



## ANALISIS TERHADAP PEKERJAAN STRUKTUR PILE CAP : MENJAMIN KESELAMATAN DAN KESTABILAN BANGUNAN

Irika Wideasanti<sup>1</sup>, Muhammad Fadhlurrahman<sup>2</sup>, Ivan Maulana  
Baihakim<sup>3\*</sup>, Yosua Marananta<sup>4</sup>, Aflah Hermafito<sup>5</sup>

Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung,  
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

\*Corresponding Author, Email : [ivanmaulanabaihakim\\_1506521045@mhs.unj.ac.id](mailto:ivanmaulanabaihakim_1506521045@mhs.unj.ac.id)

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap pekerjaan struktur pile cap dengan fokus pada upaya menjaga keselamatan dan kestabilan bangunan. Metode penelitian yang digunakan adalah kombinasi (mix method) antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui studi literatur dan wawancara, sedangkan data kuantitatif dikumpulkan melalui pengisian kuesioner. Studi ini dilakukan pada proyek konstruksi pembangunan jembatan beton di Pulau Jawa, Indonesia. Populasi penelitian meliputi pegawai dari perusahaan kontraktor, konsultan, akademisi, dan pemerintahan yang berpengalaman dalam proyek jembatan di seluruh Indonesia. Teknik sampel purposive sampling digunakan untuk pemilihan sampel. Hasil penelitian akan memberikan wawasan yang mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi kinerja struktur pile cap serta identifikasi strategi perawatan yang efektif dalam menjaga keandalan pile cap dalam jangka panjang. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keselamatan dan kestabilan bangunan, khususnya dalam konteks pekerjaan struktur pile cap.*

**Kata Kunci:** Struktur Pile Cap, Keselamatan Bangunan, Kestabilan Bangunan.

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the work of pile cap structures with a focus on ensuring the safety and stability of buildings. The research method used is a combination (mix method) of qualitative and quantitative approaches. Qualitative data were obtained through literature reviews and interviews, while quantitative data were collected through questionnaire surveys. The study was conducted on a construction project of concrete bridges in Java Island, Indonesia. The study population includes employees from contracting companies, consultants, academics, and government officials experienced in bridge projects throughout Indonesia. Purposive sampling technique was used for sample selection. The results of the study will provide insights into the factors affecting the performance of pile cap structures and identify effective maintenance strategies to ensure the reliability of pile caps in the long term. It is hoped that this research will significantly contribute to improving the safety and stability of buildings, especially in the context of pile cap structure work.*

**Keywords:** Pile Cap Structures, Building Safety, Building Stability.

### PENDAHULUAN

Pekerjaan struktur pile cap memegang peran krusial dalam memastikan kestabilan dan keselamatan bangunan. Sebagai elemen yang mendasar dalam fondasi bangunan, pile cap bertanggung jawab untuk mendistribusikan beban bangunan secara merata ke tiang-tiang atau pile yang tertanam di dalam tanah (Sutanto, et al, 2021). Ketidakstabilan atau kegagalan dalam struktur pile cap dapat memiliki konsekuensi serius terhadap keselamatan bangunan dan penghuninya. Misalnya, jika pile cap tidak dirancang atau dieksekusi dengan benar, hal ini dapat menyebabkan pergeseran atau bahkan keruntuhan fondasi, yang pada gilirannya dapat menyebabkan retak-retak pada bangunan atau bahkan kolaps total. Dalam lingkungan konstruksi modern yang sering kali kompleks dan menantang, di mana bangunan dibangun

di atas tanah yang berbeda-beda, keahlian yang akurat dalam perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan struktur pile cap menjadi semakin penting. Selain itu, dengan munculnya teknologi dan material baru dalam industri konstruksi, ada juga tantangan baru yang harus diatasi dalam pekerjaan struktur pile cap. Perkembangan ini memerlukan pembaruan terus-menerus dalam praktik-praktik terbaik dan penelitian yang lebih dalam untuk memastikan bahwa fondasi bangunan tetap kuat dan stabil dalam menghadapi kondisi lingkungan dan beban struktural yang berubah-ubah (Marioga, et al, 2021).

Pentingnya menjaga keselamatan dan kestabilan bangunan dalam pekerjaan struktur pile cap tidak dapat dilebih-lebihkan. Struktur pile cap merupakan fondasi yang mendasar bagi kekokohan bangunan, yang mana kegagalan atau kelemahan dalam struktur ini dapat berdampak fatal terhadap keselamatan penghuni dan bangunan itu sendiri. Dalam situasi terburuk, kegagalan pile cap dapat menyebabkan keruntuhan bangunan, menimbulkan kerugian besar dan bahkan mengancam nyawa manusia. Oleh karena itu, proses perencanaan, desain, dan pelaksanaan pekerjaan struktur pile cap harus dilakukan dengan cermat dan teliti, dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti beban struktural, kondisi tanah, dan praktik konstruksi terbaik. Upaya untuk menjamin keselamatan dan kestabilan bangunan dalam pekerjaan struktur pile cap bukanlah sekadar kewajiban etis, tetapi juga merupakan investasi jangka panjang dalam memastikan keberlanjutan dan ketahanan bangunan terhadap berbagai risiko yang mungkin terjadi selama masa pakainya (Marta 2015).

Beberapa penelitian telah menggunakan pendekatan eksperimental, melakukan pengujian fisik terhadap pile cap dan material-material terkait untuk memahami perilaku struktural mereka di bawah beban. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Raja et al (2023). Melalui penelitian ini diketahui bahwa risiko bahaya yang terdapat pada lokasi pemasangan Intelligent Transportation System (ITS) yaitu 21 risiko bahaya tinggi, 2 risiko bahaya sedang dan 9 risiko bahaya rendah. Pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada lokasi pemasangan Intelligent Transportation System (ITS) yang dapat dilakukan yaitu pengujian alat yang akan digunakan, persiapan kompetensi dan kesehatan pekerja, penyediaan APD bagi para pekerja, penyediaan area aman dan petugas lalu lintas, menerapkan SOP serta memasang rambu-rambu K3. Penelitian lainnya dilakukan oleh Hadhinata, et al (2022), pada penelitian ini diketahui bahwa metode pelaksanaan pile cap proyek pembangunan gedung penunjang pembelajaran Universitas Negeri Malang di era Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) memiliki beberapa tahapan, yaitu: 1) pekerjaan persiapan; 2) pekerjaan galian, 3) pekerjaan pembobokan; 4) pekerjaan urugan dan lantai kerja; 5) pekerjaan pembesian; 6) pekerjaan bekisting; 7) pekerjaan pengecoran; dan 8) pekerjaan perawatan beton. Penelitian lainnya dilakukan oleh Ramdani (2023) yang mengemukakan bahwa identifikasi potensi bahaya yang sudah dilakukan menggunakan metode Construction Safety Analysis (CSA) didapatkan 31 jenis potensi bahaya pada pekerjaan bore pile. Potensi bahaya yang banyak ditemukan pada pekerjaan pemasangan tulangan dan potensi bahaya yang ditemukan paling sedikit pada pekerjaan pengeboran awal.

Identifikasi area-area di mana pengetahuan saat ini masih terbatas atau penelitian sebelumnya belum memadai merupakan aspek penting dalam konteks penelitian pekerjaan struktur pile cap. Salah satu area yang masih memerlukan penelitian lebih lanjut adalah

pengaruh lingkungan terhadap kinerja pile cap. Meskipun beberapa penelitian telah dilakukan dalam hal ini, namun masih diperlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang dampak kondisi lingkungan yang beragam, seperti perubahan iklim atau bencana alam, terhadap kinerja pile cap. Penelitian yang lebih lanjut di bidang ini dapat memberikan wawasan yang berharga untuk mengidentifikasi strategi mitigasi risiko yang lebih efektif. Selain itu, pengembangan material dan teknologi konstruksi merupakan area lain yang perlu dieksplorasi lebih lanjut. Meskipun telah ada upaya untuk menggunakan material dan teknologi baru dalam pekerjaan struktur pile cap, namun pengetahuan tentang potensi material dan teknologi tersebut masih terbatas. Penelitian lebih lanjut dalam hal ini dapat memperluas pemahaman tentang aplikasi material dan teknologi terkini untuk meningkatkan kinerja dan keandalan pile cap. Demikian pula, pemantauan kinerja pile cap dalam jangka panjang juga menjadi fokus penelitian yang relevan. Penelitian sebelumnya mungkin lebih menekankan pada tahap desain dan konstruksi, tetapi pemahaman tentang metode pemantauan yang efektif dan strategi perawatan dalam jangka panjang masih terbatas. Oleh karenanya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami secara mendalam tentang desain, material, teknik konstruksi, dan kondisi lingkungan yang berkontribusi terhadap keandalan pile cap. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi strategi perawatan dan pemantauan yang efektif untuk memastikan kinerja pile cap dalam jangka panjang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan gabungan antara metode kualitatif dan kuantitatif. Dalam konteks *sequential mixed methods*, kedua metode ini digunakan untuk mendapatkan data penelitian yang relevan, valid, reliabel, dan objektif. Data kualitatif diperoleh melalui studi literatur dan wawancara, sementara data kuantitatif dikumpulkan melalui pengisian kuesioner. Studi literatur melibatkan pencarian, pembacaan, dan pengolahan informasi dari sumber-sumber teks, sedangkan wawancara adalah proses interaksi langsung antara pewawancara dan narasumber. Penggunaan kuesioner, di sisi lain, melibatkan pengiriman daftar pertanyaan tertulis kepada responden. Penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan jembatan beton di Pulau Jawa, Indonesia, dengan populasi yang melibatkan para pegawai dari perusahaan kontraktor, konsultan, akademisi, dan pemerintahan yang berpengalaman dalam proyek jembatan di seluruh Indonesia. Sampel dipilih melalui teknik *purposive sampling*, yang menentukan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam penelitian ini, tiga narasumber digunakan untuk wawancara, sesuai dengan praktik pada penelitian kualitatif yang memungkinkan penggunaan jumlah narasumber yang fleksibel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara. Ada 102 respons dari kuesioner yang kemudian disaring agar hanya data yang sesuai dengan kriteria yang relevan yang dipertimbangkan, menghasilkan 35 data yang relevan. Data ini kemudian

dianalisis untuk mengidentifikasi risiko utama. Selanjutnya, melalui wawancara, informasi tambahan diperoleh tentang strategi penanganan dan pencegahan risiko utama yang telah diidentifikasi.

### 1. Risiko Paling Dominan

Dalam penelitian ini, analisis risiko dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kecelakaan kerja yang terkait dengan pekerjaan fondasi dan pile cap pada struktur bawah jembatan. Indeks risiko dihitung dengan mengalikan rata-rata dampak dan probabilitas risiko yang telah dianalisis sebelumnya. Risiko dengan indeks tertinggi dianggap sebagai risiko kecelakaan kerja yang paling dominan. Evaluasi tingkat risiko dilakukan berdasarkan matriks risiko yang sesuai dengan Australian/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360:2004. Data hasil analisis probabilitas, dampak dan indeks risiko pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Probabilitas Risiko

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Rata- Rata Frekuensi	Level Probabilitas
X1	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan	2	Unlikely
X2	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang	2.2	Unlikely
X3	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang	2.14	Unlikely
X4	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penyambungan tiang pancang dengan las	2.14	Unlikely
X5	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemotongan tiang pancang sampai level cut off	2.09	Unlikely
X6	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan potongan tiang pancang	1.83	Rare
X7	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan oprit	1.74	Rare
X8	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan abutment	1.86	Rare
Y1	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pembuatan lantai kerja	1.52	Rare
Y2	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemasangan bekisting pile cap	1.91	Rare
Y3	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penulangan pile cap	1.86	Rare
Y4	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengecoran pile cap	1.83	Rare

Tabel 2. Hasil Analisis Dampak Risiko

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Rata- Rata Dampak	Level Dampak
X1	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan	2.2	Minor
X2	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang	2.51	Minor
X3	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang	2.37	Minor
X4	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penyambungan tiang pancang dengan las	2.23	Minor
X5	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemotongan tiang pancang sampai level cut off	2.11	Minor
X6	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan potongan tiang pancang	2.09	Minor

Dilanjut X7....

Lanjutan Tabel 2

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Rata- Rata Dampak	Level Dampak
X7	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan oprit	2	Minor
X8	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan abutment	2.23	Minor
Y1	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pembuatan lantai kerja	1.69	Negligible
Y2	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemasangan bekisting pile cap	2.06	Minor
Y3	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penulangan pile cap	2.03	Minor
Y4	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengecoran pile cap	2.29	Minor

Tabel 3. Hasil Analisis Indeks Risiko

Kode	Variabel Risiko Kecelakaan Kerja	Indeks risiko	Level Risiko
X1	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan	4.4	Low
X2	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan tiang pancang	5.53	Medium
X3	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang	5.08	Low
X4	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penyambungan tiang pancang dengan las	4.78	Low
X5	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemotongan tiang pancang sampai level cut off	4.41	Low
X6	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengangkutan potongan tiang pancang	3.81	Low
X7	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan oprit	3.49	Low
X8	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan abutment	4.14	Low
Y1	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pembuatan lantai kerja	2.56	Low
Y2	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pemasangan bekisting pile cap	3.94	Low
Y3	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan penulangan pile cap	3.77	Low
Y4	Risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan pengecoran pile cap	4.18	Low

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mencari indeks risiko dari variabel X1 yaitu risiko kecelakaan kerja pada saat pekerjaan persiapan pemancangan.

$$\text{Indeks risiko} = \text{Frekuensi} \times \text{Dampak} \quad \text{Indeks risiko} = 2 \times 2,2$$

$$\text{Indeks risiko} = 4,4$$

Cara untuk mencari level risiko variabel X1 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 X1 adalah “Low” atau level risiko rendah.

Dalam penelitian ini, variabel dengan nilai rata-rata tertinggi adalah X2, yang mengindikasikan risiko kecelakaan kerja yang terkait dengan pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Risiko ini diklasifikasikan sebagai risiko sedang dengan tingkat risiko "Medium risk". Ini merupakan risiko kecelakaan kerja yang dominan dalam pekerjaan fondasi dan pile cap, dengan rata-rata indeks risiko sebesar 5,53.

Penelitian ini secara konsisten mengikuti temuan sebelumnya yang dilakukan oleh Iman (2018) mengenai analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek Apartemen Klaska Residence Surabaya. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan adanya 15 risiko yang dikelompokkan sebagai "Medium risk", salah satunya adalah pekerjaan tiang pancang yang mencakup pengangkutan tiang pancang. Kesesuaian temuan antara penelitian sebelumnya dan penelitian ini terletak pada tingkat risiko yang sama, yaitu "Medium risk", terkait dengan pekerjaan pengangkutan tiang pancang.

## 2. Cara Pencegahan

Berdasarkan wawancara dalam penelitian ini, beberapa langkah pencegahan telah diidentifikasi untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja terutama terkait dengan pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Langkah-langkah pencegahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini menunjukkan komitmen untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja, khususnya terkait dengan pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Berikut adalah pengembangan lebih lanjut:

### a. *Tool Box Meeting* (TBM)

Tool Box Meeting (TBM) adalah forum reguler di tempat kerja di mana para pekerja dan manajemen berkumpul untuk membahas masalah keselamatan dan kesehatan kerja. Selain memberikan penjelasan tentang prosedur keselamatan, TBM juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran kolektif akan risiko potensial di tempat kerja dan bagaimana mengatasi mereka. Dalam TBM, para peserta dapat berbagi pengalaman, pengetahuan, dan saran tentang praktik keselamatan yang efektif. Misalnya, seorang pekerja dapat berbagi pengalaman tentang cara menghadapi situasi berbahaya tertentu atau memberikan tips tentang cara menggunakan alat dengan aman. Diskusi semacam ini tidak hanya memperkaya pemahaman kolektif tentang keselamatan, tetapi juga membantu dalam mengidentifikasi masalah yang mungkin terabaikan dalam prosedur standar. TBM juga menciptakan kesempatan untuk memperbarui atau menyempurnakan prosedur keselamatan yang ada berdasarkan masukan dari para pekerja yang berpengalaman. Selain itu, TBM dapat menjadi platform untuk memperkenalkan inisiatif keselamatan baru, seperti pelatihan tambahan atau pengadaan peralatan pelindung yang diperlukan. Dengan demikian, TBM tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk menyampaikan informasi, tetapi juga sebagai alat untuk membangun budaya keselamatan yang kuat dan berkelanjutan di tempat kerja. Keberhasilan TBM tergantung pada keterlibatan aktif semua pihak, termasuk manajemen dan pekerja, serta komitmen untuk menerapkan saran dan rekomendasi yang dihasilkan dari pertemuan tersebut.

b. Pemeriksaan dan Pengecekan Harian (*P2H*)

Pemeriksaan dan Pengecekan Harian (*P2H*) adalah langkah krusial dalam menjaga keselamatan dan kesehatan di tempat kerja. *P2H* bukan hanya sekadar pemeriksaan alat dan operator, tetapi juga mencakup evaluasi terhadap berbagai faktor yang dapat memengaruhi keselamatan, seperti kondisi cuaca dan lingkungan kerja. Dengan melakukan *P2H* secara teratur, tim di tempat kerja dapat mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin tidak terdeteksi secara langsung. Misalnya, dalam situasi cuaca buruk atau lingkungan yang tidak aman, seperti kelembaban tinggi atau kebisingan yang kuat, tindakan pencegahan tambahan mungkin diperlukan untuk memastikan keselamatan pekerja. Selain itu, *P2H* juga memungkinkan untuk memeriksa kondisi alat dan peralatan kerja secara rutin untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik dan aman digunakan. Hal ini meliputi pemeriksaan terhadap mesin, peralatan tangan, dan alat pelindung diri (*APD*) untuk memastikan bahwa mereka dalam kondisi baik dan siap digunakan dalam pekerjaan sehari-hari. Selain pemeriksaan teknis, *P2H* juga mencakup evaluasi terhadap faktor-faktor manusia, seperti tingkat kelelahan atau kondisi kesehatan operator. Dengan memperhatikan aspek ini, tim dapat memastikan bahwa pekerja yang terlibat dalam tugas-tugas berisiko tinggi tetap dalam kondisi optimal untuk melakukan tugas mereka dengan aman. Secara keseluruhan, *P2H* adalah langkah proaktif untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko di tempat kerja sebelum mereka menyebabkan kecelakaan atau cedera serius. Dengan memperhatikan berbagai faktor yang dapat memengaruhi keselamatan, *P2H* membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan kondusif bagi semua orang. Keberhasilan *P2H* tergantung pada keterlibatan semua pihak di tempat kerja, dari manajemen hingga pekerja lapangan, dalam memprioritaskan keselamatan sebagai bagian integral dari budaya kerja mereka.

c. Inspeksi Rutin

Inspeksi rutin adalah proses yang dilakukan secara berkala untuk memantau efektivitas implementasi langkah-langkah pencegahan keselamatan di tempat kerja. Melalui inspeksi ini, tim keselamatan atau personel terkait dapat memeriksa berbagai aspek dari lingkungan kerja, peralatan, dan prosedur kerja untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan memastikan bahwa standar keselamatan terpenuhi. Inspeksi rutin melibatkan evaluasi terhadap berbagai area, mulai dari kondisi fisik gedung dan infrastruktur hingga pemeliharaan peralatan kerja dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan. Misalnya, inspeksi dapat mencakup pemeriksaan terhadap instalasi listrik, sistem pemadam kebakaran, kelengkapan Alat Pelindung Diri (*APD*), dan kepatuhan terhadap prosedur penggunaan alat-alat berbahaya. Selain itu, inspeksi rutin juga merupakan kesempatan untuk memantau efektivitas langkah-langkah pencegahan yang telah diimplementasikan dan mengidentifikasi area-area di mana perbaikan atau perbaikan lebih lanjut diperlukan. Ini termasuk memeriksa apakah tanda-tanda peringatan dan penandaan keselamatan masih jelas dan mudah terlihat, serta apakah pelatihan keselamatan telah diberikan kepada pekerja secara tepat dan teratur. Selain itu, inspeksi rutin juga dapat membantu dalam memantau kepatuhan terhadap peraturan dan standar keselamatan yang relevan, baik yang ditetapkan oleh pemerintah maupun oleh organisasi industri.

d. Kelengkapan Peralatan dan Fasilitas

Kelengkapan peralatan dan fasilitas merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga keselamatan dan kesehatan di tempat kerja. Ini melibatkan memastikan bahwa semua peralatan yang digunakan oleh pekerja, termasuk Alat Pelindung Diri (APD), berada dalam kondisi baik dan siap digunakan sesuai dengan potensi bahaya dan resiko pekerjaannya sehingga efektif melindungi pekerja sebagai penggunaanya (Purwanto, 2018). Selain itu, kelengkapan fasilitas kesehatan, seperti pusat pertolongan pertama dan area evakuasi, juga harus dipastikan agar siap digunakan dalam situasi darurat. Proses ini melibatkan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin terhadap semua peralatan dan fasilitas untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan. Pemeriksaan rutin terhadap peralatan melibatkan pengecekan terhadap kondisi fisik, keandalan, dan ketersediaan peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan dengan aman. Ini termasuk memeriksa mesin, alat-alat tangan, kendaraan, dan peralatan khusus lainnya untuk memastikan bahwa mereka tidak mengalami kerusakan atau keausan yang dapat membahayakan pengguna. Selain itu, pemeliharaan yang tepat juga diperlukan untuk memperpanjang umur pakai peralatan dan mencegah kegagalan yang tidak terduga. Selain peralatan, fasilitas kesehatan juga harus diperhatikan dengan seksama. Hal ini mencakup memastikan bahwa pusat pertolongan pertama dilengkapi dengan perlengkapan yang cukup dan obat-obatan yang sesuai, serta bahwa area evakuasi dan jalur evakuasi bebas dari hambatan dan mudah diakses oleh semua pekerja. Fasilitas lain seperti toilet, tempat istirahat, dan ruang kerja juga harus dirawat dengan baik dan tetap bersih untuk memastikan kesejahteraan dan kenyamanan pekerja.

e. Penerapan Konsekuensi

Penerapan konsekuensi merupakan salah satu strategi penting dalam menciptakan budaya keselamatan yang kuat di tempat kerja. Ini melibatkan memberlakukan tindakan disiplin yang konsisten dan proporsional terhadap pelanggar aturan, termasuk aturan keselamatan. Dengan memberlakukan konsekuensi yang jelas dan konsisten bagi mereka yang melanggar aturan, organisasi menegaskan komitmen mereka terhadap keselamatan dan memperkuat norma-norma perilaku yang aman di antara para pekerja. Tindakan disiplin yang diterapkan haruslah sesuai dengan tingkat pelanggaran dan konsisten dengan kebijakan keselamatan yang telah ditetapkan. Ini mencakup berbagai tindakan, mulai dari peringatan tertulis, pelatihan tambahan, hingga sanksi yang lebih serius seperti penundaan pekerjaan atau pemecatan, tergantung pada keparahan pelanggaran dan kebijakan perusahaan. Selain memberikan efek jera kepada pelanggar, penerapan konsekuensi juga memberikan sinyal kepada seluruh anggota organisasi bahwa keselamatan adalah prioritas utama yang tidak boleh diabaikan. Ini membantu membangun budaya keselamatan yang kuat di tempat kerja, di mana setiap individu merasa bertanggung jawab atas keamanan diri sendiri dan orang lain.

f. Pendidikan Keselamatan Kerja

Pendidikan Keselamatan Kerja merupakan komponen yang sangat penting dalam memastikan keselamatan di tempat kerja. Ini melibatkan penyelenggaraan program pendidikan dan pelatihan yang dirancang untuk memberikan pemahaman yang

komprehensif tentang praktik keselamatan kepada para pekerja. Pendidikan ini dapat diselenggarakan sebagai bagian dari kurikulum pendidikan formal atau pelatihan kerja di berbagai jenis industri. Program pendidikan keselamatan kerja mencakup berbagai topik, mulai dari pengenalan terhadap risiko-risiko potensial di tempat kerja hingga strategi pencegahan yang efektif. Para peserta diajarkan tentang penggunaan alat pelindung diri (APD), prosedur evakuasi darurat, teknik pengangkutan beban yang aman, dan berbagai aspek lain yang relevan dengan keselamatan kerja dalam konteks industri mereka. Selain itu, pendidikan keselamatan kerja juga mencakup penyampaian informasi tentang peraturan dan standar keselamatan yang berlaku, baik yang ditetapkan oleh pemerintah maupun oleh organisasi industri. Hal ini membantu para pekerja memahami hak dan tanggung jawab mereka terkait keselamatan di tempat kerja, serta mengetahui tindakan yang harus diambil dalam situasi darurat atau saat mereka menghadapi risiko tertentu.

g. Pemeriksaan Sebelum Pekerjaan

Pemeriksaan Sebelum Pekerjaan adalah langkah krusial dalam menjaga keselamatan di tempat kerja. Ini merupakan prosedur prasyarat yang dilakukan sebelum memulai tugas-tugas operasional atau proyek apa pun. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa lingkungan kerja aman dan kondusif untuk melakukan tugas-tugas yang diberikan. Pemeriksaan ini mencakup evaluasi menyeluruh terhadap kondisi alat, bahan, dan lokasi kerja. Pemeriksaan melibatkan pengecekan terhadap kondisi alat dan peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan. Hal ini mencakup memastikan bahwa alat-alat tersebut dalam kondisi baik dan berfungsi dengan benar. Jika ditemukan kerusakan atau kekurangan, tindakan korektif dapat diambil sebelum pekerjaan dimulai untuk menghindari risiko kecelakaan atau kegagalan peralatan yang dapat membahayakan pekerja. Pemeriksaan juga mencakup pengecekan terhadap bahan yang akan digunakan dalam pekerjaan. Ini termasuk memastikan bahwa bahan tersebut sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan dan tidak mengandung bahaya potensial bagi kesehatan pekerja atau lingkungan sekitarnya. Pemeriksaan juga dapat mencakup penilaian terhadap metode penyimpanan dan penanganan bahan untuk memastikan keamanan yang optimal. Selain itu, lokasi kerja juga harus diperiksa sebelum pekerjaan dimulai. Ini melibatkan evaluasi terhadap keamanan lingkungan, termasuk pengecekan terhadap kondisi fisik area kerja, identifikasi potensi bahaya seperti bahaya jatuh atau kebocoran bahan berbahaya, dan memastikan bahwa jalur evakuasi yang aman tersedia jika diperlukan. Dengan menerapkan langkah-langkah ini secara konsisten dan menyeluruh, diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan mengurangi risiko kecelakaan kerja, sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya oleh Marta (2015) yang menyoroti pentingnya kelengkapan APD dalam praktik keselamatan kerja.

3. Cara Penanganan

Hasil wawancara dalam penelitian ini mengidentifikasi beberapa langkah penanganan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja terutama terkait dengan pekerjaan pengangkutan tiang pancang. Langkah-langkah penanganan tersebut mencakup:

a. *Pertolongan Pertama*

Pertolongan pertama adalah respons awal yang diberikan pada saat kecelakaan kerja atau situasi darurat lainnya di tempat kerja. Tujuannya adalah untuk memberikan bantuan medis pertama kepada korban yang mengalami cedera atau kondisi kesehatan darurat dengan segera dan efektif. Langkah pertama dalam memberikan pertolongan pertama adalah mengevaluasi situasi dengan cepat untuk menentukan tingkat keparahan cedera dan risiko yang dihadapi oleh korban. Setelah evaluasi awal, tindakan pertolongan pertama yang sesuai harus segera diberikan. Ini mungkin termasuk memberikan pernapasan buatan, melakukan kompresi pada luka untuk menghentikan pendarahan, atau memberikan bantuan untuk kondisi medis darurat lainnya sesuai dengan pelatihan yang telah diterima oleh petugas pertolongan pertama. Penting untuk melakukan tindakan dengan cepat dan tepat untuk mengurangi risiko komplikasi dan mempercepat pemulihan korban. Selain memberikan pertolongan pertama, langkah berikutnya adalah segera membawa korban ke fasilitas kesehatan terdekat untuk mendapatkan perawatan lebih lanjut dari profesional medis. Transportasi korban harus dilakukan dengan hati-hati dan seaman mungkin, terutama jika korban mengalami cedera serius atau kondisi yang mengancam jiwa. Dalam beberapa kasus, pertolongan pertama yang diberikan di tempat kejadian kecelakaan dapat berdampak besar pada hasil keselamatan dan kesehatan korban.

b. *Investigasi dan Tindakan Korektif*

Investigasi dan tindakan korektif merupakan langkah penting dalam menjaga keselamatan di tempat kerja. Setelah terjadi kecelakaan, langkah pertama adalah melakukan investigasi menyeluruh untuk memahami penyebab dan faktor yang berkontribusi terhadap kejadian tersebut. Hal ini melibatkan pengumpulan bukti, wawancara dengan saksi, dan analisis terhadap proses kerja serta faktor lingkungan yang mungkin telah mempengaruhi kejadian. Selama investigasi, penting untuk mencatat semua temuan dan informasi yang relevan dalam berita acara. Hal ini membantu dalam menyusun laporan kecelakaan yang akurat dan komprehensif, yang dapat menjadi dasar untuk mengambil tindakan korektif yang tepat. Tindakan korektif ini bertujuan untuk mencegah kecelakaan serupa terulang di masa depan. Contoh tindakan korektif meliputi pemeriksaan kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) di lapangan. Ini termasuk memastikan bahwa semua pekerja memiliki APD yang sesuai dengan tugas mereka dan bahwa APD tersebut berfungsi dengan baik. Selain itu, hasil investigasi kecelakaan dapat disampaikan dalam Tool Box Meeting sebelum memulai pekerjaan. Ini memberikan kesempatan bagi seluruh tim untuk mempelajari dari kejadian tersebut dan meningkatkan kesadaran akan risiko potensial di tempat kerja. Diskusi ini juga dapat mencakup pembahasan tentang langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan di masa mendatang. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Muliawan, et al (2018), yang juga menekankan pentingnya memberikan pertolongan pertama pada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja. Ini menunjukkan bahwa tindakan penanganan yang tepat dan cepat merupakan langkah penting dalam mengurangi dampak dan mencegah kecelakaan kerja di lapangan.

## KESIMPULAN

1. Risiko kecelakaan kerja yang dominan pada pekerjaan fondasi dan pile cap struktur bawah jembatan adalah saat melakukan pengangkutan tiang pancang, dengan indeks risiko rata-rata mencapai 5,53 dan diklasifikasikan sebagai risiko sedang.
2. Upaya pencegahan terhadap risiko kecelakaan kerja dalam pekerjaan pengangkutan tiang pancang mencakup kepatuhan terhadap standar keselamatan yang berlaku, memastikan ketersediaan peralatan dan fasilitas kesehatan yang sesuai, melakukan pemeriksaan menyeluruh sebelum pekerjaan dimulai, memberlakukan konsekuensi bagi pelanggar aturan, dan menanamkan pemahaman tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja sejak dini.
3. Penanganan terhadap risiko kecelakaan kerja saat melakukan pekerjaan pengangkutan tiang pancang meliputi memberikan pertolongan pertama kepada korban, segera membawa mereka ke fasilitas kesehatan untuk perawatan lebih lanjut, melakukan investigasi atas kejadian tersebut, dan menerapkan langkah-langkah penanganan risiko untuk mencegah kecelakaan serupa di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AS/NZS 4360. (2004). *Risk Management, Standards Australia/Standards New Zealand*, 10(5), 1–117.
- Hadhinata, Christian, M. Mirza, and Abdillah Pratama. 2022. “Implementasi Metode Pelaksanaan Konstruksi Pile Cap Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang Di Era Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM).” *Jurnal Bangunan* 27(1):19–30.
- 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.
- Marioga, Sulistiawati, Josefine Ernestine Latupeirissa, and Meti. 2021. “Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Pekerjaan Pile Cap (Studi Kasus: Proyek Upgrade Trans Studio Mall Makassar).” *Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ)* 3(3):321–29.
- Marta, A’Yun. 2015. “Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Apartemen One East Residence Surabaya Apartment.” 162.
- 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>

- Purwanto, H. (2018). *Prosedur Pelaksanaan Dan Penerapan APD K3 Pada Pekerjaan Putus Sambung Jalur Transmisi 150 kV Tanjung Api-Api-Talang Kelapa - Borang Di Gardu Induk 150 kV Kenten*. Jurnal Deformasi, 3(2), 103-114.
- Raja, Erwin Febrian Nadeak, Kalsum, Mhd. Makmur Sinaga, and Gerry Silaban. 2023. "Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pekerjaan Konstruksi Pangadaan Dan Pemasangan Intelligent Transportation System Kota Medan." Tropical Public Health Journal 3(2):89–96. doi: 10.32734/trophico.v3i2.13208.
- Ramdani, S. P. (2023). *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Bore Pile Proyek Konstruksi*
- Sutanto, N. V., Sundari, T., & Aktiva, Y. (2021). *Metode Pelaksanaan Dan Analisis Kebutuhan Peralatan Pada Pekerjaan Sloof Proyek Pembangunan Gedung Medik Rumah Sakit Siti Khodijah*. REAKTIP: Jurnal Rekayasa dan Aplikasi Teknik Sipil, 1(1), 1-11.



*Jurnal Deformasi is licensed under  
a Creative Commons Attribution-Sharealike 4.0 International License*