

Analisis Implementasi Penentuan Tingkat Risiko dan Kebutuhan Personel Keselamatan Konstruksi di Proyek Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kota Palembang

Hendra Kelana¹⁾, Avicenna²⁾, Arie Anggara³⁾

^{1), 2), 3)}Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Indo Global Mandiri
Jl. Jendral Sudirman No.629 Km.4 Palembang 30129

Email : kelana.hendra@gmail.com¹⁾, avicenna@uigm.ac.id²⁾, arie_anggara@uigm.ac.id³⁾

ABSTRACT

In response to the serious issue of workplace accidents, particularly in Indonesia's construction sector, this study examines the effectiveness of Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Focusing on the Palembang City Wastewater Treatment Plant Project, Package A3, the research uses a qualitative case study to analyze the HIRARC process. It investigates the link between identified risk levels and the number of safety personnel assigned to the project. Data were gathered from secondary documents (HIRARC documents and engineering estimates) and primary data from in-depth interviews with key project personnel, including Quantity Surveyors, HSE Engineers, and HSE Inspectors. The findings confirmed the project's classification as "High-Risk" with an initial risk score of 17.78, aligning with Permen. PUPR 10/2021. The HIRARC method proved effective at systematically identifying various hazards (physical, chemical, biological, ergonomic, and psychological) through a multi-risk identification method for workers, equipment, materials, the environment, and the public, and substantially reducing risk after controls were implemented. The study also validates HIRARC as an objective basis for determining the need for safety personnel. However, a discrepancy was noted between the number of allocated personnel and regulatory requirements. This was clarified through interviews, where the company explained its use of multi-skilled personnel with additional training to justify the allocation. The study also aims to improve safety practices in similar projects, and recommends training to enhance skills in risk management.

Keywords : Case study, Palembang City Wastewater Treatment Plant, IBPRP, Construction safety personnel, OHS personnel needs

ABSTRAK

Menanggapi isu serius kecelakaan kerja, khususnya di sektor konstruksi Indonesia, studi ini mengkaji efektivitas Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko dan Peluang (IBPRP). Dengan fokus pada Proyek Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kota Palembang, Paket A3, penelitian ini menggunakan studi kasus kualitatif untuk menganalisis proses IBPRP. Penelitian ini menginvestigasi hubungan antara tingkat risiko yang teridentifikasi dan jumlah personel keselamatan yang dialokasikan pada proyek. Data dikumpulkan dari dokumen sekunder (dokumen IBPRP dan estimasi teknik) serta data primer dari wawancara mendalam dengan personel kunci proyek, termasuk Quantity Surveyors, HSE Engineers, dan HSE Inspectors. Temuan penelitian mengonfirmasi klasifikasi proyek sebagai "Risiko Besar" dengan skor risiko awal rata-rata 17,78, sesuai dengan Permen. PUPR 10/2021. Metode IBPRP terbukti efektif dalam mengidentifikasi berbagai bahaya secara sistematis (fisik, kimia, biologi, ergonomis, dan psikologis) melalui pendekatan identifikasi multi-risiko terhadap pekerja, peralatan, material, lingkungan, dan publik, serta secara signifikan mengurangi risiko setelah pengendalian diterapkan. Studi ini juga memvalidasi IBPRP sebagai dasar objektif untuk menentukan kebutuhan personel keselamatan. Namun, ditemukan adanya ketidaksesuaian antara jumlah personel yang dialokasikan dengan persyaratan regulasi. Hal ini diklarifikasi melalui wawancara, di mana perusahaan membenarkan keputusan tersebut dengan menempatkan personel multi-fungsi yang memiliki pelatihan tambahan. Studi ini juga bertujuan untuk meningkatkan praktik keselamatan dalam proyek serupa, dan merekomendasikan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan dalam manajemen risiko.

Kata Kunci : Studi kasus, Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kota Palembang, IBPRP, Personel Keselamatan Konstruksi, Kebutuhan personel K3

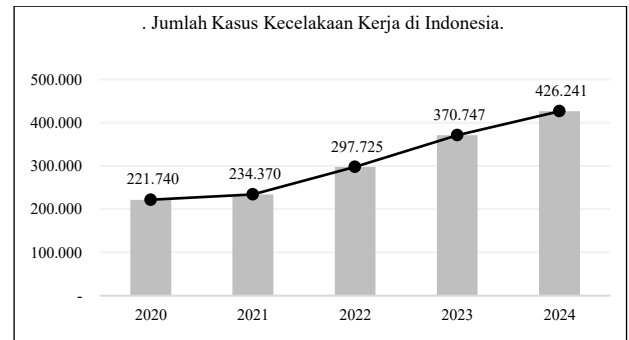
1. Pendahuluan

Kecelakaan kerja merupakan masalah serius yang berdampak luas, tidak hanya pada keselamatan pekerja tetapi juga pada kinerja perusahaan dan perekonomian global. Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) memperkirakan hampir 3 juta pekerja meninggal setiap tahun akibat kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dengan total 2,6 juta kematian disebabkan oleh penyakit akibat kerja dan 330 ribu akibat kecelakaan kerja. ILO juga memperkirakan bahwa 395 juta pekerja di seluruh dunia mengalami cedera kerja yang tidak fatal (ILO, 2023). Di Indonesia, data BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan tren peningkatan signifikan dalam kasus kecelakaan kerja selama lima tahun terakhir, dengan sektor konstruksi menjadi penyumbang terbesar, yaitu sekitar 32% dari total kasus tahunan (BPJS Ketenagakerjaan, 2024). Tingginya angka ini disebabkan oleh karakteristik industri konstruksi yang dinamis, penuh risiko, dan melibatkan banyak pihak.

Manajemen risiko konstruksi memegang peranan krusial untuk menjamin keberhasilan proyek secara holistik. Salah satu fondasi utama dalam upaya pencegahan kecelakaan adalah penerapan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko dan Peluang (IBPRP), sebagaimana diatur dalam Permen PUPR 10/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). IBPRP berfungsi sebagai langkah proaktif untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merespons ketidakpastian yang melekat dalam setiap tahap konstruksi.

Proyek Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kota Palembang Paket A3 adalah salah satu proyek infrastruktur yang vital untuk kesehatan masyarakat dan lingkungan, namun memiliki risiko keselamatan konstruksi yang signifikan. Proyek ini dikelola oleh PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP, sebuah perusahaan konsultan multinasional yang berpengalaman dalam proyek-proyek infrastruktur di Indonesia.

Meskipun penerapan IBPRP telah menjadi standar, efektivitasnya di lapangan perlu ditelaah lebih lanjut. Terdapat kebutuhan untuk memahami apakah proses IBPRP yang dilakukan di Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3 sudah sesuai dengan regulasi yang berlaku. Selain itu, penelitian ini juga akan menguji korelasi antara tingkat risiko yang teridentifikasi dengan jumlah personel keselamatan konstruksi yang dialokasikan, serta mengevaluasi keakuratan metode penentuan kebutuhan personel tersebut berdasarkan hasil IBPRP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar yang objektif dan efektif dalam pengelolaan risiko, serta menjadi rujukan untuk praktik manajemen keselamatan konstruksi yang lebih baik di proyek-proyek serupa.



Gambar 1. Grafik kasus kecelakaan kerja di Indonesia.
Sumber: BPJS Ketenagakerjaan, 2024.

2. Pembahasan

2.1. Metodologi Penelitian

Rancangan dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan studi kasus untuk menganalisis secara mendalam proses IBPRP di Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3, yang memungkinkan peneliti untuk menginvestigasi fenomena manajemen keselamatan konstruksi secara holistik dalam konteks proyek yang spesifik.

Penelitian dilaksanakan di PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP, yang berlokasi di Palembang, Sumatera Selatan, selama periode 5-20 Mei 2025.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan utama:

- 1) Analisis Dokumen, yaitu analisis terhadap data sekunder dokumen IBPRP dan *Engineering Estimate* Divisi 2 - Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dari PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP.
- 2) Wawancara dan Korelasi, yaitu wawancara mendalam dengan narasumber dari PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP untuk menggali informasi mengenai korelasi antara tingkat risiko yang teridentifikasi dengan jumlah personel keselamatan yang dibutuhkan, serta untuk mengevaluasi akurasi dan efektivitas metode penentuan personel.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua sumber:

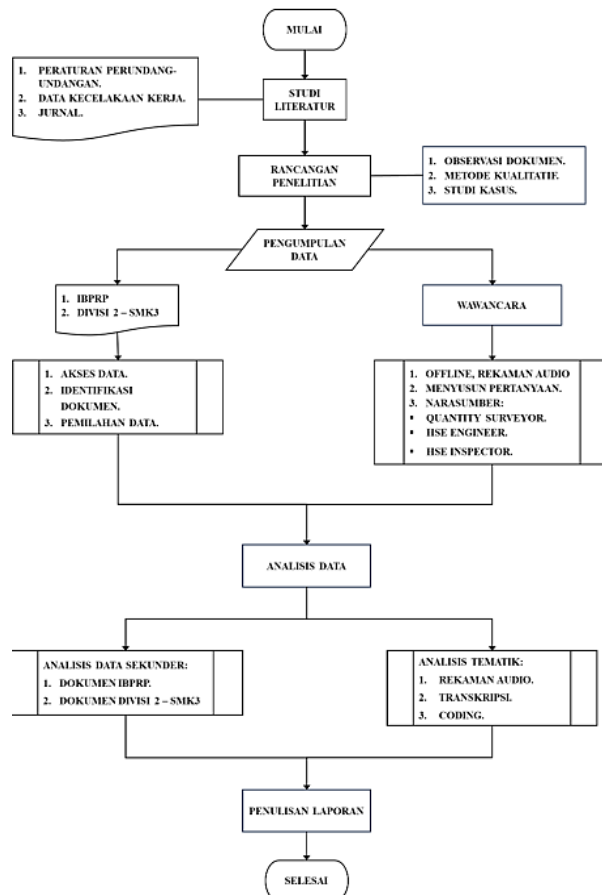
- 1) Data Sekunder, merupakan data yang dikumpulkan dari dokumen-dokumen internal proyek, yaitu dokumen IBPRP dan dokumen *Engineering Estimate* Divisi 2 – SMK3.
- 2) Data Primer, merupakan data yang diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan narasumber kunci yaitu *Quantity Surveyor*, *HSE Engineer*, dan *HSE Inspector*. Wawancara direkam dalam bentuk audio dan ditranskripsikan. Pertanyaan wawancara berfokus pada tahapan pekerjaan, proses IBPRP, korelasi tingkat risiko dan kebutuhan personel K3,

serta evaluasi keakuratan metode penentuan kebutuhan personel K3.

Analisis Data

Data sekunder dokumen IBPRP dan *Engineering Estimate* Divisi 2 – SMK3 dianalisis untuk mengidentifikasi tingkat risiko dan alokasi personel K3. Selanjutnya, data primer dari hasil wawancara dianalisis secara kualitatif untuk mengonfirmasi dan memperdalam temuan dari analisis dokumen, serta untuk memahami persepsi dan praktik di lapangan.

Bagan Alir Penelitian Kualitatif



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian Kualitatif

2.2. Deskripsi Proyek

Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3 adalah proyek sanitasi yang didanai oleh hibah Departemen Luar Negeri dan Perdagangan Australia (DFAT), berfokus pada pembangunan 400 sambungan saluran pembuangan di wilayah Kelurahan 18 Ilir, 19 Ilir, 22 Ilir, 23 Ilir, dan 24 Ilir, serta pembangunan jaringan pipa di Kelurahan 15 Ilir, 17 Ilir, dan 18 Ilir (Mott MacDonald, 2025).

Sebagai konsultan proyek, PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP bertanggung jawab langsung dalam penyusunan *Engineering Estimate*, penilaian tingkat risiko, dan penentuan kebutuhan personel Keselamatan Konstruksi. Oleh karena itu, data yang diperoleh dari perusahaan ini memiliki validitas dan relevansi tinggi untuk penelitian ini.

2.3. Rincian Pekerjaan dan Tingkat Risiko Proyek

Berdasarkan data sekunder dokumen *Engineering Estimate*, rincian pekerjaan dibagi menjadi tujuh divisi utama, yaitu:

- 1) Divisi 1: Biaya Umum (Mobilisasi, Demobilisasi, Manajemen Lalu Lintas, dll.).
- 2) Divisi 2: SMK3.
- 3) Divisi 3: Pengadaan dan Pemasangan Pipa Galian Terbuka.
- 4) Divisi 4: Pengadaan dan Pemasangan Pipa Galian Terbuka (dengan *Connection Box Tersier*).
- 5) Divisi 5: Pengadaan dan Pemasangan Pipa Lateral.
- 6) Divisi 6: Pekerjaan Sambungan Rumah.
- 7) Divisi 7: Pekerjaan Harian dan Tambah/Kurang.

Jumlah pekerja konstruksi 148 orang, peralatan utama, *excavator*, *breaker*, *dump truck*, *truck mounted crane* 3,2 ton. Proyek ini telah ditetapkan sebagai pekerjaan dengan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi Besar oleh PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP (Mott MacDonald, 2025).

2.4. Hasil Pengamatan Identifikasi Bahaya dan Risiko Berdasarkan Analisis Dokumen Perusahaan

Analisis terhadap dokumen IBPRP mengungkapkan berbagai jenis bahaya dan risiko spesifik di Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3. Bahaya dan risiko ini diidentifikasi berdasarkan pekerjaan berisiko pada setiap divisi. PT. Mott MacDonald Indonesia CMC – PCSP melakukan identifikasi secara multi risiko terhadap pekerja, peralatan, material, lingkungan, dan publik, dengan mengelompokkannya menjadi 3 bagian utama, yaitu: pekerjaan berisiko, identifikasi bahaya dan identifikasi risiko, sesuai dengan Permen. PUPR 10/2021.

Pengamatan identifikasi bahaya dan risiko dalam penelitian ini dimulai dengan menguraikan lingkup pekerjaan utama yang berisiko pada Divisi 3, 4, 5, dan 6. Setiap divisi memiliki fokus pekerjaan spesifik yang berkaitan erat dengan infrastruktur perpipaan dan sambungan rumah.

- 1) Divisi 3 dan Divisi 4: Pekerjaan galian terbuka, pasang pipa kedalaman 0.0 – 4.0 m., pasang *Ring Manhole*, *Conversion Slab* dan *Cover Ductile*.
- 2) Divisi 5: Pemasangan pipa lateral, pipa *vertikal riser*, dan aksesoris dengan kedalaman 0.0 – 1.5 m.
- 3) Divisi 6: Pekerjaan sambungan rumah, merupakan tahap akhir dalam menghubungkan jaringan utama ke properti individu. Pekerjaan ini melibatkan galian dan pemasangan pipa dengan kedalaman 1.0 – 2.0 m. Penetapan pekerjaan berisiko ini terkonfirmasi dengan hasil penelitian April, A. A., dkk. (2020), dan Nurcahyani, S., dkk. (2025).

Berikut ini ringkasan pengamatan hasil identifikasi potensi bahaya dan risiko pada Divisi 3, 4, 5, dan 6:

- 1) 13 potensi Bahaya terhadap pekerja: kontak dengan alat berat (*excavator*, *breaker*, *dump truck*, *crane*), jatuh ke lubang galian atau ketinggian, longsor, tertimpa, terjepit, kebocoran listrik, paparan B3, posisi kerja yang salah, gigitan binatang berbisa, serangga, infeksi, virus, parasit.

12 potensi Risiko terhadap pekerja: luka, cacat, pingsan, kematian, tersengat listrik, kekurangan atau kelebihan oksigen, keracunan gas, paparan bahaya kimia dan B3, gangguan pernafasan, gangguan sistem *musculoskeletal*, hilang hari kerja, PMS, HIV/AIDS.

- 2) 7 potensi Bahaya terhadap peralatan: operator, rigger, petugas sinyal tidak kompeten, peralatan tidak layak, kapasitas angkat tidak sesuai, kerusakan alat berat, kerusakan material akibat kecelakaan, kebakaran.

8 potensi Risiko terhadap peralatan: peralatan rusak, korban jiwa/ kerusakan material, lifting gear/batang spreader beam putus, patah atau las lepas, kebakaran, kemacetan lalu lintas, pekerjaan tertunda, tangga dan scaffolding roboh.

- 3) 4 potensi Bahaya terhadap material: tidak sesuai spesifikasi, keterlambatan pengiriman, penyimpanan/ transportasi tidak diatur dengan baik.

4 potensi Risiko terhadap material: kegagalan konstruksi, material ditolak/ pekerjaan terlambat, kerusakan atau kehilangan material/ sulit inventarisasi, tambahan biaya operasional.

- 4) 5 potensi Bahaya terhadap lingkungan: peningkatan kebisingan dan getaran akibat alat berat, polusi udara dan pencemaran lingkungan, kerusakan infrastruktur publik, tanaman dan kebakaran.

11 potensi Risiko terhadap lingkungan: kenyamanan, kesehatan, terganggu, kerusakan bangunan warga, kerusakan infrastruktur publik, kerusakan tanaman, polusi udara, pencemaran, jalan kotor dan licin.

- 5) 5 potensi Bahaya terhadap publik: penolakan warga, pelecehan, perundungan, pencurian, peningkatan volume lalu lintas.

5 potensi Risiko terhadap publik: keluhan warga, penolakan pemasangan, pekerjaan tertunda, berurusan dengan aparat penegak hukum, kemacetan lalu lintas.

Hasil ini menunjukkan bahwa setiap tahapan pekerjaan berisiko memiliki potensi bahaya yang dapat menimbulkan kerugian signifikan pada berbagai aspek.

2.5. Identifikasi Bahaya Berdasarkan Jenis Bahaya

Hasil identifikasi bahaya menunjukkan bahwa berbagai potensi bahaya, seperti fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikologi, telah teridentifikasi secara komprehensif. Proses ini tidak hanya berfokus pada risiko cedera fisik, tetapi juga mempertimbangkan kesehatan dan kesejahteraan pekerja, serta dampak terhadap lingkungan dan publik selama pelaksanaan pekerjaan. Dengan demikian, upaya mitigasi yang dirancang akan lebih menyeluruh dan efektif dalam melindungi semua pihak yang terlibat dan terdampak.

Fokus yang luas ini mencerminkan komitmen terhadap praktik Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang holistik dan berkelanjutan. Pendekatan ini sejalan dengan ketentuan Permenaker 5/2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, serta didukung oleh hasil penelitian Dangga, P. O., & Winanda, L. A. R. (2021), Laia, S., & Vestabiliv, E. (2017), Priambudi, J. A., dkk. (2023), Zakiyah, A. A., dkk. (2024).

2.6. Penilaian Risiko Awal

Dari hasil pengamatan terhadap dokumen IBPRP, evaluasi besaran tingkat risiko awal pekerjaan dibuat berdasarkan hasil penilaian tingkat kekerapan (F) dan tingkat keparahannya (A) yang secara keseluruhan menunjukkan nilai rata-rata Tingkat Risiko (TR) 17,78, berada dalam rentang nilai 15 – 25 yang termasuk pada kategori Tingkat Risiko Besar pada tabel Penetapan Tingkat Risiko.

Temuan ini konsisten dengan standar yang ditetapkan dalam Permen PUPR 10/2021, serta didukung oleh hasil penelitian Hairi, dkk. (2022), Ferdinand dan Martina (2024), dan Idham (2024).

Berikut ini adalah hasil penilaian tingkat risiko awal oleh PT. Mott MacDonald Indonesia CMC – PCSP.

Tabel 1. Tingkat Risiko Awal terhadap Pekerja

Identifikasi Bahaya	F	A	TR
Terkena <i>excavator/breaker/crane/DT</i> .	4	5	20
Jatuh ke dalam lubang galian.	4	5	20
Tertimpa longsor.	4	5	20
Tertimpa, terjepit atau terkena Ring Manhole, Conversion Slab dan Cover Ductile saat pengangkatan/ pemasangan.	4	5	20
Kebocoran listrik dari peralatan.	3	5	15
Peralatan kerja dengan putaran.	4	4	16
Bekerja dalam ruang terbatas.	4	5	20
Jatuh dari ketinggian	3	5	15
Kejatuhan benda dari atas.	3	5	15
Bahan Berbahaya Beracun (B3).	3	3	9
Posisi kerja yang salah.	3	3	9
Gigitan binatang berbisa, serangga.	3	4	12
Infeksi akibat bakteri, virus atau parasit.	3	4	12
TR Besar		TR Sedang	
TR 20	TR 16	TR 15	TR 12
5	1	3	2

Sumber: Data Sekunder (2025)

Tingkat Risiko rata-rata 15,54 dari 13 potensi bahaya, termasuk pada kategori Tingkat Risiko Besar.

Tabel 2. Tingkat Risiko Awal terhadap Peralatan

Identifikasi Bahaya	F	A	TR
Operator tidak kompeten.	4	5	20
<i>Rigger</i> , petugas sinyal tidak kompeten.	4	5	20
Peralatan/ kendaraan tidak layak operasi.	4	5	20
Kapasitas lifting gear dan spreader beam tidak sesuai <i>SWL</i> .	4	5	20
Kapasitas crane tidak memenuhi <i>SWL</i> .	4	5	20
Alat berat/ kendaraan proyek terguling.	3	5	15
Tangga/ scaffolding yang tidak standar	4	3	12
TR Besar		TR Sedang	
TR 20	TR 15	TR 12	
5	1	1	

Sumber: Data Sekunder (2025)

Tingkat Risiko rata-rata 17,57 dari 7 potensi bahaya, termasuk pada kategori Tingkat Risiko Besar.

Tabel 3. Tingkat Risiko Awal terhadap Material

Identifikasi Bahaya	F	A	TR
Tidak sesuai spesifikasi.	3	5	15
Keterlambatan pengiriman.	3	5	15
Penyimpanan dan pengambilan material tidak diatur dengan baik.	3	3	9
Transportasi tidak diatur dengan baik.	3	3	9
TR Besar	TR Sedang		
TR 15	TR 9		
2	2		

Sumber: Data Sekunder (2025)

Tingkat Risiko rata-rata 12,00 dari 4 potensi bahaya, termasuk pada kategori Tingkat Risiko Sedang.

Tabel 4. Tingkat Risiko Awal terhadap Lingkungan

Identifikasi Bahaya	F	A	TR
Peningkatan intensitas kebisingan dan getaran.	4	4	16
Penggalian, buang tanah, pengurugan.	4	4	16
Debu dan kotoran akibat konstruksi.	5	5	25
Bahan Berbahaya Beracun (B3)	5	5	25
Material yang mudah terbakar.	5	5	25
TR Besar	TR Sedang		
TR 25	TR 16		
3	2		

Sumber: Data Sekunder (2025)

Tingkat Risiko rata-rata 21,40 dari 5 potensi bahaya, termasuk pada kategori Tingkat Risiko Besar.

Tabel 5. Tingkat Risiko Awal terhadap Publik

Identifikasi Bahaya	F	A	TR
Penolakan warga	5	5	25
Pelecehan seksual.	5	5	25
Perundungan.	5	5	25
Pencurian	5	5	25
Peningkatan volume lalu lintas.	4	3	12
TR Besar	TR Sedang		
TR 25	TR 12		
4	1		

Sumber: Data Sekunder (2025)

Tingkat Risiko rata-rata 22,40 dari 5 potensi bahaya, termasuk pada kategori Tingkat Risiko Besar.

2.7. Pengendalian Risiko Awal dan Peluang Risiko Sisa

Pengendalian risiko awal merupakan serangkaian tindakan proaktif yang dirancang untuk mengurangi tingkat kekerapan (F) insiden dan meminimalkan tingkat keparahan (A) yang diakibatkannya. Setelah langkah-langkah pengendalian ini diterapkan, evaluasi peluang risiko sisa menjadi tahapan krusial untuk mengukur efektivitas mitigasi yang telah dilakukan. Jika risiko sisa masih tinggi, itu artinya pengendalian perlu diperbaiki atau ditambahkan. Proses berkelanjutan ini memastikan bahwa lingkungan kerja tetap aman dan setiap potensi bahaya dapat dikelola secara efektif.

Hasil pengamatan terhadap pengendalian risiko awal dalam data sekunder dokumen IBPRP, memperlihatkan bahwa PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP telah melakukan langkah-langkah pengendalian risiko awal yang sistematis dengan menerapkan hirarki pengendalian risiko, yaitu: eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi dan Alat Pelindung Diri. Hal tersebut sesuai dengan PermenPUPR. 10/2021, dan didukung oleh hasil penelitian Ardy, A. N. C, dkk. (2021), Afriandina dan Sutjahjo (2022), Desman, dkk. (2023), Putri & Lestari (2023), Ariana, I. K. A, dkk. (2024), dan Militan, dkk. (2025).

Hasil pengamatan menunjukkan pengendalian risiko awal berhasil secara signifikan menurunkan tingkat risiko, artinya jika diterapkan akan berhasil menurunkan tingkat risiko ke batas yang dapat diterima.

- 1) Risiko terhadap Pekerja: Tingkat risiko turun, dari 15,54 menjadi 3,82.
- 2) Risiko terhadap Peralatan: Tingkat risiko turun, dari 17,57 menjadi 5,08.
- 3) Risiko terhadap Material: Tingkat risiko turun, dari 12,00 menjadi 4,00.
- 4) Risiko terhadap Lingkungan: Tingkat risiko turun, dari 21,40 menjadi 2,92.
- 5) Risiko terhadap Publik: Tingkat risiko turun, dari 22,40 menjadi 2,29.

Personel Keselamatan Konstruksi akan berperan besar dalam menerapkan, mengawasi dan mengevaluasi pengendalian risiko awal ini.

2.8. Penetapan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi Besar Berdasarkan Peraturan dan Perundangan

Setelah melalui serangkaian pengamatan sistematis dari sumber data sekunder IBPRP, penelitian ini menyajikan hasil validasi penetapan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi Besar pada Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3 oleh PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP. Validasi mengonfirmasi bahwa penetapan tersebut telah memenuhi kriteria-kriteria yang disyaratkan dalam Permen PUPR 10/2021, juga terkonfirmasi dengan hasil penelitian Hairi, dkk. (2022). Hal ini menegaskan bahwa IBPRP merupakan metode yang efektif untuk mitigasi risiko, dan menjadi dasar objektif dalam menentukan kebutuhan personel K3.

Tabel 6. Penetapan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi Besar

No	Persyaratan-Persyaratan	Terpenuhi
1	Undang-Undang No.2 tahun 2017 Risiko Besar Per Jenis Pekerjaan Khusus Sipil. IPAL kedalaman galian > 1,5 m	Ya
2	Permen. PUPR No. 10 tahun 2021	
2.1	Bersifat bahaya tinggi: TR 17,78	Ya
2.2	Nilai HPS > Rp100.000.000.000	Tidak
2.3	Tenaga kerja > 100 orang. Jumlah pekerja 148 orang.	Ya
2.4	Menggunakan pesawat angkat Truck Mounted Crane 3.2 ton.	Ya

2.5	Menggunakan metode peledakan dan/atau menyebabkan terjadinya peledakan.		Tidak
2.6	Pekerjaan konstruksi yang menggunakan teknologi tinggi.		Tidak

Sumber: Data Sekunder (2025)

Tabel 6. menunjukkan bahwa penetapan tingkat risiko keselamatan konstruksi besar sudah tepat, dengan terpenuhinya empat kriteria utama.

2.9. Korelasi Tingkat Risiko Dan Penentuan Jumlah Personel Keselamatan Konstruksi Serta Efektivitas Metode IBPRP

Berdasarkan data sekunder dokumen Divisi 2 – SMK3, PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP telah menetapkan kebutuhan jumlah Personel Keselamatan Konstruksi yang akan mengisi struktur Unit Keselamatan Konstruksi Pelaksana Jasa Pekerjaan Konstruksi, yaitu:

- 1 orang Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi.
- 2 orang Petugas K3 Konstruksi.
- 1 orang Petugas Tanggap Darurat.
- 1 orang Petugas Pemadam Kebakaran.
- 1 orang Petugas P3K.
- 6 orang Petugas pengatur lalu lintas/*flagman*.

Tabel 7. Penetapan Jumlah Personel K3

No	Persyaratan-Persyaratan	Terpenuhi
1	Permen. PUPR 10/2021 1 orang Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi.	Ya
2	Personel Keselamatan Konstruksi perbandingan 1:40 jumlah tenaga kerja. Jumlah pekerja 148 orang. 2 orang petugas K3 Konstruksi atau Petugas Keselamatan Konstruksi.	Tidak
3	Kepmenaker. 186/1991 1 orang untuk tenaga kerja 100 orang. Jumlah pekerja 148 orang. 1 orang Petugas Peran Kebakaran. 1 orang Petugas Tanggap Darurat.	Ya Ya
4	Permenakertrans. 15/2008 1 Petugas P3K setiap 100 orang Jumlah pekerja 148 orang. 1 orang Petugas P3K.	Tidak
5	Permen. PUPR 10/2021 RMLLP 6 orang petugas pengatur lalu lintas/ <i>flagman</i> .	Ya

Sumber: Data Sekunder (2025)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan Personel Keselamatan Konstruksi, didapatkan ketidaksesuaian sebagai berikut:

- Personel Keselamatan Konstruksi seharusnya minimal 4 orang, tetapi hanya dialokasikan 2 orang.
- Petugas P3K di tempat kerja dengan potensi bahaya tinggi seharusnya membutuhkan 2 orang, tetapi hanya dialokasikan 1 orang.

Untuk mengklarifikasi ketidaksesuaian tersebut, telah dilakukan wawancara mendalam dengan pihak-pihak terkait, yaitu *Quantity Surveyor* dan *HSE Engineer* yang bertanggung jawab dalam melakukan perencanaan Divisi 2 – SMK3 dan *HSE Inspector* yang bertanggung jawab melakukan pengawasan penerapan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (RKPPL) dan Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RKPPL) pada paket pekerjaan sebelumnya. Berikut adalah rangkuman dari hasil wawancara tersebut:

a. Klarifikasi Alokasi Personel K3

Ketidaksesuaian alokasi telah diklarifikasi oleh *HSE Engineer*, yang menjelaskan bahwa keputusan itu tidak menyalahi aturan yang berlaku karena manajer K3 memiliki tanggung jawab pengawasan yang setara, dan kontraktor akan menyediakan Ahli K3 yang telah mendapatkan pelatihan peran kebakaran, kedaruratan, dan P3K. Pertimbangan lain dalam pengambilan keputusan itu juga mencakup besaran kontrak pekerjaan dan hasil evaluasi dari paket-paket pekerjaan sebelumnya. Klarifikasi ini didukung oleh *HSE Inspector* yang menyatakan bahwa kontraktor lebih memilih untuk menyiapkan Ahli K3 yang terlatih dan multi-fungsi, yang dapat bertindak sebagai pengawas K3 di lapangan serta petugas P3K, tanggap darurat, dan pemadam kebakaran.

b. Dasar Penentuan Kebutuhan Personel Pelaksana Konstruksi dan Perencanaan Proyek

Hasil wawancara menegaskan bahwa tingkat risiko merupakan dasar dalam menentukan jumlah kebutuhan personel keselamatan konstruksi, sesuai dengan Permen PUPR 10/2021. Hal serupa juga disampaikan oleh *Quantity Surveyor*, yang menjelaskan bahwa *HSE Engineer* akan menentukan tingkat risiko pekerjaan menggunakan metode IBPRP sebagai dasar penentuan jumlah kebutuhan personel K3. *Quantity Surveyor* juga menambahkan bahwa dasar penyusunan tahapan pekerjaan berasal dari gambar desain *Sewer Engineer* dan informasi tambahan dari *Team Leader*. Sementara itu, penentuan kebutuhan personel pelaksana konstruksi dan peralatan utama didasarkan pada item pekerjaan, volume, nilai pagu, lokasi, dan durasi pekerjaan.

c. Pentingnya Pelatihan dan Efektivitas Metode IBPRP

HSE Engineer menekankan pentingnya pelatihan IBPRP bagi Personel K3 kontraktor untuk meningkatkan kompetensi personel dalam mengidentifikasi bahaya dan risiko, serta merencanakan langkah-langkah pengendalian yang sistematis dalam dokumen *Job Safety Analysis* (JSA). Pentingnya pelatihan ini didukung oleh hasil penelitian dari Ariati, N. (2022) dan Antony, F. (2022), yang sejalan dengan temuan pada proyek ini.

Analisis dari hasil wawancara dan data sekunder menegaskan bahwa metode IBPRP yang diatur dalam Permen PUPR 10/2021 merupakan instrumen yang sangat efektif. Metode ini tidak hanya menjadi alat untuk mengidentifikasi dan menilai risiko secara komprehensif, tetapi juga sebagai dasar yang valid untuk menentukan jumlah kebutuhan Personel Keselamatan Konstruksi. Keakuratan metode ini dalam menilai profil risiko proyek

secara langsung berkorelasi dengan alokasi sumber daya manusia K3 yang tepat.

d. Penetapan Akhir Kebutuhan Personel K3

PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP telah menentukan struktur dan jumlah kebutuhan personel keselamatan konstruksi untuk Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3, yaitu:

- 1) 1 Orang Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi.
- 2) 2 Orang Petugas K3 Konstruksi.
- 3) 1 Orang Petugas Tanggap Darurat.
- 4) 1 Orang Petugas Pemadam Kebakaran.
- 5) 1 Orang Petugas P3K.
- 6) 6 Orang Petugas pengatur lalu lintas/ flagman.

Sehingga berdasarkan penjelasan dari HSE *Engineer* dan keterangan HSE *Inspector*, pada pelaksanaan Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3 akan ada 6 orang Ahli K3 Konstruksi Muda dengan pengalaman minimal 3 tahun yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan SMKK pada tahap pekerjaan konstruksi, dengan beberapa orang Ahli K3 Konstruksi yang telah mendapatkan pelatihan peran kebakaran, tanggap darurat, dan P3K.

Penetapan tingkat risiko besar pada proyek ini menuntut pemenuhan persyaratan jumlah Personel Keselamatan Konstruksi sesuai dengan berbagai regulasi. Penempatan personel yang kompeten ini sangat penting untuk memastikan setiap aspek keselamatan kerja terkelola dengan baik, hal itu juga didukung oleh hasil penelitian Amal, A. (2023) dan Hairi, dkk. (2022), serta hasil wawancara dengan *Quantity Surveyor* dan HSE *Engineer* dan HSE *Inspector*.

3. Kesimpulan

1. Proses IBPRP Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3 oleh PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP telah dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang berlaku, yaitu UU 2/2017, Permen. PUPR 10/2021 dan Permenaker 5/2018.
2. Penetapan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi Besar Proyek IPAL Kota Palembang Paket A3 oleh PT. Mott MacDonald Indonesia CMC-PCSP, telah memenuhi persyaratannya dalam Permen. PUPR 10/2021, sehingga kebutuhan Personel Keselamatan Konstruksi dapat ditentukan secara akurat. Jumlah Personel Keselamatan Konstruksi yang ditetapkan adalah 6 orang Ahli K3 Konstruksi Muda berpengalaman minimal 3 tahun, dengan beberapa diantaranya telah mendapatkan pelatihan spesifik dalam peran kebakaran, tanggap darurat, dan P3K, sehingga jumlah tersebut memenuhi persyaratan dalam Permen. PUPR 10/2021 tentang Pedoman SMKK, Kepmenaker. 186/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja, dan Permenakertrans. 15/2008 tentang P3K di Tempat Kerja.
3. Pelatihan dan penyegaran IBPRP bagi personel K3 kontraktor penting untuk meningkatkan kemampuan dalam menyusun *Job Safety Analysis* (JSA).

Daftar Pustaka

- Amal, A. (2023). Kecelakaan Konstruksi dan Kegagalan Bangunan: Paradikma Baru Keselamatan Konstruksi dan Penerapan Sesuai Regulasi. *Journal of Sustainable Civil Engineering*, 5(1), 7.
- Antony, F. (2022). Pembinaan Dan Pembekalan Dasar-Dasar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Ahli Muda K3 Konstruksi. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 6(1).
- April, A. A., Makomulamin, M., & Masribut, M. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Proyek Pembangunan Perpipaan Air Limbah Kota Pekanbaru: Analysis Of Occupational Accident Risk On Pekanbaru City Wastewater Piping Project Workers. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 2(1), 88-93.
- Ardy, A. N. C., Wahyoni, D., & Theressia, M. (2021). Identifikasi Risiko Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Dan Pengendalian Dengan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Journal of Applied Engineering Sciences*, 4(1), 064-077.
- Ariana, I. K. A., Wismantara, I. G. N. N., Riana, I. N., & Wibawa, I. N. G. S. (2025). Analisis Manajemen Risiko K3 pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Undiknas). *Jurnal Teknik Sipil institut Teknologi Padang*, 12(1), 60-069.
- Ariati, N. (2022). Peningkatan Kemampuan Calon Ahli Muda K3 Konstruksi Melalui Manajemen Pelatihan Dan Kompetensi K3 Konstruksi. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 6(1).
- Arina 'arofatuz Zakiah, Denny Ardyanto, Mohammad Zainal Fatah, & Meirina Ernawati. (2024). Identifikasi Bahaya Proses Blasting dan Painting di Perusahaan Fabrikasi Menggunakan Job Hazard Analysis (JHA). *INSOGLI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(2), 186-198.
- Dangga, P. O., & Winanda, L. A. R. (2021). Kajian Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Konstruksi. *SONDIR*, 5(1), 24-31.
- Data Prioritas Ketenagakerjaan SDI 2023. (2023). Kasus Kecelakaan Kerja Tahun 2023.
- Data Prioritas Ketenagakerjaan SDI 2024. (2024). Kasus Kecelakaan Kerja Tahun 2024.
- Desman, S., Sari, R., & Hasnur, H. (2023). Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Dengan Menggunakan Metoda Job Safety Analysis (JSA) Pada Rencana Proyek Perkantoran Terpadu Kota Payakumbuh. *Jurnal Bangunan, Konstruksi & Desain*, 1(3), 141-148.
- Dony, W., & Fadilla, M. A. (2025). JSA dan IBPRP Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 pada Proyek Jembatan Ruas-Mangun Jaya-Bts. Kab. Muba/Bts. Kab. Mura-Muara Beliti. *Jurnal Talenta Sipil*, 8(1), 92-102.
- Ferdinand, W. R., & Martina, N. (2024). Perbandingan IBPRP Dan Hirarc Pada Proyek Jalan Tol Elevated. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 5(1), 317-330.

- Idham, I. (2024). Analisis Manajemen Resiko Keselamatan Konstruksi Dengan Metode Hazard and Operability (HAZOP) Pada Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Rumah Sakit Reksodiwiryo Kota Padang. *Journal of Applied Engineering Sciences*, 7(1), 84-100.
- International Labour Organization (2023). Occupational safety and health.
- International Organization for Standardization (2018). ISO 45001:2018. Sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja.
- Jody, I. N. S., Armaeni, N. K., & Triswandana, I. W. G. E. (2021). Rencana Keselamatan Konstruksi Proyek Pembangunan SMAN 9 Denpasar Pada Tahap Struktur. *Jurnal Teknik Gradien*, 13(2), 12-21.
- Laia, S., & Vestabilivy, E. (2017). Gambaran Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Sektor Konstruksi Pembangunan Gedung Grand Classic Hotel Cikarang Di PT Wijaya Kusuma Contractors. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 4(15), 29-41.
- Menteri Ketenagakerjaan (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
- Menteri Tenaga Kerja (1999). Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 186 Tahun 1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja.
- Menteri Tenaga Kerja (1992). Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 02 Tahun 1992 tentang Tata Cara Petunjukan, Kewajiban, Dan Wewenang Ahli Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
- Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi (2008). Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No.15 Tahun 2008 tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan Di Tempat Kerja.
- Militan, H., Hendardi, A. R., & Budiman, D. (2025). Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC Pada Proyek Penanganan Jalan Long Segmen (Pemeliharaan Rutin, Pemeliharaan Berkala, Peningkatan/Rekonstruksi) Gunungsari-Cipanas. *JITSi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 5(1), 44-55.
- M. Jakfar Muhti Hairi, Elvira Handayani, Annisaa Dwiretnani (2022). Evaluasi Risiko Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Berdasarkan Permen. PUPR No. 10 Tahun 2021 pada Pekerjaan Konstruksi Jalan. *Jurnal Talenta Sipil*.
- Mott MacDonald Indonesia, (2025). A3 *Contract Safeguards Management Plan*.
- Nissa Yoan Afriandina, & Kusumo Dradjad Sutjahjo. (2022). Pengaruh Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi Terhadap Kecelakaan Kerja Proyek X. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*.
- Nurcahyani, S., Wardhani, D. H., & Anggoro, D. D. (2025). Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode JSA (Job Safety Analysis) Pada Pekerjaan Open Trench Proyek PCSP (Palembang City Sewerage Project) Paket B2A di Perumahan Bari Kota Palembang. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 1(8), 324-332.
- Pemerintah Indonesia (1970). Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- Pemerintah Indonesia (2012). Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
- Pemerintah Indonesia (2020). Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
- Priambudi, J. A., Puspasari, V. H., Nuswantoro, W., & Purwantoro, A. (2023). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Hiradc (Studi Kasus: Pembangunan/Rehabilitasi Gedung Kejaksan Tinggi Provinsi Kalimantan Tengah). *Civil Engineering Study*, 3(2), 88-97.
- Putri, D. N., & Lestari, F. (2023). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di Proyek Konstruksi: Literature Review. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 444-460.
- Qori Alfiyah, C., Yekti Pulih Asih, A., Afridah, W., & Hakim Zakkiy Fasya, A. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis Pada Pekerja Proyek Kontruksi: Literature Review. *Jurnal Ilmu Psikologi Dan Kesehatan (SIKONTAN)*, 1(4), 283-290.