



Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode JSA (*Job Safety Analysis*) Pada Pekerjaan *Open Trench* Proyek PCSP (*Palembang City Sewerage Project*) Paket B2 A di Perumahan Bari Kota Palembang

Septra Nurcahyani*, Dyah Hesti Wardhani, Didi Dwi Anggoro

Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*Corresponding author: septranurcahyani96@gmail.com

(Received: November 21, 2023; Accepted: December 11, 2023)

Abstract

Occupational Health and Safety (OHS) Risk Analysis Using the JSA (*Job Safety Analysis*) Method in Open Trench Work on the PCSP (*Palembang City Sewerage Project*) Package B2 A in Bari Housing Complex, Palembang City. The Palembang City Sewerage Project includes the installation of uPVC pipes with a diameter of 100 and 150 mm and is carried out by the open trench method with a depth of 1.5-2.5 m. Occupational Safety and Health (OHS) has an important role in achieving the objectives of the PCSP (*Palembang City Sewerage Project*) construction project and the control carried out in the implementation of the project must be accompanied by the application of Occupational Safety and Health which is always adhered to, so that unwanted risks can be minimized. So it is necessary to prepare a Job Safety Analysis (JSA) to identify potential dangers, the level of danger risks that arise, and evaluate the steps needed to control risks. The methods used are field observations, interviews and work documentation. The first step is to categorize risks, identify potential hazards and assess potential hazards. From the analysis, it can be known which jobs have a high chance of initial risk and know the controls that can be done to prevent potential hazards to reduce the chance of risk occurrence.

Keywords: potential hazard identification, assessment, risk kontrol, JSA

Abstrak

Pada pembangunan Jaringan SPALD-T Kota Palembang ini mencakup pekerjaan pemasangan pipa uPVC dengan diameter 100 dan 150 mm dan dilakukan dengan metode *open trench* kedalaman 1,5-2,5 m. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki peran penting dalam pencapaian tujuan proyek pembangunan PCSP (*Palembang City Sewerage Project*) dan pengendalian yang dilakukan dalam pelaksanaan proyek harus diiringi dengan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang senantiasa ditaati, agar risiko yang tidak diinginkan dapat diminimalkan. Sehingga diperlukan penyusunan *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, tingkat risiko bahaya yang muncul, serta melakukan evaluasi terhadap langkah yang dibutuhkan untuk mengendalikan risiko. Metode yang digunakan adalah observasi lapangan, wawancara serta dokumentasi pekerjaan. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengkategorikan resiko, mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai potensi bahaya. Dari analisa tersebut dapat diketahui pekerjaan yang memiliki peluang resiko awal yang tinggi dan mengetahui pengendalian yang dapat dilakukan untuk mencegah potensi bahaya untuk mengurangi peluang terjadinya risiko.

Kata kunci: *identifikasi potensi bahaya, penilaian, pengendalian risiko, JSA*

How to Cite This Article: Nurchayani, S., Wardhani, D. H., Anggoro, D. D. (2023). Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode JSA (Job Safety Analysis) Pada Pekerjaan Open Trench Proyek PCSP (Palembang City Sewerage Project) Paket B2 A di Perumahan Bari Kota Palembang. *JPII*, 1(8), 324-332. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2023.23912>

PENDAHULUAN

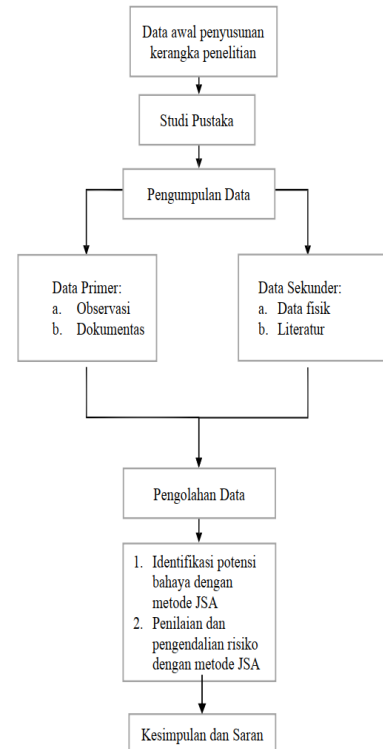
Kecelakaan kerja di proyek konstruksi dapat disebabkan oleh banyak faktor, termasuk lokasi kerja yang terbuka, faktor cuaca, keterbatasan waktu pelaksanaan, dan kebutuhan ketahanan fisik yang tinggi. Pada pembangunan Jaringan SPALD-T Kota Palembang ini mencakup pekerjaan pemasangan pipa uPVC dengan diameter 100 dan 150 mm dan dilakukan dengan metode *open trench* kedalaman 1,5-2,5 m yang berlokasi di perumahan Bari Kota Palembang pada proyek PCSP Paket B2 A. Proyek ini merupakan pemasangan jaringan pipa lateral yang berfungsi sebagai penangkap pertama air limbah yang bersumber dari SR (Sambungan Rumah) berupa perumahan, gedung, perkantoran, bangunan komersil, dan bangunan pemerintah.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki peran penting dalam pencapaian tujuan proyek pembangunan PCSP (*Palembang City Sewerage Project*) dan pengendalian yang dilakukan dalam pelaksanaan proyek harus diiringi dengan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang senantiasa ditaati, agar risiko yang tidak diinginkan dapat diminimalkan. Maka dari itu, diperlukan penyusunan JSA (*Job Safety Analysis*) untuk menganalisis pekerjaan dengan penjabaran identifikasi jumlah potensi bahaya yang ada pada pekerjaan pemasangan pipa lateral dengan metode *open trench*, dan pengendalian penilaian tingkat risiko yang dibutuhkan pada pekerjaan pemasangan pipa lateral dengan metode *open trench*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan ruang lingkup pekerjaan pemasangan pipa lateral dengan metode *open trench* Proyek PCSP (*Palembang City Sewerage Project*). Penelitian dilakukan dengan cara melakukan observasi lapangan, wawancara serta dokumentasi pekerjaan. Wawancara dilakukan terhadap petugas Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan *engineer* dari kontraktor pelaksana yang merupakan subjek dalam penelitian. Sedangkan proses pemasangan pipa lateral dengan metode *open trench*, potensi bahaya yang ditimbulkan, dan pengendalian penilaian risiko merupakan objek didalam penelitian ini.

Berikut ini merupakan diagram alir penelitian yang digunakan agar penelitian menjadi lebih terarah dan sistematis.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Pembuatan JSA dilakukan dengan cara menentukan sub pekerjaan konstruksi yang akan dianalisa, lalu melakukan perincian terkait sub bagian pekerjaan yang akan dianalisa, dilakukan identifikasi bahaya pada setiap pekerjaan, dan diberikan evaluasi pengendalian sehingga dapat meminimalisir kecelakaan di pekerjaan konstruksi.

Penilaian risiko merupakan proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi, dimana dalam penilaian ini berdasarkan pada standar PW-HSE 2021. Terdapat empat tingkatan kemungkinan risiko terjadi yang dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan untuk tingkat keparahan suatu kejadian dibagi berdasarkan empat tingkatan yang digolongkan berdasarkan dampak yang ditimbulkan dan untuk penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kategori kemungkinan risiko standar PW-HSE 2021

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
4	Sering terjadi	Pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir terjadi dengan jumlah kasus >10 kasus.

3	Sering	Pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir
2	Jarang	Pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir
1	Kecil	Tidak pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir

Tabel 2. Kategori dampak risiko pada standar PW-HSE 2021

1	2	3	4
Luka ringan (FAC)	Luka sedang yang butuh pertolongan medis (MTC)	Luka sedang yang perlu pertolongan medis & pekerja tidak bisa bekerja pada <i>shift</i> selanjutnya	Luka berat yang menyebabkan cacat permanen
Penanganan cukup dengan P3K		Tidak cacat permanen	Luka menyebabkan <i>fatality</i>
Kerusakan atau kerugian <Rp50 juta	Kerusakan atau kerugian antara Rp50 juta s.d. Rp100 juta	Kerusakan atau kerugian Rp100 juta < x < Rp250 juta	Kerusakan atau kerugian >Rp250 juta
Sakit akibat kerja dengan waktu pengobatan 1-3 hari, penanganan rawat jalan oleh pelayanan kesehatan tingkat pertamamedis	Sakit akibat kerja dengan waktu pengobatan 4-14 hari, penanganan rawat jalan & pemeriksaan lanjutan/rujukan ke dokter spesialis	Sakit akibat kerja dengan pemulihan 15-30 hari, penanganan rawat inap dan rawat jalan dengan dokter spesialis	Sakit akibat kerja dengan waktu pemulihan >30 hari
Dampak lingkungan bersifat lokal dan bisa dipulihkan dalam waktu <1 minggu	Dampak lingkungan bersifat regional dan bisa dipulihkan dalam waktu 1 < x < 2 minggu	Dampak lingkungan bersifat regional dan bisa dipulihkan dalam waktu 2 < x < 4 minggu	Dampak lingkungan bersifat global dan bisa dipulihkan dalam waktu >4 minggu
			Sakit akibat kerja dengan kondisi memerlukan penanganan gawat darurat/ <i>emergency</i> karena mengancam keselamatan jiwa
			Sakit akibat kerja dengan kondisi memerlukan penanganan gawat darurat/ <i>emergency</i> karena mengancam keselamatan jiwa
			Sakit akibat kerja dengan kondisi memerlukan penanganan gawat darurat/ <i>emergency</i> karena mengancam keselamatan jiwa
			Sakit akibat kerja dengan kondisi memerlukan penanganan gawat darurat/ <i>emergency</i> karena mengancam keselamatan jiwa

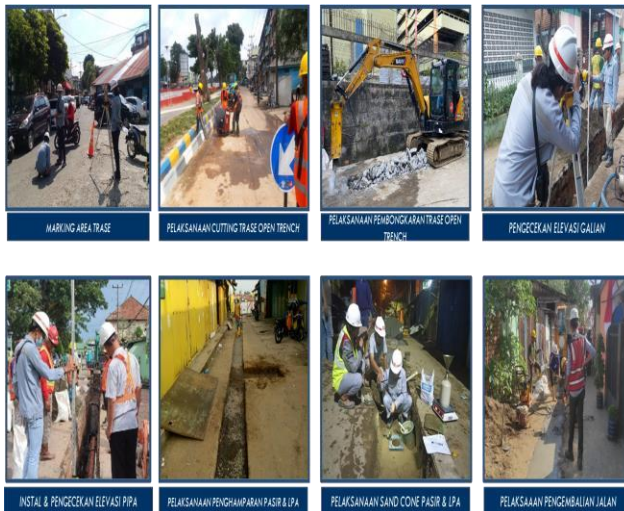
Tabel 3. Matriks risiko pada standar PWHSE 2021

KEPARAHAN \ KEMUNGKINAN	1	2	3	4
Luka ringan (FAC)	Luka sedang yang butuh pertolongan medis (MTC)	Luka sedang yang perlu pertolongan medis & pekerja tidak bisa bekerja pada <i>shift</i> selanjutnya	Luka berat yang menyebabkan cacat permanen	Luka berat yang menyebabkan cacat permanen
Penanganan cukup dengan P3K			Tidak cacat permanen	Luka menyebabkan <i>fatality</i>
Kerusakan atau kerugian <Rp50 juta	Kerusakan atau kerugian antara Rp50 juta s.d. Rp100 juta	Kerusakan atau kerugian Rp100 juta < x < Rp250 juta	Kerusakan atau kerugian >Rp250 juta	Kerusakan atau kerugian >Rp250 juta
Sakit akibat kerja dengan waktu pengobatan 1-3 hari, penanganan rawat jalan oleh pelayanan kesehatan tingkat pertama	Sakit akibat kerja dengan waktu pengobatan 4-14 hari, penanganan rawat jalan & membutuhkan pemeriksaan medis lanjutan/rujukan ke dokter spesialis	Sakit akibat kerja dengan pemulihan 15-30 hari, penanganan rawat inap dan rawat jalan dengan dokter spesialis	Sakit akibat kerja dengan waktu pemulihan >30 hari	Sakit akibat kerja dengan waktu pemulihan >30 hari
Dampak lingkungan bersifat lokal dan bisa dipulihkan dalam waktu <1 minggu	Dampak lingkungan bersifat regional dan bisa dipulihkan dalam waktu 1 < x < 2 minggu	Dampak lingkungan bersifat regional dan bisa dipulihkan dalam waktu 2 < x < 4 minggu	Dampak lingkungan bersifat regional dan bisa dipulihkan dalam waktu >4 minggu	Dampak lingkungan bersifat global dan bisa dipulihkan dalam waktu >4 minggu
RISK DOWNSIDE TOLERANCE				
4 - Sering Terjadi (Pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir dengan jumlah kasus >10 kasus)	4 MODERAT	8 MODERAT	12 TINGGI	16 SANGAT TINGGI
3 - Pernah Terjadi (Pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir dengan jumlah kasus 5 < x < 10 kasus)	3 MODERAT	6 MODERAT	9 TINGGI	12 TINGGI
2 - Jarang Terjadi (Pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir dengan jumlah kasus ≤5 kasus)	2 RENDAH	4 MODERAT	6 MODERAT	8 TINGGI
1 - Kecil (Tidak pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir)	1 RENDAH	2 RENDAH	3 MODERAT	4 TINGGI
RISK DOWNSIDE TOLERANCE				

HASIL DAN PEMBAHASAN
Mengidentifikasi Potensi Bahaya Pada Pelaksanaan Pemasangan Pipa Lateral Menggunakan Metode Open Trench

Berdasarkan identifikasi potensi bahaya menggunakan *Job Safety Analysis*, pada pekerjaan pipa lateral uPVC 150 mm pada trase Perumahan Bari dilaksanakan sepanjang 724,10 m, ditemukan beberapa potensi bahaya pada aktivitas kerja. Maka dari itu, pihak PT Adhi Karya (Persero) Tbk. telah membuat JSA (*Job Safety Analisis*) pada pekerjaan K3 pemasangan pipa lateral uPVC dengan metode *open trench* pada proyek PCSP Kota Palembang paket B2 A dengan 8 tahapan pekerjaan yaitu:

1. Marking area
2. Memotong lapisan eksisting
3. Penggalian *open trench*
4. Pemasangan pipa lateral uPVC
5. Pengecoran LC
6. Penimbunan galian dengan pasir (manual)
7. Pemadatan timbunan pasir dengan *stemper*



Gambar 2. Pelaksanaan pekerjaan pemasangan pipa lateral menggunakan metode *open trench*

Tabel 4. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan *marking area open trench*

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
1	Marking area Lokasi : Area proyek Pemukiman masyarakat Jalan raya Peralatan : Alat survey	Tertabrak kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Ramai lalu lintas • Pencahayaannya kurang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penerangan yang memadai 2. Pemasangan <i>rubber cone</i> 3. Penggunaan <i>stick lamp</i> 4. Memasang rambu peringatan "Hati-hati Ada Pekerjaan" 5. Penempatan <i>flagman</i> Helm, rompi reflektor, sepatu <i>safety</i> Mobil <i>Rescue</i> , Kotak P3K

Dalam *marking area*, pekerjaan *open trench* memiliki satu potensi bahaya, seperti pekerja tertabrak

kendaraan, adapun potensi penyebabnya dikarenakan ramainya lalu lintas, dan pencahayaan kurang di area kerja tersebut. Namun risiko ini dapat diminimalisir dengan cara memasang rambu-rambu peringatan, memberikan penerangan yang memadai, menggunakan APD seperti helm, rompi, *reflector* dan sepatu *safety*, serta melakukan pengecekan sekala berkala terhadap alat-alat yang akan digunakan.

Tabel 5. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan memotong lapisan eksisting

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
2	Memotong lapisan eksisting Lokasi : Area proyek Pemukiman masyarakat Jalan raya Peralatan : Mesin <i>cutting Jack hammer</i>	Tertabrak kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Ramai lalu lintas • Pencahayaannya kurang • Kurangnya rambu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memasang rambu peringatan "Hati-hati Ada Pekerjaan" 1. Penerangan yang memadai 2. Pemasangan <i>rubber cone</i> 1. Penggunaan <i>stick lamp</i> 2. Memasang rambu panah arah 3. Penempatan <i>flagman</i> 4. Berkoordinasi dengan puskesmas atau rumah sakit setempat Helm, rompi reflektor, sepatu <i>safety</i>
		Getaran	• Getaran alat <i>jack hammer</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Checklist</i> dan <i>maintenance</i> alat berkala 2. Pemaparan IK APD 3. Pengukuran tingkat getaran alat Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker, <i>earplug</i>
		Kebisingan	• Suara alat <i>jack hammer</i> dan <i>cutting</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Checklist</i> dan <i>maintenance</i> alat berkala 2. Pemaparan IK APD 3. Pengukuran tingkat kebisingan Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker, <i>earplug</i>
		Tersengat arus listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Konsleting • Kabel tergenang air 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kabel digantung agar tidak tergenang air 1. Perbaikan kabel yang terbuka 2. <i>Checklist</i> dan <i>maintenance</i> alat berkala 3. Pengecekan kabel, tidak ada bagian yang terbuka 4. IK APD 5. Izin kerja pekerjaan yang berhubungan dengan menggunakan arus listrik

Berdasarkan Tabel 5, pekerjaan pemotongan eksisting menggunakan mesin *cutting jack hammer* terdapat empat potensi bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan ini. Pekerja tertabrak kendaraan yang menyebabkan ramai lalu lintas, getaran alat yang kuat yang menyebabkan kebisingan dan mengganggu pendengaran, dan tersengat arus listrik apabila terjadi konsleting dan kabal tergenang air. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah memasang rambu peringatan, memasang *rubber cone*, melakukan pengukuran tingkat getaran dan kebisingan, pengecekan kabel melakukan *maintenance* alat secara berkala dan memakai APD seperti helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker, *earplug* sesuai dengan prosedur pekerjaan.

Tabel 6. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan penggalian *open trench*

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
5	Galian <i>open trench</i> <2 m manual Lokasi : Area proyek Peralatan : Cangkul Sekop Linggis	Tertusuk	<ul style="list-style-type: none"> Banyak beda tajam di area galian Penerangan kurang 	<ol style="list-style-type: none"> Pembersihan area kerja sebelum dan sesudah selesai pekerjaan Penerangan yang memadai saat malam hari Pemaparan IK APD Pemaparan IK galian Rambu peringatan pekerjaan galian Memakai helm dan rompi reflektor, sepatu, masker, sarung tangan Kotak P3K
	Terjatuh ke lubang galian	<ul style="list-style-type: none"> Lalu orang Akses kerja licin Penerangan kurang 	<ol style="list-style-type: none"> Pemberian <i>barricade</i> pada aera tepi galian Pemasangan <i>rubber cone</i> Pemasangan pagar proyek Penerangan yang memadai saat malam hari Pemaparan IKA APD Pemaparan IK galian Rambu peringatan pekerjaan galian Memakai helm dan rompi reflektor, sepatu, masker Mobil <i>rescue</i> dan kotak P3K 	
	Longsor	<ul style="list-style-type: none"> Tanah lunak galian tegak Penerangan kurang Operator tidak terampil 	<ol style="list-style-type: none"> Pemasangan <i>shoring</i> manual/kayu Penerangan yang memadai saat malam hari <i>Tool box meeting</i> Pemaparan IK galian Operator memiliki SIO Alat berat memiliki SILO Rambu pekerjaan galian Penempatan <i>flagman</i> Memakai helm dan rompi reflektor, sepatu, masker, P3K 	
	Ergonomi	<ul style="list-style-type: none"> Salah posisi kerja 	<ol style="list-style-type: none"> Posisi kerja nyaman mungkin TBM posisi kerja yang ergonomis Peregangan sebelum bekerja Pemaparan IK galian Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker Kotak P3K 	
	Pipa PDAM bocor	<ul style="list-style-type: none"> Terkena alat saat penggalian 	<ol style="list-style-type: none"> Pekerjaan dengan galian manual Penyelidikan tanah/sondir Zonasi area yang terdapat utilitas Menginfokan kepada operator terkait keberadaan utilitas Pengawas pekerjaan mengarahkan operator saat penggalian 	
	Kabel telepon putus	<ul style="list-style-type: none"> Terkena alat saat penggalian 	<ol style="list-style-type: none"> Penyelidikan tanah/sondir Zonasi area yang terdapat utilitas Menginfokan kepada operator terkait keberadaan utilitas Pengawas pekerjaan mengarahkan operator saat penggalian 	

Pada pekerjaan penggalian *open trench* dengan menggunakan alat manual (cangkul, sekop, dan linggis) memiliki lima potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu pekerja tertusuk benda tajam di area galian, terjatuh ke lubang galian disebabkan akses jalan kerja licin, terjadinya longsor yang di sebabkan tanah galian lunak, ergonomi atau salah posisi kerja, pipa PDAM bocor

terkena alat saat penggalian, dan kabel telepon terputus saat penggalian. Adapun pengendalian yang dapat dilakukan sebelum dan selesai pekerjaan dilakukan pembersihan area kerja, melakukan *tool box meeting*, pemberian *barricade* pada area tepi galian, pemasangan pagar proyek, pemasangan *shoring* manual/kayu, melakukan penyelidikan tanah/sondir sebelum melakukan pekerjaan galian manual untuk mengurangi risiko kerugian, pekerja selalu menggunakan APD saat bekerja dan posisi kerja nyaman mungkin.

Tabel 7. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan pemasangan pipa lateral dan aksesoris pipa

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
4	Pemasangan pipa lateral aksesoris pipa Lokasi : Area proyek Peralatan : Pipa lateral	Tertusuk	<ul style="list-style-type: none"> Banyak beda tajam di area galian Pencahayaan kurang 	<ol style="list-style-type: none"> Pembersihan area kerja sebelum dan sesudah selesai pekerjaan Penerangan yang memadai saat malam hari Pemaparan IK APD Rambu peringatan pekerjaan Memakai helm dan rompi reflektor, sepatu, masker, sarung tangan Kotak P3K
	Tersandung pipa	<ul style="list-style-type: none"> Penempatan pipa berantakan 	<ol style="list-style-type: none"> Penempatan pipa dirapikan Pemaparan IK APD Rambu peringatan pekerjaan 	
	Tertimpa pipa	<ul style="list-style-type: none"> Tangan licin Beban pipa berat 	<ol style="list-style-type: none"> Pengangkatan pipa dilakukan bersama-sama TBM <i>manual handling</i> Pemaparan IKA APD Pemaparan IK pengangkatan manual Memakai helm dan rompi reflektor, sepatu, masker Kotak P3K 	
	Terjatuh ke lubang galian	<ul style="list-style-type: none"> Lalu orang Akses kerja Penerangan kurang Tidak adanya proteksi pada galian 	<ol style="list-style-type: none"> Pemberian <i>barricade</i> pada area tepi galian Pemasangan <i>rubber cone</i> Pemasangan pagar proyek Penerangan yang memadai saat malam hari Pemaparan IK APD Rambu peringatan pekerjaan galian Memakai helm dan rompi reflektor, sepatu, masker Mobil <i>rescue</i> dan kotak P3K 	
	Ergonomi	<ul style="list-style-type: none"> Salah posisi kerja 	<ol style="list-style-type: none"> Posisi kerja nyaman mungkin TBM posisi kerja yang ergonomis Peregangan sebelum bekerja Izin kerja galian >2 m Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker Kotak P3K 	

Berdasarkan Tabel 7, pekerjaan pemasangan pipa lateral dan aksesoris pipa terdapat lima tahapan potensi bahaya pekerja yaitu pada saat pemasangan pipa pekerja tertusuk, tersandung pipa, tertimpa pipa yang disebabkan

penempatan pipa yang kurang rapi dan beban pipa berat, terjatuh ke dalam lubang galian dikarenakan akses kerja penerangannya kurang, dan salah posisi kerja yang menyebabkan ergonomi pada pekerja. Pengendalian yang dilakukan sebelum memulai pekerjaan *diadakan tool box meeting*, melakukan peregangan sebelum bekerja. membersihkan area kerja, penempatan pipa dirapikan, memasang rambu-rambu peringatan pekerjaan, memakai APD, penerangan yang memadai di malam hari.

Tabel 8. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan pengecoran LC

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
5	Pengecoran LC	Tertabrak <i>truck mixer</i>	<ul style="list-style-type: none"> Area sempit Pekerja berada di lintasan truk Kondisi penerangan sekitar lokasi kurang 	<ol style="list-style-type: none"> Bunyikan klakson sebelum mulai bergerak Menempatkan petugas pemandu jalannya truk Area lalu lintas truk diamankan dari lalu lintas pekerja Memberikan penerangan yang memadai ketika bekerja pada malam hari <i>Driver</i> memiliki SIM Rambu aktivitas pekerjaan Memakai helm, sepatu, rompi, masker Mobil <i>rescue</i> dan kotak P3K
	Lokasi : Area proyek Pemukiman masyarakat Jalan raya			
	Peralatan : Alat survey			
	Mata terkena percikan beton/ <i>ready mix</i>	<ul style="list-style-type: none"> Arus penguangan deras 	<ol style="list-style-type: none"> Pengaturan arus penguangan beton <i>Tool box meeting</i> Pemaparan IK APD Memakai helm, sepatu, rompi dan kacamata, masker 	
	Kulit terkena percikan beton/ <i>ready mix</i>	<ul style="list-style-type: none"> Arus penguangan deras 	<ol style="list-style-type: none"> Pengaturan arus penguangan beton <i>Tool box meeting</i> Memakai helm, sepatu, rompi dan kacamata, sarung tangan, masker dan kotak P3K 	

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan pengecoran LC, terdapat tiga potensi bahaya yang dapat terjadi pekerja tertabrak *truck mixer*, penyebabnya area kerja sempit dan kondisi penerangan sekitar lokasi kurang, mata dan kulit terkena percikan beton/*ready mix*. Pengendalian yang dilakukan menepatkan petugas pemandu jalan *truck*, pemberian penerangan yang memadai ketika bekerja pada malam hari, pengaturan arus penguangan beton, serta selalu memakai helm, sepatu, rompi dan kacamata serta P3K.

Tabel 9. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan penimbunan galian dengan pasir (manual)

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
6	Penimbunan galian dengan pasir (manual)	Pasir masuk ke mata	<ul style="list-style-type: none"> Arus penguangan 	<ol style="list-style-type: none"> Mengatur arus penguangan pasir TBM penguangan pasir manual Memberikan aba-aba saat pasir dituangkan
	Lokasi : Area proyek			

Peralatan : Sekop	<ul style="list-style-type: none"> Tidak menggunakan kacamata 	4. Pemaparan IK APD Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker, kacamata Kotak P3K, <i>eye wash</i>
Material: Pasir		

Pada pekerjaan penimbunan galian dengan pasir (manual) memiliki satu potensi bahaya, material pasir masuk ke mata pekerja yang disebabkan arus penguangan dan tidak menggunakan kacamata. Pengendalian yang dilakukan yaitu mengatur arus penguangan pasir, memberikan aba-aba saat pasir dituangkan, memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, kacamata dan kotak P3K.

Tabel 10. Potensi bahaya dan pengendalian pada pekerjaan pemadatan timbunan pasir dengan *stemper*

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Pengendalian yang Ada (Sesuai Hierarki Pengendalian)
PEKERJAAN GALIAN TANAH, PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN				
7	Pemadatan timbunan pasir dengan <i>stemper</i>	Tangan terjepit	<ul style="list-style-type: none"> Kurang konsentrasi 	<ol style="list-style-type: none"> TBM penggunaan alat <i>stemper</i> Pekerja berpengalaman Pemaparan IK APD Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker Kotak P3K
	Lokasi : Area proyek			
	Peralatan : <i>Stemper</i>	Kebisingan	<ul style="list-style-type: none"> Suara alat <i>temper</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Memasang peredam dan <i>checklist</i> <i>Checklist</i> dan <i>maintenance</i> alat berkala Pemaparan IK APD Pengukuran tingkat kebisingan
	Material: Pasir			<ol style="list-style-type: none"> Memakai helm, sepatu, rompi, sarung tangan, masker, <i>earplug</i>

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan pemadatan timbunan pasir dengan *stemper*, terdapat dua potensi bahaya seperti tangan pekerja terjepit disebabkan kurang konsentrasi, serta kebisingan dari suara alat *stemper*. Pengendalian yang dilakukan adalah pekerja harus memakai helm, sepatu, memasang peredam, *checklist* dan *maintenance* alat berkala, serta mengukur tingkat kebisingan.

Penilaian Risiko dengan Menggunakan Metode JSA (Job Safety Analysis) pada Pelaksanaan Pemasangan Pipa Lateral Menggunakan Metode Open Trench

Setelah melakukan identifikasi terhadap potensi bahaya yang ada akibat pekerjaan pemasangan pipa lateral dengan metode *open trench*, berikut ini merupakan perhitungan risiko awal dan risiko akhir setelah dilakukan pengendalian dengan menggunakan perhitungan matriks pada standar PW-HSE 2021.

Tabel 11. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan *marking area*

No	Aktivitas Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Peluang	Legislasi	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan (KM)	Keperluan (KP)	Tingkat Risiko (KMKP)	Kemungkinan (KM)	Keperluan (KP)	Tingkat Risiko (KMKP)
1	Marking area	Terdapat kenderaan	Rambu-rambu hilang	Urai Menunggu Kertuakan alat survey Kertuakan kenderaan Kertuakan Kertuakan	UU No 22 Tahun 2009	3	4	12	2	4	8
	Lokasi : Area proyek Pemukiman masyarakat Jalan raya										
	Peralatan : Alat survey										

Pada pekerjaan *marking area* yang memiliki satu potensi bahaya risiko tinggi yaitu tertabrak kendaraan disebabkan lalu lintas ramai dan penerangan kurang, dapat menyebabkan peluang risiko meninggal dengan nilai risiko 12. Namun setelah dilakukan pengendalian risiko, tingkatan risiko menurun menjadi 8. Dengan dilakukan penambahan pengendalian seperti *monitoring* dan kontrol, melakukan TGD kecelakaan kerja dan simulasi *traffic management* pada pekerja diharapkan bisa menurunkan tingkat risiko kecelakaan.

Tabel 12. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan memotong lapisan eksisting

Aktivitas No	Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Peningkatan	Legislasi V/T	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
						(KM)	(KP)	KMxKP	(KM)	(KP)	KMxKP
PEKERJAAN GALIAN TANAH PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN											
2	Meninggal tertabrak kendaraan	Lalu lintas ramai	Keausan aspal	Rusakanya aset	Ya UU No. 22 Tahun 2009	4	4	12	2	4	8
	Lokasi : Area proyek Pemukiman masyarakat Jalan raya	Getaran	Getaran alat jackhammer	Carport rusak	Ya Permenaker RI No. 5 Tahun 2018	4	2	8	3	1	3
	Peralatan : Mesin cutting Jackhammer	Kebisingan	Suara alat jackhammer dan cutting	Ya Perub Sumel No. 17 Tahun 2005 Permenaker RI No. 5 Tahun 2018	4	2	8	3	1	3	
	Tersengat arus listrik	Konsleting	Meninggal tersengat air	Ya UU RI No. 1 Tahun 1970 Permenaker RI No. 12 Tahun 2015	3	4	12	2	4	8	

Berdasarkan Tabel 12, penilaian risiko terhadap pekerjaan memotong lapisan eksisting terdapat empat potensi bahaya; pekerja tertabrak kendaraan yang disebabkan pencahayaan kurang saat pelaksanaan pekerjaan, risiko dan peluang pekerja meninggal dunia, rusaknya alat serta kerusakan fasilitas umum dengan nilai risiko awal 12, setelah itu dilakukan pengendalian risiko menjadi 8. Namun, masih dilakukan pengendalian lebih lanjut untuk mengurangi peningkatan risiko. Bahaya getaran dan kebisingan yang disebabkan oleh alat *jack hammer*, risiko yang terjadi adalah kerusakan pada alat dengan nilai risiko 8, setelah dilakukan pengendalian akhir dengan *monitoring* dan kontrol menjadi 3. Kemudian bahaya konsleting akibat kabel terkena air yang berisiko pekerja meninggal dengan nilai risiko 12 dan setelah dilakukan pengendalian menjadi 8. Tetapi masih dilanjutkan dengan pengendalian tambahan dengan cara melakukan *monitoring* dan kontrol untuk meminimalisir peningkatan penilaian risiko.

Tabel 13. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan penggalian *open trench*

Aktivitas No	Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Peningkatan	Legislasi V/T	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
						(KM)	(KP)	KMxKP	(KM)	(KP)	KMxKP
PEKERJAAN GALIAN TANAH PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN											
4	Galian <i>open trench</i> < 2 m manual	Tertusuk	Banyak beda tajam di area galian	Terganggunanya tangan isobek	Ya Permenaker Tahun 2010 PP RI No. 21 Tahun 2020	4	2	8	3	1	3
	Lokasi : Area proyek Pengaliran Cangkuk Sekop Lumpang	Tertabrak orang ke lubang galian	Lalu lintas orang	Terkilir	Ya Permenaker	3	2	6	2	1	2
		Longsor	Tanah runtuh	Ordon	Ya Permenaker Tahun 1980 Tahun 2020	2	2	4	1	3	3
		Ergonomi	Salah posisi kerja	Low back pain	Ya Permenaker Tahun 2018	4	2	8	3	1	3

Pipa PDAM bocor	Terkena alat saat penggalian	Komplan saat penggalian	Tidak	Risiko Awal			Risiko Akhir		
				Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
2	2	4	1	2	2	2			

Pada pekerjaan *open trench* memiliki enam potensi bahaya, yaitu pekerja tertusuk benda tajam di area galian, terjatuh kedalam lubang galian, tertimpa longsor, salah posisi duduk/*ergonomic*, pipa PDAM bocor, dan kabel putus terkena alat saat penggalian. Tiga dari enam potensi bahaya memiliki nilai peluang risiko awal 6, namun setelah dilakukan pengendalian tingkat risiko turun menjadi 2. Potensi pekerja tertusuk memiliki risiko awal 8, setelah dilakukan pengendalian turun menjadi 3.

Tabel 14. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan pemasangan pipa lateral dan aksesoris pipa

Aktivitas No	Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Peningkatan	Legislasi V/T	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
						(KM)	(KP)	KMxKP	(KM)	(KP)	KMxKP
PEKERJAAN GALIAN TANAH PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN											
4	Pemasangan pipa aksesoris pipa	Tertusuk	Banyak beda tajam di area galian	Telapak kaki	Ya PP RI No. 21 Tahun 2020	4	2	8	3	1	3
	Lokasi : Area proyek	Tertandung	Pencampuran pipa berantakan	Luka robek	Ya Permenaker Tahun 1980	3	2	6	2	1	2
	Peralatan : Pipa lateral	Tertimpa pipa	Tangan licin	Kaki memar	Ya Permenaker Tahun 2010	3	2	6	2	1	2
		Tertabrak lubang galian	Lalu lintas orang	Terkilir	Ya Permenaker Tahun 2010	3	2	6	2	1	2
		Ergonomi	Salah posisi kerja	Low back pain	Ya Permenaker RI Tahun 2018	4	2	8	3	1	3

Pada pekerjaan pemasangan pipa lateral dan aksesoris pipa memiliki lima potensi bahaya, yaitu pekerja tertusuk benda tajam di telapak kaki di area galian, tersandung pipa yang menyebabkan luka robek, tertimpa pipa, terjatuh ke dalam lubang galian yang menyebabkan terkilir, dan salah posisi duduk/*ergonomi*. Dua dari lima potensi bahaya memiliki nilai peluang risiko 8, kemudian dilakukan pengendalian risiko dan hasil akhir penilaian menurun menjadi 3. Tiga potensi bahaya awal memiliki nilai risiko 6, setelah dilakukan pengendalian tingkat risiko turun menjadi 2.

Tabel 15. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan pengecoran LC

Aktivitas No	Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Peningkatan	Legislasi V/T	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
						(KM)	(KP)	KMxKP	(KM)	(KP)	KMxKP
PEKERJAAN GALIAN TANAH PEMASANGAN PIPA, PENIMBUNAN PASIR AREA GALIAN											
5	Pengecoran LC	Tertabrak <i>truck mixer</i>	Area sempit	Meninggal	Ya UU RI No. 1 Tahun 1970 Permenaker RI No. 1 Tahun 1980 Permenaker RI No. 8 Tahun 2020	2	4	8	1	4	4
			Mata terkena percikan beton/ <i>ready mix</i>	Ya UU RI No. 1 Tahun 1970 Permenaker RI No. 8 Tahun 2020	3	2	6	1	2	2	
			Kulit terkena percikan beton/ <i>ready mix</i>	Ya UU RI No. 1 Tahun 1970 Permenaker RI No. 8	3	2	6	1	2	2	

Pada pekerjaan pengecoran LC memiliki tiga potensi bahaya, yaitu pekerja tertabrak *truck mixer*, mata terkena percikan beton/*ready mix*, dan kulit terkena percikan beton/*ready mix*. Namun ketiga risiko ini masuk kedalam *risk downside tolerance* dengan nilai awal 8,

setelah dilakukan pengendalian nilai akhir menjadi 4. Mata pekerja terkena percikan beton dan kulit terkena percikan beton dengan nilai risiko awal 6, setelah dilakukan pengendalian nilai menurun menjadi 2.

Tabel 16. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan penimbunan galian dengan pasir

No	Akhiris Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Pengaruh	Legislati	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
						(KM)	(KP)	KMKKP	(KM)	(KP)	KMKKP
6	Penimbunan galian dengan pasir (manual)	Pasir masuk ke mata	Area penambangan Tidak menggunakan kacamata	Intasi mata	Peraturan RI No. 8 Tahun 2020	3	2	6	2	1	2
Lokasi : Area proyek Peralatan : Sekop Material : Pasir											

Pada pekerjaan penimbunan galian dengan pasir memiliki satu potensi bahaya risiko yaitu mata pekerja terkena pasir yang disebabkan oleh arus penguangan dan tidak menggunakan kacamata memiliki peluang risiko iritasi mata dengan nilai risiko awal 6. Namun setelah dilakukan pengendalian risiko, tingkatan risiko menurun menjadi 2, dengan dilakukan penambahan pengendalian seperti *monitoring* dan kontrol.

Tabel 17. Penilaian risiko awal dan risiko akhir setelah pengendalian pada pekerjaan pemadatan penimbunan pasir dengan *stemper*

No	Akhiris Lokasi, peralatan, perkakas, material	Deskripsi Bahaya	Potensi Penyebab	Deskripsi Risiko dan Pengaruh	Legislati	Risiko Awal			Risiko Akhir		
						Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko	Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
						(KM)	(KP)	KMKKP	(KM)	(KP)	KMKKP
7	Pemadatan timbunan pasir dengan <i>stemper</i>	Tangan terjepit	Kurang konsentrasi	Jari tangan rebek Kerusakan alat	UU RI No. 1 Tahun 1970 Peraturan RI No. 8 Tahun 2010	3	3	9	2	2	4
Lokasi : Area proyek Peralatan : <i>Stemper</i> Material : Pasir											

Pada pekerjaan pemadatan penimbunan pasir dengan *stemper* yang memiliki dua potensi bahaya risiko yaitu tangan pekerja terjepit, penyebabnya kurang konsentrasi dengan nilai risiko awal 9 dan dilakukan pengendalian menjadi 4. Kebisingan yang disebabkan oleh suara alat memiliki peluang risiko gangguan pendengaran dengan nilai awal 8 dan dilakukan pengendalian turun menjadi 3 dengan penambahan pengendalian seperti *monitoring* dan kontrol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko bahaya pekerjaan *open trench* dalam pemasangan pipa menggunakan metode JSA (*Job Safety Analysis*) pada proyek PCSP Paket B2 A di Perumahan Bari Kota Palembang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1). Pekerjaan pemasangan pipa lateral dengan metode *open trench* memiliki 18 potensi bahaya terhadap pekerja, peralatan, dan material.
- 2). Terdapat beberapa pengendalian yang dilakukan untuk mengurangi peluang terjadinya risiko,

seperti penggunaan APD, melaksanakan *tool box meeting*, melakukan pengecekan terhadap kondisi alat sebelum digunakan, pembatasan wilayah kerja, menyiapkan penerangan yang memadai saat bekerja di malam hari, penempatan *flag man* dan mempekerjakan operator serta *driver* yang sudah memiliki surat izin.

- 3). Pekerjaan *marking area*, pekerjaan memotong lapisan eksisting dan pekerjaan pemadatan timbunan pasir dengan *stemper* merupakan pekerjaan yang memiliki peluang risiko awal yang tinggi setelah dilakukan perhitungan dengan matriks standar PW-HSE 2021 terdapat potensi bahaya yang memiliki nilai peluang 12, namun mengalami penurunan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada BPPW Sumatera Selatan dan PT Adhi Karya yang telah bersedia memberikan data untuk keberlangsungan studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, M., 2016. Perencanaan Sistim Perpipaan Air Limbah Kawasan Pemukiman Penduduk. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6(1).

Damayanti, D., Wuisan, E. M., & Binilang, A. 2018. Perencanaan sistem jaringan pengolahan air limbah domestik di Perumnas Kelurahan Paniki Dua Kecamatan Mapanget. *Jurnal Sipil Statik*, 6(5).

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman. 2016. sistem pengelolaan air limbah domestik – terpusat skala permukiman. Buku 3”, Jakarta.

Kountur R. 2004, Manajemen Risiko Operasional, Penerbit PPM, Jakarta

Najafi, M., Tavakoli, R Tabesh, A., & Ashoori, T. 2017. Comparison of carbon footprint of trenchless and open-cut methods for underground freight transportation. In *Pipelines 2017* (pp. 45-55).

PT. Adhi Karya. 2021. “Metode Pelaksanaan Pemasangan *Manhole* dengan Metode *Caisson* Pembangunan Jaringan IPAL Kota Palembang”, Palembang.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.09/PER/M/2008 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan

Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.

PUPR. 2014. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum