

PENGEMBANGAN *SAFETY PLAN* PADA PEKERJAAN GIRDER UNTUK MENINGKATKAN KINERJA KESELAMATAN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: *FLYOVER* RSUD WATES)

Septi Adi Jati Prabowo^{1*}, Fitri Nugraheni², Rosy Armyn Machfudiyanto³
¹²³Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

Article Info

Available online

Keywords:

Flyover
Safety plan
risk.

Corresponding Author:

Septi Adi Jati Prabowo
diexsoulmate@gmail.com

Abstract

Road is a basic infrastructure that has benefits for smooth human activities. To increase security and facilitate traffic in an effort to close the crossing of a plot of road that passes through the railway tracks, it is necessary to make a rsud wates triharjo flyover at the Triharjo - RSU road crossing in Kulon Progo Regency. The development of a safety plan as an object in this study to analyze the risks associated with work accidents, is expected to reduce the rate of work accidents that may occur. This research aims to identify hazards that can cause accidents in girder work, Assess and analyze risk levels and develop control action plans or recommendations to reduce the level of accident risk in Wates Triharjo Hospital flyover girder construction work on railroad tracks. This research also compiled a conceptual design of SMKK based on PermenPUPR No. 10 of 2021. Identification of hazards carried out in 9 jobs found as many as 27 types of hazards that can pose risks to workers, equipment, materials, the public and the environment. 8 jobs reviewed have a large and moderate level of risk. Risk assessment is carried out on work that has a large and moderate level of risk. Development of Safety Plan with Risk control action plan is carried out based on control hierarchy starting from elimination, substitution, engineering, administration and using personal protective equipment (PPE) and following applicable regulations. The results of risk control are validated by experts. The results of identification, Risk level assessment and risk control are outlined in the conceptual design of SMKK construction

Copyright © 2023 Universitas Islam Indonesia

All rights reserved

Pendahuluan

Latar belakang

Jalan merupakan infrastruktur pokok yang memiliki banyak manfaat untuk kelancaran kegiatan manusia. Salah satu jalan di kota Wates yang merupakan akses penghubung di Jalan Nasional dengan Rumah Sakit Umum Daerah Wates dan Kompleks Pemerintah Daerah adalah jalan Triharjo - RSU Wates yang terletak di Kalurahan Karang Sari Kapanewon Hal tersebut dilakukan karena Perlintasan sebidang kereta api dengan jalan raya merupakan area yang berbahaya dan dapat

menimbulkan tingkat risiko cedera yang cukup parah. Jenis konstruksi ini merupakan salah satu tipe simpang tak sebidang, dimana jalan raya yang menuju persimpangan dibuat pada ketinggian yang berbeda agar tidak terjadi konflik langsung antar kendaraan (Hidayati dkk, 2018).

Kecelakaan Konstruksi akan menyebabkan keterlambatan pekerjaan, menambah pengeluaran serta mengganggu konsentrasi pelaksanaan pekerjaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi apa saja bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan konstruksi girder *flyover* RSUD Wates Triharjo di atas rel kereta api di Kabupaten Kulon Progo
2. Melakukan penilaian dan analisis tingkat risiko dari bahaya yang mungkin bisa terjadi pada pekerjaan konstruksi girder *flyover* RSUD Wates triharjo di atas rel kereta api di Kabupaten Kulon Progo
3. Membuat pengembangan rencana tindakan pengendalian atau rekomendasi untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan konstruksi girder *flyover* RSUD Wates Triharjo di atas rel kereta api di Kabupaten Kulon Progo.

Sistem manajemen keselamatan konstruksi merupakan suatu bagian dari sistem manajemen keselamatan konstruksi untuk mewujudkan keselamatan dalam pekerjaan konstruksi. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dilakukan dengan cara pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dengan pemantauan yang ketat untuk menjamin keselamatan dalam teknik konstruksi, tenaga kerja, masyarakat dan lingkungan.

Dalam PermenPUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang “Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi” pada lampiran Kriteria Penentuan Tingkat Risiko Keselamatan Kontruksi oleh pengguna jasa konstruksi telah ditentukan nilai kekerapan/ kemungkinan risiko sesuai tabel 1 sebagai berikut:

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Tabel 1. Nilai kekerapan/ kemungkinan risiko

Nilai kemungkinan	Tingkat Kemungkinan	Definisi
5	Sangat Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan • Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada posisi tertentu
2	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> • Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Sangat rendah	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

Sumber : PermenPUPR 10 Tahun 2021

Dalam penentuan dampak keparahan dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut ini:

Tabel 2. Penentuan Dampak Keparahahan

Dampak Keparahahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia (pekerja dan masyarakat)	Peralatan	Material	
5 (Sangat Besar)	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal Atau Lebih dari satu orang cacat tetap	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari 1 dan menyebabkan pekerjaan terhenti lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan meterial 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 lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau Rusaknya aset masyarakat sekitar secara keseluruhan Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat

Dampak Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia (pekerja dan masyarakat)	Peralatan	Material	
4 (Besar)	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia Atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total Dan Mengakibatkan pekerjaan berhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan meterial baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam Menimbulkan pencemaran udara/ air/ tanah/ suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat; atau Terjadinya kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauan; atau Rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar; atau Terjadinya kerusakan sebagian akses jalan masyarakat; atau Terjadinya kemacetan lalu lintas 1-2 jam
3 (Sedang)	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari 1 peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan meterial baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara 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 (kecil)	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 lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan meterial baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/ air/ tanah / suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1 (sangat kecil)	Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui p3k, tidak kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan terhenti selama kurang dari 1 hari	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

Sumber : PermenPUPR 10 Tahun 2021

Penetapan Tingkat Risiko dapat dilihat pada tabel seperti dalam tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Penetapan Tingkat Risiko

Kekerapan	Keparahan				
	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

Keterangan:

1-4 : Tingkat risiko kecil

5-12 : Tingkat risiko sedang

15 - 25 : Tingkat risiko besar

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan lokasi yang akan dibangun *flyover* dan Melakukan pengumpulan data dari studi literatur seperti data kecelakaan kerja pada pekerjaan girder jembatan dan *flyover* maupun pekerjaan di sekitar rel kereta api;
2. Membuat tabel identifikasi risiko sesuai Permen PUPR No, 10 tahun 2021;
3. Melakukan komunikasi atau wawancara dengan narasumber untuk menilai dan meminta masukan dari narasumber apakah identifikasi risiko sudah cukup mewakili dari identifikasi risiko bahaya yang mungkin terjadi;
4. Meminta narasumber Melakukan penilaian tingkat risiko bahaya sesuai ketentuan dalam Permen PUPR No. 10 tahun 2021;
5. Melakukan pengembangan rencana tindak pengendalian bahaya risiko terhadap rencana pelaksanaan pekerjaan;
6. Melakukan Validasi dengan narasumber terkait rencana tindakan atau rekomendasi untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan *flyover* triharjo yang telah dibuat sesuai format berikut:

Tabel 4. Format Validasi Narasumber Terhadap Hasil Pengendalian Risiko

NO	PEKERJAAN BERISIKO	IDENTIFIKASI BAHAYA	HASIL PENELITIAN		HASIL PENILAIAN VALIDASI PAKAR TERHADAP	
			DAMPAK/ RISIKO	PENETAPAN PENGENDALIAN RISIKO	DAMPAK/ RISIKO	PENETAPAN PENGENDALIAN RISIKO

7. Melakukan validasi hasil pengendalian risiko berdasar studi literatur atau penelitian yang sudah pernah dilakukan;
8. Membuat kesimpulan dan saran atas penelitian yang dilakukan

Analisis Data dan Pembahasan

Analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu proyek *flyover* Triharjo pada konstruksi girder di atas rel kereta api . Dalam pelaksanaan perencanaan pekerjaan belum menggambarkan secara jelas tentang rencana

keselamatan konstruksi, adapun hasil dari safety plan yang ada pada perencanaan dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Identifikasi Risiko Hasil Perencanaan

No.	Jenis/Tipe Pekerjaan	Identifikasi Jenis Bahaya & Risiko K3
1	Mobilisasi	1. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 2. Pengguna lalu lintas/warga terserempet/tertabrak alat berat
2	Box Culvert Pracetak Ukuran 600 x 600 x 1000 mm Terpasang	1. Pekerja Terpeleset/ terjatuh ke lubang galian 2. Pekerja terserempet/tertabrak alat berat 3. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lubang galian 4. Pengguna lalu lintas terserempet/tertabrak alat berat
3	Galian Biasa	1. Pekerja terserempet/ tertabrak bucket gali 2. Pekerja Terpeleset/terjatuh 3. Pekerja menghirup debu galian 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lubang galian 5. Pengguna lalu lintas menghirup debu galian 6. Pengguna lalu lintas menabrak timbunan hasil galian
4	Timbunan Biasa dari sumber galian	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu timbunan 3. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh 4. Pengguna lalu lintas menghirup debu timbunan 5. Pengguna lalu lintas menabrak timbunan
5	Latasir Kelas A (SS-A)	1. Pekerja terciprat/tersiram aspal panas 2. Pekerja Terpeleset/terjatuh 3. Pekerja terserempet/tertabrak alat berat 4. Pekerja menghirup asap alat berat 5. Pengguna lalu lintas/warga terciprat/tersiram aspal panas 6. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan 7. Pengguna lalu lintas/warga terserempet/tertabrak alat berat. 8. Pengguna lalu lintas/warga menghirup asap alat berat.
6	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1. Pekerja terciprat/tersiram aspal panas 2. Pekerja Terpeleset/terjatuh 3. Pengguna lalu lintas/warga terciprat/tersiram aspal panas 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan
7	Balok Girder	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu semen 3. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan Pengguna lalu lintas terserempet/tertabrak alat berat
8	Bore Pile	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja Tertimbun Galian

No.	Jenis/Tipe Pekerjaan	Identifikasi Jenis Bahaya & Risiko K3
		3. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan 5. Pengguna lalu lintas terserempet/tertabrak alat berat
9	Beton struktur, fc'30 MPa (Jembatan)	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu semen 3. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan 5. Pengguna lalu lintas terserempet/tertabrak alat berat
10	Beton struktur, fc'20 MPa (Jalan)	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu semen 3. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan 5. Pengguna lalu lintas terserempet/tertabrak alat berat
11	Beton fc' 15 MPa	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu semen 3. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 5. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan
12	Beton fc' 10 MPa	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu semen 3. Pekerja terserempet/ tertabrak alat berat 4. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh ke lokasi pekerjaan
13	Baja Tulangan Polos-BjTP 280	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja Tergores Baja Tulangan Pengguna lalu lintas menabrak baja tulangan
14	Baja Tulangan Ulir-BjTS 420	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja Tergores Baja Tulangan 4. Pengguna lalu lintas menabrak baja tulangan
15	Pasangan Batu	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu semen 3. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh 4. Pengguna lalu lintas menghirup debu semen 3. 5. Pengguna lalu lintas menabrak material
16	Pembongkaran Pasangan Batu	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja menghirup debu material bongkaran 3. Pengguna lalu lintas terpeleset/terjatuh 4. Pengguna lalu lintas menghirup debu bongkaran 3. 5. Pengguna lalu lintas menabrak material
17	Patok Pengarah	1. Pekerja Terpeleset/terjatuh 2. Pekerja tertimpa Material 3. Pengguna lalu lintas menabrak material

Dari tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa dalam perencanaan hanya menyampaikan identifikasi bahaya tanpa ada penilaian tingkat risiko pekerjaan dan pengendalian

yang seharusnya dilakukan saat perencanaan sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan. Berdasarkan hasil perencanaan tersebut selanjutnya dibuat pengembangan *safety plan* yang ada sesuai permenpupr No. 10 tahun 2021.

Proses analisis data selanjutnya dilakukan setelah data-data awal terkumpul. Data yang diperoleh yaitu data hasil observasi lapangan dari hasil pengamatan di lokasi pekerjaan serta potensi bahaya yang ada dan dari data sekunder yang didapatkan dari studi literatur yang ada. Analisis Data-data yang diperoleh berupa identifikasi bahaya yang kemudian diverifikasi oleh narasumber

Dari hasil identifikasi awal terdapat 9 tahapan pekerjaan dengan jumlah bahaya yang teridentifikasi berjumlah 49 bahaya. Tahapan selanjutnya adalah validasi oleh 3 orang narasumber melalui wawancara. Wawancara dilakukan untuk melakukan verifikasi identifikasi bahaya yang sudah didapatkan, kemudian melakukan penilaian risiko pada bahaya yang sudah teridentifikasi. Adapun tabel yang berisi identifikasi bahaya yang sudah diverifikasi dan diajukan kepada narasumber dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Identifikasi Bahaya Utama Yang Telah Diverifikasi Tenaga Ahli

No	Lingkup Pekerjaan	Metode Pekerjaan (aktivitas)	Bahaya Utama
1	Pekerjaan Persiapan	Pembersihan lokasi/ pengupasan lahan dengan <i>excavator</i> dan penimbunan lahan untuk penempatan girder dan pematatan dengan <i>tandem roller</i> pada samping rel kereta api	Tertabrak alat berat
			Pekerja tertabrak kereta api
2	Pekerjaan Pemasangan perancah <i>launcher Girder</i>	Pemasangan launcher girder dengan dibantu crane untuk mengangkat segmen	Pekerja terjatuh dari ketinggian
			Peralatan terjatuh <i>Launcher girder</i> ambruk
3	Pekerjaan Mobilisasi Girder	Mobilisasi segmen girder dengan truck trailer	Kendaraan mengakami kerusakan
			Kecelakaan Lalu lintas
4	Pekerjaan Penempatan Segmen Girder	Pemindahan Girder dari truck trailer menggunakan <i>crawler crane</i>	Tertimpa girder
			Tabrakan Girder dengan alat berat Girder Terguling
5	Pekerjaan <i>Stressing Girder</i>	<i>Stressing</i> dengan Jack <i>Stressing</i>	Tertusuk Kawat Strand
			Tangan terkena alat potong strand
			Tangan Terjepit Kabel strand
			Terkena kabel strand yang putus saat penarikan
			Tersengat jack <i>stressing</i>
6	Pekerjaan Grouting Girder	Grouting Girder dengan grouting pump tenaga listrik	Tersengat grouting pump
7	Pemasangan Elastomer Bearing pad	Pemasangan elastomer diletakan secara manual sebelum erection girder	Peralatan terjatuh
			Pekerja Terjatuh

No	Lingkup Pekerjaan	Metode Pekerjaan (aktivitas)	Bahaya Utama
8	Pekerjaan Erection Girder	Erection girder dengan menggunakan launcher dengan dibantu service crane pada sisi rel kereta api sebagai pengaman tambahan	Tertimpa Material saat pengangkatan girder
			Terbentur Beton Precast
			Tertimpa Alat Berat
			Tertimpa Beton Girder Girder Patah
			Girder Jatuh dan menimpa kereta api
9	Pekerjaan Pembongkaran launcher girder	Pelepasan launcher girder dengan dibantu crane untuk mengangkat segmen	Tertimpa material
			Pekerja terjatuh dari ketinggian

Tingkat Risiko

Penilaian tingkat risiko dilakukan tiga orang narasumber yaitu Tenaga ahli 1 dari konsultan perencana DED atau disebut narasumber 1. Tenaga ahli K3 yang sering melaksanakan perencanaan pekerjaan jembatan atau pernah merencana/ mengawasi pekerjaan flyover dari Tenaga Ahli 2 disebut narasumber 2 dan Tenaga Ahli 3 atau disebut Narasumber 3. Pada proses tahapan penilaian terjadi beberapa diskusi terkait bahaya yang terjadi pada pekerjaan yang berada di samping rel kereta api berdasar data dari internet maupun dari sumber berita yang lain.

Pada pekerjaan persiapan, terdapat identifikasi bahaya di pekerjaan persiapan yaitu bahaya yang diakibatkan lokasi pekerjaan berada di samping rel kereta api dan melintasi rel kereta api dengan bahaya pekerja tertabrak kereta api yang dapat mengakibatkan pekerja meninggal dan cedera. Kemudian bahaya tersebut dinilai untuk menentukan tingkat risiko yang telah ditinjau dari dua parameter yaitu Tingkat Frekuensi dan Tingkat Keparahan/ Kerugian/ Dampak. Penentuan nilai Tingkat Frekuensi dengan simbol K dan nilai Tingkat Keparahan/ Kerugian/ Dampak dengan simbol A oleh narasumber sesuai dengan pengetahuan, keahlian dan pengalaman dibidang pekerjaannya. Pemberian

nilai berpedoman pada permenpupr No.10. tahun 2021 lampiran J. tentang kriteria penetapan tingkat risiko keselamatan konstruksi oleh pengguna jasa konstruksi.

Penilaian risiko dilakukan oleh ketiga narasumber. Nilai tingkat risiko yang digunakan dari ketiga narasumber tersebut merupakan nilai yang muncul paling dominan atau dua nilai yang Penilaian risiko dilakukan oleh ketiga narasumber. Nilai tingkat risiko yang digunakan dari ketiga narasumber

tersebut merupakan nilai yang muncul paling dominan atau dua nilai yang sama. Apabila ketiga narasumber tersebut berbeda diambil nilai tengah. Hasil dari penilaian tingkat risiko kemudian dimasukkan dalam tabel 6 sebagai berikut: Penilaian risiko ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko dari bahaya yang mungkin terjadi. Kemudian hasil dari tingkat risiko di evaluasi untuk menentukan kriteria risiko sebagaimana dalam tabel 7 berikut ini:

Tabel 7 Kriteria Tingkat Risiko Pekerja

NO	PEKERJAAN BERISIKO	IDENTIFIKASI BAHAYA	PEKERJA	PERALATAN	MATERIAL	PUBLIK	LINGKUNGAN
1	Pekerjaan Persiapan	Tertabrak alat berat	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Pekerja tertabrak kereta api	Besar	Kecil	Sedang	Sedang	Kecil
2	Pekerjaan Pemasangan perancah launcher Girder	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Besar	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil
		Material terjatuh	Kecil	Kecil	Sedang	Kecil	Kecil
		Launcher girder ambruk	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Kecil
3	Pekerjaan Mobilisasi Girder	Kendaraan mengakami kerusakan	Kecil	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil
		Kecelakaan Lalu lintas	Kecil	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil
4	Pekerjaan Penempatan Segmen Girder	Tertimpa girder	Sedang	Sedang	Kecil	Kecil	Kecil
		Tabrakan Girder dengan alat berat	Kecil	Sedang	Kecil	Kecil	Kecil
		Girder Terguling	Besar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
5	Pekerjaan Stressing Girder	Tertusuk Kawat Strand	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Kecil
		Tangan terkena alat potong strand	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Tangan Terjepit Kabel strand	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Terkena Sling yang putus saat penarikan	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
6	Pekerjaan Grouting Girder	Tersengat jack stessing	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Tersengat grouting pump	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Tersengat grouting pump	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Tersengat grouting pump	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
7	Pemasangan Elastomer Bearing pad	Peralatan terjatuh	Kecil	Sedang	Kecil	Kecil	Kecil
		Pekerja Terjatuh	Besar	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil
8	Pekerjaan Erection Girder	Tertimpa Material saat pengangkatan girder	Sedang	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Terbentur Beton Girder	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Terbentur Beton Girder	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Tertimpa Alat Berat	Besar	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil
		Tertimpa Beton Girder	Besar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
		Girder Patah	Kecil	Kecil	Sedang	Sedang	Kecil
9	Pekerjaan Pembongkaran launcher girder	Girder Jatuh dan menimpa kereta api	Sedang	Sedang	Besar	Besar	Sedang
		Mesin launcher rusak/ gagal fungsi	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Tertimpa material	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Besar	Kecil	Kecil	Besar	Kecil

vesa Dari tabel 7. dapat dilihat pekerjaan pekerjaan yang memiliki tingkat risiko besar,

sedang maupun kecil. Bahaya yang sudah teridentifikasi dan tingkat risiko besar yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan yang memiliki risiko Besar bagi pekerja adalah Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Pemasangan perancah/ *launcher* Girder, Pekerjaan Pemasangan *Elastomer Bearing pad*, Pekerjaan *Erection* Girder dan Pekerjaan Pembongkaran perancah/ *launcher* Girder.
2. Pekerjaan yang memiliki risiko Besar bagi peralatan tidak ada
3. Pekerjaan yang memiliki risiko Besar bagi material adalah pekerjaan Pekerjaan *Erection* Girder.
4. Pekerjaan yang memiliki risiko Besar bagi publik adalah pekerjaan Pekerjaan *Erection* Girder dan Pembongkaran *Launcer* Girder.
5. Pekerjaan yang memiliki risiko Besar bagi lingkungan tidak ada

Bahaya yang sudah teridentifikasi dan tingkat risiko sedang yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan yang memiliki risiko Sedang bagi pekerja adalah Pekerjaan Pemasangan perancah/ *launcher* Girder, Pekerjaan *Erection* Girder dan Pekerjaan Pembongkaran perancah/ *launcher* Girder.
2. Pekerjaan yang memiliki risiko Sedang bagi peralatan adalah Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Pemasangan perancah/ *launcher* Girder, Pekerjaan Pemasangan *Elastomer Bearing pad*, Pekerjaan *Erection* Girder dan Pekerjaan Pembongkaran perancah/ *launcher* Girder.
3. Pekerjaan yang memiliki risiko Sedang bagi material adalah pekerjaan Persiapan,

Pekerjaan Mobilisasi Girder, Pekerjaan Pemasangan perancah/ *launcher* Girder, Pekerjaan Pemasangan *Elastomer Bearing pad*, Pekerjaan *Erection* Girder dan Pekerjaan Pembongkaran perancah/ *launcher* Girder.

4. Pekerjaan yang memiliki risiko Sedang bagi publik adalah pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Mobilisasi Girder, Pekerjaan Pemasangan perancah/ *launcher* Girder, Pekerjaan Pemasangan *Elastomer Bearing pad*, dan Pekerjaan *Erection* Girder
5. Pekerjaan yang memiliki risiko Sedang bagi lingkungan adalah Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Mobilisasi Girder, Pekerjaan Pemasangan perancah/ *launcher* Girder, Pekerjaan Pemasangan *Elastomer Bearing pad*, dan Pekerjaan *Erection* Girder

Untuk pekerjaan dengan tingkat risiko kecil hanya dilakukan dengan pengendalian rutin

Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko dilakukan sesuai tabel dalam permenpur no 10 tahun 2021 dan mengacu pada ISO 45001 yang mengatur tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

Hasil pengendalian risiko yang telah dbuat selanjutnya dilakukan validasi terhadap pengendalian risiko tersebut. Validasi pakar dilakukan agar pengendalian risiko tersebut valid dan dapat digunakan sebagai acuan. Hasil Penelitian setelah dilakukan Validasi oleh tiga orang narasumber kemudian dirangkum dalam satu tabel pengendalian untuk menjadi penetapan pengendalian risiko pada tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
1	Pekerjaan Persiapan	Pekerja tertabrak kereta api	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia dan penutupan lokasi proyek	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan
2	Pekerjaan Pemasangan perancah <i>launcher</i> Girder	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian apd dan <i>safety belt</i>
			Alat berhenti bekerja sementara waktu	Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian <i>safety belt</i> untuk pekerja
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian apd dan <i>safety belt</i>

					Launcher girder ambruk	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia Kerusakan alat launcher	Pengecekan launcher oleh ahli secara berkala dan saat akan digunakan Pengecekan launcher oleh ahli secara berkala dan saat akan digunakan
						Kerusakan Material	Pengecekan launcher oleh ahli secara berkala dan saat akan digunakan
						Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian apd dan safety belt
						Kerusakan Lingkungan sekitar pekerjaan	Pengecekan launcher oleh ahli secara berkala dan saat akan digunakan
3	Pekerjaan Girder	Mobilisasi	Kendaraan rusak	mengakami	Keterlambatan Pekerjaan		Memastikan kendaraan untuk mengangkut material dalam kondisi baik
						Kemacetan lalu lintas	Memastikan kendaraan untuk mengangkut material dalam kondisi baik
						Kecelakaan Lalu lintas	Memastikan sopir/operator berkompeten, Patuhi rambu lalu lintas, kecepatan rata - rata rendah
4	Pekerjaan Segmen Girder	Penempatan	Tertimpa girder		Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia		Pemasangan garis pembatas pada saat pengangkatan, Operator dan supervisor memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan cek berkala
						Kerusakan Komponen Kendaraan	Pemasangan garis pembatas pada saat pengangkatan, Operator dan supervisor memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan cek berkala
						Tabrakan Girder dengan alat berat	Memastikan operator yang operator terampil dan bersertifikat.
						Girder Terguling	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Melakukan penghitungan alat Crawler crane dengan beban yang di angkat, Menempatkan plat baja jika tanah untuk landasan Crawler crane lunak atau tidak stabil, Perhatikan kecepatan angin sebelum melakukan pengangkatan, memasang rambu daerah yang berpotensi berbahaya.
						Kerusakan Material	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Melakukan penghitungan alat Crawler crane dengan beban yang di angkat, Menempatkan plat baja jika tanah untuk landasan Crawler crane lunak atau tidak stabil, Perhatikan kecepatan angin sebelum melakukan pengangkatan, memasang rambu daerah yang berpotensi berbahaya.
						Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Melakukan penghitungan alat Crawler crane dengan beban yang di angkat, Menempatkan plat baja jika tanah untuk landasan Crawler crane lunak atau tidak stabil, Perhatikan kecepatan angin sebelum melakukan pengangkatan, memasang rambu daerah yang berpotensi berbahaya.
						Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Melakukan penghitungan alat Crawler crane dengan beban yang di angkat, Menempatkan plat baja jika tanah untuk landasan Crawler crane lunak atau tidak stabil, Perhatikan kecepatan angin sebelum melakukan pengangkatan, memasang rambu daerah yang berpotensi berbahaya.
						Kerusakan Lingkungan sekitar pekerjaan	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Melakukan penghitungan alat Crawler crane dengan beban yang di angkat, Menempatkan plat baja jika tanah untuk landasan Crawler crane lunak atau tidak stabil, Perhatikan kecepatan angin sebelum melakukan pengangkatan, memasang rambu daerah yang berpotensi berbahaya.

Lanjutan Tabel 8. Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
		Pekerja Terjatuh	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian apd dan <i>safety belt</i>
5	Pekerjaan Girder <i>Stressing</i>	Tertusuk Kawat Strand	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Memasang papan pengaman di belakang jek pump stressing. Dilarang melintas di area instalasi strand dan petugas memberikan baricade pengaman di area tersebut, dan mematuhi SOP, Pemakaian APD (helm sarung tangan, kacamata, sepatu, rompi)
6	Pemasangan Elastomer <i>Bearing pad</i>	Peralatan terjatuh	Kerusakan Komponen Alat Berat	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
		Pekerja Terjatuh	Keterlambatan pekerjaan	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian apd dan <i>safety belt</i>
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pembuatan pagar pengaman proyek, Pembuatan rambu-rambu peringatan, pemakaian apd dan <i>safety belt</i>
7	Pekerjaan Girder <i>Erection</i>	Tertimpa Material saat pengangkatan girder	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
		Terbentur Beton Girder	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
		Tertimpa Alat Berat	Kerusakan Komponen Alat Berat	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
			Kerusakan Lingkungan sekitar pekerjaan	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
		Tertimpa Beton Girder	Kerusakan Komponen Alat Berat	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
			Kerusakan Material	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
			Kerusakan lingkungan sekitar proyek	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
		Girder Patah	Kerusakan Material girder	Material girder harus dipastikan dalam kondisi baik, Balok girder harus lulus uji Quality control, memberikan batas pada daerah bahaya
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Material girder harus dipastikan dalam kondisi baik, Balok girder harus lulus uji Quality control, memberikan batas pada daerah bahaya
		Girder Jatuh dan menimpa kereta api	Kerusakan Komponen Alat Berat	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Memastikan tumbuan lanuncer dalam keadaan baik, Penggeseseran girder saat tidak kereta api yang melintas
			Kerusakan Material girder	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Memastikan tumbuan lanuncer dalam keadaan baik, Penggeseseran girder saat tidak kereta api yang melintas
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Memastikan tumbuan lanuncer dalam keadaan baik, Penggeseseran girder saat tidak kereta api yang melintas
			Kerusakan Lingkungan sekitar rel kereta api	Operator dan supervisi memastikan sling dalam keadaan baik dan sudah dilakukan pengecekan secara berkala, Memastikan tumbuan lanuncer dalam keadaan baik, Penggeseseran girder saat tidak kereta api yang melintas
8	Pekerjaan Pembongkaran <i>launcher girder</i>	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)
			Pekerja cedera, cacat atau meninggal dunia sehingga menimbulkan keterlambatan pekerjaan	Pengamanan pada daerah rawan seperti memberikan <i>safety line</i> , rambu dilarang masuk kecuali yang berkepentingan. Pemakaian APD (Helm, <i>safety shoes</i> , rompi.)

Dari hasil penetapan pengendalian risiko di atas selanjutnya dilakukan validasi berdasar studi literatur yang ada agar pengendalian yang sudah dibuat tersebut benar, dapat dipercaya dan dapat dilaksanakan. Hasil Penelitian selanjutnya dilakukan validasi lanjutan dengan studi literatur atau penelitian yang pernah dibuat sebelumnya

Kesimpulan

1. Identifikasi bahaya yang dilakukan pada 9 pekerjaan terdiri dari Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Pemasangan *launcher girder*, Pekerjaan mobilisasi girder, Pekerjaan Penempatan segmen girder, Pekerjaan *stressing girder*, Pekerjaan *grouting girder*, Pekerjaan pemasangan *elastomer bearing pad*, Pekerjaan *Erection Girder* dan Pekerjaan Pembongkaran *launcher Girder* ditemukan sebanyak 27 jenis bahaya yang dapat menimbulkan risiko terhadap pekerja, peralatan, material, publik dan lingkungan. Bahaya yang teridentifikasi bersumber dari beberapa faktor yaitu manusia, bangunan, peralatan dan instalasi, proses, material dan metode kerja.
2. Penilaian tingkat risiko oleh tiga narasumber didasarkan kepada pengalaman ketiga narasumber, Pekerjaan yang ditinjau memiliki kecenderungan yang sama yaitu pada 8 pekerjaan yang ditinjau yaitu memiliki tingkat risiko besar dan sedang.
3. Pengembangan *safety plan* dilakukan dengan Rencana tindakan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi dan penggunaan alat pelindung diri (APD) serta mengikuti peraturan yang berlaku. Hasil pengendalian risiko dilakukan validasi oleh pakar terhadap penelitian terdahulu. Hasil identifikasi, Penilaian tingkat risiko dan pengendalian risiko dituangkan dalam rancangan konseptual SMKK perancangan konstruksi yang akan menjadi panduan dalam pelaksanaan konstruksi.

Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. (2019). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmiyati, Ranggi Sanggawuri1, Mudjiastuti Handajani2 (2019). Penerapan Manajemen

Risiko Pembangunan Proyek Perpanjangan Dermaga Log (Studi Kasus: Pelabuhan Dalam Tanjung Emas Semarang). Semarang: Universitas Diponegoro.

- Eva Olivia Hutasoit (2016). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Jembatan THP Kenjeran, Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Hidayati, Nurul; Setyaningsih, Ika; dan Idris, Zilhardi. (2018). Sistem Transportasi dan Rekayasa Lalu Lintas. Muhammadiyah University Press, Surakarta
- Moleong, L. J. (2007). Metodologi penelitian kualitatif. PT Remaja Rosdakarya Offset Bandung.
- Prasetyo, R. (2022). Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Jembatan Pada Jalan Tol (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - Yogyakarta International Air Port (Kulon Progo)). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Putra, S. A P. (2019). Model job safety analysis berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control*) pada pekerjaan struktur proyek rumah susun. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Ramadhan, M.A. (2021). Identifikasi Potensi Kecelakaan Kerja dan Upaya Keselamatan Kerja Pada Pelaksanaan Girder (*Identification Of Potential Work Ccidents And Occupational Safety Efforts On Girder Execution*). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Salmanir (2020). Analisis Keselamatan Konstruksi Pada Pekerjaan Girder Jembatan (Studi Kasus Pekerjaan Girder Jembatan di Jalan Tol Padang – Pekanbaru). Padang: Universitas Andalas.