. Variabel yang didapat diantaranya: Manusia, Peralatan, dan Material. Variabel manusia terdapat 25 risiko, variabel peralatan terdapat 7 risiko, dan variabel material terdapat 6 risiko. Hasil penilaian risiko pada penelitian ini terdapat risiko besar, risiko sedang, dan risiko kecil. Hasil dari penilaian tersebut terdapat 4 risiko besar, 30 risiko sedang, dan 4 risiko kecil. Faktor utama yang dapat memungkinkan terjadinya risiko yaitu akibat dari manusia, hal tersebut dibuktikan bahwa persen dari faktor manusia sebesar 66%. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk upaya dalam meminimalisir risiko yang terjadi, diantaranya sebagai berikut: melakukan *safety induction* pada pekerja baru, melakukan *safety briefing*, menyediakan kotak P3K, Pekerja wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai standart, melakukan pengawasan saat kegiatan

berlangsung, melakukan *safety patrol* terhadap kelengkapan alat pelindung diri setiap pekerja, memberikan rambu K3 (*safety sign*) sesuai yang dibutuhkan, dan melakukan inpeksi alat secara berkala dan rutin.

## REFERENSI

- Alfons Willyam Sepang Tjakra, B. J., Ch Langi, J. E., & O Walangitan, D. R. (2013). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4), 282–288.
- Cantino, V., Vincentiis, P. De, & Racca, G. (2016). *Risk management : Risk management : 51*(4), 1–12.
- Christina, W. Y., Ludfi, D., & Thoyib, A. (2012). Pengaruh Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 83–95.
- Harahap, I. M., Firdasasi, & Purwandito, M. (2022). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Metode Hiradc Dan Metode Jsa Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 17(2), 43–50. <https://doi.org/10.21009/jmenara.v17i2.26853>
- Ihsan, T., Hamidi, S. A., & Putri, F. A. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, 5(2), 67. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v5i2.67>
- Kurniawan, R. R., & Bhaskara, A. (2021). Identifikasi Risiko Menggunakan IBPRP dan JSA Berdasarkan PERMEN PUPR NO. 21 Tahun 2019 (Studi Kasus: Pekerjaan Struktur Fondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pembelajaran Fakultas ISIP Universitas Jendral Soedirman Purwokerto). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(1), 64–75. <https://doi.org/10.30630/jirs.v18i1.485>
- Mulyani, S. (2016). Dengan Menggunakan Metode Domino Pada Pembangunan Proyek Apartemen Grand Taman Melati Margonda-Depok Using Domino Method of Development Apartment Project of Grand Taman Melati Margonda-Depok. *Jurusan Teknik Sipil, TUGAS AKHI*, 1–7.
- Rosdiana, N., Kirana Anggraeni, S., Umyati, A., Teknik, J., Universitas, I., & Tirtayasa, A. (2017). Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Area Produksi Proyek Jembatan Dengan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknik Industri*, 5(1), 1–6. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jti/article/view/1817/1407>
- Sari, N., Mulyani, E., & M.Nuh, S. (2016). Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal PWK*, 2(2), 2–13. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/20725%0Ahttps://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/download/20725/20403>
- Shibani, A., Hasan, D., Saaifan, J., Sabboubbeh, H., Eltaip, M., Saidani, M., & Gherbal, N. (2022). Financial risk management in the construction projects. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2022.05.001>
- Suparyanto & Rosad, 2015. (2020). Pengertian Tugas dan Wewenang Pelaksana Lapangan. *Pengertian Tugas Dan Wewenang Pelaksana Lapangan*, 5(3), 248–253.
- Tenaga, M., Dan, K., Republik, T., Tenaga, K., Dan, K., & Fungsi, D. A. N. (2010). *Republik Indonesia Republik Indonesia*. 2013(021), 1–266.
- Zulfa, I. M. (2017). Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan Hiradc Dan Jsa (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara Bni Di Jakarta). *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, 1(2), 138196. <https://www.neliti.com/id/publications/138196/>