

# Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Fondasi dan Pile Cap Proyek Konstruksi Jembatan Beton dengan Standar AS/NZS 4360 : 2004

Widi Hartono, Dewi Handayani, Azharia Nur Hapsari

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Ketingan, Surakarta, Jawa Tengah 57126

Email: [wieds\\_ts@ft.uns.ac.id](mailto:wieds_ts@ft.uns.ac.id)

## Abstract

Under bridge structure work has a fairly high risk in terms of work accidents, especially in foundation and pile cap work. Therefore, to find out the most dominant risk of work accidents in foundation and pile cap work, a study was carried out on the analysis of work accident risk management in foundation and pile cap work in construction projects. concrete bridge. This study uses the Australian / New Zealand Risk Management Standard (AS/NZS) 4360: 2004 as a guideline in analyzing existing work accident risks. To obtain data in this study, data collection was carried out using the literature study method to obtain secondary data, the method of distributing questionnaires, and interviews to obtain primary data. The data obtained from the questionnaire results will go through three stages of analysis, namely frequency analysis, impact analysis, and risk value analysis to obtain research results that are in accordance with the research objectives. The results of the analysis of this study show that the most dominant risk that occurs is the risk of work accidents when carrying piles with an average risk value of 5.53 and belonging to the "Medium risk" risk level, namely moderate.

**Keywords:** Foundation, Impact, Pile cap, Probability, Risk

## Abstrak

Pekerjaan struktur bawah jembatan memiliki risiko yang cukup tinggi dalam hal kecelakaan kerja terutama pada pekerjaan fondasi dan *pile cap*. Oleh karena itu, untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja paling dominan pada pekerjaan fondasi dan *pile cap*, maka dilakukan penelitian mengenai analisis manajemen risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan fondasi dan *pile cap* proyek konstruksi jembatan beton. Penelitian ini menggunakan *Australian / New Zealand Risk Management Standard (AS/NZS) 4360: 2004* sebagai pedoman dalam menganalisis risiko kecelakaan kerja yang ada. Untuk memperoleh data pada penelitian ini dilakukan pengambilan data dengan metode studi literatur untuk mendapatkan data sekunder, metode penyebaran kuesioner, dan wawancara untuk mendapatkan data primer. Data hasil kuesioner yang diperoleh akan melewati tiga tahap analisis yaitu analisis frekuensi, analisis dampak, dan analisis nilai risiko untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Hasil analisis penelitian ini menunjukkan risiko paling dominan yang terjadi adalah risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang dengan rata-rata nilai risiko sebesar 5,53 dan tergolong ke dalam level risiko "Medium risk" yaitu sedang.

**Kata Kunci :** Dampak, Fondasi, *Pile cap*, Probabilitas, Risiko

## PENDAHULUAN

Jembatan merupakan salah satu infrastruktur penting di negara Indonesia. Berdasarkan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian RI Nomor 7 Tahun 2021 disebutkan bahwa terdapat 208 proyek dan 10 program Proyek Strategis Nasional (PSN) di negara Indonesia yang berlangsung pada tahun 2020-2024. Proyek pembangunan jembatan merupakan salah satu proyek yang memiliki frekuensi yang cukup besar di negara Indonesia.

Di dalam setiap proyek pembangunan jembatan pasti berkaitan erat dengan risiko kecelakaan kerja yang bersifat tidak pasti. Kerugian terkait kecelakaan kerja pada perusahaan yaitu membayar kompensasi pekerja, mengganti peralatan yang rusak, dan bahan material yang terbuang. Sedangkan, kerugian pekerja dapat mencakup kecelakaan yang mengakibatkan cedera, cacat, atau bahkan kematian (Alfiansah, Y., Kurniawan, B., & Ekawati, 2020). Menurut Binamarga PU, pada tahap pelaksanaan konstruksi merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi, termasuk pekerjaan pelaksanaan konstruksi jalan dan jembatan (Ivan & Bayu, 2022). Besar frekuensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi dalam suatu proyek bergantung pada beberapa faktor seperti lokasi dan keadaan sekitar proyek, kondisi mesin dan peralatan, serta kesadaran akan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Di negara Indonesia, Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam suatu proyek masih sering diabaikan. Menurut Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat bahwa jumlah kecelakaan kerja di

Indonesia sebanyak 234.270 kasus pada 2021. Jumlah tersebut mengalami kenaikan 5,65% dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 221.740 kasus (Ivan & Bayu, 2022). Salah satu kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek jembatan yaitu kecelakaan kerja proyek jembatan Sulawesi II Banjarsari yang menewaskan seorang pekerja tewas karena tertimpa batang beton besar (*girder*).

Penelitian ini membahas mengenai analisis manajemen risiko serta untuk mengetahui penanganan atas risiko yang terjadi seperti penelitian yang dilakukan oleh Prasodjo (2019). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari nilai risiko tertinggi dengan menggunakan metode nilai maksimum serta mencari respon risiko yang tepat atas risiko yang terjadi sama seperti tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh Budhiarti, dkk (2022). Metode pengumpulan data pada penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Sathishkumar, dkk (2015) yaitu kuesioner serta studi literatur. Metode pengumpulan data wawancara juga akan dilakukan pada penelitian ini untuk memperoleh data mengenai penanganan risiko paling dominan sama seperti penelitian yang dilakukan oleh Suparman & Fitriani (2016). Standar yang menjadi pedoman peneliti pada penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Suparman & Fitriani (2016) yaitu standar AS/NZS 4360: 2004. Objek yang menjadi fokus peneliti pada penelitian ini adalah jembatan sama seperti penelitian yang dilakukan Suparman & Fitriani (2016) yang juga menggunakan jembatan sebagai objek penelitian.

Penelitian ini akan berfokus pada pekerjaan fondasi dan *pile cap* struktur bawah jembatan dengan menggunakan metode pengumpulan data berupa studi literatur, penyebaran angket kuesioner untuk mengetahui besar dampak dan frekuensi kecelakaan kerja yang akan diolah untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja yang terjadi paling dominan pada pekerjaan fondasi dan *pile cap*, serta pengumpulan data wawancara untuk mengetahui respon risiko berupa cara pencegahan dan penanganan yang tepat atas risiko kecelakaan kerja yang ada. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan standar Australian/ New Zealand Risk Management Standard (AS/NZS) 4360 : 2004. *Australian / New Zealand Risk Management Standard* (AS/NZS) 4360: 2004 didefinisikan sebagai metode yang mengidentifikasi risiko pekerjaan pada suatu proyek pembangunan yang kemudian dilakukan penilaian dan rekomendasi upaya pengendalian risiko (Kartika, 2020; Budiharti et al, 2022). Menurut Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (2019), terdapat berbagai macam standar manajemen risiko yang dikeluarkan oleh beberapa negara dan lembaga, namun Standar *Australia/New Zealand Risk Management Standard* (AS/NZS) 4360: 2004 dan COSO Enterprise Risk Management merupakan standar yang paling banyak diterima secara umum. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu menghindari atau mengurangi dampak dari risiko kecelakaan kerja dengan mengimplementasikan penanganan risiko kecelakaan kerja hasil analisis pada penelitian ini.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kombinasi (*mixed methods*) antara metode kuantitatif dan kualitatif. Sugiyono (2013) menjelaskan bahwa *sequential mix methods* adalah metode penelitian yang menggabungkan dua metode penelitian yaitu kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh data hasil penelitian yang relevan, valid, reliabel, dan objektif. Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari pengumpulan data studi literatur dan wawancara, sementara data kuantitatif diperoleh dari pengumpulan data kuesioner. Studi literatur menurut Arikunto (2013) didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca, mencatat, memahami, dan serta mengolah informasi menjadi bahan penelitian. Wawancara merupakan suatu metode yang dilakukan secara langsung dengan melakukan perbincangan atau tanya jawab antara pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan narasumber sebagai orang yang memberikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan (Moleong, 2013). Kuesioner merupakan metode pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan secara tertulis kepada responden untuk ditanggapi (Sugiyono, 2017). Penelitian ini dilaksanakan pada proyek konstruksi pembangunan jembatan beton yang berada di Pulau Jawa, Indonesia. Populasi menurut Arikunto (2013) yaitu keseluruhan subjek penting dalam suatu penelitian. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh pegawai perusahaan kontraktor, konsultan, akademisi, maupun pemerintahan yang berpengalaman secara langsung pada proyek jembatan di seluruh Indonesia. Sampel menurut Djarwanto & Pangestu (2014) adalah Sebagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu untuk diselidiki dan dianggap bisa mewakili keseluruhan populasi dengan jumlah yang belah sedikit dari populasi tersebut. Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik sampel *purposive sampling*. Teknik ini ditentukan berdasarkan kriteria sampel atau responden yang telah ditentukan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan tiga narasumber untuk memperoleh data wawancara. Pada penelitian kualitatif tidak mengenal jumlah sampel minimum dan narasumber diambil dalam jumlah kecil, bahkan pada kasus tertentu dapat menggunakan 1 narasumber saja (Martha & Kresno, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan pengambilan data dengan metode pengumpulan data kuesioner dan wawancara. Data yang diperoleh dari metode pengambilan data kuesioner terdiri atas 102 data. Data tersebut kemudian diseleksi lebih lanjut untuk memperoleh data yang memenuhi kriteria sehingga diperoleh hasil penelitian yang relevan. Dari 102 data tersebut, diperoleh 35 data yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Data tersebut kemudian dianalisis untuk memperoleh risiko paling dominan. Setelah itu dilakukan pengambilan data dengan metode wawancara untuk mengetahui cara penanganan dan cara pencegahan yang tepa tatas risiko paling dominan tersebut.

### 1. Risiko Paling Dominan

Analisis indeks risiko pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan fondasi dan *pile cap* struktur bawah jembatan. Indeks risiko diperoleh dengan cara mengalikan rata-rata dari dampak dan juga probabilitas risiko yang telah dianalisis sebelumnya. Indeks risiko dengan hasil terbesar merupakan risiko kecelakaan kerja paling dominan. Analisis level risiko pada penelitian ini dilakukan dengan berdasar pada matriks risiko yang terdapat dalam *Australian/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360: 2004* Data hasil analisis probabilitas, dampak dan indeks risiko pada penelitian ini ditunjukkan pada **Tabel 1**, **Tabel 2**, dan **Tabel 3** berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Probabilitas Risiko

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Rata- Rata Frekuensi	Level Probabilitas
X <sub>1</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan	2	Unlikely
X <sub>2</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang	2.2	Unlikely
X <sub>3</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang	2.14	Unlikely
X <sub>4</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penyambungan tiang pancang dengan las	2.14	Unlikely
X <sub>5</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemotongan tiang pancang sampai level cut off	2.09	Unlikely
X <sub>6</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan potongan tiang pancang	1.83	Rare
X <sub>7</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan oprit	1.74	Rare
X <sub>8</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan abutment	1.86	Rare
Y <sub>1</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pembuatan lantai kerja	1.52	Rare
Y <sub>2</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemasangan bekisting <i>pile cap</i>	1.91	Rare
Y <sub>3</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penulangan <i>pile cap</i>	1.86	Rare
Y <sub>4</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengecoran <i>pile cap</i>	1.83	Rare

Tabel 2. Hasil Analisis Dampak Risiko

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Rata- Rata Dampak	Level Dampak
X <sub>1</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan	2.2	Minor
X <sub>2</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang	2.51	Minor
X <sub>3</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang	2.37	Minor
Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Rata- Rata Dampak	Level Dampak
X <sub>4</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penyambungan tiang pancang dengan las	2.23	Minor

X <sub>5</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemotongan tiang pancang sampai level cut off	2.11	Minor
X <sub>6</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan potongan tiang pancang	2.09	Minor
X <sub>7</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan oprit	2	Minor
X <sub>8</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan abutment	2.23	Minor
Y <sub>1</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pembuatan lantai kerja	1.69	Negligible
Y <sub>2</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemasangan bekisting <i>pile cap</i>	2.06	Minor
Y <sub>3</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penulangan <i>pile cap</i>	2.03	Minor
Y <sub>4</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengecoran <i>pile cap</i>	2.29	Minor

Tabel 3. Hasil Analisis Indeks Risiko

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Indeks risiko	Level Risiko
X <sub>1</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan	4.4	Low
X <sub>2</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang	5.53	Medium
X <sub>3</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang	5.08	Low
X <sub>4</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penyambungan tiang pancang dengan las	4.78	Low
X <sub>5</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemotongan tiang pancang sampai level cut off	4.41	Low
X <sub>6</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan potongan tiang pancang	3.81	Low
X <sub>7</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan oprit	3.49	Low
X <sub>8</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan abutment	4.14	Low
Y <sub>1</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pembuatan lantai kerja	2.56	Low
Y <sub>2</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemasangan bekisting <i>pile cap</i>	3.94	Low
Y <sub>3</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penulangan <i>pile cap</i>	3.77	Low
Y <sub>4</sub>	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengecoran <i>pile cap</i>	4.18	Low

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mencari indeks risiko dari variabel X<sub>1</sub> yaitu risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan.

Indeks risiko = Frekuensi x Dampak

Indeks risiko = 2 x 2,2

Indeks risiko = 4,4

Cara untuk mencari level risiko variabel X<sub>1</sub> ditunjukkan pada gambar berikut ini.

Nilai Kemungkinan	Nilai Dampak				
	1	2	3	4	5
1	L	L	M	M	H
2	L	L	M	M	H
3	L	M	H	H	E
4	M	M	H	H	E
5	M	H	H	E	E

Gambar 1. Mencari Level Risiko

Hasil yang diperoleh dari perhitungan **Gambar 1** tersebut menunjukkan bahwa level risiko untuk variabel X<sub>1</sub> adalah "Low" atau level risiko rendah.

Pada penelitian ini diperoleh variabel dengan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada variabel  $X_2$  yang merupakan risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Risiko ini tergolong ke dalam level risiko sedang "Medium risk". Risiko tersebut merupakan risiko kecelakaan kerja yang terjadi paling dominan pada pekerjaan fondasi dan *pile cap* dengan rata-rata indeks risiko sebesar 5,53.

Penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Iman (2018) yang membahas mengenai analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek Apartemen Klaska Residence Surabaya. Penelitian sebelumnya memperoleh hasil berupa 15 risiko yang tergolong ke dalam "Medium risk" dengan salah satu diantaranya adalah pekerjaan tiang pancang yang meliputi pengangkutan tiang pancang. Terdapat kesamaan antara hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu berupa level risiko yang sama yaitu "Medium risk" pada pekerjaan pengangkutan tiang pancang.

## 2. Cara Pencegahan

Berdasarkan hasil wawancara pada penelitian ini diperoleh beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah risiko kecelakaan kerja paling dominan yaitu risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Cara pencegahan risiko kecelakaan kerja tersebut meliputi:

- a. Melaksanakan dan memenuhi standar *safety* menurut aturan yang berlaku. Standar *safety* tersebut dapat berupa kegiatan rutin seperti:
  - 1) Melaksanakan kegiatan *Tool Box Meeting* (TBM) secara rutin. Pada kegiatan tersebut diberikan penjelasan prosedur *safety* dengan jelas dan dilakukan secara rutin di setiap pagi untuk mengingatkan pentingnya penerapan K3 dalam suatu proyek.
  - 2) Pemeriksaan dan Pengecekan Harian (P2H) yaitu pemeriksaan kondisi kelayakan alat dan operator sebelum bekerja di lapangan.
  - 3) Melakukan inspeksi harian, mingguan, dan juga bulanan.
  - 4) Melakukan *Safety Patrol* secara rutin setiap hari dan melaporkan segala hal yang dapat membahayakan para pekerja ke supervisor.
- b. Kelengkapan standar peralatan *safety* dan fasilitas kesehatan seperti klinik, rumah sakit, atau puskesmas terdekat telah tersedia dan telah diperkirakan dengan matang sejak awal.
- c. Memberikan konsekuensi atau hukuman yang dapat memberikan efek jera bagi para pelanggar aturan yang berlaku pada proyek tersebut. Hal ini dapat mendorong para pekerja untuk mematuhi setiap aturan termasuk aturan *safety* yang berlaku di proyek tersebut. Apabila hal tersebut dilaksanakan dengan baik maka dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja cukup besar.
- d. Pengetahuan dan pemahaman dasar mengenai pentingnya K3 harus ditanamkan sejak dini minimal dari dunia perkuliahan karena tuntutan keselamatan kerja pada pekerjaan teknik yang tergolong cukup tinggi. Oleh karena itu, keselamatan kerja harus dibiasakan sejak dini supaya pemikiran dan pemahaman mengenai pentingnya K3 dapat muncul dan terbiasa ketika sudah bekerja.
- e. Melakukan pemeriksaan alat dan bahan, serta kondisi lokasi sebelum dilakukan pekerjaan pengangkutan atau pemindahan tiang pancang ke titik yang dituju. Pemeriksaan tersebut dapat berupa:
  - 1) Memastikan fragmen telah berada di depan dan juga di belakang sling atau rangka sebelum dilakukan mobilisasi atau pengangkutan tiang pancang.
  - 2) Memastikan kelayakan alat berat sebelum digunakan di lapangan.
  - 3) Memastikan operator dan seluruh pekerja yang bertugas berada dalam keadaan sadar dan sehat.
  - 4) Memastikan rantai maupun semua alat pengaman di lapangan telah layak digunakan.
  - 5) Memastikan bahwa penyusunan alat dan material ketika pengangkutan tiang pancang tidak berlebihan.
  - 6) Memastikan tiang pancang telah terikat dengan kuat sebelum dilakukan mobilisasi atau pengangkutan.

Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Marta (2015) yang menyebutkan hasil penelitian berupa upaya penanganan dengan menyediakan dan memastikan kelengkapan Alat Perlindungan Diri (APD) yang merupakan standar peralatan *safety* yang telah disebutkan pada penelitian ini.

## 3. Cara Penanganan

Berdasarkan hasil wawancara pada penelitian ini diperoleh beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah risiko kecelakaan kerja paling dominan yaitu risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Cara penanganan risiko kecelakaan kerja tersebut meliputi:

- a. Penanganan yang harus dilakukan adalah dengan melakukan pertolongan pertama pada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja yang kemudian harus segera dibawa ke fasilitas kesehatan terdekat untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut dari pihak yang lebih profesional.
- b. Dilakukan investigasi atas risiko yang terjadi dan membuat berita acara, serta mengaplikasikan penanganan risiko kecelakaan kerja di lapangan supaya kecelakaan kerja tersebut tidak terulang lagi. Contoh penanganan yang dapat dilakukan adalah:
  - 1) Pengecekan kelengkapan APD di lapangan.
  - 2) Melakukan TBM dengan menyampaikan risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada pekerjaan tersebut sebelum pekerja mulai bekerja di lapangan.

Hasil pada penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Muliawan, dkk (2018) yang memperoleh hasil penelitian berupa penanganan risiko kecelakaan kerja dengan melakukan pertolongan pertama pada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja sesuai dengan penjelasan pada penelitian ini.

## KESIMPULAN

1. Risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan fondasi dan *pile cap* struktur bawah jembatan paling dominan adalah risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang dengan rata-rata indeks risiko sebesar 5,53 dan tergolong ke dalam level risiko “*Medium risk*” yaitu sedang.
2. Upaya pencegahan risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang yang dapat dilakukan adalah dengan melaksanakan dan memenuhi standar *safety* menurut aturan yang berlaku. Upaya lain yang dapat dilakukan adalah memastikan kelengkapan standar peralatan *safety* dan fasilitas kesehatan seperti klinik, rumah sakit, atau puskesmas terdekat telah tersedia dan telah diperkirakan dengan matang sejak awal. Selain itu, perlu dilakukan pemeriksaan alat dan bahan, serta kondisi lokasi sebelum dilakukan pekerjaan pengangkutan tiang pancang ke titik yang dituju. Upaya lain yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan konsekuensi atau hukuman yang dapat memberikan efek jera bagi para pelanggar aturan yang berlaku termasuk aturan *safety* pada proyek tersebut. Dan untuk yang terakhir adalah upaya menanamkan pengetahuan dan pemahaman dasar mengenai pentingnya K3 sejak di dunia perkuliahan supaya pemahaman mengenai pentingnya K3 dapat tertanam dan terbiasa sejak dini.
3. Upaya yang dapat dilakukan sebagai bentuk penanganan dari risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang dapat dilakukan dengan melakukan pertolongan pertama pada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja yang kemudian segera dibawa ke fasilitas kesehatan terdekat untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut dari pihak yang lebih profesional. Setelah itu dapat dilakukan investigasi atas risiko yang terjadi dan membuat berita acara, serta melakukan penanganan risiko kecelakaan kerja supaya kecelakaan kerja tersebut tidak terulang lagi.

## REKOMENDASI

1. Penelitian selanjutnya yang bersifat sejenis dapat melakukan pengembangan penelitian dengan membandingkan hasil antara beberapa metode analisis risiko untuk mengetahui metode yang memiliki hasil paling tepat.
2. Dapat dilakukan pengembangan penelitian dengan memperluas cakupan objek penelitian yang tidak hanya meliputi infrastruktur jembatan atau gedung saja, tetapi juga beberapa infrastruktur lainnya agar dapat memperoleh hasil yang akurat

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membimbing serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- AS/NZS 4360. (2004). *Risk Management, Standards Australia/Standards New Zealand*, 10(5), 1–117.
- Alfiansah, Y., Kurniawan, B., & Ekawati. (2020). Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(5), 595–600.
- Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan. (2019). *Perbandingan Standar Manajemen Risiko Australia/New Zealand AS/NZS 4360:2004 dengan COSO Enterprise Risk Management 2004*. 1–5.
- Budiharti, N., Galuh, H., & Nasrulloh, M. M. (2022). Upaya Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis pada Pekerjaan PT. Sumber Alam Raya. *Jurnal Valtech*, 5(1).

- Djarwanto dan Pangestu, Subagyo. (2014). *Statistik Idukatif*, Edisi Keempat. Yogyakarta : BPFEE.
- Iman, Menara. (2018). *Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Jembatan Sembayat Baru II Kabupaten Gresik Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ivan, M., & Bayu. (2022). *Kasus Kecelakaan Kerja di Indonesia Alami Tren Meningkat*. DataIndonesia.Id. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-alami-tren-meningkat>
- Kartika, E., Purnawati Rahayu, & Nopriadi. (2022). Analisis Manajemen Risiko dengan Metode AS/NZS 4360:2004 pada Tangki Timbun Minyak di Riau. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 218–226.
- Marta, Evi & Kresno, Sudarti. (2016). *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Bidang Kesehatan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian RI Nomor 7 Tahun 2021 tentang Perubahan Daftar Proyek Strategis Nasional*. Jakarta : Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia.
- Moleong, Lexy J. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Edisi Revisi. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Muliawan, J., Yudisthira, A., Chandra, H. P., & Ratnawidjaja, S. (2018). Analisa Penyebab, Dampak, Pencegahan dan Penanganan Korban Kecelakaan Kerja di Proyek Konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 7(2), 136–143. <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/7697>
- Prasodjo, Eva Kumala Wikan. (2019). Analisis Manajemen Risiko Material dengan Metode Zero-One (Studi Kasus : Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta). *Matriks Teknik Sipil*, 7(2). <https://doi.org/10.20961/mateksi.v7i2.36508>.
- Sathishkumar, V., Raghunath, P.N., & Suguna, K. (2015). Critical Factors Influencing to Management Risk in Construction Projects. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)* ||, 2319–1805. [www.theijes.com](http://www.theijes.com).
- Sugiyono. (2013). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, CV. <https://massugiyantojambi.wordpress.com/2011/04/15/teori-motivasi>.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV. <https://massugiyantojambi.wordpress.com/2016/07/10/teori-motivasi>.
- Suparman, S., & Fitriani, H. (2016). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Jembatan Musi Vi Palembang. *Cantilever*, 5(2), 1–6. <https://doi.org/10.35139/cantilever.v5i2.46>