

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA DENGAN METODE HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING (HDD) PADA PEMBANGUNAN SPAM

RISK ANALYSIS OF WORKPLACE ACCIDENTS IN PIPE INSTALLATION USING HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING (HDD) METHOD IN SPAM DEVELOPMENT

Fransisca Ruthriona¹, Azaria Andreas¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Indonesia

E-mail: fransiscaruthrianas@gmail.com

Diterima 25 Februari 2025, Disetujui 25 Mei 2025

ABSTRAK

Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Indonesia, sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27 Tahun 2016, bertujuan untuk menyediakan air bersih yang berkualitas dan berkelanjutan bagi masyarakat. Karena padatnya penduduk perkotaan, metode konstruksi seperti Horizontal Directional Drilling (HDD) diperlukan untuk meminimalkan gangguan terhadap aktivitas masyarakat. Namun, metode pemasangan pipa dengan penggunaan semi teknologi yang banyak menggunakan alat-alat bantu ini juga tidak lepas dari risiko kecelakaan kerja yang dapat mengganggu pencapaian tujuan baik itu dalam hal biaya, waktu, maupun mutu proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi selama pemasangan pipa dengan metode HDD pada proyek pembangunan SPAM di Bekasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer dengan pendekatan tabel Identifikasi Bahaya Risiko dan Penilaian Risiko Proyek (IBPRP) sesuai dengan PerMen PUPR No. 10 Tahun 2021, ditemukan bahwa terdapat 21 risiko awal yang terdiri dari 4 risiko tinggi, 13 risiko sedang, dan 4 risiko rendah. Sehingga ditentukan strategi mitigasi dengan menggunakan hirarki pengendalian dimana diharapkan dapat menurunkan nilai risiko tinggi menjadi risiko sedang atau rendah. Hasil analisis dan mitigasi risiko tersebut juga telah divalidasi oleh 3 orang ahli/pakar K3 yang telah bersedia menjadi responden pada penelitian ini. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategi mitigasi untuk meminimalkan kecelakaan kerja, sehingga dapat meningkatkan keselamatan kerja dalam proyek konstruksi.

Kata kunci: Risiko; Manajemen; Horizontal Directional Drilling (HDD); Kecelakaan

ABSTRACT

The development of the Drinking Water Supply System (SPAM) in Indonesia, according to the Regulation of the Minister of Public Works and Housing No. 27 of 2016, aims to provide clean and sustainable water for the community. Due to the high population density in urban areas, construction methods such as Horizontal Directional Drilling (HDD) are necessary to minimize disruption to community activities. However, pipe installation using semi-technology methods with many auxiliary tools also carries occupational accident risks that can affect project objectives in terms of cost, time, and quality. This study aims to identify and analyze occupational accident risks that may occur during pipe installation using the HDD method in the SPAM development project in Bekasi. The data used include primary data with a Hazard Identification, Risk, and Project Risk Assessment Table (IBPRP) approach according to Ministerial Regulation PUPR No. 10 of 2021. It was found that there are 21 initial risks consisting of 4 high risks, 13 medium risks, and 4 low risks. Mitigation strategies were determined using the hierarchy of controls, which are expected to reduce high risks to medium or low risks. The risk analysis and mitigation results have also been validated by three occupational health and safety experts who participated as respondents in this study. Thus, this research is expected to provide mitigation strategy recommendations to minimize occupational accidents and improve safety in construction projects.

Keywords: Risk; Management; Horizontal Directional Drilling (HDD); Accidents.

PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum, yakni merupakan satu kesatuan sarana dan prasarana penyediaan air minum yang disalurkan kepada pelanggan akan melalui sistem jaringan perpipaan. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) diselenggarakan untuk menjamin kepastian kuantitas dan kualitas air minum yang dihasilkan serta kontinuitas pengalirannya. Akibat kebutuhan air minum untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari inilah yang melatarbelakangi pemerintah untuk membangun SPAM guna memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih.[1]

Karena padatnya penduduk perkotaan dan aktivitas masyarakat yang dinamis setiap harinya, maka dibutuhkan beberapa metode kerja yang efisien dalam proses pembangunan SPAM tersebut agar tidak mengganggu aktivitas sehari-hari masyarakat setempat. Dalam pekerjaan pembangunan SPAM di wilayah perkotaan ini dapat digunakan beberapa metode kerja, yang salah satunya dengan bantuan teknologi mesin dan atau alat berat. Salah satu metode dengan menggunakan teknologi dalam pembangunan SPAM adalah Horizontal Directional Drilling (HDD), dimana selama proses pengerjaannya dapat berjalan beriringan dengan kegiatan masyarakat sekitar tanpa mengganggu banyak pihak, karena jalur pipa dapat melalui beberapa macam area seperti pemukiman, sungai, crossing rel kereta api, dan lain sebagainya.[9][2]

Metode kerja HDD tersebut akan memiliki risiko kerja yang kemungkinan terjadi selama proses pengerjaan pembangunan SPAM dan dapat mengganggu pencapaian tujuan proyek dalam hal biaya, waktu, dan mutu yang sudah direncanakan sebelumnya. Pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dikatakan bahwa risiko adalah kemungkinan terjadinya suatu peristiwa atau kejadian yang dapat mengganggu pencapaian tujuan organisasi. Risiko dalam proyek konstruksi juga merupakan suatu hal yang tidak dapat dihilangkan, akan tetapi dapat dimitigasi.

Dalam rangka mitigasi risiko yang akan terjadi tersebut, maka dari itu perlu dilakukan proses identifikasi faktor-faktor risiko selama tahap pengerjaan proyek konstruksi, dimana proses tersebut dikenal sebagai bagian dari manajemen proyek, yaitu manajemen risiko [10][3]. Kecelakaan kerja di Indonesia seperti yang seringkali dibahas dalam berbagai artikel, forum, maupun pemberitaan selalu mengalami peningkatan. Menurut data Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) menyebutkan sebanyak 370.747 kasus kecelakaan kerja terjadi di Indonesia pada tahun 2023. Dari jumlah tersebut sekitar 0,8% atau 2.965 kasus merupakan kecelakaan dari pekerja jasa konstruksi.[11] [4]

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kecelakaan kerja yang terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi dapat mengakibatkan kerugian dan menjadi salah satu risiko yang perlu diminimalisir oleh kontraktor atau pelaksana proyek [5]. Berdasarkan hasil observasi awal pada proyek pembangunan SPAM di wilayah Bekasi ini tidak terlepas dari risiko yang mungkin

akan terjadi, dimana pelaksana proyek sudah melakukan analisis risiko dengan HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja, namun pelaksana proyek tidak melakukan identifikasi risiko pada penggunaan metode HDD selama pemasangan pipa HDPE, sedangkan selama proses pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD tidak akan luput dari kecelakaan kerja yang mungkin akan terjadi.

Berdasarkan hal tersebut, dapat diuraikan rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu apa saja risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi pada pekerjaan pemasangan pipa dengan penggunaan metode kerja HDD? Bagaimana cara mengidentifikasi dan menganalisis risiko kecelakaan kerja pemasangan pipa dengan metode HDD? Serta bagaimana rekomendasi tindakan mitigasi risiko tinggi untuk mengurangi kecelakaan kerja pada pemasangan pipa dengan metode HDD?

Sehingga pada penelitian ini akan mengkaji manajemen risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan pipa yang menggunakan metode kerja HDD pada pembangunan SPAM di wilayah Bekasi. Dengan penggunaan metode analisis risiko IBPRP (Identifikasi Bahaya Risiko dan Penilaian Risiko Proyek) yang terdapat dalam PerMen PUPR No.10 Tahun 2021, maka dapat diidentifikasi risiko kecelakaan kerja yang mungkin akan terjadi selama proses pemasangan pipa dengan menggunakan metode HDD dan dapat ditentukan rekomendasi strategi dalam merespon serta meminimalisir risiko tersebut.

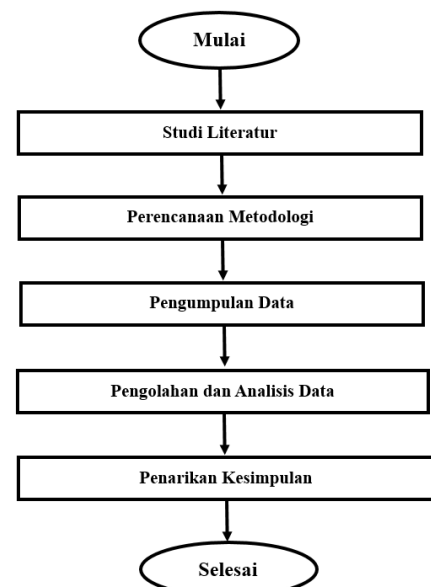
METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Jaringan Perpipaan SPAM yang berlokasi di Dr. Ratna, Bekasi, Jawa Barat.

Bagan Alir Penelitian

Secara umum, proses penelitian ini mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Metode Pengumpulan Data

-Pengumpulan data primer

Data yang didapat dari sudut pandang responden dengan mendistribusikan kuesioner kepada responden, dimana orang-orang tersebut merupakan orang yang dipilih sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

- Berperan penting dalam manajemen proyek konstruksi sebagai tenaga ahli K3 atau jabatan lain yang setara,
- Memahami tentang kecelakaan kerja,
- Memiliki sertifikasi K3 Umum,
- Berpengalaman kerja sebagai ahli K3 minimal 1 tahun.

Berdasarkan kriteria tersebut, maka ditemukan 3 ahli/pakar K3 sebagai responden kuesioner penelitian ini, dimana ahli/pakar K3 akan memberi jawaban dan validasi kebenaran pengelolaan manajemen risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD, responden kuesioner

-Pengumpulan data sekunder

Data yang diperoleh dari bahan literatur berupa jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang sesuai dengan sasaran penelitian untuk mendapatkan identifikasi awal risiko.

Metode Analisis Penelitian

Pengolahan data menggunakan metode IBPRP (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, Dan Peluang) yang terdapat dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 tahun 2021 untuk menganalisis risiko keselamatan kerja dan mencari faktor penyebab masalah kecelakaan kerja. Sehingga secara khusus tahapan analisis risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD pada proyek pembangunan SPAM di wilayah bekasi sebagai berikut.



Gambar 2. Tahapan Analisis

Dalam tahapan penilaian risiko, digunakan matriks penetapan nilai risiko untuk tingkat kekerapan dan keparahan yang nantinya dapat ditentukan penetapan tingkat risiko sebagai berikut.[8][6]

Tabel 1. Penetapan Tingkat Kekerapan[8][6]

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Kriteria Kekerapan	
		Definisi Kekerapan	Jumlah Frekuensi
5	Hampir pasti terjadi	Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan.	Kemungkinan terjadi kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun.
4	Sangat mungkin terjadi	Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi.	Kemungkinan terjadi kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir.
3	Mungkin terjadi	Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu.	Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir.
2	Kecil kemungkinan terjadi	Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu.	Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir.
1	Hampir tidak pernah terjadi	Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu.	Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir.

Tabel 2. Penetapan Tingkat Keparahannya[8][6]

Tingkat Keparahannya	Skala Konsentrasi Keselamatan			Lingkungan / Fasilitas Publik
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau lebih dari 1 orang cacat tetap.	Terdapat lebih dari satu orang meninggal dunia; atau lebih dari 1 orang cacat tetap.	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti.	•Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat; atau •Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat; •Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam.
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap.	Terdapat satu orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap.	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti.	•Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat; atau •Terjadi kerusakan sebagian akses jalan masyarakat; •Terjadi kemacetan lalu lintas selama 1-2 jam.

3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja.	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan waktu untuk perbaikan, sehingga mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 7 hari.	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti.	- Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/uara yang mempengaruhi lingkungan kerja; atau - Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di lingkungan kerja; atau - Terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja; - Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit - 1 jam.
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap; kehilangan waktu kerja.	Terdapat satu peralatan yang rusak; Memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari.	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, Namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti.	- Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/uara yang mempengaruhi lingkungan kerja; atau - Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja; - Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1	Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui P3K, tidak kehilangan waktu kerja.	Terdapat satu peralatan yang rusak, Memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari.	Tidak mengakibatkan kerusakan material.	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan.

Matriks Analisis Risiko 5 x 5	Tingkat Keparahan (A)					
	1	2	3	4	5	
Tingkat Kemungkinan (F)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Keterangan:

Level Risiko	Besaran Risiko	Warna
Tinggi	15 s/d 25	Merah
Sedang	5 s/d 12	Orange
Rendah	1 s/d 4	Hijau

Pengendalian risiko dilakukan dengan menggunakan pendekatan hirarki pengendalian yang meliputi: [7]

- Eliminasi, yaitu menghilangkan bahaya dan risiko dengan menghindari keterlibatan manusia dalam aktivitas tertentu,
- Substitusi, yaitu mengganti proses, operasi, material, atau peralatan berbahaya dengan alternatif yang lebih aman,

- Rekayasa teknis, yaitu menerapkan kontrol dalam desain peralatan dan ruang kerja untuk memastikan keselamatan konstruksi,
- Pengendalian administratif, yaitu mengelola prosedur, izin kerja, analisis keselamatan kerja, dan meningkatkan keterampilan tenaga kerja, dan
- Penggunaan alat pelindung diri memastikan ketersediaan alat pelindung diri dan kerja yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pemasangan Pipa dengan Metode HDD

Berdasarkan *Work Breakdown Structure* (WBS) pekerjaan pemasangan pipa dengan metode *Horizontal Directional Drilling* (HDD) pada proyek pembangunan SPAM yang berlokasi di Bekasi ini terdiri dari beberapa tahapan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Tahap Pekerjaan Pemasangan Pipa dengan Metode HDD

No	Daftar Pekerjaan Pemasangan Pipa dengan Metode HDD	Satuan
1.	PEKERJAAN PERSIAPAN	
	-Pembersihan dan pemerataan area kerja	M3
	-Mobilisasi alat	LS
	-Pek. Pengadaan material pipa HDPE dia. 300 mm	LS
2.	PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA	
	-Boring awal (<i>boring hole</i>)	M
	-Pembesaran lubang bor (<i>reaming</i>)	M
	-Pemasangan dan penarikan pipa (<i>pull back</i>)	M
	-Pelacakan hasil pekerjaan pemasangan pipa (<i>traking</i>)	M
	-Pemeriksaan dan pengujian tanah dan pipa	LS
3.	PEKERJAAN PERBAIKAN BEKAS GALIAN	
	-Pembersihan lokasi setelah HDD	M3
	-Demobilisasi alat	LS

Identifikasi Bahaya dan Risiko

Berdasarkan pada proses pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD seperti pada **Tabel.3** maka dapat ditentukan risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Identifikasi Bahaya dan Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan dan pemerataan area kerja	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin. Urusan perizinan lahan yang belum diselesaikan dengan pemerintah dan warga sekitar lokasi kerja.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet, keseleo, atau tergores. Pekerja terluka akibat protes anarkis warga sekitar proyek karena perizinan lahan.
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.
2	Mobilisasi alat	-Pekerja berada disekitar area penempatan alat yang tidak dilengkapi rambu peringatan. -Operator alat berat kurang pengalaman/kurang ahli mengoperasikan alat.	Pekerja tertabrak alat berat hingga patah tulang, cacat tetap, atau meninggal.

3	Mobilisasi material pipa HDPE dia. 300 mm	-Pekerja berada di bawah material saat mobilisasi material. -Area kerja dan penyimpanan material tidak dilengkapi rambu peringatan yang lengkap.	Pekerja tertimpa material hingga luka memar, luka sobek, atau patah tulang.
PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA			
1	Pekerjaan boring awal (<i>pilot hole</i>)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Pekerja berada pada lantai kerja yang licin. Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja tertusuk alat berat atau bor hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal. Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.
2	Pekerjaan pembesaran lubang bor (<i>reaming</i>)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk/rusak. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Pekerja berada pada lantai kerja yang licin. Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja tertusuk, terjerat, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal. Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.
3	Pekerjaan pemasangan dan penarikan pipa (<i>pull back</i>)	-Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. -Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. -Kelelahan atau ketidakwaspadaan pekerja. -Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Pekerja berada pada lantai kerja yang licin. Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja iritasi/cedera mata akibat debu dan partikel yang dihasilkan saat pemotongan pipa dengan butt fusion. Kulit pekerja terbakar akibat suhu tinggi dari alat penyambungan butt fusion atau lelehan material. Pekerja tertusuk, terjerat, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal. Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.

4	Pelacakan hasil pekerjaan pemasangan pipa (<i>tracking</i>)	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.
5	Pemeriksaan dan pengujian tanah dan pipa	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.
PEKERJAAN PERBAIKAN BEKAS GALIAN			
1	Pekerjaan pembersihan lokasi setelah HDD	-Tanah runtuh akibat kondisi tanah tidak memadai. -Kurang kekuatan pada galian. -Pengelolaan material yang buruk. -Kondisi cuaca buruk yang merubah kondisi tanah.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat runtuhnya galian tanah yang tidak stabil.
2	Demobilisasi alat	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi lingkungan atau area kerja yang tidak stabil. -Kurang pengawasan dan prosedur keamanan. Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat terkena alat yang rusak atau jatuh. Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.

Analisis Identifikasi Risiko dan Penilaian Tingkat Risiko Awal

Hasil analisis identifikasi risiko beserta dengan penilaian tingkat risiko awal pada pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Analisis Identifikasi Risiko dan Penilaian Tingkat Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko Awal			
				F	A	F x A	Tingkat Risiko
PEKERJAAN PERSIAPAN							
1	Pembersihan dan pemerataan area kerja	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet, keseleo, atau tergores.	2	2	4	Rendah
		Urusan perizinan lahan yang belum diselesaikan dengan pemerintah dan warga sekitar lokasi kerja.	Pekerja terluka akibat protes anarkis warga sekitar proyek karena perizinan lahan.	2	2	4	Rendah
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	4	2	8	Sedang
2	Mobilisasi alat	- Pekerja berada disekitar area penempatan alat yang tidak dilengkapi rambu peringatan. -Operator alat berat kurang pengalaman/ kurang ahli mengoperasikan an alat.	Pekerja tertabrak alat berat hingga patah tulang, cacat tetap, atau meninggal.	3	5	15	Tinggi

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko Awal			
				F	A	F x A	Tingkat Risiko
3	Mobilisasi material pipa HDPE dia. 300 mm	-Pekerja berada di bawah material saat mobilisasi material. -Area kerja dan penyimpanan material tidak dilengkapi rambu peringatan yang lengkap.	Pekerja tertimpa material hingga luka memar, luka sobek, atau patah tulang.	2	3	6	Sedang
PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA							
1	Pekerjaan boring awal (pilot hole)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk alat berat atau bor hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	3	5	15	Tinggi
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	3	2	6	Sedang
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	4	2	8	Sedang
2	Pekerjaan pembesaran lubang bor (reaming)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk/rusak. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk, terjatuh, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	3	5	15	Tinggi
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	2	2	4	Rendah
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	4	2	8	Sedang

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko Awal			
				F	A	F x A	Tingkat Risiko
3	Pekerjaan pemasangan dan penarikan pipa (pull back)	- Kurangnya penggunaan APD yang memadai. -Kurangnya pelatihan tentang keselamatan mata. -Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. -Kurangnya penggunaan APD yang memadai. -Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. -Kelelahan atau ketidakwaspadaan pekerja.	Pekerja iritasi/cedera mata akibat debu dan partikel yang dihasilkan saat pemotongan pipa dalam proses penyambungan pipa dengan butt fusion. Kulit pekerja terbakar akibat suhu tinggi dari alat penyambungan butt fusion atau lelehan material.	3	3	9	Sedang
		-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk, terjatuh, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	2	2	4	Rendah
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	3	5	15	Tinggi
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	3	2	6	Sedang
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	4	3	12	Tinggi
4	Pelacakan hasil pekerjaan pemasangan pipa (tracking)	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	3	3	9	Sedang
5	Pemeriksaan dan pengujian tanah dan pipa	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	3	3	9	Sedang
PEKERJAAN PERBAIKAN BEKAS GALIAN							
1	Pekerjaan pembersihan lokasi setelah HDD	-Tanah runtuh akibat kondisi tanah tidak memadai. -Kurang kekuatan pada galian. -Pengelolaan material yang buruk. -Kondisi cuaca buruk yang merubah kondisi tanah.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat runtuhnya galian tanah yang tidak stabil.	2	2	4	Rendah
2	Demobilisasi alat	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi lingkungan atau area kerja yang tidak stabil. -Kurang pengawasan dan prosedur keamanan.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat terkena alat yang rusak atau jatuh.	3	2	6	Sedang
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	2	3	6	Sedang

Berdasarkan hasil penilaian risiko pada Tabel 5. di atas yang telah dianalisa sebelumnya, maka didapatkan total 37 bahaya yang teridentifikasi dari 3 (tiga) item kegiatan pada pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD. Terdapat 7 bahaya selama tahap pekerjaan persiapan, 22 bahaya selama pekerjaan pemasangan pipa, dan 8 bahaya selama tahap pekerjaan perbaikan bekas galian. Maka berdasarkan penilaian tersebut juga didapatkan 4 tingkat risiko rendah, 13 tingkat risiko sedang, dan 4 tingkat risiko tinggi. Maka dapat ditetapkan pengendalian risiko hasil identifikasi risiko dengan menggunakan pendekatan hirarki pengendalian seperti yang tertera tabel di bawah ini:

Tabel 6. Penetapan Pengendalian Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pembersihan dan pemerataan area kerja	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin. Urusan perizinan lahan yang belum diselesaikan dengan pemerintah dan warga sekitar lokasi kerja. Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet, keseleo, atau tergores. Pekerja terluka akibat protes anarkis warga sekitar proyek karena perizinan lahan. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	•Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD) •Pertimbangkan metode kerja alternatif pada lokasi yang paling berpotensi protes. (Substitusi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD) •Lakukan survey dan pengujian tanah untuk mengidentifikasi adanya bahan berbahaya, jika terdeteksi upayakan untuk menghindari area tersebut. (Eliminasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
2	Mobilisasi alat	-Pekerja berada disekitar area penempatan alat yang tidak dilengkapi rambu peringatan. -Operator alat berat kurang pengalaman/kurang ahli mengoperasikan alat. Urusan perizinan lahan yang belum diselesaikan dengan pemerintah dan warga sekitar lokasi kerja.	Pekerja tertabrak alat berat hingga patah tulang, cacat tetap, atau meninggal. Pekerja terluka akibat protes anarkis warga sekitar proyek karena perizinan lahan.	•Memasang rambu peringatan disekitar area kerja. (Rekayasa Teknik) •Penggunaan lampu peringatan pada alat berat. (Rekayasa Teknik) •Operator alat berat wajib memiliki SIO, sehingga dapat diberikan pelatihan dan sertifikasi SIO. (Administrasi) •Pekerjaan menggunakan APD lengkap. (APD) •Pertimbangkan metode kerja alternatif pada lokasi yang paling berpotensi protes. (Substitusi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA				
1	Pekerjaan boring awal (pilot hole)	- Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Pekerja berada pada lantai kerja yang licin. Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja tertusuk alat berat atau bor hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal. Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar. Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	•Beri pengaman atau penutup pada alat berat bor. (Rekayasa Teknik) •Memasang rambu peringatan disekitar area kerja. (Rekayasa Teknik) •Membuat penjadwalan kerja yang pasti, jadi hanya pekerja terlatih yang menggunakan alat berat. (Administrasi) •Operator alat berat wajib memiliki SIO, sehingga dapat diberikan pelatihan dan sertifikasi SIO. (Administrasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD) •Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD) •Lakukan survey dan pengujian tanah untuk mengidentifikasi adanya bahan berbahaya, jika terdeteksi upayakan untuk menghindari area tersebut. (Eliminasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
2	Pekerjaan pembesaran lubang bor (reaming)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk/rusak. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk, terjatuh, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	•Beri pengaman atau penutup pada alat berat bor. (Rekayasa Teknik) •Memasang rambu peringatan disekitar area kerja. (Rekayasa Teknik) •Membuat penjadwalan kerja yang pasti, jadi hanya pekerja terlatih yang menggunakan alat berat. (Administrasi) •Operator alat berat wajib memiliki SIO, sehingga dapat diberikan pelatihan dan sertifikasi SIO dan SILO. (Administrasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	•Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	•Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD) •Lakukan survey dan pengujian tanah untuk mengidentifikasi adanya bahan berbahaya, jika terdeteksi upayakan untuk menghindari area tersebut. (Eliminasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
3	Pekerjaan pemasangan dan penarikan pipa (pull back)	-Kurang penggunaan APD yang memadai. -Kurang pelatihan tentang keselamatan mata. -Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. -Kurang penggunaan APD yang memadai. -Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. -Kelelahan atau ketidakwaspadaan pekerja.	Pekerja iritasi/cedera mata akibat debu dan partikel yang dihasilkan saat pemotongan pipa dalam proses penyambungan pipa dengan butt fusion. Kulit pekerja terbakar akibat suhu tinggi dari alat penyambungan butt fusion atau lelehan material.	•Membuat prosedur kerja dengan langkah spesifik yang aman selama pengelasan. (Administrasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap (kacamata, helm, pelindung wajah). (APD) •Membuat prosedur kerja dengan langkah spesifik yang aman selama pengelasan. (Administrasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap (kacamata, sarung tangan, pakaian pelindung). (APD)

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
4	Pelacakan hasil pekerjaan pemasangan pipa (tracking)	- Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	•Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
5	Pemeriksaan dan pengujian tanah dan pipa	Pemeriksaan dan pengujian tanah dan pipaPekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	•Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
PEKERJAAN PERBAIKAN BEKAS GALIAN				
1	Pekerjaan pembersihan lokasi setelah HDD	-Tanah runtuh akibat kondisi tanah tidak memadai. -Kurang kekuatan pada galian. -Pengelolaan material yang buruk. -Kondisi cuaca buruk yang merubah kondisi tanah.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat runtuhnya galian tanah yang tidak stabil.	•Merencanakan penguatan tanah dengan baik. (Rekayasa Teknik) •Memastikan saluran drainase baik untuk mengurangi akumulasi air di sekitar area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
2	Demobilisasi alat	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk, terjatuh, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	•Beri pengaman atau penutup pada alat berat bor. (Rekayasa Teknik) •Memasang rambu peringatan disekitar area kerja. (Rekayasa Teknik) •Membuat penjadwalan kerja yang pasti, jadi hanya pekerja terlatih yang menggunakan alat berat. (Administrasi) •Operator alat berat wajib memiliki SIO, sehingga dapat diberikan pelatihan dan sertifikasi SIO dan SILO. (Administrasi) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	•Pasang permukaan anti-slip pada area kerja. (Rekayasa Teknik) •Pekerja menggunakan APD lengkap. (APD)

Analisis Identifikasi Risiko dan Penilaian Tingkat Risiko Lanjutan

Setelah dilakukan pengendalian risiko awal, maka dapat dilakukan penilaian tingkat risiko lanjutan untuk mengetahui bahwa nilai risiko tinggi sudah berubah sesuai dengan nilai batas ambang toleransi penilaian risiko. Hasil penilaian tingkat risiko lanjutan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 7. Penilaian Tingkat Risiko Lanjutan

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko Awal			
				F	A	F x A	Tingkat Risiko
PEKERJAAN PERSIAPAN							
1	Pembersihan dan pemerataan area kerja	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet, keseleo, atau tergores.	2	1	2	Rendah
		Urusan perizinan lahan yang belum diselesaikan dengan pemerintah dan warga sekitar lokasi kerja.	Pekerja terluka akibat protes anarkis warga sekitar proyek karena perizinan lahan.	2	1	2	Rendah
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	2	2	4	Rendah
2	Mobilisasi alat	- Pekerja berada disekitar area penempatan alat yang tidak dilengkapi rambu peringatan. -Operator alat berat kurang pengalaman / kurang ahli mengoperasikan alat.	Pekerja tertabrak alat berat hingga patah tulang, cacat tetap, atau meninggal.	2	3	6	Sedang
3	Mobilisasi material pipa HDPE dia. 300 mm	-Pekerja berada di bawah material saat mobilisasi material. -Area kerja dan penyimpanan material tidak dilengkapi rambu peringatan yang lengkap.	Pekerja tertimpa material hingga luka memar, luka sobek, atau patah tulang.	2	2	4	Rendah

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko Awal			
				F	A	F x A	Tingkat Risiko
PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA							
1	Pekerjaan boring awal (pilot hole)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk alat berat atau bor hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	2	4	8	Sedang
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	2	1	2	Rendah
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	2	2	4	Rendah
2	Pekerjaan pembesaran lubang bor (reaming)	-Kurang terampilnya operator alat berat. -Kondisi alat berat yang buruk/rusak. -Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Pekerja tertusuk, terjatuh, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal.	2	4	8	Sedang
		Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	2	1	2	Rendah
		Pekerja berada pada area kerja lubang bor dan pekerja minim/tanpa APD.	Pekerja terkena paparan bahan berbahaya yang mungkin terkubur dalam tanah dan menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, luka bakar.	2	2	4	Rendah
3	Pekerjaan pemasangan dan penarikan pipa (pull back)	- Kurangnya penggunaan APD yang memadai. -Kurangnya pelatihan tentang keselamatan mata. Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE	Pekerja iritasi/cedera mata akibat debu dan partikel yang dihasilkan saat pemotongan pipa dalam proses penyambungan pipa dengan butt fusion.	2	2	4	Rendah

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko Awal				Tingkat Risiko
				F	A	F x A		
	Mobilisasi material pipa HDPE dia. 300 mm	- Kurangnya penggunaan APD yang memadai. - Kurang terampilnya pekerja dalam melakukan metode butt fusion pada penyambungan pipa HDPE. - Kelelahan atau ketidakwaspadan pekerja. - Kurang terampilnya operator alat berat. - Kondisi alat berat yang buruk. - Penggunaan alat berat yang tidak sesuai prosedur keselamatan yang telah ditetapkan.	Kulit pekerja terbakar akibat suhu tinggi dari alat penyambungan butt fusion atau lelehan material. Pekerja tertusuk, terjerat, terjepit alat bantu kerja hingga luka sobek, cedera saraf, patah tulang, atau meninggal..	1	2	2		Rendah
4	Pelacakan hasil pekerjaan pemasangan pipa (tracking)	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores..	2	1	2		Rendah
5	Pemeriksaan dan pengujian pipa	Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	2	1	2		Rendah
PEKERJAAN PERBAIKAN BEKAS GALIAN								
1	ekerjaan pembersihan lokasi setelah HDD	- Tanah runtuh akibat kondisi tanah tidak memadai. - Kurang kekuatan pada galian. - Pengelolaan material yang buruk. - Kondisi cuaca buruk yang merubah kondisi tanah.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat runtuhnya galian tanah yang tidak stabil.	2	1	2		Rendah
2	Demobilisasi alat	- Kurang terampilnya operator alat berat. - Kondisi lingkungan atau area kerja yang tidak stabil. - Kurangnya pengawasan dan prosedur keamanan. Pekerja berada pada lantai kerja yang licin.	Pekerja terluka lecet atau tergores akibat terkena alat yang rusak atau jatuh. Pekerja tergelincir dan terluka lecet atau tergores.	2	1	2		Rendah

Data Pakar K3

Hasil analisis IBPRP yang sudah disusun dalam penelitian ini akan dibuat dalam bentuk kuesioner untuk divalidasi oleh pakar atau ahli K3 mengenai risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD.

Responden yang memberi jawaban dan validasi kebenaran pengelolaan manajemen risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD tersebut yaitu sebagai berikut:

RESPONDEN 1

Nama	:	R1
Institusi	:	Universitas Indonesia
Jabatan	:	Akademisi
Pendidikan Terakhir	:	S3
Lama bekerja	:	10 tahun

RESPONDEN 2

Nama	:	R2 PT Rekadaya Mitra Utama (1,5 Tahun)
Institusi	:	PT Wijaya Karya (29 Tahun)
Jabatan	:	Manager Divisi QHSE
Pendidikan Terakhir	:	S2
Lama bekerja	:	30,5 Tahun

RESPONDEN 3

Nama	:	R3
Institusi	:	PT Indoteknik Pembangunan
Jabatan	:	Manager Divisi QHSE
Pendidikan Terakhir	:	S1 Teknik Sipil
Lama bekerja	:	14 Tahun

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pekerjaan pemasangan pipa dengan metode HDD menggunakan IBPRP pada proyek SPAM di Bekasi, terdapat 21 risiko awal, terdiri dari 4 risiko tinggi, 13 sedang, dan 4 rendah. Setelah pengendalian, risiko lanjutan menjadi 4 sedang dan 17 rendah, yang sudah berada dalam batas toleransi dan telah divalidasi oleh 3 pakar K3. Analisis risiko dilakukan dengan menentukan nilai risiko dari tertinggi ke terendah, kemudian dilakukan mitigasi sesuai hirarki pengendalian risiko. Upaya pengendalian risiko tinggi meliputi eliminasi sumber bahaya yang tidak perlu, substitusi alat berisiko dengan yang lebih aman, penerapan rekayasa teknik seperti pengaman alat berat dan pemasangan rambu peringatan, pengaturan administrasi dengan penjadwalan kerja dan pelatihan operator bersertifikat, serta penggunaan alat pelindung diri lengkap oleh pekerja. Dengan langkah-langkah tersebut, risiko kecelakaan kerja pada pemasangan pipa HDD dapat diminimalkan secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Stefry Reivi Kondoy, F. J. Manoppo, and S. G. Rondonuwu, "Pemodelan Risiko Terhadap Pelaku Pekerjaan Konstruksi Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Di Kabupaten Minahasa Selatan," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 12, no. 1, pp. 2087–9334, 2022.
- [2] Pustek. "Design Consederation of HDD Pipeline," Pustek, 9 Juni 2022. [Online]. Tersedia: <https://pustek.com/v2/2022/06/09/design-consideration-of-hdd-pipeline/> [Diakses 13 November 2024].
- [3] R.A Prihati, "Kajian Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Pada Pekerjaan Struktur Bawah Bangunan Konstruksi Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Sruweng", Skripsi, Universitas Tidar, Tahun 2022.
- [4] Surabaya, isafetymagazine.com, "Hampir Tiga Ribu Pekerja Konstruksi Alami Kecelakaan Kerja Tahun Lalu," isafetymagazine.com, 2 Juli 2024. [Online]. Tersedia: <https://isafetymagazine.com/hampir-tiga-ribu-pekerja-konstruksi-alami-kecelakaan-kerja-tahun-lalu/> [Diakses 13 November 2024].
- [5] E. Doval, "Risk Management Process in Projects," *Rev. Gen. Manag.*, vol. 30, no. 2, pp. 97–113, 2019.
- [6] Kementerian PUPR, "Peraturan Kementerian PUPR Nomor 10 Tahun 2021," pp. 1–414, 2021.
- [7] F. Setiabudi, "ANALISIS JSA DAN IBPRP BERDASARKAN PERMEN PUPR No.21 TAHUN 2019," *J. Sipil Sains*, vol. 12, no. 1, pp. 13–24, 2022, doi: 10.33387/sipilsains.v12i1.2814.