



Tersedia Secara Online di
<http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/index>

JURMATEKS

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>

Mengkategorikan Resiko Kecelakaan Kerja Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek Menggunakan Matriks Penilaian Resiko

R. Nurmala^{1*}, Suwarno², M. Z. Arifin³

^{1*,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Kadiri.

Email : ^{1*} rinanurmala1403@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history :

Artikel masuk : 17 – 10 – 2021

Artikel revisi : 26 – 10 – 2021

Artikel diterima : 28 – 10 – 2021

Keywords :

Accidents, Construction, Risk Assessment, Risk Assessment Matrix.

Style IEEE dalam mensitasi artikel ini:

[4]

F. Tamim and A. Ismail, "Analisis Manajemen Risiko dan Pengendalian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Power House," *J. Konstr.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi:10.33364/konstruksi/v.18-1.772

ABSTRACT

Construction work accidents become part of construction activities that need to be considered. Work accidents cause considerable losses so that there needs to be proper management of the work safety system. Definition of the risks that occur in construction activities can be done to reduce losses incurred. This research aims to categorize the risk of work accidents that occur in the Trenggalek Regency Pon Market development project. Categorize is done using the risk assessment matrix according to AS /NZS 4360:2004 so that the risk grouping category is obtained. Research methods use quantitative descriptive. The research population of 100 workers consisting of team leaders, architectural experts, structural civil experts, mechanical experts, experts, drafters, project administration, supervisors, artisans and workers with a total of 50 respondents. Data collection is done by distributing questionnaires to respondents. From the results of the questionnaire conducted validity testing and reliability test using IBMSPSS Statistic software. The results of the study obtained the risks that occurred categorized at low and medium levels. At the medium level probability with a scale often occurs that is the type of wound on the limbs. While probability with scale can occur at any time, namely the type of injury on the hand. So that from these results, risk control can be done and what things must be done to avoid work accidents in the Trenggalek Regency Pon Market development project.

1. Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pembangunan sarana maupun prasarana. Pembangunan tersebut ditujukan sebagai pemenuhan fasilitas serta kebutuhan pengguna bangunan [1]. Perkembangan proyek konstruksi mendorong pertumbuhan dalam berbagai sektor baik dalam bidang sosial maupun ekonomi. Industri konstruksi memiliki potensi kecelakaan kerja yang cukup besar jika dibandingkan dengan industri lainnya. Untuk

dapat menghindari potensi bahaya tersebut, perlu adanya manajemen yang baik pada beberapa aspek. Aspek yang terlibat dalam pekerjaan proyek konstruksi meliputi alat dan material, tenaga kerja, hingga lingkungan [2][3]. Aspek tersebut dapat menjadi sumber kecelakaan kerja yang membahayakan pekerja.

Indonesia menjadi salah satu negara dengan penyumbang jumlah kecelakaan kerja terbesar selama proses pekerjaan pembangunan. Hal tersebut dikarenakan kurang kedisiplinan tenaga kerja dalam menerapkan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) [4] [5]. Faktor manusia menempati posisi yang sangat penting terhadap terjadinya kecelakaan kerja yaitu antara 80–85% [6]. Tidak sedikit pekerja yang mengabaikan penggunaan alat pelindung diri dengan lengkap menjadi faktor utama yang mempengaruhi kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja juga dapat bersumber dari lingkungan sekitar. Lingkungan sekitar dapat memberi gangguan dalam bekerja seperti suara bising yang dapat mengakibatkan terganggunya konsentrasi pekerja, debu atau material beracun, cuaca (panas, hujan), dan ketinggian [7][8]. Perlu adanya manajemen yang tepat untuk menghindari resiko kecelakaan dari beberapa faktor tersebut. Risiko kerja berpengaruh terhadap produktivitas, kinerja, kualitas dan kendala biaya proyek [9].

Sistem K3 merupakan sebuah komitmen untuk memberikan prioritas pertama pada aspek Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja. Dengan mengutamakan sistem manajemen K3 maka pihak perusahaan telah berkontribusi untuk memberikan perlindungan kepada para pekerjanya. Pekerja yang menerapkan sistem manajemen K3 sesuai prosedur memberikan sumbangsih kepada perusahaan dan juga melindungi diri sendiri dari bahaya kecelakaan[10]. Sistem K3 dilaksanakan dengan cara mengidentifikasi potensi serta resiko bahaya yang bisa terjadi [11][12] . Sistem K3 dapat mengurangi resiko serendah mungkin terjadinya insiden tidak terduga yang sifatnya merugikan pekerja maupun penyelenggara pekerjaan. Dalam proses pengidentifikasian bahaya kecelakaan kerja terdapat tiga tahapan yang perlu dilakukan yaitu, identifikasi resiko, penilaian resiko dan pengendalian resiko. Penilaian resiko menjadi tugas penting dari sistem manajemen keselamatan kerja [13][14].

Penilaian resiko dapat dilakukan dengan menggunakan matrik penilaian resiko AS/NZS 4360:2004 [15]. Beberapa penelitian mengenai penilaian resiko dengan penggunaan matriks penilaian menunjukkan bahwa, cara tersebut cukup efektif dalam melakukan evaluasi resiko dengan memfokuskan pada resiko potensial yang mungkin terjadi[16]. Matriks penilaian resiko dapat digunakan untuk menghitung resiko pekerjaan dengan tepat dan cepat. Dengan perhitungan tersebut, dampak serta kerugian akibat kecelakaan kerja dapat diminimalisir [17].

Pekerjaan Pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu kegiatan konstruksi dengan tenaga kerja yang cukup banyak. Proyek tersebut memiliki luas lahan 14.154,72 m², luas bangunan 6.701,29 m², luas ruang terbuka hijau 1.275,06 m², luas area parkir 1.003,92 m². Dengan banyaknya tenaga serta item kerja yang banyak, maka perlu adanya evaluasi resiko pada proyek tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi resiko kecelakaan kerja pada Pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek dengan menggunakan matriks penilaian resiko. Sehingga akan diketahui resiko kecelakaan kerja dengan potensial yang tinggi.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode penelitian deskriptif yaitu dengan mendiskripsikan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah yang diteliti. Penelitian dilakukan di proyek Pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek yang berlokasi di Jalan Dewi Sartika No. 22 Dusun Sawahan Kelurahan Sumbergedong Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek. Pembangunan pasar tersebut dikerjakan oleh CV. Kusuma Abadi dengan Luas lahan 14.154,72 m², luas bangunan 6.701,29 m², luas ruang terbuka hijau 1.275,06 m², serta luas area parkir 1.003,92 m². Dilakukan pengkategorian resiko kecelakaan kerja dengan menggunakan matriks penilaian resiko.

2.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian meliputi seluruh tenaga kerja yang terlibat dalam proyek pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek dengan jumlah karyawan atau pekerja sebanyak 100 orang yang terdiri dari team *leader*, ahli arsitektur, ahli sipil struktur, ahli mekanikal, ahli elektrikal, drafter, administrasi proyek, supervisor, tukang dan pekerja. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja yang terdiri dari pekerja, tukang, penjaga proyek/satpam, mandor, pelaksana, staff manajemen. Besaran sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin's [18].

$$n = \frac{N}{(N.d^2+1)}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel

N = Jumlah/Ukuran populasi

d = Galat pendugaan

Dari perhitungan tersebut, didapatkan sampel sebanyak 50 orang.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi atau pengamatan dan metode kuisisioner dengan uraian sebagai berikut [19]:

1) Metode Observasi (Pengamatan)

Observasi dilakukan dengan mengamati kecelakaan kerja, kejadian apa saja yang terjadi di lokasi proyek pembangunan pasar pon Kabupaten Trenggalek, bagaimana penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja serta alat pelindung diri yang digunakan pekerja di lokasi proyek.

2) Metode Kuesioner

Metode kuesioner terdiri dari daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis, kemudian diberikan kepada responden untuk diisi . Kuisisioner yang dibagikan meliputi dua variabel yaitu kuisisioner probabilitas dan kuisisioner dampak dengan jenis-jenis kecelakaan kerja sebagai berikut:

a. Kecelakaan kerja ringan

- Tersandung
- Terjepit alat
- Terpukul palu
- Terkena api las

b. Kecelakaan kerja berat

- Tersengam arus listrik
- Terkena bahan berbahaya/radiasi
- Tertimpa beton precast
- Tertimpa alat berat crane

c. Jenis Luka Pada Bagian Tubuh

- Kepala
- Badan
- Tangan
- Tungkai

2.3 Uji Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena yang di amati. Dalam penelitian ini instrumen di buat untuk mengukur risiko yang telah diidentifikasi untuk diteliti[20]. Dalam penelitian ini, kuisisioner menjadi bagian dari instrumen penelitian.

Instrumen yang akan digunakan harus di uji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui apakah instrumen tersebut dapat digunakan. SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) merupakan software pengolah data yang dapat digunakan untuk melakukan uji instrumen penelitian [21]. Uji instrumen yang dilakukan meliputi uji validitas dan uji reabilitas dengan uraian sebagai berikut[22]:

1) Uji Validitas Instrumen

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi, sebaliknya jika instrumen kurang valid maka memiliki validitas rendah. Uji validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan rumus *Pearson Product Moment* sebagai berikut [19]:

$$R_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

R_{xy} = Nilai validitas atau koefisien korelasi

$\sum X$ = Skor pertanyaan tertentu (variabel independent)

$\sum Y$ = Skor Pertanyaan total (variabel dependent)

N = Jumlah responden yang di uji coba (Sampel)

Butir instrumen dinyatakan valid jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan tingkat kepercayaan 95% dan taraf signifikan 5%. Sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan tingkat kepercayaan 95% dan taraf signifikan 5%, maka butir instrumen tersebut dinyatakan tidak valid.

2) Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas diartikan sebagai ukuran kestabilan dari pertanyaan serta konsistensi responden dalam menjawab pertanyaan. Uji reliabilitas dilakukan dengan uji *cronbach's alpha*. Penentuan realibel atau tidaknya suatu instrument penelitian dapat dilihat dari nilai alpha dan r tabel nya. R tabel didapatkan dengan mengetahui N = Jumlah Narasumber kemudian di distribusikan pada tabel distribusi nilai r tabel signifikan 5%.Ketentuan dalam Uji reliabilitas adalah [19]:

- Apabila nilainya kurang dari 0,6 adalah kurang baik.
- Apabila nilainya 0,7 dapat diterima.
- Apabila nilainya diatas 0,8 adalah baik atau reliabel.

Dengan rumus:

$$r_{11} = \left(-\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma^2 t} \right)$$

Keterangan :

R_{11} = Koefisien Reliabilitas.

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian total.

$\sigma^2 t$ = Jumlah varian butir.

k = Jumlah butir pertanyaan

2.4 Matriks Penilaian Resiko

Penilaian risiko didasarkan berdasarkan pada hasil observasi dan kuisioner. Dari data tersebut risiko diformulasikan sebagai fungsi dari kemungkinan terjadi (likelihood) dan dampak negative (impact) [23]. Indeks risiko didapatkan dari probabilitas (Likelihood) dikali dengan Dampak (Impact) [24]. Level risiko sendiri didefinisikan sebagai sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selang waktu tertentu. Peristiwa tersebut menyebabkan kerugian yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup upaya mengelola risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu kesisteman yang baik. Penilaian risiko dapat dilakukan dengan matriks penilaian risiko dengan skala pengukuran sebagai berikut [25][26]:

Tabel 1. Ukuran Probabilitas

Level	Deskripsi	Uraian
5	Almost certain	Dapat terjadi setiap saat
4	Likely	Sering
3	Possible	Dapat terjadi sesekali
2	Unlikely	Jarang
1	Rare	Hampir tidak pernah

Sumber : AS/NZS 4360 [15].

Tabel 1. Ukuran dampak

Level	Deskripsi	Uraian
1	Signifikan	Tidak cedera, kerugian materi.
2	Minor	Cedera ringan
3	Moderat	Cedera sedang, perlu penanganan medis
4	Major	Cedera berat
5	Bencana kematian	Fatal, kerugian sangat besar

Sumber : AS/NZS 4360 [15].

Tabel 2. Tingkatan Risiko Menurut AZN/NZS 4360:2004

Likelihood	Severity	Negligible (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Extreme (5)
Rare (1)		Low (1x1)	Low (1x2)	Low (1x3)	Low (1x4)	Medium (1x5)
Unlikely (2)		Low (2x1)	Low (2x2)	Medium (2x3)	Medium (2x4)	High (2x5)
Possible (3)		Low (3x1)	Medium (3x2)	Medium (3x3)	High (3x4)	High (3x5)
Likely (4)		Low (4x1)	Medium (4x2)	High (4x3)	High (4x4)	Very High (4x5)
Almost Certain (5)		Medium (5x1)	High (5x2)	High (5x3)	Very High (5x4)	Very High (5x5)

Sumber: *Matriks Penilaian Risiko Standar Australia – New Zealand* [15].

Keterangan:

Very High Risk : Risiko Sangat tinggi.

High Risk : Risiko tinggi

Medium Risk : Risiko Sedang

Low Risk : Risiko Rendah

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Uji Instrumen Penelitian

Uji Instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistic*.

Uji yang dilakukan meliputi uji validitas dan uji realibilitas dengan uraian sebagai berikut:

1) Uji Validitas Instrumen

Uji Validitas Item atau butir yang dilakukan yaitu uji Korelasi *Pearson Product Moment*. Dalam hal ini masing-masing item yang ada di dalam variabel A dan Aa akan diuji relasinya dengan skor total variabel tersebut. Cara mencari nilai r_{tabel} dengan jumlah sampel (N) = 50 signifikansi 5%. Melihat nilai Signifikansi (Sig.)

- ✓ Jika nilai Signifikansi < 0,05 = valid
- ✓ Jika nilai Signifikansi > 0,05 = tidak valid

Hasil perhitungan Uji validitas instrumen yang sudah diolah menggunakan *software IBM SPSS DataStatistic* di ringkas dalam bentuk tabel untuk mempermudah dalam memilih pernyataan kuesioner yang valid, dan yang tidak valid harus di hilangkan. Dengan Perhitungan Sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Validitas Instrumen (Probabilitas)

No Item	Uraian	Total	Kriteria
1	Kecelakaan kerja ringan		
a	Tersandung	000.50	Valid
b	Terjepit alat	000.50	Valid
c	Terpukul palu	000.17	Valid
d	Terkena api las	000.60	Tidak Valid
2	Kecelakaan kerja berat		
e	Tersengam arus listrik	000.14	Valid
f	Terkena bahan berbahaya/radiasi	000.15	Valid
g	Tertimpa beton precast	000.50	Valid
h	Tertimpa alat berat crane	50	Tidak Valid
3	Jenis Luka Pada Bagian Tubuh		
i	Kepala	000.50	Valid
j	Badan	000.17	Valid
k	Tangan	000.50	Valid
l	Tungkai	000.6	Valid

Sumber: Data primer yang diolah

Dari hasil analisis di atas tentang kemungkinan yang dapat terjadi menunjukkan bahwa item **d** dan **h** yaitu kemungkinan terkena api dan tertimpa alat berat crane dinyatakan tidak valid.

Tabel 4. Hasil pengujian validitas instrumen (Dampak)

No Item	Uraian	Total	Kriteria
1	Kecelakaan kerja ringan		
Aa	Tersandung	000.2	Valid
Ab	Terjepit alat	000.50	Valid
Ac	Terpukul palu	000.50	Valid
Ad	Terkena api las	000.17	Valid
2	Kecelakaan kerja berat		
Ae	Tersengam arus listrik	00.8	Valid
Af	Terkena bahan berbahaya/radiasi	000.20	Valid
Ag	Tertimpa beton precast	000.50	Valid
Ah	Tertimpa alat berat crane	000.50	Valid
3	Jenis Luka Pada Bagian Tubuh		
Ai	Kepala	000.50	Valid
Aj	Badan	000.50	Valid
Ak	Tangan	000.50	Valid
Al	Tungkai	017	Valid

Sumber: Data primer yang diolah.

Dari hasil analisis diatas mengenai dampak yang dapat terjadi menunjukkan bahwa item yang ada secara keseluruhan dinyatakan valid.

2) Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas merupakan ukuran untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur tersebut dapat dipercaya kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel dan disusun dalam suatu bentuk kuesioner. Adapun hasil perhitungannya tabel di bawah ini:

Tabel 5. Tabel Pengujian Hasil Reabilitas Instrumen.

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	50	100
	Excluded ^a	0	0
	Total	50	100

^aListwise deletion based on all variables in the procedure

PReliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.717	23

Sumber: Hasil Output IBM SPSS Statistic

Dari hasil diatas didapatkan nilai koefisien Alpha Cronbach dengan hasil sebesar: 0.717. Nilai ini lebih besar dari 0.60 yang artinya kuesioner telah terpenuhi, yaitu kuesioner telah valid dan reliabel. Sehingga kuesioner telah layak dan relevan.

3.2 Level Resiko

Beberapa kegiatan dengan resiko kecelakaan ringan hingga berat dikelompokkan dan dilakukan perhitungan level resiko. Penentuan level resiko didasarkan pada peluang serta dampak yang terjadi dari suatu kegiatan. Hasil perhitungan serta penggolongan diuraikan sebagai berikut.

Tabel 6. Penggolongan Resiko

Item	Uraian	Rat-rata peluang	Rata-rata Dampak	Resiko (Peluang x Dampak)	Penggolongan Matriks Resiko
1	Kecelakaan kerja ringan				
	Tersandung	2	2	4	Low
	Terjepit alat	3	1	3	Low
	Terpukul palu	3	1	3	Low
	Terkena api las	2	2	4	Low
2	Kecelakaan kerja berat				
	Tersengam arus listrik	3	1	3	Low
	Terkena bahan berbahaya/radiasi	1	1	1	Low
	Tertimpa beton precast	1	1	1	Low
	Tertimpa alat berat crane	1	1	1	Low
3	Jenis Luka Pada Bagian Tubuh				
	Kepala	1	1	1	Low
	Badan	1	1	1	Low
	Tangan	5	1	5	Medium
	Tungkai	3	2	6	Medium

Sumber : Hasil perhitungan pengolahan data

Dari **Tabel 6.** dapat diketahui bahwa terdapat dua kategori resiko yaitu Low dan Medium. Hasil analisa menunjukkan bahwa jenis luka pada bagian tangan dan tungkai dikategorikan pada resiko medium. Dari tabel diatas dapat digambarkan pengelompokan resiko menurut AZN/NZS 4360:2004 sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Matrik risiko (Riks Matrix)

Likelihood	Severity	Insignifikan (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Extreme (5)
Rare (1)	f, Af; g, Ag; h,Ah; i,Ai; j,Aj					
Unlikely (2)			a,Aa ; d,Ad			
Possible (3)	b,Ab ; c,Ac ; e,Ae					
Likely (4)			i,Ai			
Almost Certain (5)	k;Ak					

Sumber: Hasil perhitungan pengolahan data.

Mengkategorikan Resiko Kecelakaan Kerja Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek Menggunakan Matriks Penilaian Resiko

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>

© 2021 JURMATEKS. Jurnal Manajemen & Teknik Sipil. All rights reserved.



Dari tabel diatas, menunjukkan bahwa probabilitas dengan skala hampir tidak pernah terjadi yaitu terkena bahan berbahaya/radiasi, tertimpa beton precast, tertimpa alat berat crane jenis luka pada bagian tubuh kepala. Probabilitas dengan skala jarang terjadi yaitu tersandung dan terkena api las. Probabilitas dengan skala dapat terjadi sesekali yaitu terjepit alat, terpukul paku, tersengat arus listrik. Probabilitas dengan skala sering terjadi yaitu jenis luka pada tungkai. Probabilitas dengan skala dapat terjajdi pada setiap saat yaitu jenis luka pada tangan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta analisa pada proyek Pembangunan Pasar Pon Kabupaten Trenggalek dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Resiko kegiatan yang terjadi dikategorikan pada level Low dan Medium
2. Pengakategorian level resiko menurut AZN/NZS 4360:2004 didapatkan:
 - Probabilitas dengan skala hampir tidak pernah terjadi yaitu terkena bahan berbahaya/radiasi, tertimpa beton precast, tertimpa alat berat crane jenis luka pada bagian tubuh kepala dan dikategorikan pada level Low.
 - Probabilitas dengan skala jarang terjadi yaitu tersandung dan terkena api las dan dikategorikan pada level Low.
 - Probabilitas dengan skala dapat terjadi sesekali yaitu terjepit alat, terpukul paku, tersengat arus listrik dan dikategorikan pada level Low.
 - Probabilitas dengan skala sering terjadi yaitu jenis luka pada tungkai dan dikategorikan pada level Medium.
 - Probabilitas dengan skala dapat terjajdi pada setiap saat yaitu jenis luka pada tangan dan dikategorikan pada level Medium.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mendukung Universitas Kadiri, khususnya kepada Fakultas Teknik yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan penyusunan laporan.

Daftar Pustaka

- [1] H. Prasetiawan, A. Ridwan, and Y. Cahyo, "Evaluasi Pengendalian Mutu Pada Proyek Pembangunan Obyek Wisata Sedudo Di Kabupaten Nganjuk," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 65, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i1.392.
- [2] M. Kraus, "Risk assessments of contemporary accidents in construction industry," *MATEC Web Conf.*, vol. 146, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201814603004.
- [3] W. Hartono, H. N. Rahmah, and Sugiyarto, "Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko dalam Pekerjaan pengecoran Beton untuk Proyek Gedung dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *Matriks Tek. Sipil*, no. 2004, pp. 25–32, 2016.
- [4] F. Tamim and A. Ismail, "Analisis Manajemen Risiko dan Pengendalian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Power House," *J. Konstr.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.33364/konstruksi/v.18-1.772.
- [5] N. Xia, Q. Xie, M. A. Griffin, G. Ye, and J. Yuan, "Antecedents of safety behavior in construction: A literature review and an integrated conceptual framework," *Accid. Anal. Prev.*, vol. 148, no. March, p. 105834, 2020, doi: 10.1016/j.aap.2020.105834.
- [6] N. F. Fatmawaty Mallapiang, Dwi Santy Damayati, "Gambaran Perilaku Tenaga Kerja Dan Pelaksa- Naan Program Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Konstruksi Dalam Pembangunan Balai Diklat Bpk - Ri Makassar Oleh PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk," *Al-Sihah Public Heal. Sci. Journa*, vol. 9, no. 1, pp. 72–84, 2017.
- [7] Y. Saraswati, A. Ridwan, and A. Iwan Candra, "Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pembangunan Gedung Kuliah Bersama Kampus C Unair Surabaya," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 247–260, 2020, doi: 10.30737/jurmateks.v3i2.1111.
- [8] X. Zhang and S. R. Mohandes, "Occupational Health and Safety in green building construction projects : A holistic Z-numbers-based risk management framework," *J. Clean. Prod.*, vol. 275, p. 122788, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.122788.
- [9] R. Tanumihardja and M. R. A. Simanjuntak, "Risk identification in procurement of glass facade in high-rise office buildings in Jakarta," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1007, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/1007/1/012092.
- [10] D. S. A. Yafi, "Assessment Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Variabel OHSAS dengan Menggunakan Metode HIRA, HAZID dan HAZOP," *Fak. Tek. Univ. Jember*, pp. 28–37, 2018.

- [11] U. Yuliani, "Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Infrastruktur Gedung Bertingkat," *J. Desain Konstr.*, vol. 16, no. 1, pp. 92–100, 2017.
- [12] A. I. C. S. Susanto, Hendy, Sumargono, B. Winarno, "Measurement Of Occupational Safety And Health Risk Levels Of Kadiri University LP3M Building," *U KaRsT*, vol. 5, no. 1, pp. 126–141, 2020, doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.753.A.
- [13] I. W. H. Fung, V. W. Y. Tam, T. Y. Lo, and L. L. H. Lu, "Developing a risk assessment model for construction safety," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 28, no. 6, pp. 593–600, 2010, doi: 10.1016/j.ijproman.2009.09.006.
- [14] A. M. Keshk, I. Maarouf, and Y. Annany, "Special studies in management of construction project risks, risk concept, plan building, risk quantitative and qualitative analysis, risk response strategies," *Alexandria Eng. J.*, vol. 57, no. 4, pp. 3179–3187, 2018, doi: 10.1016/j.aej.2017.12.003.
- [15] AS/NZS 4360, "AS/NZS 4360. Australian/New Zealand Risk Management," *Aust. Stand. / New Zel. Stand. 43602004*, p. 30, 2004.
- [16] E. Triswandana, "Penilaian Risiko K3 dengan Metode HIRARC," *UKaRsT*, vol. 4, no. 1, p. 96, 2020, doi: 10.30737/ukarst.v4i1.788.
- [17] S. Al-Anbari, A. Khalina, A. Alnuaimi, A. Normariah, and A. Yahya, "Risk assessment of safety and health (RASH) for building construction," *Process Saf. Environ. Prot.*, vol. 94, no. C, pp. 149–158, 2015, doi: 10.1016/j.psep.2015.01.009.
- [18] A. Susanti, R. A. A. Soemitro, H. Suprayitno, and V. Ratnasari, "Searching the Appropriate Minimum Sample Size Calculation Method for Commuter Train Passenger Travel Behavior Survey," *J. Infrastruct. Facil. Asset Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–60, 2019, doi: 10.12962/jifam.v1i1.5232.
- [19] Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. 2013.
- [20] D. O. Putri, B. Triatmanto, and S. Setiyadi, "The effect of occupational health and safety, work environment and discipline on employee performance in a consumer goods company," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 337, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/337/1/012036.
- [21] Purbayu Budi, "Analisis Statistik Dengan Microsoft Excel Dan Spss," *Andi, Yogyakarta*, 2005.

- [22] Hardani *et al.*, *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*, no. March. 2015.
- [23] H. T. Tjendani, R. Marleno, Hendry, and I. Subiyantoro, “Risk Assessment of Feasibility Study for Toll Road X - Y with Public Private Partnership (PPP) Scheme,” *U KaRsT*, vol. 4, no. 1, pp. 559–570, 2020.
- [24] B. Suhardi, A. A. V. Estianto, and P. W. Laksono, “Analysis of potential work accidents using hazard identification, risk assessment and risk control (HIRARC) method,” *2016 2nd Int. Conf. Ind. Mech. Electr. Chem. Eng. ICIMECE 2016*, pp. 196–200, 2017, doi: 10.1109/ICIMECE.2016.7910457.
- [25] N. L. A. Othman, N. S. Hussain, D. Ibrahim, and Y. Yaacob, “Safety and risk evaluation implementation at sheet metal stamping company using HIRARC model,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 670, no. 1, pp. 0–5, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/670/1/012070.
- [26] A. D. Prabaswari, D. A. Susanti, B. W. Utomo, and B. R. Shintira, “Work Hazard Risk Analysis and Control in Grey Finishing Department Using HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control),” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 982, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/982/1/012053.