

## Analisis pencegahan kecelakaan kerja dengan metode *HIRADC* pada pekerjaan perkerasan lentur proyek pembangunan ruas jalan Tawang – Ngalang segmen II

Celviani Dityaningrum Berty<sup>1\*</sup>, Fitri Nugraheni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

### Article Info

Available online

### Keywords:

Construction  
Occupational Safety and Health  
HIRADC  
Pavement

### Corresponding Author:

Celviani Dityaningrum Berty  
Fitri Nugraheni  
19511200@alumni.uii.ac.id

### Abstract

*The construction of Provincial Roads in Gunung Kidul is motivated by the income disparity between the northern, central, and southern regions of Java. The National Tourism Strategic Area program at Candi Prambanan aims to serve the transportation of local products to potential marketing areas, providing an alternative route for the heavily trafficked tourist routes in Gunung Kidul. Improving Occupational Health and Safety (OHS) has become a top priority in creating a safe and healthy work environment for construction workers. Workplace accidents pose serious problems that can result in significant losses for individuals, companies, and society as a whole. Accident prevention has been a primary focus in efforts to reduce or eliminate the possibility of accidents resulting from potential hazards, thus creating a safe and healthy work environment. This study utilizes the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control analysis method. HIRADC is carried out through observation and interviews to identify hazards, assess risks, and determine hazard controls. Subsequently, verification and validation are conducted by OHS experts in the field. Based on hazard identification in flexible pavement work, 33 potential hazards were identified. The risk assessment before implementing controls found 31 risks (93.94%) at a moderate risk level, 2 risks (6.06%) at a low risk level and none of high risk level. After implementing risk controls, it was found that there were no longer any high-risk hazards, with the remaining risks reduced to 3 (9.09%) at a moderate level and 30 (90.91%) at a low level. The risk controls implemented in this study adhere to the hierarchy of risk controls, including elimination, engineering controls, administrative controls, and personal protective equipment (PPE).*

Copyright © 2024 Universitas Islam Indonesia  
All rights reserved

### Pendahuluan

Keberadaan proyek konstruksi dalam suatu negara memiliki peran krusial karena dari kegiatan konstruksi akan menghasilkan fasilitas infrastruktur sarana dan prasarana pembangunan. Pembangunan infrastruktur merupakan elemen penting dalam pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Program strategis yang dicanangkan oleh Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta memberikan dampak signifikan dalam mengatasi keterbatasan akses dan meningkatkan perekonomian suatu daerah (Damara, 2023). Pembangunan Ruas

Jalan Tawang-Ngalang bertujuan untuk memudahkan pengangkutan produk-produk daerah potensi menuju daerah pemasaran serta menjadi jalur alternatif untuk jalur lintas Kota Wisata Gunung Kidul yang sudah padat lalu lintasnya. Seiring dengan pertumbuhan dan meningkatnya kompleksitas proyek infrastruktur, prioritas terhadap aspek keselamatan dan keamanan telah menjadi lebih genting. Pembangunan konstruksi tidak hanya sekedar berfokus pada hasil akhir, namun juga pada proses yang melibatkan banyak tenaga kerja. Kecelakaan kerja dapat terjadi selama konstruksi. Menurut Putri

(2023), angka kecelakaan kerja di sektor konstruksi Indonesia masih cukup tinggi dan menjadi salah satu permasalahan keselamatan dan Kesehatan dibanding sektor kerja lain. Tingginya angka kecelakaan kerja yang tercatat didominasi oleh sektor konstruksi, yakni sebesar 32% kasus per tahunnya menurut BPJS Ketenagakerjaan. Kecelakaan kerja merupakan sesuatu hal yang terjadi secara tiba-tiba. Kecelakaan kerja juga mengakibatkan pada kerugian material, kerugian finansial serta mempengaruhi produktivitas. Guna meminimalisir kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, maka dari itu diterapkan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang berupa upaya dalam pencegahan kecelakaan kerja untuk mengurangi bahkan menghilangkan kemungkinan terjadi kecelakaan yang merupakan konsekuensi dari potensi bahaya yang akan dihadapi. Salah satu metode analisis pencegahan kecelakaan yang umum digunakan pada SMKK adalah *HIRADC* (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*).

Dengan melihat adanya potensi bahaya serta tingginya angka kecelakaan kerja yang ada di pekerjaan perkerasan dirasa perlu untuk melakukan analisis dengan metode *HIRADC* yang bertujuan mengetahui bahaya yang ada di pekerjaan perkerasan, melakukan penilaian risiko kecelakaan kerja, dan melakukan pengendalian risiko kecelakaan kerja.

Proyek Pembangunan Infrastruktur Ruas Jalan Tawang-Ngalang menghadapi beberapa kendala dan tantangan. Hal ini disebabkan faktor topografi yaitu wilayah perbukitan dan lembah di wilayah Gunung Kidul, sehingga diperlukan sistem manajemen keselamatan konstruksi dalam pengerjaannya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan konstruksi jalan proyek pembangunan ruas jalan Tawang-Ngalang Gunung Kidul. Penelitian ini mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian bahaya

dalam pekerjaan perkerasan lentur. Penelitian ini merupakan penelitian campuran dengan menggabungkan teknik kualitatif dan kuantitatif, sementara sumber data dalam penelitian ini berbentuk data primer yang didapatkan melalui observasi dan wawancara. Lebih lanjut data yang didapatkan berupa daftar bahaya yang sudah diidentifikasi dan diverifikasi oleh narasumber dan kemudian dimasukkan pada tabel *HIRADC* untuk dinilai tingkatan risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian.

### ***Kecelakaan kerja***

Menurut *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* kecelakaan adalah suatu insiden yang tidak terduga dan tidak diinginkan yang mengakibatkan kerusakan, cedera, atau kematian pada saat melakukan pekerjaan. Berdasarkan Permen PUPR No. 10 tahun 2021 kecelakaan konstruksi adalah suatu kejadian akibat kelalaian pada tahap pekerjaan konstruksi karena tidak terpenuhinya standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan, yang mengakibatkan kehilangan harta benda, waktu kerja, kematian, cacat tetap dan/atau kerusakan lingkungan. Menurut Putri (2023), kecelakaan kerja secara umum memiliki beberapa jenis, setiap pekerjaan menghasilkan kecelakaan dan tingkat risiko yang berbeda. Beberapa lingkungan tempat kerja mempunyai risiko kecelakaan yang jauh lebih tinggi daripada lingkungan kerja lainnya. Menurut Ramli (2010), bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Kecelakaan kerja merupakan akibat tindakan berbahaya yang dilatar belakangi oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan, sikap dan tingkah laku yang tidak aman.

Keselamatan konstruksi melibatkan empat faktor, yaitu manusia, lingkungan, mesin dan material. Faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja tentunya tidak lepas dari teori kecelakaan yang berkembang dari awal revolusi industri kecelakaan kerja. Teori

Domino Heinrich memvisualisasikan hubungan antara berbagai kejadian di tempat kerja dan menekankan pentingnya mencegah insiden tanpa cedera dan kecelakaan kecil untuk mengurangi risiko kecelakaan besar. Dalam teori ini, kecelakaan digambarkan sebagai salah satu dari lima faktor yang berurutan yaitu, kondisi kerja, kelalaian manusia, tindakan tidak aman, kecelakaan dan cedera. Adapun menurut banyak penelitian 80-85% kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia yaitu kelalaian tindak perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*) dan keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe conditions*). Terjadinya tindakan tidak aman merupakan penyebab kecelakaan yang cukup besar. Selain itu, kecelakaan juga disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pekerja, rendahnya motivasi, kurangnya pengawasan, rendahnya partisipasi dalam pelatihan, dan kurangnya ketersediaan alat pelindung diri.

#### **Sistem manajemen keselamatan konstruksi**

Dalam ruang lingkup yang diatur oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 keselamatan konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan.

Dalam Putri (2023), keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara ideal dibuat dalam rangka meningkatkan produktivitas kerja secara optimal, membentuk lingkungan kerja yang sehat aman, nyaman dan menyenangkan tidak hanya bagi perusahaan, kecelakaan dapat merugikan perusahaan dan hilangnya jam kerja, keselamatan dan kesehatan kerja juga meliputi pelayanan kesehatan dan pencegahan penyakit akibat kerja.

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi bertujuan mengidentifikasi risiko atau bahaya yang ada pada suatu pekerjaan, sehingga

risiko tersebut dapat dikendalikan dengan metode-metode yang ada untuk mengurangi maupun mengeliminasi dampaknya. Tujuan pelaksanaan SMKK juga mencegah kecelakaan kerja dengan terencana, terpadu, terkoordinasi dan pengawasan yang terarah. Ditujukan pada kemaslahatan umat manusia (*humanity*) agar tetap selamat dan sehat dalam bekerja dan mencapai tujuan bersama.

#### **HIRADC**

Proses penilaian tingkat risiko keselamatan konstruksi pada pekerjaan perkerasan lentur di Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang dalam penelitian ini menggunakan SMKK metode *HIRADC*. *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* adalah proses mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam aktifitas rutin ataupun non-rutin dalam perusahaan, dilanjut dengan penilaian risiko dan cara mengendalikan risiko tersebut. Metode penilaian risiko suatu pekerjaan bisa memperoleh gambaran prioritas pekerjaan yang harus dikendalikan bahayanya. Dalam Gustianto, dkk (2014) peninjauan dan pengambilan data yang dilakukan, baik dari literatur maupun pengamatan langsung dilapangan serta pengalaman meninjau pekerjaan jalan, terdapat beberapa kecelakaan yang terjadi pada masing masing item pekerjaan. Kecelakaan yang terjadi tidak selalu memiliki dampak langsung pada pekerja, dampaknya bisa saja muncul dalam jangka waktu lama dari kecelakaan kerja tersebut, karena kecelakaan kerja tidak hanya menghambat waktu pekerjaan yang sudah ditargetkan, tetapi juga dapat mengakibatkan pengeluaran yang lebih terhadap pelaksana dan merugikan pekerja karena tidak dapat melanjutkan pekerjaan.

Sebagai perbandingan dengan penelitian terdahulu dalam jurnal Lensun, dkk (2022) mengidentifikasi bahaya dan menganalisis serta memberi tindakan pengendalian risiko keselamatan pada konstruksi jembatan pemasangan balok girder di Manado menggunakan metode *HIRADC*. Kemudian melalui penelitian Prasetyo, dkk (2023)

mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian bahaya dalam pembangunan jembatan IC Kartasura pada proyek jalan tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulon Progo. Dari kedua penelitian diatas diketahui untuk pencegahan kecelakaan kerja dengan metode *HIRADC* dapat digunakan dalam setiap jenis pekerjaan agar dapat mengurangi dampak risiko yang dapat terjadi.

Dalam Hairi (2022) sebelum melakukan pengendalian bahaya, perlu mengidentifikasi atau mengenali bahaya yang ada disetiap langkah pekerjaan konstruksi. Identifikasi bahaya membantu organisasi mengenali dan memahami bahaya di tempat kerja dan bagi pekerja, untuk menilai, memprioritaskan dan menghilangkan bahaya atau mengurangi risiko K3.

Penilaian risiko adalah proses untuk mengevaluasi risiko yang muncul dari bahaya, menentukan probabilitas pengendalian yang ada dan menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak. Dalam Suryoputro dkk. (2020), potensi bahaya yang ditemukan selanjutnya dilakukan penilaian risiko untuk menentukan klasifikasi tingkat risiko masing - masing. Menurut Pagoray (2022), penilaian risiko meliputi penentuan probabilitas terjadinya suatu risiko (*likelihood*) dan penentuan tingkat keparahan jika risiko tersebut menjelma menjadi kecelakaan kerja (*severity*).

Tingkat keparahan mengukur dampak yang ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi. Keparahannya menilai sejauh mana kerusakan, cedera, atau kerugian yang dapat diakibatkan. Merujuk pada Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 skala tingkat keparahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat keparahan

Level	Deskripsi	Keterangan
-------	-----------	------------

5	Hampir pasti terjadi	Kematian, kerugian finansial besar, produktivitas terhenti
4	Sangat mungkin terjadi	Cedera, kerugian produksi, kerugian finansial
3	Mungkin terjadi	Perawatan medis, kerugian finansial tinggi
2	Kecil kemungkinan	Pertolongan pertama, kerugian finansial
1	Hampir tidak pernah	Tidak ada cedera, kerugian finansial rendah

Sumber: Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021

Sedangkan tingkat kekerapan mengukur seberapa sering suatu bahaya atau kejadian dapat terjadi. Kemungkinan biasanya dinilai berdasarkan data historis, observasi, dan pengalaman di tempat kerja. Parameter tingkat kekerapan dapat dirujuk pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kekerapan

Level	Deskripsi	Keterangan
5	Hampir pasti terjadi	Besar kemungkinan terjadi, kecelakaan >2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat mungkin terjadi	Kemungkinan hampir di semua kondisi, kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun
3	Mungkin terjadi	Kemungkinan di kondisi tertentu, kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun
2	Kecil kemungkinan	Kecil kemungkinan di kondisi tertentu, kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun
1	Hampir tidak pernah	Dapat terjadi pada kondisi tertentu, kecelakaan >3 tahun terakhir

Sumber: Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021

Dalam metode *HIRADC* risiko dinilai dengan menggabungkan kemungkinan terjadinya bahaya dan dampaknya. Dengan perkalian skala kemungkinan dan keparahan yang menjadi tingkat risiko, dapat memprioritaskan tindakan pencegahan yang tepat, memastikan lingkungan kerja yang lebih aman, dan mengurangi potensi kerugian akibat kecelakaan kerja.

$$TR = F \times A$$

dimana:

- TR = tingkat risiko
- F = kekerapan
- A = keparahan

Tingkat risiko kecelakaan kerja dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat risiko

Kekerapan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	K	K	K	K	S
2	K	K	S	S	S
3	K	S	S	B	B
4	K	S	B	B	B
5	S	S	B	B	B

Sumber: Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021

Keterangan:

- K : Tingkat risiko kecil
- S : Tingkat risiko sedang
- B : Tingkat risiko besar

Pengendalian risiko (Suryoputro, 2020) merupakan suatu cara untuk meminimalisasi bahkan menghilangkan adanya tingkat risiko pada suatu pekerjaan. Pengendalian risiko (*determining control*) dilakukan terhadap seluruh bahaya yang di temukan dalam proses identifikasi risiko dan bahaya serta mempertimbangkan peringkat risiko untuk menentukan skala prioritas dan cara pengendaliannya.

Dalam pencegahan kecelakaan kerja harus ditempuh dengan cara berbeda sesuai karakteristik masing-masing pencegahan kecelakaan.

Pengendalian risiko menggunakan piramida hirarki kontrol dalam menurunkan tingkat risiko. Hirarki kontrol dimaksudkan untuk memberikan pendekatan secara sistematis dalam meningkatkan keselamatan, menghilangkan bahaya, dan mengurangi atau mengendalikan risiko kecelakaan. Dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 hirarki kontrol berdasarkan efektivitas dalam pengendalian bahaya guna mengurangi tingkatan risiko antara lain (1)

eliminasi, (2) substitusi, (3) rekayasa teknis, (4) administratif, dan (5) alat pelindung diri.

### Metode Penelitian

Analisis pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah observasi langsung pada objek penelitian, wawancara bebas kepada pihak ahli terkait dan analisis K3 menggunakan *HIRADC* (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*) dengan tahapan mengidentifikasi bahaya, menilai risiko serta pengendaliannya kemudian dilakukan analisa tingkat risiko untuk mengetahui tingkat risiko yang ada.

Penelitian ini difokuskan pada pekerjaan perkerasan lentur dari persiapan mobilisasi hingga pekerjaan pemadatan. Lokasi penelitian bertempat di Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang Segmen II dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Tawang-Ngalang

### Analisis dan Pembahasan

Data penilaian tingkat risiko kecelakaan kerja sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian bahaya diperoleh dari observasi dan wawancara dengan narasumber secara langsung di lapangan akan dimasukkan pada tabel *HIRADC* yang mengacu pada Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 untuk dinilai tingkatan risikonya oleh peneliti. Berdasarkan hasil analisis diketahui terdapat total 33 bahaya yang teridentifikasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. HIRADC Pekerjaan Perkerasan Lentur

No	Deskripsi Risiko			Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Tingkat Risiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	F	A	FxA	TR		F	A	FxA	TR
<b>A. Pekerjaan Persiapan</b>												
1	Mobilisasi alat berat	- Terlindas alat berat	Pekerja terluka	3	3	9	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	1	2	K
		- Terbantur alat berat	Pekerja cedera	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	1	2	K
2	Pengukuran pematokan	- Tangan terhantam palu	Tangan terluka	3	2	6	S	Administratif, APD	2	2	4	K
		- Terluka karena meteran	Tangan terluka	2	2	4	K	Administratif, APD	2	1	2	S
3	Pembersihan lahan	- Terluka karena <i>air compressor</i>	Iritasi mata, pernapasan	3	2	6	S	Administratif, APD	2	2	4	K
		- Kendaraan melintas	Pekerja tertabrak	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	1	2	2	K
<b>B. Laston Lapis Pondasi (AC - Base)</b>												
1	Penghamparan <i>Hotmix AC - Base</i>	- Tertabrak <i>asphalt finisher</i>	Pekerja terluka	2	4	8	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	3	6	S
		- Kecelakaan saat <i>dump truck</i> saat menurunkan <i>hotmix</i>	Pekerja cedera /terluka	2	3	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K
		- Terkena percikan aspal panas	Iritasi mata, pernapasan	3	2	6	S	Rekayasa teknis, APD	2	2	4	K
		- Kendaraan melintas	Pekerja tertabrak	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	1	2	2	K
2	Pemadatan	- Terlindas alat pemadat	Pekerja cedera	2	4	8	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K
		- Operator kelelahan	Nyeri pada tubuh	3	2	6	S	Administratif	3	1	3	K
<b>C. Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair / Emulsi</b>												
1	Penyemprotan	- Terkena percikan aspal panas	Iritasi mata dan pernapasan	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K
		- Terkena <i>asphalt sprayer</i>	Pekerja terluka	3	2	6	S	Administratif, APD	2	2	4	K
		- Terjatuh di lokasi	Pekerja cedera	3	2	6	S	Rekayasa teknis, APD	2	2	4	K
		- Kendaraan melintas	Pekerja tertabrak	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	1	2	2	K
<b>D. Laston Lapis Antara (AC - BC)</b>												
1	Penghamparan <i>Hotmix AC - BC</i>	- Tertabrak <i>asphalt finisher</i>	Pekerja cedera	2	4	8	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	3	6	S
		- Kecelakaan saat <i>dump truck</i> saat menurunkan <i>hotmix ac-bc</i>	Pekerja cedera	2	3	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K
		- Terkena percikan aspal panas	Iritasi mata dan pernapasan	3	2	6	S	Rekayasa teknis, APD	2	2	4	K
		- Kendaraan melintas	Pekerja tertabrak	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	1	2	2	K

Lanjutan Tabel 4. HIRADC Pekerjaan Perkerasan Lentur

No	Deskripsi Risiko			Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Tingkat Risiko					
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	F	A	FxA	TR		F	A	FxA	TR		
2	Pemadatan	- Terlindas alat pematik	Pekerja cedera	2	4	8	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K		
		- Operator kelelahan	Nyeri pada tubuh	3	2	6	S		Administratif	3	1	3	K	
<b>E. Lapis Resap Pengikat</b>														
1	Penyemprotan	- Terkena percikan aspal panas	Iritasi mata dan pernapasan	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K		
		- Terkena <i>asphalt sprayer</i>	Pekerja cedera	3	2	6	S		Administratif, APD	2	2	4	K	
		- Terjatuh di lokasi	Pekerja cedera	3	2	6	S	Rekayasa teknis, APD	2	2	4	K		
		- Kendaraan melintas	Pekerja tertabrak	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	1	2	2	K		
<b>F. Laston Lapis Antara (AC – BC)</b>														
1	Penghamparan Hotmix AC – BC	- Tertabrak <i>asphalt finisher</i>	Pekerja cedera	2	4	8	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	3	6	S		
		- Kecelakaan saat <i>dump truck</i> saat menurunkan <i>hotmix ac-bc</i>	Pekerja cedera	2	3	6	S		Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K	
		- Terkena percikan aspal panas	Iritasi mata dan pernapasan	3	2	6	S	Rekayasa teknis, APD	2	2	4	K		
		- Kendaraan melintas	Pekerja tertabrak	3	2	6	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	1	2	2	K		
		2	Pemadatan	- Terlindas alat pematik	Pekerja cedera	2	4	8	S	Rekayasa teknis, administratif, APD	2	2	4	K
				- Operator kelelahan	Nyeri pada tubuh	3	2	6	S		Administratif	3	1	3

Hasil data diatas yang didapatkan dari pengamatan pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang menunjukkan setelah mengimplementasi pengendalian bahaya maka diketahui terjadinya penurunan terhadap pekerjaan dengan tingkat risiko yang tinggi ke tingkatan risiko yang lebih rendah. Pengendalian risiko dilakukan guna mengurangi atau menghilangkan dampak yang akan terjadi di suatu pekerjaan. Pengendalian risiko ini berdasarkan sudut pandang pemikiran dan penilaian oleh penulis yang kemudian diperiksa oleh ahli K3 dengan menggunakan hirarki pengendalian risiko

Pengendalian risiko didasarkan faktor-faktor tata lingkungan kerja agar mobilitas alat

berat dan para pekerja menjadi lancar, mengikuti prosedur kerja yang tidak serta sikap kerja yang baik. Adapun langkah-langkah yang telah dilakukan sehingga dapat menurunkan tingkat risiko didasarkan pada hierarki kontrol. Pengendalian potensi bahaya dilakukan untuk menekan tingkat risiko kecelakaan kerja dalam pekerjaan perkerasan lentur. Pengendalian metode eliminasi dan substitusi tidak ada diterapkan karena setiap tahapan pekerjaannya dibutuhkan manusia, peralatan dan serta material yang sudah seharusnya. Untuk pengendalian dengan rekayasa teknis pada pekerjaan ini dilakukan dengan pengecekan alat berkala, memastikan area kerja aman, *traffic management*. Pengendalian

administratif dilakukan dengan pengadaan *briefing* sebelum pekerjaan dimulai sehingga pekerja mengerti dengan yang dikerjakan, pekerja dan operator terampil dan berpengalaman, cara pekerja bekerja sesuai SOP (Standar Operasional Prosedur), memasang rambu peringatan K3 dan barikade lalu lintas, dan penjadwalan jam kerja. Pengendalian APD merupakan pengendalian yang wajib diterapkan pada area proyek. Penggunaan alat pelindung diri dapat mengurangi bahkan menghindari kecelakaan yang terjadi akibat peralatan, mesin dan material yang bersebaran.

Untuk rekapitulasi tingkat risiko sebelum pengendalian sesuai uraian pekerjaan yang dilakukan untuk pekerjaan perkerasan lentur dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat risiko sebelum pengendalian

No	Uraian Pekerjaan	Tingkat risiko			Jumlah risiko
		K	S	B	
1	Pekerjaan persiapan	2	5	0	7
2	Laston lapis pondasi	0	6	0	6
3	Laston lapis pengikat	0	4	0	4
4	Laston lapis antara	0	6	0	6
5	Lapis perekat	0	4	0	4
6	Laston lapis aus	0	6	0	6
	Jumlah	2	31	0	33

Tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian kontrol yang sudah dianalisis selanjutnya dikonversi ke nilai persentase menjadi 6,06% untuk tingkat risiko kecil dan 93,94% untuk tingkat risiko sedang, serta 0% untuk tingkat risiko besar. Risiko kemudian dikendalikan dengan hirarki kontrol sehingga tingkat risiko berubah seperti Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat risiko sesudah pengendalian

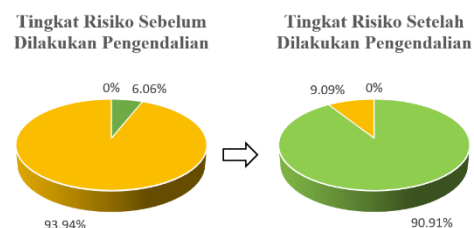
No	Uraian Pekerjaan	Tingkat risiko			Jumlah risiko
		K	S	B	
1	Pekerjaan persiapan	7	0	0	7
2	Laston lapis pondasi	5	1	0	6
3	Laston lapis pengikat	4	0	0	4
4	Laston lapis antara	5	1	0	6
5	Lapis perekat	4	0	0	4
6	Laston lapis aus	5	1	0	6
	Jumlah	30	3	0	33

Tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian yang sudah dianalisis selanjutnya dikonversi ke nilai persentase menjadi 90,91% untuk tingkat risiko kecil dan 9,09% untuk tingkat risiko sedang, serta 0% untuk tingkat risiko besar.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pekerjaan perkerasan lentur secara umum faktor yang paling dominan menjadi penyebab kecelakaan adalah faktor pekerja yaitu *unsafe acts and unsafe conditions* dan penerapan SMKK dilakukan menggunakan metode *HIRADC* dapat menekan tingkat risiko kecelakaan kerja pekerjaan perkerasan lentur untuk meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan dan Jembatan Tawang-Ngalang, Berdasarkan penetapan pengendalian risiko yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan hirarki pengendalian risiko yaitu rekayasa teknis, administratif, dan alat pelindung diri (APD).

Data yang diperoleh sebelum dan sesudah penerapan pengendalian dibandingkan untuk mengetahui pengaruh pengendalian risiko dalam menurunkan risiko kecelakaan kerja. Perbandingan data sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian bahaya disajikan dalam bentuk diagram lingkaran pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Sebelum dan Sesudah Pengendalian Dilakukan

### Daftar Pustaka

A. Z. Holayyem, & D. Nurkertamanda. (2023). Penerapan *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC)* Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus: Batching Plant PT Waskita Beton Precast TBK), *Industrial*

- Engineering Online Journal*, vol. 12, no. 4, Sep. 2023.
- Damara, J. N., Abdurrozak, M. R., & Amalina, A. N. (2023). Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Kantilever Menggunakan Program Plaxis 8.6. *Proceeding Civil Engineering Research Forum*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Bina Marga Nomor 004/BM/2006. (2006) *Pedoman Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Konstruksi Jalan dan Jembatan*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal
- Gustianto, W., Indrayadi, M., & Pratiwi, R. (2014). Kajian Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Konstruksi Jalan. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(1).
- Lensun, T. G. B., Ingkiriwang, R. L., & Tjakra, J. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan (K3L) Dengan Metode HIRADC Pada Proyek Pembangunan Jembatan Dan Oprit Boulevard II. *Jurnal TEKNO*, 20(82), 957–970. Universitas Sam Ratulangi
- Pagoray, G. L. (2022). Penilaian Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Dan Safety Policy Pada Preservasi Jalan Oransbari-Mameh Di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22(3), 475–486.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012. *Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2021. *Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.
- Prasetyo, R., Wibowo, M.A., & Nugraheni, F. (2023). Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Jembatan Pada Jalan Tol. *Proceeding Civil Engineering Research Forum* (Vol. 2, No. 2). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Ramli, S., (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat
- Putri, D. N., & Lestari, F. (2023). Literature Review: Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja di Proyek Konstruksi. *Journals of Ners Community*, 13(1), 170-184.
- Hairi, M. J.M., Handayani, E., Dwiretnani, A. (202). Evaluasi Risiko Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 pada Pekerjaan Konstruksi Jalan. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(2), 361-366.
- Suryoputro, M.R., Sari, A.D., Basumerda., C., Setiawan, D. (2020). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Universitas Islam Indonesia