

Evaluasi kepatuhan K3 pada penggalian pondasi proyek JPL 150A Cimahi

Mutiara Nurkasihllah¹, Mochamad Saidiman^{2*} dan Pipin Anggaliya³

¹²³ Teknik Industri, Universitas Teknologi Bandung

Email: mutiaranurkasihllah@gmail.com

* Corresponding author

Abstract: PT Karyabaru Adyapratama is a construction company currently involved in the development project of the JPL 150A KM 148+006 Level Crossing (Flyover & Pedestrian Overpass at PUSDIKPOL) located in Cimahi City. This project poses a high level of occupational accident risk, particularly during the foundation excavation phase. Between May and December 2024, a total of 31 work-related accidents were recorded in this phase. Most of these incidents were caused by carelessness, failure to use Personal Protective Equipment (PPE), as well as disturbances such as fatigue, anxiety, health issues, and a lack of understanding among workers regarding proper procedures and working methods. These factors significantly affect workers' alertness on site, thereby necessitating an evaluation of compliance with Occupational Health and Safety (OSH) practices. This study aims to identify potential hazards, determine the level of risk, and provide recommendations for risk control measures to prevent work accidents. The method employed in this research is Job Safety Analysis (JSA). The results indicate that there are five main work processes comprising a total of 20 activities. Among these, 19 activities fall under the category of physical hazards, 5 are mechanical hazards, 1 involves chemical hazards, 1 is related to electrical hazards, and 2 activities pose environmental hazards. In terms of risk levels, 8 activities are categorized as High Risk, while 13 are considered Medium Risk. To reduce the potential for occupational accidents, the implementation of risk control strategies is recommended through elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the proper use of PPE. By applying Job Safety Analysis (JSA) to the foundation excavation process, the company is expected not only to minimize work-related risks but also to enhance overall efficiency and productivity.

Keywords: Construction, Foundation Excavation, Hazard Potential, Job Safety Analysis (JSA), Occupational Safety and Health

Abstrak: PT Karyabaru Adyapratama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dan saat ini terlibat dalam proyek pembangunan Perlindungan Sebidang JPL 150A KM 148+006 (Flyover & JPO PUSDIKPOL) di Kota Cimahi. Proyek ini memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi, khususnya pada tahap pekerjaan penggalian pondasi. Pada periode Mei hingga Desember 2024, tercatat sebanyak 31 kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada proses tersebut. Sebagian besar kecelakaan disebabkan oleh kurangnya kehati-hatian, tidak digunakannya Alat Pelindung Diri (APD), serta adanya gangguan seperti kelelahan, kecemasan, gangguan kesehatan, dan minimnya pemahaman pekerja terhadap prosedur serta metode kerja yang benar. Faktor-faktor tersebut turut memengaruhi tingkat kewaspadaan pekerja di lapangan, sehingga diperlukan evaluasi terhadap kepatuhan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menentukan tingkat risiko, serta memberikan rekomendasi pengendalian guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Metode yang digunakan adalah Job Safety Analysis (JSA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat lima proses utama dengan total 20 aktivitas kerja. Dari aktivitas tersebut, ditemukan 19 aktivitas termasuk dalam kategori bahaya fisik, 5 aktivitas merupakan bahaya mekanis, 1 aktivitas mengandung bahaya kimia, 1 aktivitas berisiko listrik, dan 2 aktivitas tergolong bahaya lingkungan. Berdasarkan tingkat risikonya, 8 aktivitas termasuk High Risk sedangkan 13 aktivitas dikategorikan sebagai Medium Risk. Untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja, disarankan penerapan strategi pengendalian risiko melalui pendekatan eliminasi, substitusi, pengendalian secara teknis, administrasi, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai. Dengan penerapan Job Safety Analysis (JSA) dalam proses penggalian pondasi, diharapkan perusahaan tidak hanya mampu meminimalkan risiko kecelakaan kerja, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan produktivitas secara menyeluruh.

Kata Kunci: Job Safety Analysis (JSA), Keselamatan dan Kesehatan kerja, Konstruksi, Penggalian Pondasi, dan Potensi Bahaya

PENDAHULUAN

Keselamatan kerja dalam proyek konstruksi merupakan aspek krusial yang perlu mendapat perhatian khusus karena memiliki risiko kecelakaan yang tinggi. Salah satu proses dengan risiko tinggi adalah penggalian pondasi, yang dapat menyebabkan kecelakaan serius seperti tertimbun tanah, tersengat aliran listrik bawah tanah, atau terhirup gas beracun. Masiku et al. (Masiku et al., 2024) menyatakan sektor konstruksi menyumbang 31,9% dari seluruh kecelakaan kerja dengan berbagai faktor penyebab seperti jatuh dari ketinggian, tertabrak alat berat, dan kurangnya kesadaran akan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

PT Karyabaru Adyapratama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi. Perusahaan ini berkomitmen untuk menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Saat ini, PT Karyabaru Adyapratama turut berperan dalam proyek Pembangunan Perlintasan Sebidang JPL 150A KM 148+006 (Flyover & JPO PUSDIKPOM) di Kota Cimahi yang memiliki risiko kecelakaan yang tinggi. Salah satu proses dengan risiko tinggi adalah penggalian pondasi. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada Staf Health, Safety, and Environment (HSE) Kontraktor yang bertugas di proyek tersebut, kecelakaan kerja dalam aktivitas penggalian pondasi sebagian besar terjadi akibat kurangnya kehati-hatian, tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), gangguan seperti kelelahan, rasa cemas, gangguan kesehatan, atau kurangnya pemahaman terhadap proses dan metode kerja, serta berbagai faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kewaspadaan pekerja. Adapun data kecelakaan kerja pada proses penggalian pondasi di proyek Perlintasan JPL 150A KM 148+006 (Flyover & JPO PUSDIKPOM) Kota Cimahi disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Data kecelakaan kerja

No	Aktivitas Pekerjaan	Jenis Kecelakaan	Risiko	Jumlah kecelakaan (kejadian)
1	Pemancangan <i>sheet pile</i>	Terluka akibat material	Luka robek	1
2	Penggalian tanah	Terperosok	Abrasi kulit	1
		Terluka akibat perkakas (cangkul)	Memar	5
		Tersandung	Terkilir	3
3	Pembuangan tanah	Tersandung	Memar	7
4	Pembesian	Terjepit	Luka berdarah	5
		Tertusuk kawat	Luka berdarah	4
5	Pengecoran	Terpeleset	Sakit pinggang	3
		Tertimpa material	Memar	2
Jumlah kecelakaan periode Mei – Desember 2024				31

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara filosofi adalah suatu pemikiran dan upaya yang bertujuan untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniyah tenaga kerja pada khususnya manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat adil dan makmur. Secara keilmuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja [2]. Penerapan K3 di Indonesia didasari oleh UUD 1945 dan diperkuat oleh UU No. 1 Tahun 1970 yang mewajibkan perusahaan menyediakan Alat Pelindung Diri (APD), pelatihan, dan pengawasan lingkungan kerja.

Alat Pelindung Diri sebagai bagian penting dalam penerapan SMK3, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) menjadi langkah preventif utama dalam meminimalisir risiko kecelakaan kerja, khususnya pada pekerjaan konstruksi seperti penggalian pondasi. Alat Pelindung Diri (APD) diperlukan untuk melindungi pekerja dari potensi kecelakaan yang dapat terjadi akibat aktivitas tertentu. Jenis-jenis Alat Pelindung Diri (APD) berdasarkan fungsinya seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini antara lain helm (safety helmet), kacamata pelindung (safety glasses), sumbat telinga (ear plug) dan tutup telinga (ear muf), sarung tangan pekerja (safety gloves), sepatu pelindung (safety shoes), sabuk

pengaman keselamatan (safety harness), baju pelindung dan rompi keselamatan (safety vest) [3].

Kecelakaan Kerja menurut Sulistyaningtyas [4] kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak dapat diduga yang dapat menimbulkan kerugian (loss) baik secara materi maupun manusia sebagai korban. Adapun teori yang menjelaskan mengenai kecelakaan kerja yang disebabkan oleh penyakit dan akibat kerja adalah sebagai berikut:

Kecelakaan Akibat Penyakit adalah gangguan kesehatan atau penyakit yang dialami oleh pekerja akibat paparan bahaya di tempat kerja atau faktor pekerjaan tertentu. Penyakit ini muncul sebagai akibat langsung atau tidak langsung dari kondisi lingkungan kerja, paparan bahan berbahaya, atau aktivitas yang dilakukan dalam pekerjaan.

Kecelakaan Akibat Kerja menurut Syafi'i [5] kecelakaan kerja merujuk pada kejadian yang dapat menyebabkan cedera atau bahkan korban jiwa, kerusakan pada properti, serta kerugian dalam proses yang terjadi selama pekerjaan berlangsung. Kecelakaan tersebut biasanya disebabkan oleh kontak dengan bahan atau alat yang digunakan dalam pekerjaan atau sumber energi (bahan kimia, suhu tinggi, kebisingan, mesin, listrik, dan lain-lain) melebihi nilai ambang batas kemampuan tubuh manusia untuk menanggungnya, yang dapat berisiko menyebabkan terpotong, terbakar, luka lecet, patah tulang, atau gangguan pada fungsi fisiologis organ tubuh.

Job Safety Analysis (JSA) merupakan metode sistematis yang digunakan untuk menganalisis suatu pekerjaan guna mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi. Melalui analisis ini, dapat ditentukan langkah-langkah pencegahan yang tepat untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan memastikan keselamatan pekerja dalam menjalankan pekerjaannya. Tahapan Job Safety Analysis (JSA) adalah sebagai berikut:

Identifikasi Potensi Bahaya

Penentuan Tingkat Risiko; setelah bahaya teridentifikasi, langkah berikutnya adalah menilai tingkat risiko dari masing-masing bahaya. Risiko ini dinilai berdasarkan kemungkinan terjadinya bahaya dan dampaknya jika terjadi. Penilaian ini meliputi Likelihood dan Severity. Likelihood menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, sedangkan severity menunjukkan seberapa parah dampak dari kecelakaan tersebut. Nilai dari likelihood dan severity akan digunakan untuk menentukan Risk Rating. Risk Rating adalah nilai yang menunjukkan risiko yang ada berada pada tingkat rendah, menengah, tinggi, atau ekstrem [6]. Acuan yang digunakan untuk melakukan penilaian risiko dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Skala Likelihood pada Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	Hampir pasti terjadi	Terdapat $\geq$ kejadian dalam setiap shift
4	Sering terjadi	Terdapat $\geq$ kejadian dalam setiap hari
3	Mungkin terjadi	Terdapat $\geq$ kejadian dalam setiap minggu
2	Jarang terjadi	Terdapat $\geq$ kejadian dalam setiap bulan
1	Sangat jarang	Terdapat $\geq$ kejadian dalam setahun atau lebih

Tabel 3. Skala Severity pada Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Sangat kecil	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Ringan	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	Sedang	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Besar	Cedera berat $\geq$ 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	Sangat besar	Fatal $\geq$ 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Tabel 3 menunjukkan skala *severity* yang digunakan untuk menentukan tingkat keparahan akibat dari suatu potensi bahaya. Penilaian *severity* terdiri atas lima tingkatan, yaitu sangat kecil dengan nilai 1, ringan dengan nilai 2, sedang dengan nilai 3, besar dengan nilai 4, dan sangat besar dengan nilai 5. Semakin besar nilai *severity*, semakin besar pula dampak yang ditimbulkan apabila kecelakaan terjadi. Dampak tersebut dapat berupa cedera pada pekerja, kerugian finansial, gangguan proses produksi atau pekerjaan, hingga terhentinya seluruh kegiatan. Nilai *severity* selanjutnya digunakan bersama nilai *likelihood* untuk menentukan tingkat risiko pada setiap aktivitas pekerjaan.

Tabel 4. Skala Risk Rating pada Standar AS/NZS 4360

Likelihood	Severity				
	insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25
Critical Risk 15-25					
High Risk 8-12					
Medium Risk 4-6					
Low Risk 1-3					

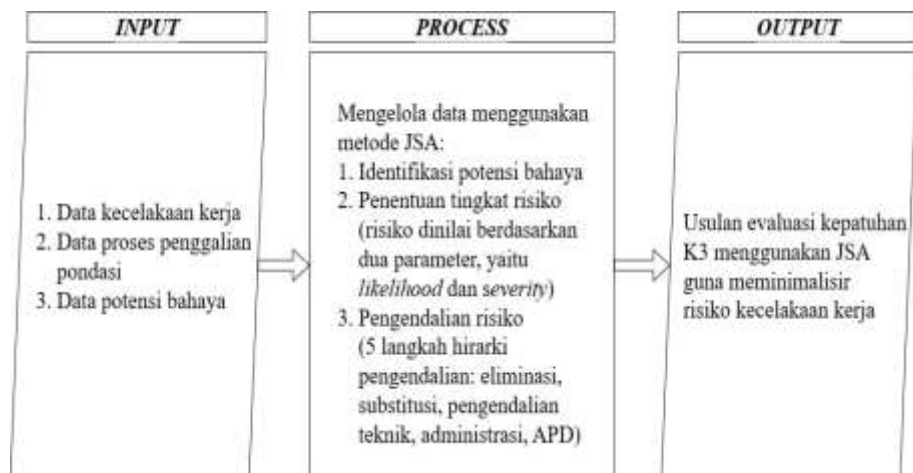
Tabel 4 merupakan matriks *risk rating* yang digunakan untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan hasil perkalian antara nilai *likelihood* (L) dan *severity* (S). Hasil penilaian tersebut dikategorikan menjadi empat tingkat risiko, yaitu *Low Risk* dengan nilai 1–3, *Medium Risk* dengan nilai 4–6, *High Risk* dengan nilai 8–12, dan *Critical Risk* dengan nilai 15–25. Matriks ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap potensi bahaya yang ditemukan pada setiap aktivitas pekerjaan. Semakin tinggi nilai *risk rating*, semakin tinggi pula prioritas pengendalian yang harus dilakukan oleh perusahaan.

METODE PENELITIAN

Gambar 1 menunjukkan hierarki pengendalian risiko yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan tindakan pengendalian terhadap potensi bahaya yang telah diidentifikasi. Pengendalian risiko dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Dalam penelitian ini, pengendalian teknik dilakukan melalui pemasangan pembatas area kerja, pengaturan jalur kerja, pemeriksaan peralatan, serta pemeriksaan kondisi tanah. Pengendalian administrasi dilakukan melalui *briefing* keselamatan, pelatihan, pemasangan rambu keselamatan, pengawasan langsung, dan koordinasi antartim. Penggunaan APD menjadi lapisan perlindungan terakhir yang disesuaikan dengan jenis bahaya pada masing-masing aktivitas pekerjaan.



Gambar 1. Diagram hierarki pengendalian



Gambar 2. Kerangka konseptual

Gambar 2 menunjukkan kerangka konseptual penelitian yang menggambarkan tahapan analisis keselamatan kerja pada proses penggalian pondasi. Penelitian diawali dengan melakukan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) dan tindakan tidak aman (*unsafe action*). Selanjutnya, potensi bahaya yang telah diidentifikasi dilakukan penilaian berdasarkan tingkat kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*). Hasil perkalian kedua parameter tersebut menghasilkan nilai *risk rating* yang digunakan untuk menentukan tingkat risiko. Berdasarkan tingkat risiko tersebut kemudian ditentukan tindakan pengendalian yang sesuai untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Identifikasi potensi bahaya dilakukan melalui proses pengamatan dan wawancara pada saat proses penggalian pondasi berlangsung. Indikator dalam menentukan bahaya pada proses ini yaitu dengan memperhatikan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) dan perilaku tidak aman yang dilakukan oleh para pekerja (*unsafe action*). Berikut adalah tabel identifikasi potensi bahaya pada proses penggalian pondasi:

Tabel 5. Hasil wawancara dan observasi lapangan

Proses	No	Aktivitas	Bahaya Kecelakaan	Frekuensi Kejadian	Dampak Potensial	APD yang Digunakan
Pemancangan Sheet Pile	1	Pengangkutan dan penataan <i>sheet pile</i> di lokasi kerja	Tertimpa <i>sheet pile</i>	Sangat jarang	Besar	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	2	Penandaan posisi pemancangan	Terpeleset	Jarang terjadi	Ringan	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>
	3	Pengoperasian alat berat (<i>Vibratory Hammer</i>) untuk pemancangan <i>sheet pile</i> ke dalam tanah	Terkena serpihan <i>sheet pile</i> , suara bising, getaran tinggi, terlindas, tertabrak	Mungkin terjadi	Besar	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>
Penggalian Tanah	4	Pengukuran dan penandaan batas area galian	Terpeleset	Jarang terjadi	Ringan	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	5	Penggalian menggunakan <i>excavator</i>	Terlindas, tertabrak	Sangat jarang	Besar	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	6	Pengerukan tanah manual di area sempit	Terperosok, tersandung, terluka akibat perkakas, tersengat listrik, keracunan gas	Mungkin terjadi	Sedang	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>
	7	Pembersihan dasar galian dari batu/genangan	Tergelincir, luka akibat benda tajam	Mungkin terjadi	Ringan	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>

Proses	No	Aktivitas	Bahaya Kecelakaan	Frekuensi Kejadian	Dampak Potensial	APD yang Digunakan
Pembuangan Tanah	8	Pemindahan tanah ke <i>dump truck</i> menggunakan <i>excavator</i>	kejatuhan material/tanah, tertimbun tanah, terjepit, tersandung	Mungkin terjadi	Sedang	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	9	Pengangkutan tanah ke lokasi pembuangan	Jalan licin, material tanah/batu tercecer, rem blong	Jarang terjadi	Besar	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	10	Penurunan tanah di lokasi pembuangan	Terpeleset, tertimbun tanah	Mungkin terjadi	Ringan	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	11	Penataan tanah di disposal	Terpeleset, tertimbun tanah, longsor kecil	Jarang terjadi	Sedang	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
Pembesian	12	Pemotongan besi dengan alat potong	Terkena alat potong, terkena serpihan material	Mungkin terjadi	Sedang	Helm proyek, pelindung mata, sarung tangan
	13	Perakitan dan pengikatan tulangan	Jari terjepit, tertusuk	Sering terjadi	Sedang	Sarung tangan, sepatu <i>safety</i>
	14	Pengangkatan rangka tulangan ke galian	Tertimpa material	Jarang terjadi	Sedang	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	15	Penempatan besi dengan bantuan alat berat <i>mobile crane</i>	Tertimpa material	Jarang terjadi	Sedang	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
Pengecoran	16	Persiapan dan pembersihan bekisting	Terpeleset	Mungkin terjadi	Ringan	Helm proyek, sepatu <i>safety</i>
	17	Pengangkutan beton ke lokasi pengecoran	Terkena tumpahan material, tertabrak alat berat	Mungkin terjadi	Ringan	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>
	18	Pengecoran menggunakan <i>concrete mixer truck</i>	Terkena tumpahan material, terpeleset	Mungkin terjadi	Ringan	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>
	19	Memadatkan beton menggunakan vibrator	Terkena material, terperosok, tersandung	Jarang terjadi	Sedang	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>
	20	Meratakan dan menutup permukaan beton	Terpeleset, tersandung	Mungkin terjadi	Sedang	Helm proyek, rompi, sepatu <i>safety</i>

Identifikasi Potensi Bahaya

Tabel 6. Identifikasi potensi bahaya

Proses	No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Risiko
Pemancangan Sheet Pile	1	Pengangkutan dan penataan <i>sheet pile</i> di lokasi kerja	Kejatuhan material	Fisik	Memar, patah tulang
	2	Penandaan posisi pemancangan	Terpeleset	Fisik	Memar, bengkok
	3	Pengoperasian alat berat (<i>Vibratory Hammer</i>) untuk pemancangan <i>sheet pile</i> ke dalam tanah	Terlindas, tertabrak, getaran tinggi, kebisingan, terkena serpihan material	Mekanis, fisik, lingkungan	Patah tulang, gangguan pendengaran, luka robek, iritasi mata, meninggal
Penggalian Tanah	4	Pengukuran dan penandaan batas area galian	Terpeleset	Fisik	Memar, bengkok
	5	Penggalian menggunakan <i>excavator</i>	Terlindas, tertabrak	Mekanis	Patah tulang, meninggal
	6	Pengerukan tanah manual di area sempit	Terperosok, tersandung, terluka akibat perkakas, tersengat listrik, keracunan gas	Fisik, kimia, listrik	Abrasi kulit, memar, terkilir, nyeri ringan, sesak nafas
	7	Pembersihan dasar galian dari batu/genangan	Tergelincir, luka akibat benda tajam	Fisik	Memar, luka robek
Pembuangan Tanah	8	Pemindahan tanah ke <i>dump truck</i> menggunakan <i>excavator</i>	Tersandung, kejatuhan material, tertimbun tanah, terjepit alat berat, terpapar debu	Fisik, mekanis	Memar, terkilir, patah tulang, sesak nafas
	9	Pengangkutan tanah ke lokasi pembuangan	Jalan licin, material tercecer, rem kendaraan blong	Fisik, mekanis, lingkungan	Memar, patah tulang, meninggal
	10	Penurunan tanah di lokasi pembuangan	Terpeleset, Tertimbun tanah	Fisik	Memar, terkilir, bengkok
	11	Penataan tanah di disposal	Longsor kecil	Fisik	Memar, patah tulang

Proses	No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Risiko
Pembesian	12	Pemotongan besi dengan alat potong	Terkena alat potong, terkena serpihan material	Fisik, mekanis	Luka robek, iritasi mata
	13	Perakitan dan pengikatan tulangan	Terjepit, tertusuk	Fisik	Luka robek
	14	Pengangkatan rangka tulangan ke galian	Tertimpa material	Fisik	Memar, patah tulang
	15	Penempatan besi dengan bantuan alat berat <i>mobile crane</i>	Tertimpa material	Fisik	Cedera kepala, patah tulang
Pengecoran	16	Persiapan dan pembersihan bekisting	Terpeleset	Fisik	Memar, terkilir, sakit pinggang
	17	Pengangkutan beton ke lokasi pengecoran	Terkena tumpahan material, tertabrak alat berat	Fisik	Memar, iritasi kulit, patah tulang
	18	Pengecoran menggunakan <i>concrete mixer truck</i>	Terkena tumpahan material, terpeleset	Fisik	Memar, iritasi kulit, terkilir
	19	Memadatkan beton menggunakan vibrator	Terkena material, terperosok, tersandung	Fisik	Memar, bengkak, terkilir, iritasi kulit
	20	Meratakan dan menutup permukaan beton	Terpeleset, tersandung	Fisik	Memar, terkilir, sakit pinggang

Penentuan Tingkat Risiko

Tabel 7. Penentuan tingkat risiko

Proses	No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Risiko	Tingkat Risiko			
						L	S	L x S	Level Risiko
Pemancangan <i>Sheet Pile</i>	1	Pengangkutan dan penataan <i>sheet pile</i> di lokasi kerja	Kejatuhan material	Fisik	Memar, patah tulang	1	4	4	Medium Risk
	2	Penandaan posisi pemancangan	Terpeleset	Fisik	Memar, bengkak	2	2	4	Medium Risk
	3	Pengoperasian alat berat (<i>Vibratory Hammer</i>) untuk pemancangan <i>sheet pile</i> ke dalam tanah	Terlindas, tertabrak, getaran tinggi, kebisingan, terkena serpihan material	Mekanis, fisik, lingkungan	Patah tulang, gangguan pendengaran, luka robek, iritasi mata, meninggal	3	4	12	High Risk
Penggalian Tanah	4	Pengukuran dan penandaan batas area galian	Terpeleset	Fisik	Memar, bengkak	2	2	4	Medium Risk
	5	Penggalian menggunakan <i>excavator</i>	Terlindas, tertabrak	Mekanis	Patah tulang, meninggal	1	4	4	Medium Risk
	6	Pengerukan tanah manual di area sempit	Terperosok, tersandung, terluka akibat perkakas, tersengat listrik, keracunan gas	Fisik, kimia, listrik	Abrasi kulit, memar, terkilir, nyeri ringan, sesak nafas	3	3	9	High Risk
	7	Pembersihan dasar galian dari batu/genangan	Tergelincir, luka akibat benda tajam	Fisik	Memar, luka robek	3	2	6	Medium Risk
Pembuangan Tanah	8	Pemindahan tanah ke <i>dump truck</i> menggunakan <i>excavator</i>	Tersandung, kejatuhan material, tertimbun tanah, terjepit alat berat, terpapar debu	Fisik, mekanis	Memar, terkilir, patah tulang, sesak nafas	3	3	9	High Risk
	9	Pengangkutan tanah ke lokasi pembuangan	Jalan licin, material tercecer, rem kendaraan blong	Fisik, mekanis, lingkungan	Memar, patah tulang, meninggal	2	4	8	High Risk
	10	Penurunan tanah di lokasi pembuangan	Terpeleset, tertimbun tanah	Fisik	Memar, terkilir, bengkak	3	2	6	Medium Risk
	11	Penataan tanah di disposal	Longsor kecil	Fisik	Memar, patah tulang	2	3	6	Medium Risk
Pembesian	12	Pemotongan besi dengan alat potong	Terkena alat potong, terkena serpihan material	Fisik, mekanis	Luka robek, iritasi mata	3	3	9	High Risk
	13	Perakitan dan pengikatan tulangan	Terjepit, tertusuk	Fisik	Luka robek	4	3	12	High Risk
	14	Pengangkatan rangka tulangan ke galian	Tertimpa material	Fisik	Memar, patah tulang	2	3	6	Medium Risk

Proses	No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Risiko	Tingkat Risiko			
						L	S	L x S	Level Risiko
	15	Penempatan besi dengan bantuan alat berat <i>mobile crane</i>	Tertimpa material	Fisik	Cedera kepala, patah tulang	2	4	8	High Risk
Pengecoran	16	Persiapan dan pembersihan bekisting	Terpeleset	Fisik	Memar, terkilir, sakit pinggang	3	2	6	Medium Risk
	17	Pengangkutan beton ke lokasi pengecoran	Terkena tumpahan material, tertabrak alat berat	Fisik	Memar, iritasi kulit, patah tulang	3	2	6	Medium Risk
	18	Pengecoran menggunakan <i>concrete mixer truck</i>	Terkena tumpahan material, terpeleset	Fisik	Memar, terkilir, iritasi kulit	3	2	6	Medium Risk
	19	Memadatkan beton menggunakan vibrator	Terkena material, terperosok, tersandung	Fisik	Memar, terkilir, bengkak, iritasi kulit	2	3	6	Medium Risk
	20	Meratakan dan menutup permukaan beton	Terpeleset, tersandung	Fisik	Memar, terkilir, sakit pinggang	3	3	9	High Risk

Pengendalian Risiko

Penilaian terhadap tingkat risiko dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kemungkinan (likelihood) dan tingkat keparahan (severity) dari masing-masing potensi bahaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari seluruh aktivitas kerja yang dianalisis, terdapat 8 aktivitas yang tergolong dalam kategori risiko tinggi (High Risk) dan 12 aktivitas dalam kategori risiko sedang (Medium Risk). Kategori ini menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas masih berada dalam zona yang memerlukan pengendalian dan pengawasan ketat untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Strategi pengendalian risiko disusun berdasarkan pendekatan lima langkah hierarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian teknik dilakukan melalui pengaturan jalur kerja, penggunaan alat berat yang sesuai kapasitas, penyediaan ventilasi, pemasangan pembatas area kerja, serta pemeriksaan alat dan kondisi tanah secara berkala. Pengendalian administrasi diterapkan melalui briefing keselamatan, pelatihan berkala, pengawasan langsung, pemasangan rambu-rambu, serta koordinasi antartim kerja. Sementara itu, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) mencakup pemakaian safety helmet, safety glasses, safety gloves, earplug, safety vest, safety shoes, dan masker. Dengan strategi ini, diharapkan tingkat risiko kecelakaan kerja dalam proses penggalan pondasi dapat diminimalkan atau bahkan dihilangkan.

Tabel 8. Pengendalian risiko

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Risiko	Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko
					L	S	L x S	Level Risiko	
1	Perakitan dan pengikatan tulangan	Terjepit, tertusuk	Fisik	Luka robek	4	3	12	High Risk	Pengendalian teknik: menggunakan alat pengikat kawat bendrat. Administrasi: memasang rambu keselamatan seperti "hati-hati tertusuk kawat", melakukan pelatihan teknis. APD: <i>safety glasses, safety gloves</i> .
2	Pengoperasian alat berat (<i>Vibratory Hammer</i>) untuk pemancangan <i>sheet pile</i> ke dalam tanah	Terlindas, tertabrak, getaran tinggi, kebisingan, Terkena serpihan material	Mekanis, fisik, lingkungan	Patah tulang, gangguan pendengaran, luka robek, Iritasi mata, meninggal	3	4	12	High Risk	Pengendalian teknik: pasang pembatas pada area kerja. Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan, menjaga jarak aman antara pekerja dan material saat pemancangan. APD: <i>safety helmet, ear plug, safety glasses, safety gloves, safety vest, safety shoes</i> .
3	Pengerukan tanah manual di area sempit	Terperosok, tersandung, terluka akibat perkakas,	Fisik, kimia, listrik	Abrasi kulit, memar, terkilir, nyeri ringan, sesak nafas	3	3	9	High Risk	Pengendalian teknik: gunakan alat perkakas sesuai standar, memberikan ventilasi pada area kerja. Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan, memberikan pelatihan kepada pekerja. APD: <i>safety helmet, safety gloves, safety vest, safety shoes, masker</i> .

		tersengat listrik, keracunan gas							
4	Pemindahan tanah ke <i>dump truck</i> menggunakan <i>excavator</i>	Tersandung, kejatuhan material, tertimbun tanah, terjepit alat berat, terpapar debu	Fisik, mekanis	Memar, terkilir, patah tulang, sesak nafas	3	3	9	High Risk	Pengendalian teknik: mengatur jalur kerja, pasang pembatas pada area kerja. Administrasi: pengawasan secara langsung, menjaga jarak aman antara pekerja dengan <i>excavator</i> dan <i>dump truck</i> saat melakukan pekerjaan. APD: <i>safety helmet, safety glasses, safety vest, safety shoes, masker</i> .
5	Pemotongan besi dengan alat potong	Terkena alat potong, terkena serpihan material	Fisik, mekanis	Luka robek, iritasi mata	3	3	9	High Risk	Pengendalian teknik: membuat pembatas pada area kerja, menambahkan pelindung pisau. Administrasi: memasang rambu keselamatan seperti "hati-hati alat tajam", melakukan pelatihan alat potong secara berkala kepada pekerja. APD: <i>safety helmet, safety glasses, safety gloves, safety vest, safety shoes</i> .
6	Meratakan dan menutup permukaan beton	Terpeleset, tersandung	Fisik	Memar, terkilir, sakit pinggang	3	3	9	High Risk	Pengendalian teknik: memasang pegangan tangan di sekitar area kerja. Administrasi: <i>briefing</i> instruksi kerja, memasang rambu keselamatan seperti "hati-hati tersandung dan terpeleset". APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
7	Pengangkutan tanah ke lokasi pembuangan	Jalan licin, material tercecce, rem kendaraan blong	Fisik, mekanis, lingkungan	Memar, patah tulang, meninggal	2	4	8	High Risk	Pengendalian teknik: pemeriksaan kendaraan dan jalan sebelum melakukan pekerjaan, memastikan muatan tidak melebihi kapasitas <i>dump truck</i> . Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan, memasang rambu keselamatan segitiga pengaman di belakang <i>dump truck</i> . APD: <i>safety vest</i> .
8	Penempatan besi dengan bantuan alat berat <i>mobile crane</i>	Tertimpa material	Fisik	Cedera kepala, patah tulang	2	4	8	High Risk	Administrasi: menjaga jarak aman, koordinasi sesama ketika melakukan pekerjaan. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
9	Pembersihan dasar galian dari batu/genangan	Tergelincir, luka akibat benda tajam	Fisik	Memar, luka robek	3	2	6	Medium Risk	APD: <i>safety helmet, safety gloves, safety vest safety shoes</i> .
10	Penurunan tanah di lokasi pembuangan	Terpeleset. Tertimbun tanah	Fisik	Memar, terkilir, bengkak	3	2	6	Medium Risk	Pengendalian teknik: memastikan area stabil sebelum penurunan tanah, gunakan alat bantu <i>excavator</i> jika diperlukan. Administrasi: memasang rambu keselamatan seperti "hati-hati terpeleset, hati-hati bahaya longsor". APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
11	Persiapan dan pembersihan bekisting	Terpeleset	Fisik	Memar, terkilir, sakit pinggang	3	2	6	Medium Risk	APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
12	Pengangkutan beton ke lokasi pengecoran	Terkena tumpahan material, tertabrak alat berat	Fisik	Memar, iritasi kulit, patah tulang	3	2	6	Medium Risk	Pengendalian teknik: pasang pembatas pada area kerja, arahkan alat berat. Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan, memasang rambu keselamatan seperti "hati-hati keluar masuk kendaraan proyek", menjaga jarak aman, pengawasan secara langsung. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
13	Pengecoran menggunakan <i>concrete mixer truck</i>	Terkena tumpahan material, terpeleset	Fisik	Memar, terkilir, iritasi kulit	3	2	6	Medium Risk	Pengendalian teknik: memastikan selang <i>concrete pump</i> dalam kondisi tertutup rapat, sistem pembuangan air di area pengecoran berfungsi dengan baik. Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan, memasang rambu keselamatan seperti "hati-hati terpeleset", menjaga jarak. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
14	Penataan tanah di disposal	Longsor kecil	Fisik	Memar, patah tulang	2	3	6	Medium Risk	Pengendalian teknik: melakukan pemadatan pada tebing untuk menghindari longsor. Administrasi: pengawasan secara langsung saat melakukan pekerjaan. 3. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
15	Pengangkutan rangka tulangan ke galian	Tertimpa material	Fisik	Memar, patah tulang	2	3	6	Medium Risk	Pengendalian teknik: gunakan <i>sling</i> dan <i>crane</i> sesuai kapasitas. Administrasi: pengawasan secara langsung, menjaga jarak aman antara pekerja dan material. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .

16	Memadatkan beton menggunakan vibrator	Terkena material, terperosok, tersandung	Fisik	Memar, terkilir, bengkok, iritasi kulit	2	3	6	Medium Risk	Pengendalian teknik: membuat jalur kerja yang jelas, periksa alat <i>vibrator</i> dalam keadaan baik. Administrasi: <i>briefing</i> penggunaan alat, melakukan pelatihan secara berkala kepada pekerja untuk penggunaan alat. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety glasses, safety shoes</i> .
17	Penandaan posisi pemancangan	Terpeleset	Fisik	Memar, bengkok	2	2	4	Medium Risk	Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan. APD: <i>safety shoes</i> .
18	Pengukuran dan penandaan area galian	Terpeleset	Fisik	Memar, bengkok	2	2	4	Medium Risk	Pengendalian teknik: membersihkan area kerja sebelum melakukan pekerjaan. APD: <i>safety shoes</i> .
19	Pengoperasian alat berat (<i>Vibratory Hammer</i>) untuk pemancangan	Terlindas, tertabrak	Mekanis	Patah tulang, meninggal	1	4	4	Medium Risk	Pengendalian teknik: pasang pembatas pada area kerja. Administrasi: menghimbau pekerja untuk menjaga jarak aman dengan alat berat, pelatihan secara berkala untuk operator. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .
20	Penggalian menggunakan <i>excavator</i>	Terlindas, tertabrak	Mekanis	Patah tulang, meninggal	1	4	4	Medium Risk	Pengendalian teknik: pasang pembatas pada area kerja. Administrasi: <i>briefing</i> sebelum melakukan pekerjaan, menghimbau pekerja untuk menjaga jarak aman dengan alat berat, pelatihan secara berkala untuk operator. APD: <i>safety helmet, safety vest, safety shoes</i> .

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) pada proses penggalian pondasi proyek JPL 150A KM 148+006 (Flyover & JPO PUSDIKPOM) di Kota Cimahi, terdapat lima proses utama yang terdiri atas 20 aktivitas pekerjaan yang memiliki potensi bahaya. Hasil identifikasi menunjukkan adanya potensi bahaya fisik, mekanis, kimia, listrik, dan lingkungan yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

Hasil penilaian risiko berdasarkan nilai *likelihood* dan *severity* menunjukkan bahwa terdapat 8 aktivitas dengan kategori *High Risk* dan 12 aktivitas dengan kategori *Medium Risk*. Aktivitas dengan risiko tinggi meliputi pengoperasian *Vibratory Hammer*, pengerukan tanah secara manual pada area sempit, pemindahan tanah ke *dump truck* menggunakan excavator, pengangkutan tanah ke lokasi pembuangan, pemotongan besi, perakitan dan pengikatan tulangan, penempatan besi menggunakan *mobile crane*, serta meratakan dan menutup permukaan beton. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pekerjaan penggalian pondasi masih memerlukan pengendalian dan pengawasan K3 secara ketat.

Pengendalian risiko yang direkomendasikan meliputi pengendalian teknik, pengendalian administrasi, dan penggunaan APD. Pengendalian tersebut dilakukan melalui pemasangan pembatas area kerja, pengaturan jalur kerja, pemeriksaan peralatan dan kendaraan, penggunaan alat sesuai kapasitas, *briefing* keselamatan, pelatihan berkala, pemasangan rambu, pengawasan langsung, serta penggunaan APD yang sesuai dengan potensi bahaya. Penerapan pengendalian tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan pekerja selama pelaksanaan proyek

Rekomendasi

Hasil penelitian ini memberikan manfaat bagi PT Karyabaru Adyapratama dalam meningkatkan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada proses penggalian pondasi. Identifikasi potensi bahaya dan penilaian tingkat risiko dapat digunakan perusahaan sebagai dasar untuk menentukan aktivitas yang memerlukan prioritas pengendalian dan pengawasan. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi bahan evaluasi dalam penerapan SMK3, khususnya dalam penyusunan *briefing* keselamatan, instruksi kerja, pelatihan pekerja, pemasangan rambu keselamatan, serta pengawasan terhadap aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi. Penerapan pengendalian yang tepat juga diharapkan dapat mengurangi

kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, cedera pekerja, kerusakan peralatan, dan gangguan terhadap pelaksanaan proyek. Dengan berkurangnya potensi kecelakaan kerja, perusahaan dapat menciptakan kondisi kerja yang lebih aman sekaligus mendukung kelancaran pekerjaan, meningkatkan efisiensi dan produktivitas, serta mengurangi potensi kerugian akibat kecelakaan kerja. Oleh karena itu, metode JSA dapat digunakan sebagai salah satu instrumen evaluasi dan pengendalian risiko yang dilakukan secara berkala selama pelaksanaan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Masiku, H., Latief, R., Parung, H., & Arifuddin, R. (2024). Analisis profil kecelakaan konstruksi pada proyek bangunan gedung di Indonesia. *Civ. Eng. J.*, 5(1).
- Aeni, H. F. (2022). Dasar keselamatan dan kesehatan kerja (K3).
- Purwanto, H., dkk. (2024). Workshop penerapan K3 pada pembangunan rumah susun lanjutan Provinsi Sumatera Selatan. *Kemas J. J. Pengabd. Masy.*, 2(1), 42–50.
- Sulistyaningtyas, N. (2021). Analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan akibat kerja pada pekerja konstruksi: Literature review. *J. Health Qual. Dev.*, 1(1), 51–59.
- Syafi'i, F. (2008). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja karyawan (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan di PT. PG. Rajawali I Unit PG. Kribet Baru Bululawang Malang.
- Wijaya, A., Panjaitan, T. W., & Palit, H. C. (2015). Evaluasi kesehatan dan keselamatan kerja dengan metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia. *J. Titra*, 3(1), 29–34.
- Aruan, K. M. N., & Singgih, M. L. (2021). Pengendalian risiko kecelakaan HSSE pada proses pembuatan pipa baja. *J. Tek. ITS*, 10(2), B52–B57.