

PENERAPAN *HIRADC* DALAM REDUKSI RISIKO KONSTRUKSI MRT: PEMBELAJARAN DARI STASIUN MANGGA BESAR

¹Farhan Rafif Hauzan, ²Halimah Tunafiah, ³Arman Jayady, ⁴Ricky Kusmawan
Natadipura

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Persada Indonesia Y.A.I
Jl. Pangeran Diponegoro No.74, RT.2/RW.6, Jakarta Pusat 10430, DKI Jakarta, Indonesia

E-mail: ¹farhanrh40@gmail.com, ²halimah.tunafiah@upi-yai.ac.id,

³armanjayady@upi-yai.ac.id, ⁴ricky.kusnawan@upi-yai.ac.id

ABSTRAK

Transportasi darat di Jakarta menyebabkan kemacetan parah, mendorong pemerintah mengembangkan proyek MRT yang diharapkan dapat mengurangi kemacetan lalu-lintas. Proyek MRT CP 202 Pembangunan Stasiun Mangga Besar Jakarta adalah salah satu bagian proyek MRT secara keseluruhan di Jakarta. Salah satu segmen pekerjaan pada proyek ini adalah pekerjaan dinding diafragma. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis risiko keselamatan kerja pada proyek MRT CP 202, khususnya pekerjaan dinding diafragma di Stasiun Mangga Besar, untuk memastikan penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang efektif. Metode yang digunakan adalah *HIRADC* (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control), dengan data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada ahli K3 di lokasi. Hasilnya, 49 potensi bahaya teridentifikasi sebelum pengendalian, dengan 87,76% risiko sedang dan 12,24% kecil. Setelah pengendalian melalui rekayasa teknik, administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), seluruh risiko sedang dan besar dieliminasi, menyisakan hanya risiko kecil pada 100% bahaya. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan panduan yang efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja, meningkatkan keselamatan, produktivitas, dan efisiensi pada proyek konstruksi skala besar seperti MRT, serta memberikan rekomendasi yang dapat diadopsi pada proyek sejenis.

Kata kunci: *K3, konstruksi, HIRADC, MRT, risiko, keselamatan.*

ABSTRACT

Land transportation in Jakarta leads to severe traffic congestion, prompting the government to develop the MRT project, which is expected to alleviate traffic jams. The MRT CP 202 project, involving the construction of Mangga Besar Station in Jakarta, is part of the overall MRT project in the city. One of the work segments in this project is the diaphragm wall construction. The purpose of this study is to analyze occupational safety risks in the MRT CP 202 project, particularly in the diaphragm wall work at Mangga Besar Station, to ensure the effective implementation of Occupational Health and Safety (OHS) measures. The method used is HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control), with data obtained through observations, interviews, and questionnaires conducted with OHS experts on-site. The results identified 49 potential hazards before control measures were implemented, with 87.76% of the risks categorized as moderate and 12.24% as minor. After controls were applied through engineering solutions, administrative measures, and the use of Personal Protective Equipment (PPE), all moderate and major risks were eliminated, leaving only minor risks for 100% of the identified hazards. The expected benefit of this research is to provide effective guidance in reducing workplace accident risks, enhancing safety, productivity, and

efficiency in large-scale construction projects such as the MRT, and offering recommendations that can be adopted in similar projects..

Keyword : *OHS, construction, HIRADC, MRT, risk, safety.*

1. PENDAHULUAN

Transportasi darat adalah salah satu moda transportasi yang paling umum digunakan di Jakarta. Tingginya jumlah pengguna transportasi darat secara langsung berkontribusi pada tingkat kemacetan yang tinggi di kota ini. Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah terus berupaya mengurangi kemacetan dengan mendorong penggunaan transportasi umum yang lebih efisien. Mengingat keterbatasan lahan di Jakarta untuk membangun jalur kereta api baru, pemerintah telah mengembangkan solusi alternatif seperti membangun jalur kereta bawah tanah dan jalur layang, sebagaimana terlihat pada proyek MRT (Mass Rapid Transit) dan LRT (*Light Rail Transit*).

Pada sisi lain, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi salah satu aspek paling kritis dalam pekerjaan konstruksi, meskipun bahaya tidak selalu bisa dihilangkan sepenuhnya. Menurut laporan Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), terdapat 60.000 kecelakaan kerja berat terjadi di sektor konstruksi. Sedangkan di Indonesia pada tahun 2010, Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi mencatat bahwa sektor konstruksi menyumbang hingga 31,9% kecelakaan kerja (Nabillah dan Meily, 2019). Fakta menunjukkan, di Indonesia, masih banyak pekerja konstruksi yang cenderung mengabaikan pentingnya K3. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah yang sistematis untuk memastikan K3 diterapkan dengan baik guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja di setiap proyek konstruksi. Aspek keselamatan kerja dalam industri konstruksi meliputi identifikasi risiko dan perencanaan pencegahan yang matang.

Tujuan utama diterapkannya pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di tempat kerja berdasarkan Undang - undang No.1 Tahun 1970 adalah untuk melindungi dan menjamin keselamatan setiap tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja, menjamin setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien, dan juga meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas Nasional. Melalui penerapan K3 yang tepat, diharapkan risiko kecelakaan kerja dapat diminimalkan, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas serta kualitas pekerjaan konstruksi, sekaligus menjaga kesejahteraan fisik dan mental tenaga kerja. Pekerja konstruksi sering kali menjadi kelompok paling rentan terhadap kecelakaan kerja. Setiap kecelakaan kerja tidak hanya berdampak negatif pada keselamatan individu, tetapi juga merugikan usaha, seperti hilangnya pendapatan, terganggunya alur kerja, dan berkurangnya jam kerja (Robinson et al., 2022).

2. LANDASAN TEORI

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan bagian integral dari manajemen pelaksanaan proyek konstruksi, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021. SMKK bertujuan untuk memastikan tercapainya keselamatan konstruksi secara menyeluruh, dengan memperhatikan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Melalui penerapan SMKK, diharapkan setiap aspek keselamatan, mulai dari teknik konstruksi, kesehatan dan keselamatan kerja (K3), hingga keselamatan masyarakat dan lingkungan, dapat terjamin dengan baik.

Rencana Keselamatan Konstruksi yang sering disingkat RKK merupakan dokumen kajian keselamatan konstruksi yang memuat aspek-aspek SMKK yang merupakan komponen penting dalam perjanjian kontrak. Hal ini berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021. Setiap RKK mempunyai komponen SMKK yang terdiri dari :

1. Kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam
2. Perencanaan Keselamatan Konstruksi.
3. Dukungan Keselamatan Konstruksi.
4. Operasi Keselamatan Konstruksi.
5. Evaluasi Kinerja Penerapan SMKK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan komponen penting dalam cara bisnis beroperasi, khususnya di industri konstruksi. Meskipun risiko yang mungkin timbul terkait dengan pekerjaan konstruksi selalu ada, namun keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan bidang yang memiliki tingkat risiko paling tinggi. Oleh karena itu, K3 sangat penting agar seluruh karyawan dapat bekerja sebaik mungkin karena menjamin keselamatan dan kesehatan kerja yang merupakan kewajiban perusahaan.

Kecelakaan Kerja

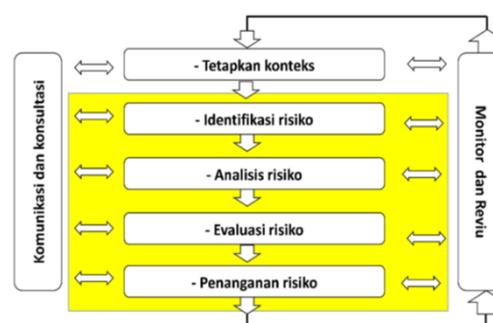
Kecelakaan kerja adalah peristiwa yang tidak diinginkan dan tidak diantisipasi di tempat kerja yang dapat menyebabkan kerusakan harta benda, cedera tubuh, atau bahkan kematian. Berdasarkan informasi dari Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, terdapat 123.041 kasus kecelakaan kerja yang tercatat pada tahun 2017 dan 173.105 kasus pada tahun 2018.

Penyebab terjadinya kecelakaan kerja menurut Ramli (2010) yaitu :

- a. Keadaan bahaya, yaitu unsur lingkungan fisik yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. Contohnya seperti lantai berminyak, penerangan yang tidak sesuai, mesin yang tidak memiliki pengaman, dan alat pelindung diri (APD) yang tidak memadai.
- b. Aktivitas berbahaya (*unsafe action*), yaitu perilaku atau kesalahan yang dapat mengakibatkan kecelakaan, seperti tidak bertanggung jawab atau tidak memakai alat pelindung diri. Hal ini dapat disebabkan oleh penyakit, ketakutan, kecemasan, dan kurangnya kesadaran tentang prosedur keselamatan, proses kerja, dan lain-lain.

Manajemen Risiko

Risiko suatu proyek atau organisasi dapat diidentifikasi, dianalisis, dievaluasi, dan dikendalikan melalui proses metodis yang disebut manajemen risiko. Tujuan utama manajemen risiko adalah untuk mengenali risiko dalam sebuah proyek dan mengembangkan strategi untuk mengurangi atau bahkan menghindarinya, dilain sisi juga harus mencari cara untuk memaksimalkan peluang yang ada (Wideman, 1992). Berikut ini tahapan dalam manajemen risiko berdasarkan AS/NZS 4360:2014:



Gambar 1. Tahapan Manajemen Risiko

HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control).

Pengendalian Penetapan Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko, atau disingkat HIRADC, adalah proses atau metodologi yang melihat kemungkinan karakteristik suatu bahaya dan menggunakan matriks penilaian risiko untuk mengevaluasi risiko yang terkait dengannya guna mengidentifikasi peristiwa atau kondisi yang mungkin terjadi bahaya (Susihono & Akbar, 2013). Menurut Saputro dan Lombardo (2021) membagi HIRADC menjadi tiga fase, antara lain sebagai berikut:

1. Tahap awal manajemen bahaya adalah identifikasi bahaya. Tujuan dari identifikasi bahaya adalah untuk menentukan kemungkinan risiko yang mungkin dihadapi karyawan saat melakukan pekerjaannya. Identifikasi bahaya pada tingkat ini dapat diselesaikan dengan menggunakan data historis, observasi lapangan langsung, dan wawancara.
2. Penilaian risiko, yaitu Proses menetapkan prioritas pengendalian sehubungan dengan tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Analisis risiko merupakan suatu metode untuk memperkirakan besarnya suatu risiko berdasarkan potensi hasil dan implikasi yang mungkin timbul dari berbagai ancaman dan peluang. Sesuai dengan Penetapa Tingkat Keparahan dan Penetapan Tingkat Keparahan

Tabel 1. Kategori Tingkat Kecepatan

Tingkat	Deskripsi	Definisi
5	Hampir Pasti	kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih 2 kali dalam setahun
4	Sangat Mungkin	kemungkinan terjadi kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Mungkin Terjadi	Kemungkinan terjadinya kecelakaan

		2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil Kemungkinan	Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Hampir Tidak Pernah	Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

Tabel 2. Kategori Tingkat Keparahan

Tingkat	Deskripsi Definisi
5	Membuat cacat atau meninggal Peralatan utama rusak total yang membuat pekerjaan tertunda 1 minggu Material rusak yang membuat pekerjaan tertunda 1 minggu
4	Membuat cacat atau meninggal Peralatan utama rusak total yang membuat pekerjaan tertunda 1 minggu Material rusak yang membuat pekerjaan tertunda 1 minggu
3	Pekerja mendapat penanganan medis dan rawat inap Peralatan utama rusak yang membuat pekerjaan tertunda 7 hari Material rusak yang membuat pekerjaan tertunda 1 minggu
2	Pekerja mendapat penanganan medis Peralatan rusak membuat pekerjaan tertunda 1 hari Material rusak membuat pekerjaan tertunda 1 hari
1	Pekerja mendapat penanganan P3K Peralatan rusak membuat pekerjaan tertunda beberapa jam Tidak ada kerusakan material

Tabel 2. Penetapan Tingkat Risiko

Kekerapan (F)	Keparahan (A)				
	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

Nilai Tingkat Risiko dalam tabel matriks risiko didapatkan berdasarkan rumus di bawah ini:

$$\text{Tingkat Risiko (TR)} = F \times A$$

Keterangan:

TR = Tingkat Risiko

F = Kemungkinan/Kekerapan

A = Keparahan

Pengendalian Bahaya

Dimulai dari peringkat risiko tertinggi hingga terendah, pengendalian dapat dilakukan secara bertahap. Lima langkah hierarki pengendalian yang menjadi dasar pengendalian risiko negatif adalah sebagai berikut:

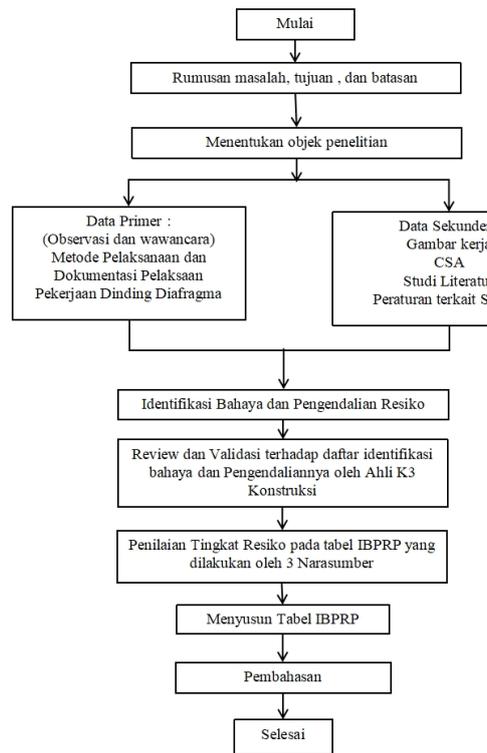
- a. Eliminasi, yaitu melibatkan penghapusan tenaga kerja berisiko, yaitu mereka yang menggunakan instrumen, prosedur, mesin, atau bahan untuk melindungi karyawan.
- b. Substitusi adalah proses mengganti bahan, prosedur, peralatan, atau aktivitas berbahaya dengan bahan, prosedur, peralatan, atau aktivitas yang lebih kecil risikonya.
- c. Rekayasa Teknik adalah memisahkan personel dari risiko atau mengubah jalur penyebaran ancaman.
- d. Pengendalian Administrasi adalah mengurangi risiko dengan mengubah cara karyawan berinteraksi dengan tempat kerja melalui perubahan rotasi kerja, pelatihan, pembuatan standar kerja (SOP), shift kerja, dan pembersihan.
- e. Alat Pelindung Diri yaitu melindungi pengguna dari racun dan bahaya yang dihadapi di tempat kerja, sehingga menjaga mereka tetap aman dan sehat.

3. METODOLOGI

Dalam penelitian ini akan ada beberapa langkah-langkah yang akan digunakan, yaitu pengambilan data primer

dengan cara melakukan observasi, wawancara, dan kuisisioner kepada ahli K3 di Proyek MRT CP 202 Stasiun Mangga Besar dan juga pengambilan data sekunder berupa Permen. PUPR No. 10 Tahun 2021 tentang pedoman SMK, Studi literatur terkait dinding diafragma dan literatur terkait keselamatan kerja.

Melakukan observasi untuk mengidentifikasi bahaya apa saja yang dapat terjadi pada setiap tahapan pekerjaan, melakukan wawancara kepada Ahli K3 dan Narasumber lainnya di lapangan terkait dengan bahaya yang sudah diidentifikasi dan bagaimana upaya pengendaliannya pada setiap tahapan pekerjaan. Setelah sudah ditetapkan bahaya apa saja yang dapat terjadi pada setiap tahapan pekerjaan, peneliti memberikan kuisisioner kepada Narasumber, yaitu Ahli K3, Site Office Manager, Site Engineering Manager, terkait Penilaian Risiko terhadap setiap bahaya-bahaya yang berpotensi terjadinya kecelakaan kerja pada setiap tahapan pekerjaan dengan melakukan perhitungan nilai berdasarkan tingkat kekerapan dan tingkat keparahan sebelum dilakukannya pengendalian dengan sesudah dilakukannya pengendalian.



Gambar 2. Diagram Alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini mencakup hasil observasi di lapangan, wawancara dengan narasumber terkait keselamatan kerja, dan kuisioner yang telah diisi oleh narasumber terkait keselamatan kerja, hasil dari tiap analisis data akan dijabarkan sesuai dengan yang didapatkan.

Berdasarkan dari hasil analisa yang telah dilakukan, diketahui dari 11 tahapan pekerjaan, terdapat potensi bahaya yang dapat terjadi sebanyak 49 bahaya, dibawah ini adalah hasil dari penilaian Tingkat risiko sebelum dilakukannya pengendalian, dan penilaian tingkat risiko sesudah dilakukannya pengendalian adalah sebagai berikut :

- a. Penilaian tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian.

Faktor kemungkinan dan faktor keparahan dinilai berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 sebelum penerapan

pengendalian risiko dilakukan. Tabel dibawah ini menunjukkan hasil tingkat risiko pada pekerjaan dinding diafragma sebelum dilakukan pengendalian:

Tabel 4. Tingkat Risiko sebelum dilakukan pengendalian

No	Uraian pekerjaan	Kategori tingkat risiko			Jumlah bahaya
		Kecil	Sedang	besar	
1	Pekerjaan persiapan	0	3	0	3
2	Penentuan dinding diafragma	1	0	0	1
3	Pekerjaan penggalian	0	6	0	6
4	Pengaturan pembuangan tanah	1	4	0	5
5	Persiapan slurry	2	3	0	5
6	Desanding	2	6	0	8
7	Tes koden	0	3	0	3
8	Perakitan besi	0	4	0	4
9	Pemasangan besi	0	5	0	5
10	Pemasangan pipa tremie	0	3	0	3
11	Pekerjaan pengecoran	0	6	0	6
Total		6	43	0	49

Sebelas kategori pekerjaan yang berbeda mempunyai 49 bahaya, menurut tabel IBPRP yang disiapkan. Informasi berikut diperoleh sebagai konsekuensi dari evaluasi risiko yang terlibat dalam pekerjaan dinding diafragma sebelum pengendalian diterapkan:

Terdapat tiga (3) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan persiapan. Terdapat satu (1) bahaya dengan risiko kecil yang terkait dengan pekerjaan penentuan lokasi dinding diafragma Terdapat enam (6) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan penggalian. Terdapat lima (5) bahaya yang terkait dengan pekerjaan pengaturan pembuangan tanah : satu(1) bahaya dengan tingkat risiko rendah dan empat (4) bahaya dengan

tingkat risiko sedang. Terdapat lima (5) risiko yang terkait dengan pekerjaan persiapan slurry: dua (2) bahaya dengan tingkat risiko rendah dan tiga (3) bahaya dengan tingkat risiko sedang. Terdapat delapan (8) risiko yang terkait dengan pekerjaan proses desanding dua (2) bahaya dengan tingkat risiko rendah dan enam (6) bahaya dengan tingkat risiko sedang. Terdapat tiga (3) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan tes koden. Terdapat empat (4) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan perakitan besi. Terdapat lima (5) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan pemasangan besi. Terdapat tiga (3) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan pemasangan pipa tremie. Terdapat enam (6) bahaya dengan risiko sedang yang terkait dengan pekerjaan pengecoran.

Berdasarkan temuan di atas, konstruksi dinding diafragma termasuk dalam pekerjaan dengan risiko sedang karena terdapat banyak bahaya dengan tingkat risiko sedang dan sangat sedikit bahaya dengan risiko kecil.

b. Pengendalian Bahaya

Tujuan pengendalian bahaya adalah untuk mengurangi dampak bahaya yang mungkin terjadi dengan menggunakan temuan analisis risiko dalam tabel IBPRP. Metode pengendalian risiko yang digunakan meliputi penggantian, rekayasa teknis, administrasi, eliminasi, dan alat pelindung diri (APD). Berdasarkan hasil penelitian, pengendalian substitusi dan eliminasi tidak dapat diterapkan pada setiap proses konstruksi dinding diafragma karena masih memerlukan tenaga lapangan dan tidak dapat menggantikan tahapan pekerjaan, alat, bahan, atau proses yang telah dipikirkan dan dirancang dengan matang. Agar hasil pada tahap pengendalian ini dapat

diselesaikan secara menyeluruh, hanya tiga tingkatan teknik teknis, administrasi, dan alat pelindung diri (APD) yang digunakan.

c. Penilaian tingkat risiko sesudah dilakukan pengendalian.

Pada tahapan ini memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa besar penurunan tingkat risiko bahaya setelah dilakukan pengendalian. Penilaian ditinjau dari 2 faktor yaitu tingkat kemungkinan atau kekerapan dan tingkat keparahan dari risiko yang sudah dilakukan pengendalian sesuai pada peraturan menteri PUPR No. 10 Tahun 2021. Tahapan pengendalian yang telah dilakukan antara lain :

1. Rekayasa Teknik
2. Pengendalian Administrasi
3. Alat Pelindung Diri (APD).

Sehingga setelah dilakukannya pengendalian tingkat risiko menjadi seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 5. Tingkat Risiko sesudah dilakukan pengendalian

No	Uraian pekerjaan	Kategori tingkat risiko			Jumlah bahaya
		Kecil	Sedang	besar	
1	Pekerjaan persiapan	3	0	0	3
2	Penentuan dinding diafragma	1	0	0	1
3	Pekerjaan penggalian	6	0	0	6
4	Pengaturan pembuangan tanah	5	0	0	5
5	Persiapan slurry	5	0	0	5
6	Desanding	8	0	0	8
7	Tes koden	3	0	0	3
8	Perakitan besi	4	0	0	4
9	Pemasangan besi	5	0	0	5
10	Pemasangan pipa tremie	3	0	0	3
11	Pekerjaan pengecoran	6	0	0	6

Total	49	0	0	49
-------	----	---	---	----

Diperoleh hasil penilaian tingkat risiko bahaya sejumlah 49 tingkat risiko dengan nilai ringkat risiko rendah yaitu pada pekerjaan persiapan berjumlah tiga (3), pekerjaan penentuan lokasi dinding diafragma berjumlah satu (1), pekerjaan penggalian berjumlah enam (6) bahaya, pekerjaan pengaturan pembuangan tanah lima (5) bahaya, pekerjaan persiapan slurry berjumlah lima (5) bahaya, pekerjaan proses desanding berjumlah delapan (8) bahaya, pekerjaan tes koden berjumlah tiga (3) bahaya, pekerjaan perakitan besi berjumlah empat (4) bahaya, pekerjaan pemasangan besi berjumlah lima (5) bahaya, pekerjaan pemasangan pipa tremie berjumlah tiga (3) bahaya dan pada pekerjaan pengecoran berjumlah enam (6) bahaya.

Setelah dilakukannya upaya pengendalian, tingkat risiko besar dan tingkat risiko sedang mengalami penurunan, sedangkan tingkat risiko kecil mengalami kenaikan tetapi potensi terjadinya risiko bahaya tetap ada dan dapat muncul ketika proses pekerjaan konstruksi berlangsung dengan kemungkinan yang kecil.

d. Perbandingan tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukannya pengendalian.

Berdasarkan dari hasil data yang diperoleh sebelum dilakukannya pengendalian dari 11 pekerjaan terdapat 49 bahaya yang telah dianalisis pada tabel IBPRP kemudian dihitung dalam bentuk bilangan persentase sehingga dihasilkan data sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Risiko Besar} = \frac{0}{49} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Tingkat Risiko Sedang} = \frac{43}{49} \times 100\% = 87,76\%$$

$$\text{Tingkat Risiko Kecil} = \frac{6}{49} \times 100\% = 12,24\%$$



Gambar 3. Diagram Tingkat Risiko sebelum dilakukan pengendalian

Berdasarkan hasil data keseluruhan dari 11 pekerjaan terdapat 49 bahaya yang telah dianalisis dan dilakukan pengendalian pada tabel IBPRP, maka tingkat risiko sesudah dilakukannya pengendalian dihitung sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Risiko Besar} = \frac{0}{49} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Tingkat Risiko Sedang} = \frac{0}{49} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Tingkat Risiko Kecil} = \frac{49}{49} \times 100\% = 100\%$$



Gambar 4. Diagram Tingkat Risiko sesudah dilakukan pengendalian

Berdasarkan hasil analisis diatas didapatkan tingkat risiko sebelum dilakukannya pengendalian yaitu untuk tingkat kategori tingkat risiko besar sebesar 0 %, tingkat risiko sedang sebesar 87,76 %, dan tingkat risiko kecil sebesar 12,24%. Sesudah dilakukannya pengendalian terdapat penurunan pada kategori tingkat risiko sedang dan tingkat risiko besar menjadi sebesar 0% atau tidak ada sehingga tingkat risiko kecil mengalami kenaikan menjadi 100%. Dengan melihat hasil data diatas dapat disimpulkan telah mencapai hasil

penilaian tingkat risiko yang jauh lebih baik dibandingkan dengan sebelum dilakukannya pengendalian.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada pekerjaan pembuatan dinding diafragma pada Proyek MRT CP 202 di Stasiun Mangga Besar dengan menggunakan Metode HIRADC sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pelaksanaan pekerjaan identifikasi bahaya dan pengendaliannya dalam pembuatan dinding diafragma menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identifications, Risk Assessment, and Determining Control*) dapat diuraikan menjadi 11 jenis pekerjaan yang terdiri dari pekerjaan persiapan, pekerjaan penentuan lokasi dinding diafragma, pekerjaan penggalian, pekerjaan pengaturan pembuangan tanah, pekerjaan persiapan *slurry*, pekerjaan proses *desanding*, pekerjaan tes koden, pekerjaan perakitan besi, pekerjaan pemasangan besi, pekerjaan pemasangan pipa tremie, dan pekerjaan pengecoran teridentifikasi bahaya sebanyak 49 bahaya yang bersumber dari manusia, peralatan, material, proses, maupun metode kerja sehingga dapat menimbulkan risiko terhadap pekerja/manusia, peralatan, material, dan lingkungan/publik. Sumber bahaya terjadi diakibatkan oleh 2 faktor seperti tindakan tidak aman dari manusia seperti tidak mematuhi SOP pekerjaan, tidak patuh menggunakan APD, dan kelalaian manusia akibat kelelahan, dan juga faktor tidak aman dari alat yang sudah tidak layak digunakan dan tidak memenuhi standar.
2. Pada hasil analisis data dari uraian 11 pekerjaan yang terdiri dari 49 bahaya diperoleh 2 jenis tingkat risiko bahaya yaitu bahaya dengan tingkat risiko sedang sebanyak 43 bahaya dengan

persentase sebesar 87,76% dan bahaya dengan tingkat risiko kecil sebanyak 6 bahaya dengan persentase 12,24%, dan tidak terdapat bahaya dengan tingkat risiko besar pada keseluruhan pekerjaan.

3. Dilakukan upaya pengendalian bahaya pada seluruh pekerjaan dengan melakukan 3 tingkatan pengendalian yaitu rekayasa teknik (*Engineering Control*), administratif (*Administrative Control*), Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan hasil analisis data, setelah dilakukannya pengendalian terdapat perubahan kategori tingkat bahaya pada setiap uraian pekerjaan yaitu penurunan pada tingkat risiko sedang dan kenaikan tingkat risiko kecil menjadi sebanyak 49 bahaya dengan persentase 100% dengan demikian setelah dilakukannya pengendalian tidak ditemukan bahaya dengan tingkat risiko sedang maupun tingkat risiko besar pada setiap uraian pekerjaan,

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa Syukur dan terima kasih penulis sampaikan kepada yang berperan penting sehingga dapat terselesaikannya jurnal ini, yaitu kepada :

1. Orang tua saya yang telah memberikan dukungan dan doa untuk saya
2. Ibu Ir. Halimah Tunafiah M.T. yang telah membimbing dan memberikan dukungan serta kritik kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Arman Djayadi M.T. yang telah membimbing dan memberikan dukungan serta kritik kepada penulis.
4. Bapak Ricky Kusmawan Natadipura S.T, M.T. yang telah membimbing dan memberikan dukungan serta kritik kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, T. N., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2021). Identifikasi bahaya dan penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses fabrikasi dengan metode HIRARC (Studi Kasus: PT. Ravana Jaya). *Jurnal Keselamatan Konstruksi*, 9(1), 55–67.
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
- Jayady, A. (2018). Teknologi Konstruksi: Sebuah Analisis. Karkasa. <http://repository.upi-yai.ac.id/4010/>
- Jayady, A., Hidayat, T., Qomariyah, E., & ... (2021). Decision Support System with Multi Criteria Decision Making Technique. *Journal of Physics* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1933/1/012017>
- Jayady, A., Pribadi, K. S., Abduh, M., & ... (2017). Success Indicators of Knowledge Transfer for the Transferee on the Construction Joint Venture in Indonesia. *SIBE 2017, The Third* <http://repository.upi-yai.ac.id/id/eprint/3995>
- Jayady, A., Subekti, P., Smyshlyayev, A. V., & ... (2021). Salary scale and the diversity of wage systems. *Linguistics and Culture* <http://www.lingcure.org/index.php/journal/article/view/1375>
- Jayady, A., Zulfiar, M. H., & Saputra, N. R. J. (2018). Kerentanan Bangunan Rumah Cagar Budaya Terhadap Gempa di Yogyakarta. Karkasa. <http://repository.upi-yai.ac.id/id/eprint/3996>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (1980). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 1 Tahun 1980 tentang K3 Konstruksi Bangunan. Indonesia.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (1995). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 04 Tahun 1995 tentang Perusahaan Jasa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (PJK3). Indonesia.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 08 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut. Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). Indonesia.
- Masiku, M., Latief, R. U., Parung, H., & Arifuddin, R. (2024). Analisis profil kecelakaan konstruksi pada proyek bangunan gedung di Indonesia. *Jurnal Keselamatan Konstruksi*, 11(1), 34–47..
- Nopiani, A., Yulianto, B., & Makomulamin. (2021). Analisis risiko kecelakaan kerja dengan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) pada kegiatan pengelasan di PT. Kunango Jantan. *Jurnal K3 Industri*, 10(2), 75–88.
- Putra, W. D., & Saraswati, R. A. (2023). Analisis implementasi sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Kantor Pengadilan Negeri Sungguminasa Kelas 1A). *Jurnal Manajemen Proyek*, 7(4), 88–101.
- Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Indonesia.
- Sompie, P. F. T., Moningka, M., & Mentang, S. (2022). Penerapan SMK3, data lalu lintas dan data tanah pada konstruksi jalan di ruas

Jalan Raya Amurang Kabupaten
Minahasa Selatan. *Jurnal
Konstruksi*, 10(3), 45–56.

Wahyudi, A. R. P., & Hakim, A. L.
(2022). Analisa risiko penggunaan
gondola menggunakan metode
HIRADC pada tahap finishing di
Proyek Perumnas Mahata
Margonda. *Jurnal Manajemen
Konstruksi*, 8(2), 22–33.

Widiyoko, S. (2024). Rekonstruksi
hukum pemberian ganti kerugian
pembebasan tanah untuk
kepentingan umum berbasis nilai
keadilan. *Jurnal Hukum dan
Keadilan*, 12(1), 12–25.

