

ANALISIS FAKTOR RISIKO K3 MENGGUNAKAN METODE *HAZARD ANALYSIS* BERDASARKAN AS/NZS 4360:2004 PADA PROYEK REVITALISASI PASAR JONGKE SURAKARTA

Caesarani Putri Rizky Setyani, Tsulis Iq'bal Khairul Amar

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Gatak 2, Gatak, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah

Email: ¹caesaraniputri36@gmail.com, ²tik154@ums.ac.id

Abstrak

Proyek konstruksi merupakan pekerjaan yang memiliki risiko tinggi terjadinya kecelakaan kerja sehingga dianggap berbahaya dan dapat mengancam nyawa seseorang. Hal tersebut dapat terjadi pada proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta sehingga diperlukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang efektif didalamnya. Penelitian pada proyek ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko K3 dan peringkat kategorinya. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer yang diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada 30 orang responden yaitu tenaga kerja lapangan dan staf HSE, serta data sekunder yang didapat dari kajian literatur untuk menentukan variabel faktor-faktor risiko K3. Analisis faktor-faktor risiko K3 menggunakan Mixed Method, sedangkan pemeringkatan kategorinya mengacu pada metode Hazard Analysis AS/NZS 4360:2004. Hasil penelitian didapat 11 faktor risiko K3, meliputi aktivitas alat berat, BPJS, pemeriksaan berkala kondisi alat berat, penggunaan material atau peralatan, rambu peringatan, pengawasan K3, cuaca panas di siang hari, kelengkapan keselamatan dan fitur alat berat, safety line, tertimpa material, serta kualitas lingkungan kerja. Hasil pemeringkatan menunjukkan seluruh faktor dalam kategori Extreme dengan kisaran nilai risiko 14,69—18,92 yang artinya pekerjaan diproyek tersebut memiliki risiko tinggi terjadi kecelakaan kerja. Dengan demikian, perlu dilakukan upaya perbaikan dari segi sistem manajemen K3 saat pelaksanaan proyek berlangsung oleh pihak terkait.

Kata Kunci: AS/NZS 4360:2004, Faktor Risiko, Hazard Analysis, K3, Proyek

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah kegiatan mewujudkan prasarana pendukung aktivitas sosial ekonomi masyarakat melalui pembangunan, pemeliharaan, dan revitalisasi (UU No. 2 Tahun 2017). Proyek konstruksi merupakan salah satu pekerjaan dengan risiko tinggi timbulnya masalah sosial yang tidak dapat diramalkan sebelumnya, seperti kecelakaan kerja sehingga dianggap berbahaya dan dapat mengancam nyawa seseorang (Yuni *et al.*, 2021). Oleh karena itu, perlu adanya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang efektif didalamnya sebagai bagian dari manajemen perusahaan yang keseluruhannya berupa pengendalian risiko terhadap kegiatan kerja (PP No. 50 Tahun 2012).

SMK3 adalah upaya mengelola risiko K3 yang disusun secara terstruktur dalam sistem bersifat logis dan sistematis untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan (Bustamin *et al.*, 2022). Pengelolaan ini terdiri dari kegiatan identifikasi faktor, analisis, dan pengendalian risiko. Dalam pelaksanaannya, faktor risiko yang telah teridentifikasi dapat dianalisis dengan metode *Hazard Analysis* dalam AS/NZS 4360:2004 sebagai salah satu standar

pengelolaan risiko. Metode ini dipilih karena mampu mengungkap informasi identifikasi risiko yang dibutuhkan secara rinci melalui penilaian dengan *output* berupa kategori jenis risiko, yakni *Low*, *Medium*, *High*, dan *Extreme risk* sehingga usaha pengendalian dapat dilakukan setelahnya (Bethoven, 2023).

Berdasarkan penelitian-penelitian dalam literatur terdahulu menunjukkan pelaksanaan SMK3 pada proyek konstruksi belum berjalan dengan baik. Hasil analisis dari penelitian dalam literatur-literatur tersebut memaparkan risiko K3 pada proyek pembangunan di beberapa daerah di Indonesia masih tergolong tinggi disebabkan oleh adanya faktor kurangnya kesadaran dan pengawasan K3 di lapangan.

Proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta sebagai salah satu proyek konstruksi yang mewujudkan bangunan penunjang aktivitas masyarakat, tentunya tidak mungkin lepas dari adanya kemungkinan risiko K3 dapat terjadi selama proses pengerjaan berlangsung. Risiko-risiko yang teridentifikasi pada proyek tersebut, meliputi pekerja terjatuh dari ketinggian akibat kurangnya pemasangan *safety line* di lapangan, terluka akibat material berserakan di area kerja, kurangnya kesadaran pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) selama bekerja, serta terperosok

akibat kurangnya rambu tanda bahaya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian pada proyek ini dengan tujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko K3 dan peringkat kategorinya. Studi ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi pelaksanaan SMK3 bagi setiap pihak pelaksana industri konstruksi dan digunakan sebagai acuan bagi penelitian lanjutan.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Faktor risiko

Risiko-risiko bahaya perlu diidentifikasi untuk diketahui faktor penyebabnya sebelum terjadi hal-hal yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu produktivitas konstruksi. Menurut Soputan *et al.* (2014), risiko dapat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Risiko internal, yaitu risiko yang berasal dari dalam perusahaan itu sendiri.
- b. Risiko eksternal, yaitu risiko yang berasal dari luar perusahaan atau lingkungan luar perusahaan.
- c. Risiko keuangan, adalah risiko yang disebabkan oleh faktor-faktor ekonomi dan keuangan, seperti perubahan harga, tingkat bunga, dan mata uang.
- d. Risiko operasional, adalah semua risiko yang tidak termasuk risiko keuangan. Risiko operasional disebabkan oleh faktor-faktor manusia, alam, dan teknologi.

1.2.2 AS/NZS 4360:2004

Standar AS/NZS 4360:2004 menjelaskan bahwa dalam proses analisis risiko, faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya risiko dapat diketahui korelasi kemungkinan (*likelihood*) dan dampak risiko (*consequences*) melalui rumus perhitungan nilai risiko sebagai berikut:

$$\text{Rata-Rata Probabilitas} = \frac{\sum_1^n \text{probabilitas}}{\text{Jumlah responden (n)}} \quad (1)$$

$$\text{Rata-Rata Dampak} = \frac{\sum_1^n \text{dampak}}{\text{Jumlah responden (n)}} \quad (2)$$

$$\text{Nilai Risiko} = \text{Probabilitas} \times \text{Dampak} \quad (3)$$

dengan:

- $\sum_1^n \text{probabilitas}$ = Jumlah skor probabilitas (*likelihood*) oleh masing-masing variabel penelitian
- $\sum_1^n \text{dampak}$ = Jumlah skor dampak (*consequences*) masing-masing variabel penelitian
- n = Jumlah Responden

Nilai risiko yang telah diperoleh, dikelompokkan ke dalam matriks dan indeks nilai risiko sehingga didapat peringkat kategori jenis

risiko. Matriks dan indeks tersebut dipaparkan pada gambar dan tabel berikut ini:

| | | Consequence | | | | |
|------------|------------------|--------------|------------|------------|------------|----------------|
| | | Negligible 1 | Minor 2 | Moderate 3 | Major 4 | Catastrophic 5 |
| Likelihood | 5 Almost certain | Moderate 5 | High 10 | Extreme 15 | Extreme 20 | Extreme 25 |
| | 4 Likely | Moderate 4 | High 8 | High 12 | Extreme 16 | Extreme 20 |
| | 3 Possible | Low 3 | Moderate 6 | High 9 | High 12 | Extreme 15 |
| | 2 Unlikely | Low 2 | Moderate 4 | Moderate 6 | High 8 | High 10 |
| | 1 Rare | Low 1 | Low 2 | Low 3 | Moderate 4 | Moderate 5 |

Gambar 1. Matriks risiko (AS/NZS 4360:2004)

Tabel 1.

Kategori risiko berdasarkan Index Risiko

| Kategori Risiko | Low | Moderate | High | Extreme |
|-----------------|-----|----------|------|---------|
| Important Index | 1-3 | 4-6 | 7-12 | 13-25 |

1.2.3 Hazard analysis

Hazard analysis adalah salah satu teknik menganalisis data penelitian terhadap risiko dan faktor-faktor terjadinya risiko berdasarkan hasil identifikasi melalui kegiatan observasi, wawancara, dan kuesioner. Menurut Danial *et al.*, (2017), *Hazard analysis* terdiri dari 3 jenis, yakni *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) merupakan analisis identifikasi bahaya berdasarkan kegiatan kerja, *Hazard Identification* (HAZID) yaitu analisis identifikasi bahaya berdasarkan lokasi, dan *Hazard Analysis and Operability Study* (HAZOP) merupakan analisis identifikasi bahaya berdasarkan proses atau operasi.

1.2.4 SPSS

Menurut Fauziah *et al.* (2019), SPSS atau *Statistical Product and Service Solutions* merupakan *software* yang bertujuan untuk menganalisis data dan melakukan perhitungan statistik secara cepat dan akurat. Uji SPSS yang biasanya digunakan dalam uji instrumen penelitian adalah uji validitas dan reliabilitas.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan variabel menggunakan *product moment pearson correlation* yang menghubungkan masing-masing skor item dengan skor total hasil kuesioner (SPSS Indonesia, 2021). Kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan di dalamnya mampu mengungkap sesuatu yang diukur oleh kuesio-

ner tersebut (Ghozali, 2011). Analisis pada uji ini dilakukan melalui perbandingan nilai r_{hitung} dan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka variabel valid. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka variabel tidak valid atau tidak digunakan (Sugiyono, 2013). Nilai r_{tabel} ditentukan berdasarkan perhitungan df (*degrees of freedom*) yang didapat dari rumus $df = N-2$ dengan $N =$ jumlah responden.

Jika $N = 10$ maka $df = 10-2 = 8$. Nilai r_{tabel} untuk $N = 8$ uji satu arah signifikansi 5% pada Tabel 2 yaitu 0,5494. Jika variabel mempunyai nilai korelasi $> 0,5494$ maka dinyatakan valid. Distribusi nilai r_{tabel} dalam uji ini dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2
Distribusi r_{tabel} Pearson Product Moment

| df = (N-2) | Tingkat signifikansi untuk uji 1 arah | | | | |
|------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.0005 |
| | Tingkat signifikansi untuk uji 2 arah | | | | |
| | 0.1 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.001 |
| 1 | 0.987 | 0.996 | 0.999 | 0.999 | 1.000 |
| 8 | 0.549 | 0.631 | 0.715 | 0.764 | 0.872 |

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat keakuratan, ketelitian, dan konsistensi dari variabel dalam kuesioner. Uji reliabilitas variabel kuesioner menggunakan *Alpha Cronbach* melalui perbandingan nilai r_{tabel} dan r_{hitung} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka variabel reliabel dan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka variabel tidak reliabel (Sugiyono, 2013).

Suatu variabel dapat dikatakan reliabel jika nilai $r_{hitung} \geq 0,6$ (Janna, 2021). Tingkat reliabilitas r_{hitung} *Alpha Cronbach* dipaparkan pada Tabel 3.

Tabel 3
Distribusi r_{tabel} pada Alpha Cronbach

| Range Alpha Cornbach | Tingkat Reliabilitas |
|----------------------|----------------------|
| 0,61 – 0,80 | Reliabel |
| 0,81 – 1,00 | Sangat Reliabel |

1.2.5 Skala *likert*

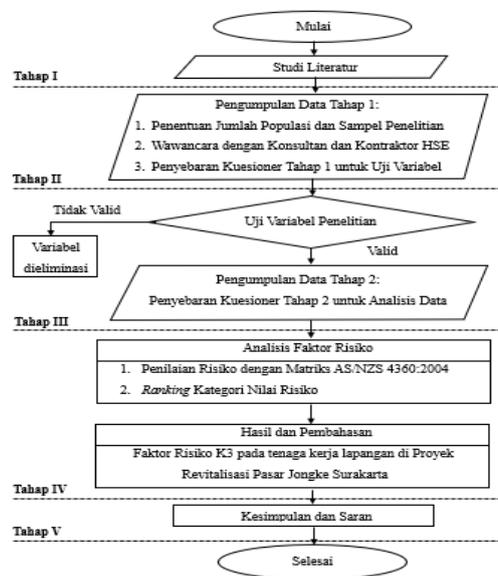
Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2013). Penilaian risiko dengan skala *likert* adalah dengan menentukan skor masing-masing variabel pertanyaan dalam kuesioner berdasarkan perspektif responden yang disesuaikan pada kondisi riil di lapangan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta pada bulan Oktober 2023—Januari 2024. Metode campuran atau *mixed method* digunakan dalam penelitian ini dengan menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif untuk mencapai temuan yang efisien dan mengatasi ambiguitas terhadapnya (Yam, 2022). Kuantitatif berupa penilaian terhadap risiko yang teridentifikasi, sedangkan kualitatif berupa identifikasi faktor risiko dan penentuan tindakan mitigasi atau pengendalian terhadapnya.

Data penelitian digunakan data primer berupa penilaian yang diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada responden sebanyak 30 orang yang jumlahnya ditentukan berdasarkan teori *Roscoe* dalam Sugiyono (2013), terdiri dari HSE (*Health, Safety, and Environment*) dan tenaga kerja lapangan, serta wawancara untuk memvalidasi temuan faktor-faktor risiko K3 di lapangan. Data sekunder berupa pernyataan atau informasi tambahan yang didapat dari kegiatan studi literatur penelitian-penelitian terdahulu. Data penelitian diuji keabsahannya dengan uji validitas dan reliabilitas menggunakan *software SPSS 25*.

Penelitian dilakukan melalui lima tahap, yaitu studi literatur, pengambilan data (wawancara dan kuesioner pertama), uji variabel dan kuesioner kedua, analisis data kuesioner beserta pembahasan hasil, serta penarikan kesimpulan dan penentuan saran. Tahapan-tahapan tersebut selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Faktor-Faktor Risiko K3

Faktor-faktor risiko K3 yang valid dan reliabel pada Proyek Revitalisasi Pasar Jongke Surakarta diperoleh melalui beberapa tahap pengumpulan dan analisis data yang terdiri dari:

3.1.1 Studi literatur

Berdasarkan hasil pengkajian jurnal penelitian, didapat hasil 15 faktor risiko K3 yang dapat terjadi di proyek konstruksi dan dipaparkan pada Tabel 4.

Tabel 4
Variabel faktor risiko K3 berdasarkan hasil studi literatur

| Kode | Faktor Risiko | Hasil |
|------|--|----------------------------------|
| X1 | Aktivitas pekerjaan dengan alat berat | (Soputan <i>et al.</i> , 2014) |
| X2 | Pengadaan rambu peringatan di titik bahaya | (Muhajir, 2021) |
| X3 | Pemasangan <i>safety line</i> di pekerjaan ketinggian | (Danial <i>et al.</i> , 2017) |
| X4 | Persediaan APD di area kerja | (Yuni <i>et al.</i> , 2021) |
| X5 | Peletakan dan penataan material atau alat berat | (Harahap <i>et al.</i> , 2022) |
| X6 | Sistem pengomunikasian perintah saat bekerja | (Ronny A., 2020) |
| X7 | Sistem pengawasan pelaksanaan K3 pada proyek | (Ronny A., 2020) |
| X8 | Kondisi peralatan dan alat berat yang digunakan | (Darwis <i>et al.</i> , 2021) |
| X9 | Tertimpa material saat bekerja | (Sari <i>et al.</i> , 2022) |
| X10 | Penyakit Akibat Kerja (PAK) atau luka setelah menggunakan peralatan atau material tertentu | (Supriyadi <i>et al.</i> , 2023) |
| X11 | Pelaksanaan jaminan kesehatan bagi pekerja | (Setiawan <i>et al.</i> , 2019) |
| X12 | Suhu panas di tempat kerja terhadap APD | (Ronny A., 2020) |
| X13 | Kualitas lingkungan di tempat kerja | (Bustamin <i>et al.</i> , 2022) |
| X14 | Pengadaan pelatihan | (Bustamin <i>et al.</i> , 2022) |
| X15 | Tempat penyimpanan material sisa | (Wiyasa <i>et al.</i> , 2015) |

Faktor-faktor risiko pada Tabel 4 menjadi data sekunder dan dijadikan sebagai acuan penyusunan materi pertanyaan untuk wawancara.

3.1.2 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada 1 orang kontraktor dan 1 orang konsultan *main* HSE yang

dipilih berdasarkan adanya kondisi di lapangan yang menunjukkan kegiatan SMK3 seluruhnya dikoordinasikan oleh kedua responden tersebut. Wawancara diadakan secara tatap muka guna memvalidasi temuan faktor-faktor risiko K3 berdasar pada hasil studi literatur. Dari kegiatan ini diperoleh hasil faktor-faktor risiko K3 yang dipaparkan pada Tabel 5.

Tabel 5
Variabel faktor risiko K3 berdasarkan hasil wawancara

| Kode | Keterangan |
|------|--|
| X1 | Aktivitas pekerjaan dengan alat berat |
| X2 | Pengadaan rambu peringatan di titik bahaya |
| X3 | Pemasangan <i>safety line</i> di pekerjaan ketinggian |
| X4 | Persediaan APD di area kerja |
| X5 | Peletakan dan penataan material atau alat berat |
| X6 | Sistem pengomunikasian perintah saat bekerja |
| X7 | Sistem pengawasan pelaksanaan K3 pada proyek |
| X8 | Kondisi peralatan dan alat berat yang digunakan |
| X9 | Tertimpa material saat bekerja |
| X10 | PAK atau luka setelah menggunakan peralatan atau material tertentu |
| X11 | Pelaksanaan jaminan kesehatan bagi pekerja |
| X12 | Suhu panas di tempat kerja terhadap APD |
| X13 | Kualitas lingkungan di tempat kerja |
| X14 | Dieliminasi |
| X15 | Dieliminasi |
| X16 | Kelayakan dan kelengkapan APD |
| X17 | Pemeriksaan kelengkapan keselamatan alat berat oleh perusahaan |
| X18 | Kondisi cuaca hujan terhadap K3 |

Berdasarkan tabel di atas, didapat 18 faktor risiko K3. Faktor risiko X14 dan X15 dieliminasi karena responden menyatakan bahwa faktor tersebut tidak ada di proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta. HSE menyarankan tiga faktor tambahan yang dicantumkan sebagai faktor risiko X16, X17, serta X18 pada Tabel 5. Dengan demikian, variabel faktor risiko K3 menjadi 16 nomor dan dijadikan sebagai data primer acuan penyusunan materi dalam kuesioner pertama.

3.1.3 Kuesioner Pertama

Penyebaran kuesioner pertama dibagikan kepada 10 orang staf HSE agar dapat diperoleh hasil yang dapat mewakili penilaian responden berdasarkan kategori jabatan, pendidikan, dan pengalaman kerja sehingga perbedaan perspektif mengenai K3 antara staf dan pekerja lapangan

dapat diketahui pengaruhnya terhadap efektivitas pelaksanaan pengendalian risiko didalamnya.

Penilaian risiko dalam kuesioner ini berskala *likert* lima pilihan jawaban yang dimodifikasi dengan skor total dari skala ini menunjukkan tinggi rendahnya penerapan SMK3 (Tagueha *et al.*, 2018). Hasil kuesioner ini akan dijadikan sebagai data yang akan digunakan dalam pengujian validitas dan reliabilitas instrumen atau variabel penelitian.

Tabel 6
Hasil kuesioner pertama

| Kode | Bobot Nilai | | | | | | | | | | Σ | X̄ |
|------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|------------|
| | Responden | | | | | | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | | |
| X1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 42 | 4,2 |
| X2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 42 | 4,2 |
| X3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 40 | 4,0 |
| X4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 42 | 4,2 |
| X5 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 34 | 3,4 |
| X6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 44 | 4,4 |
| X7 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 46 | 4,6 |
| X8 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 36 | 3,6 |
| X9 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 38 | 3,8 |
| X10 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 38 | 3,8 |
| X11 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 44 | 4,4 |
| X12 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 36 | 3,6 |
| X13 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 38 | 3,8 |
| X16 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 38 | 3,8 |
| X17 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 40 | 4,0 |
| X18 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 46 | 4,6 |

Keterangan Bobot Nilai Skala *Likert* Interval 1-5:

- 1 = Tidak pernah mendengar terjadi dan tidak pernah mengalami
- 2 = Pernah mendengar faktor risiko tersebut terjadi
- 3 = Faktor risiko tersebut pernah terjadi, tetapi tidak pernah mengalami
- 4 = Pernah mengalami sekali dan faktor risiko pernah terjadi beberapa kali
- 5 = Sangat sering terjadi dan pernah mengalami sendiri lebih dari sekali

Nilai rata-rata tertinggi diperoleh faktor risiko X7 dan X18 dengan skor 4,6. Kurangnya pengawasan dan cuaca hujan menjadi faktor risiko tertinggi sementara. Hal ini menunjukkan bahwa responden beranggapan kedua faktor tersebut sangat sering terjadi atau dialami lebih dari dua kali kejadian, serta diperkirakan termasuk dalam kategori risiko *level Extreme*.

Nilai rata-rata terendah diperoleh faktor risiko X5 dengan skor 3,4. Responden berasumsi faktor risiko penataan material atau alat berat sangat jarang terjadi dan tidak membahayakan pekerja di lapangan sehingga diperkirakan termasuk dalam kategori risiko *level Low*.

3.1.4 Uji Instrumen Penelitian

Dari hasil uji dengan SPSS ini akan diperoleh faktor-faktor risiko K3 final di proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta yang valid dan reliabel. Variabel dapat dikatakan valid jika mempunyai nilai korelasi $r_{hitung} > 0,5494$ dan reliabel jika nilai $r_{hitung} \alpha_{cronbach} > 0,6$. Hasil uji validitas dipaparkan pada Tabel 7.

Tabel 7
Hasil uji validitas

| Indikator Penilaian Risiko | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Kode | r hitung Probability | r hitung Konsekuensi | Keterangan Probability | Keterangan Konsekuensi |
| X1 | 0,896 | 0,643 | Valid | Valid |

| Indikator Penilaian Risiko | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| Kode | r hitung Probabilitas | r hitung Konsekuensi | Keterangan Probabilitas | Keterangan Konsekuensi |
| X2 | 0,847 | 0,678 | Valid | Valid |
| X3 | 0,693 | 0,575 | Valid | Valid |
| X4 | 0,724 | 0,276 | Valid | Tidak Valid |
| X5 | 0,973 | 0,975 | Valid | Valid |
| X6 | 0,465 | 0,222 | Tidak Valid | Tidak Valid |
| X7 | 0,319 | 0,505 | Tidak Valid | Tidak Valid |
| X8 | 0,970 | 0,567 | Valid | Valid |
| X9 | 0,687 | 0,763 | Valid | Valid |
| X10 | 0,933 | 0,567 | Valid | Valid |
| X11 | 0,853 | 0,856 | Valid | Valid |
| X12 | 0,970 | 0,888 | Valid | Valid |
| X13 | 0,749 | 0,581 | Valid | Valid |
| X16 | 0,749 | 0,303 | Valid | Tidak Valid |
| X17 | 0,908 | 0,643 | Valid | Valid |
| X18 | 0,319 | 0,681 | Tidak Valid | Valid |

Berdasarkan Tabel 7 di atas, variabel dapat menghasilkan valid dan tidak valid dipengaruhi oleh besaran angka penilaian yang diberikan oleh masing-masing responden secara tidak rata atau berbeda-beda. Faktor risiko yang valid menyatakan bahwa responden meyakini faktor tersebut ada dan pernah terjadi atau dialami beberapa kali, sedangkan yang tidak valid menandakan responden tidak terlalu yakin faktor tersebut ada, jarang terjadi, atau tidak pernah mengalami.

Uji reliabilitas bertujuan untuk membuktikan penilaian yang diberikan responden pada kuesioner pertama adalah dapat dipercaya atau tidak diisi secara asal-asalan. Uji ini menjadi penentu variabel perlu dilakukan penilaian ulang atau tidak sebelum dilakukan analisis data. Hasil uji ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8
Hasil uji reliabilitas

| Reliability Statistics | | |
|------------------------------|-------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha Probability | Cronbach's Alpha Consequences | N of Items |
| 0,960 | 0,901 | 11 |

Dari hasil uji pada Tabel 7, variabel faktor risiko yang memperoleh hasil tidak valid pada kedua indikator (probabilitas dan konsekuensi) dieliminasi sehingga menyisakan variabel yang valid pada kedua indikator. Variabel-variabel yang valid diperoleh sejumlah 11 faktor risiko K3 yang kemudian diuji reliabilitasnya dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Variabel faktor risiko yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya ini, kemudian dipilih dan ditentukan sebagai faktor-faktor risiko K3 yang terdapat pada proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta. Kesebelas faktor-faktor risiko K3 tersebut dipaparkan pada Tabel 9.

Tabel 9
Faktor-faktor risiko K3 di proyek revitalisasi pasar jongke surakarta

| No. | Faktor Risiko | Keterangan |
|-----|---------------|--|
| 1. | X1 | Aktivitas pekerjaan dengan alat berat |
| 2. | X2 | Pengadaan rambu peringatan di titik bahaya |
| 3. | X3 | Pemasangan <i>safety line</i> di pekerjaan ketinggian |
| 4. | X5 | Peletakan dan penataan material atau alat berat |
| 5. | X8 | Kondisi peralatan dan alat berat yang digunakan |
| 6. | X9 | Tertimpa material saat bekerja |
| 7. | X10 | PAK atau luka setelah menggunakan peralatan atau material tertentu |
| 8. | X11 | Pelaksanaan jaminan kesehatan bagi pekerja |
| 9. | X12 | Suhu panas di tempat kerja terhadap APD |
| 10. | X13 | Kualitas lingkungan di tempat kerja |
| 11. | X17 | Pemeriksaan kelengkapan keselamatan alat berat oleh perusahaan |

Kesebelas faktor risiko pada Tabel 9 di atas menjadi data primer yang akan dianalisis nilai risiko dan kategorinya.

3.2 Peringkat Kategori Risiko K3

Peringkat kategori faktor risiko K3 diawali dengan penyebaran kuesioner 11 faktor risiko

yang telah valid dan reliabel tersebut kepada 30 orang pekerja lapangan. Hal ini bertujuan agar nilai risiko dari 11 faktor K3 yang telah teridentifikasi memperoleh hasil riil sesuai kondisi di lapangan dan dapat dibandingkan dengan penilaian oleh staf terhadap efektivitas pengendalian risiko yang akan dilakukan.

3.2.1 Penilaian risiko

Dalam memperoleh penilaian risiko, analisis hasil kuesioner tersebut dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata probabilitas dan konsekuensi menggunakan rumus pada persamaan 1 dan 2. Nilai risiko dihitung dengan rumus pada persamaan 3. Hasil perhitungan tersebut dipaparkan pada Tabel 10.

Tabel 10.
Penilaian risiko

| No. | Faktor Risiko | Nilai Rata-Rata Probabilitas | Nilai Rata-Rata Skala Konsekuensi | Nilai Risiko |
|-----|---------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| 1. | X1 | 4,33 | 4,37 | 18,92 |
| 2. | X2 | 4,00 | 4,13 | 16,53 |
| 3. | X3 | 3,73 | 4,23 | 15,80 |
| 4. | X5 | 4,13 | 3,97 | 16,40 |
| 5. | X8 | 4,00 | 4,23 | 16,93 |
| 6. | X9 | 3,93 | 3,93 | 15,47 |
| 7. | X10 | 4,13 | 4,03 | 16,67 |
| 8. | X11 | 4,37 | 4,13 | 18,05 |
| 9. | X12 | 4,07 | 4,00 | 16,27 |
| 10. | X13 | 3,77 | 3,90 | 14,69 |
| 11. | X17 | 4,03 | 4,00 | 16,13 |

Dari Tabel 10 di atas, nilai rata-rata probabilitas dan konsekuensi sebagian besar faktor risiko mendapat skor dengan besaran yang sama atau memiliki nilai selisih pada keduanya. Hal ini menunjukkan peluang terjadinya faktor risiko tersebut sebesar nilai probabilitas yang didapat dengan konsekuensi yang diterima sama besarnya dengan nilai probabilitas atau tergantung besaran nilai selisih yang dihasilkan dari keduanya.

Pada faktor risiko X3 dan X5 memiliki selisih kedua indikator yang besar. Faktor kurangnya perhatian HSE terhadap pemasangan *safety line* (X3) memiliki peluang terjadinya risiko pekerja terjatuh sebesar 3,73 dengan nilai konsekuensi yang diperoleh yakni 4,23. Responden beranggapan faktor risiko tersebut kecil kemungkinannya dapat terjadi dan konsekuensi yang diterima akan sangat besar.

Faktor kurangnya pengawasan HSE terhadap komitmen pekerja merapikan area kerja (X5) memiliki nilai peluang terjadinya tenaga kerja terluka akibat material berserakan di

proyek sebesar 4,13 dengan nilai konsekuensi sebesar 3,97. Responden beranggapan faktor risiko tersebut besar kemungkinannya dapat terjadi dengan konsekuensi yang ditanggung tidak besar.

3.2.2 Peringkat kategori risiko K3

Tahap ini diawali dengan pengategorian faktor risiko berdasarkan perolehan nilai risiko ke dalam matriks pada Gambar 1 dan indeks pada Tabel 1. Dari hasil tersebut, peringkat faktor risiko diurutkan dari nilai risiko terbesar sampai terkecil beserta kategorinya. Hasil peringkat risiko dipaparkan pada Tabel 11.

Tabel 11.

Peringkat Kategori Faktor Risiko K3

| Kategori Risiko | | | |
|-----------------|---------------|--------------|---------------|
| No. | Faktor Risiko | Nilai Risiko | Kategori |
| 1. | X1 | 18,92 | Sangat Tinggi |
| 2. | X11 | 18,05 | Sangat Tinggi |
| 3. | X8 | 16,93 | Sangat Tinggi |
| 4. | X10 | 16,67 | Sangat Tinggi |
| 5. | X2 | 16,53 | Sangat Tinggi |
| 6. | X5 | 16,40 | Sangat Tinggi |
| 7. | X12 | 16,27 | Sangat Tinggi |
| 8. | X17 | 16,13 | Sangat Tinggi |
| 9. | X3 | 15,80 | Sangat Tinggi |
| 10. | X9 | 15,47 | Sangat Tinggi |
| 11. | X13 | 14,69 | Sangat Tinggi |

Faktor aktivitas pekerjaan dengan alat berat (X1) menjadi risiko tertinggi, banyak ditemukannya kasus pekerja di lapangan tidak menjaga jarak aman dengan alat berat yang sedang beroperasi selama bekerja. Hal ini memungkinkan pekerja tertimpa material, tersangkut pengait, dan tertabrak alat berat yang berpotensi menimbulkan risiko kematian sehingga faktor ini termasuk dalam kategori *Extreme*.

Jaminan kesehatan belum dijalankan maksimal (X11). Adanya kemungkinan ketidak-terbukaan informasi terkait pelaksanaan program BPJS menyebabkan terjadinya miskomunikasi. Kondisi ini menyebabkan penanganan terhadap setiap keluhan K3 pada pekerja menjadi tidak totalitas dan berpotensi menimbulkan kerugian kesehatan jangka panjang bagi pihak yang terdampak.

Pemeriksaan berkala terhadap alat berat (X8) dilakukan dengan memberikan *form* agar operator memeriksa sendiri kondisi alat berat berdasarkan pengalaman selama bekerja. Kurangnya perhatian terhadap perlunya perawatan pada alat berat dapat membahayakan

operator, terutama setelah alat berat beroperasi saat hujan mengakibatkan kemungkinan alat berat rentan terjadi kerusakan. Jika alat berat tidak diperiksa kondisinya dan terdapat kerusakan yang tidak disadari sejak awal, tetapi tetap dioperasikan maka berisiko menyebabkan kecelakaan yang berujung kematian sehingga faktor ini termasuk dalam kategori *Extreme*.

Faktor risiko PAK atau luka setelah menggunakan peralatan atau material tertentu (X10) menjadi faktor risiko *Extreme*. Pekerja lapangan sangat sering mengalami luka ringan, seperti tangan tergores setelah menggunakan peralatan kerja dan adanya kasus pekerja sesak napas atau batuk-batuk setelah kontak dengan material tertentu sehingga dapat menyebabkan kerugian kesehatan jangka panjang.

Komitmen terhadap pemasangan rambu peringatan masih kurang (X2). Hal tersebut dibuktikan dengan masih belum banyaknya rambu terpasang di area proyek dan kurangnya perhatian terhadap kualitas rambu terpasang yang sulit dijangkau oleh pandangan mata.

Pengawasan terhadap pekerja merapikan material setelah selesai bekerja masih kurang (X5) dan menjadi faktor risiko *Extreme* yang dibuktikan dengan sering terjadinya pekerja tertusuk paku atau tergores kayu akibat material berserakan di area proyek.

Konsistensi pemakaian APD pekerja rendah disebabkan oleh faktor cuaca di siang hari (X12). Cuaca panas menyebabkan pekerja gerah dan memutuskan tidak memakai APD karena adanya rasa tidak nyaman dan tidak bisa bergerak bebas saat bekerja. Dehidrasi akibat cuaca panas juga dapat menyebabkan pekerja tidak fokus selama bekerja sehingga pekerja berpotensi terluka atau terjatuh dari ketinggian. Hal tersebut berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan fatal yang mengarah pada risiko kematian.

Faktor risiko kurangnya perhatian terhadap pemeriksaan kewajaran fitur dan kelengkapan keselamatan di dalam alat berat (X17) dapat membahayakan, menyebabkan kerugian yang tidak kecil, yakni risiko kematian pada operator jika sampai terjadi kecelakaan, seperti terjatuh dari alat berat *tower crane*.

Konsistensi dalam pemasangan *safety line* di area pekerjaan ketinggian (X3) masih kurang, terutama pada saat *safety line* yang sudah terpasang, terlepas akibat angin atau air hujan dan tidak ditangani sesegera mungkin, serta masih banyaknya *safety line* yang belum terpasang di beberapa area pekerjaan di ketinggian.

Faktor tertimpa material (X9) di area kerja termasuk dalam risiko *Extreme*. Pekerja masih sering membuang material dari pekerjaan di ketinggian ke lantai dasar proyek yang memungkinkan pekerja di bawahnya tertimpa olehnya. Risiko yang ditimbulkan dari kondisi ini adalah adanya kemungkinan kerugian kesehatan jangka panjang dan bahkan sampai risiko kematian jika terjadi kecelakaan dengan luka serius.

Kebersihan lingkungan area proyek (X13) terbilang cukup baik. Lokasi barak, kantin, dan kamar mandi pekerja yang berada di sebelah sungai memungkinkan timbulnya penyakit menular. Kondisi barak berpotensi menyebabkan penularan penyakit secara cepat. Area proyek belum dilengkapi fasilitas tempat cuci tangan, *hand sanitizer*, dan minimnya jumlah tempat sampah yang disediakan sebagai prasarana pencegahan penularan penyakit. Namun, pengelolaan sampah dan limbah sudah dijalankan dengan baik bekerja sama dengan dinas lingkungan hidup melalui kegiatan pengangkutan setiap akhir pekan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, didapat kesimpulan sebagai berikut:

- a. Terdapat 11 faktor risiko K3 di proyek revitalisasi Pasar Jongke Surakarta, yaitu aktivitas pekerjaan dengan alat berat, rambu peringatan, *safety line*, pengawasan K3, pemeriksaan berkala kondisi alat berat, tertimpa material, penggunaan material atau peralatan, BPJS, cuaca panas di siang hari, kualitas lingkungan kerja, serta kelengkapan keselamatan dan fitur alat berat.
- b. Kesebelas faktor tersebut termasuk dalam kategori risiko *Extreme*, artinya pekerjaan diproyek tersebut memiliki risiko tinggi terjadi kecelakaan kerja dan memerlukan perhatian khusus oleh pihak terkait. Peringkat kategori risiko tersebut, meliputi aktivitas pekerjaan dengan alat berat (X1), BPJS (X11), pemeriksaan berkala kondisi alat berat (X8), penggunaan material atau peralatan (X10), rambu peringatan (X2), pengawasan K3 (X5), cuaca panas di siang hari (X12), kelengkapan keselamatan dan fitur alat berat (X17), *safety line* (X3), tertimpa material (X9), serta kualitas lingkungan kerja (X13).

Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan evaluasi bagi setiap pihak pelaksana industri konstruksi dan dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian lanjutan

menggunakan metode analisis bahaya lainnya agar dapat diperoleh hasil yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustamin, O., Nugroho, W.A., Kuroumang, U.U. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Apartemen Klaska Residence Surabaya. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)* 4, 82–89. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v4n2.p82-89>
- Danial, A., Hasyim, M.H., Unas, S. El (2017). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard Analysis dan Consequence-Likelihood Analysis (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Baru Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya).
- Darwis, M., Furqaan Nai'em, M., Thamrin, Y., Noviponiharwani, Rahmadani, S., Amin, F. (2021). Safety risk assessment in construction projects at Hasanuddin University. *Gac Sanit* 35, S385–S387. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.057>
- Fauziah, F., Sandaya Karhab, R., Studi Manajemen, P., Muhammadiyah Kalimantan Timur, U. (2019). Pelatihan Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi SPSS Pada Mahasiswa.
- Ghozali, I. (2011). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS.
- Harahap, M., Purwandito, M., Samudra JI, U., Syarief Thayeb, P., Lama, L., Langsa, K. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Metode HIRADC dan Metode JSA Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa, *Jurnal Teknik Sipil*.
- Janna, M. (2021). Konsep Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Menggunakan SPSS.
- Sari, P., Chairi, M., Permata Helin, R. (2022). Analisis Risiko K3 Pada Proyek Gedung RSUD Pasaman Barat dengan Metode HIRARC. *Jurnal Rivet (Riset dan Inovasi Teknologi)*.
- Soputan, G.E.M., Sompie, B.F., Mandagi, R.J.M. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 4, 229–238.
- Sugiyono (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung.

- Supriyadi, F., Sharly Arifin, T.P., Noor Abdi, F. (2023). Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan Metode JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung BPKAD Samarinda).
- Standards Australia International Limited., Standards New Zealand. (2004). Risk management guidelines: companion to AS/NZS 4360:2004. *Standards Australia International*.
- Tagueha, P., Winda, B., Tj Arsjad, T. (2018). Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat). *Jurnal Sipil Statik* 6, 907–916.
- Yam, J.H. (2022). Refleksi Penelitian Metode Campuran (Mixed Method).
- Yuni, E., Suardika, N., Sudiasa, W. (2021). Risiko K3 Pada Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Swasta. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa* 10, 317–324. <https://doi.org/10.22225/pd.10.2.2849.317-324>