

Rencana Keselamatan Konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat: Evaluasi dan Pengembangan

Fhirtania Ashril Indarta^{1*}, Jojok Widodo Soetjipto² dan Anik Ratnaningsih³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember

^{1,2,3}E-mail: jojok.teknik@unej.ac.id

Abstract

Multi-story building construction projects have high complexity, involving many stakeholders with different skills and competencies. Therefore this project has a threat of failing to comply with security, safety, health, and sustainability (K4) standards. The government requires each project development stage to implement a Construction Safety Plan (RKK), but in reality, many construction activities still need to pay attention to this standard. Therefore it is necessary to evaluate RKK implementation in construction projects to minimize construction accidents. This study aims to determine the implementation of construction safety planning stages in building projects. This research will take a case study of the Regent's Office Building Project and the Regional Secretariat of Pasuruan Regency by conducting direct observations and interviews to evaluate the implementation of the RKK. The study results show that all components of the RKK are available, but the analysis of the potential hazards that may occur still needs to be improved. Job safety analysis as a construction safety plan has yet to be supported by proper hazard identification, risk assessment, and risk control following the implemented implementation method. This research can use the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method to solve this problem. The results of the HIRARC method assessment adjusted for the available variables according to the project implementation method yielded the following results. There were 26 variables with low risk, 57 with medium risk, and 21 with high risk. The hazard risk control strategy is prepared based on the OHS risk control hierarchy, namely engineering control, administrative management, and provision of PPE, because almost all activities in building work do not allow for eliminating risks using elimination and substitution.

Keywords: building, construction safety, HIRARC method

Abstrak

Proyek pembangunan gedung bertingkat memiliki kompleksitas yang tinggi dengan melibatkan stakeholder proyek yang sangat banyak yang memiliki berbagai keahlian dan kompetensi yang berbeda. Oleh karena itu proyek ini memiliki ancaman terhadap gagalnya pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan (K4). Pemerintah mewajibkan setiap tahapan pelaksanaan pembangunan proyek harus menerapkan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), namun kenyataannya masih banyak kegiatan konstruksi yang mengabaikan standar tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terhadap implementasi penerapan RKK pada proyek pembangunan gedung untuk meminimalisir peristiwa kecelakaan konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi tahapan perencanaan keselamatan konstruksi pada proyek gedung. Penelitian ini akan mengambil studi kasus Proyek Gedung Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan dengan melakukan pengamatan secara langsung dan wawancara untuk mengevaluasi penerapan RKK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen RKK sudah tersedia namun analisis terhadap potensi bahaya yang mungkin terjadi masih sangat kurang. Job safety analysis sebagai perencanaan keselamatan konstruksi belum didukung dengan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dengan baik sesuai metode pelaksanaan yang disusun. Untuk menyelesaikan permasalahan ini dapat menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment and

*Corresponding Author's email: jojok.teknik@unej.ac.id

Risk Control (HIRARC). Hasil penilaian metode HIRARC yang disesuaikan dengan variabel yang tersedia sesuai metode pelaksanaan proyek diperoleh hasil: terdapat 26 variabel dengan risiko rendah, 57 variabel dengan risiko sedang, dan 22 variabel dengan risiko tinggi. Strategi pengendalian risiko bahaya disusun berdasarkan pada hirarki pengendalian risiko K3 yaitu engineering control, pengelolaan administrasi dan penyediaan APD karena hampir semua aktivitas pada pekerjaan gedung tidak memungkinkan menghilangkan risiko menggunakan eliminasi dan substitusi.

Kata kunci: gedung, keselamatan konstruksi, metode HIRARC

1. PENDAHULUAN

Proyek pembangunan gedung bertingkat memiliki kompleksitas yang tinggi dengan melibatkan stake holder proyek yang sangat banyak yang memiliki berbagai keahlian dan kompetensi yang berbeda. Oleh karena itu proyek ini memiliki ancaman terhadap gagalnya pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan (K4) yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan lingkungan.keselamatan. Pemerintah melalui Permen PU Nomor 10/PRT/M/2021 tentang Sistem manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) telah mewajibkan setiap tahapan pelaksanaan pembangunan proyek harus menerapkan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) pada semua pelaku industri konstruksi, namun kenyataannya masih banyak kegiatan konstruksi yang mengabaikan standar tersebut (Menteri PUPR, 2021).

Kecelakaan kerja di Indonesia pada setiap tahunnya terdapat kenaikan. Maka dari itu diperlukannya perencanaan keselamatan konstruksi agar dapat dilakukannya pencegahan serta pengurangan potensi kecelakaan kerja yang akan terjadi. Sehingga diperlukannya perencanaan keselamatan konstruksi yang baik agar dapat dilakukannya pencegahan serta pengurangan potensi kecelakaan kerja yang akan terjadi (Ardiansyah, 2022).

Pada saat proses pembangunan gedung bertingkat potensi bahaya merupakan kegiatan yang kemungkinan terjadi pada umumnya. Penerapan K3 merupakan hal yang membantu dalam mewujudkan area kerja yang bebas dari kecelakaan konstruksi. Perwujudan dapat dilaksanakan oleh semua pihak pada proyek. Kemudian sikap kepedulian antar pekerja perlu adanya dalam implementasi K3 pada proyek dan mengurangi kasus kecelakaan kerja (Rachmawati, 2022).

Kecelakaan ialah hal yang tidak dapat direncanakan serta tidak diprediksi kejadiannya. Risiko bahaya yang akan diterima akibat kecelakaan kerja yaitu kerugian, kerusakan, cedera, dan kematian. Setiap perusahaan pasti menginginkan Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) tersebut agar mencapai tujuan *zero accident* (Ramadhan. 2017). Dalam Teori Domino yang dipopulerkan oleh HW Heinrich, menjelaskan jika kecelakaan kerja 88% diakibatkan oleh tindakan berbahaya, 10% diakibatkan oleh kondisi tidak aman, dan 2% diakibatkan oleh permasalahan lainnya selain tindakan dan kondisi tidak aman (Alfatiyah, 2017). Kemudian

menurut (Dangga, 2020) penyebab kecelakaan kerja pada pekerjaan konstruksi adalah keadaan lokasi proyek dan karakteristik yang berbeda-beda, cuaca, durasi waktu pekerjaan yang terbatas, daya tahan tubuh yang kurang baik, dan tidak mempekerjakan tenaga kerja yang kurang terlatih dan kurang terampil. Penyebab kecelakaan kerja pada proyek terdiri 3 aspek yaitu manusia, lingkungan, dan peralatan keselamatan kerja.

Dengan adanya risiko kecelakaan kerja, maka diperlukan pengendalian dari risiko kecelakaan kerja. Sehingga dalam merancang cara pengendalian pada suatu risiko diperlukannya analisis yang mengenai penyebab risiko tersebut. Berdasarkan penyebab risiko yang ditimbulkan dapat dibuat rencana pengendalian risiko yang sesuai. Kemudian perlu dilakukannya penilaian risiko yang bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko. Hal tersebut dikarenakan tingkat risiko bisa mempengaruhi terhadap suatu proyek konstruksi (Kurniawan, 2017).

Dengan adanya manajemen risiko pada proyek serta pengendalian potensi risiko diharapkan dapat diterapkannya pekerjaan konstruksi dengan baik dan lancar selama pembangunan. Karena kelancaran dalam pembangunan akan menghasilkan mutu yang sesuai, tidak adanya kerugian dalam hal biaya dan waktu. Sehingga dengan begitu juga akan terhindarnya risiko kegagalan dalam pelaksanaan pembangunan (Aprizaldi, 2022).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 (Presiden Republik Indonesia, 2021) Pasal 28 Ayat 1 yang menjelaskan jika pada saat dilakukannya pembangunan gedung harus memenuhi ketentuan atau syarat pada aspek keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan bangunan gedung. Kemudian menurut Menteri PUPR (2021) Pasal 1 Ayat 14, Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) mengenai keselamatan konstruksi yang berisikan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang tidak terpisahkan dari dokumen kontrak. Dalam melakukan RKK perlu dilakukannya identifikasi risiko yang menggunakan metode.

Terdapat beberapa macam metode yaitu Metode *Job Safety Analysis* (JSA), Metode *Fault Tree Analysis* (FTA), Metode *Event Tree Analysis* (ETA), Metode *Failure Mode Effects and Criticality Analysis* (FMECA), dan Metode *Hazard Identification Risk assessment and Risk Control* (HIRARC). Menurut Harahap (2022), Metode *Job Safety Analysis* (JSA) mempunyai kelebihan yaitu metode penelitian dilakukan mengurangi risiko bahaya yang memiliki tingkat risiko yang tinggi. Pada Metode JSA mempunyai kekurangan yaitu Tidak bisa dilakukannya penilaian risiko dari pekerjaan yang kemungkinan terjadi. Kemudian menurut Prasetya (2017) dan Soetjipto (2021), Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) mempunyai kelebihan yaitu metode yang dapat mengetahui asal dari penyebab potensi bahaya risiko yang kemungkinan terjadi, kemudian dilakukannya pengendalian yang sesuai. Sedangkan kekurangan dari metode FTA yaitu dalam menerapkan metode FTA diperlukannya data yang cukup banyak agar menghasilkan analisis dengan baik. Kemudian menurut Zefri (2022),

Metode *Event Tree Analysis* (ETA) mempunyai kelebihan yaitu metode yang dapat menentukan dampak potensi bahaya dapat menjadi kecelakaan kerja atau dapat dikendalikan dengan prosedur keamanan yang dirancang sebelumnya. Sedangkan pada kekurangan metode ETA yaitu memfokuskan pada penyebab yang memicu terjadinya risiko bahaya saja. Pada Metode *Failure Mode Effects and Criticality Analysis* (FMECA) menurut Marodiyah (2020), memiliki kelebihan yaitu setode yang digunakan untuk mengevaluasi komponen pada sistem dengan memperhatikan peluang terjadinya kegagalan. Sedangkan untuk kekurangan FMECA yaitu analisis yang dilakukan dengan memperhitungkan tingkat kekritisan terhadap risiko.

Pada studi kasus Proyek Gedung Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan merupakan proyek yang dibangun oleh Pemerintah Kabupaten Pasuruan dengan jumlah lantai sebanyak 4 dengan lama waktu pekerjaan selama 210 hari dengan nilai kontrak sebesar Rp. 48.563.566.000,00. Pada saat pelelangan pembangunan sudah menjadi persyaratan bahwa penyusunan SMKK dan pemilik proyek sudah memasukkan anggarannya dalam pagu proyek. Namun dengan program yang ada, banyak pekerja tidak menggunakan APD dan bekerja dengan *unsafe condition* dan *unsafe action*. Beberapa kecelakaan kecil terjadi meskipun bukan kecelakaan kerja yang fatal, hal tersebut seharusnya tidak boleh terjadi dan diharapkan tetap dilakukan antisipasi adanya kecelakaan kerja. sehingga diperlukan penerapan penilaian risiko K3 yang tepat.

Dari beberapa metode penilaian risiko yang dijelaskan sebelumnya, maka untuk studi kasus tersebut, perkiraan metode yang sesuai untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko adalah metode *Hazard Identification Risk assessment and Risk Control* (HIRARC). Metode ini digunakan ketika menentukan kemungkinan ataupun peluang dan konsekuensi yang terjadi dari risiko berbahaya yang teridentifikasi dan berbahaya terhadap pekerja sesuai dengan pekerjaan yang ada (Sari, 2022).

Dalam proyek konstruksi bangunan, kemungkinan besar dapat terjadinya kecelakaan kerja yang diakibatkan dari tindakan dan keadaan yang tidak aman, dengan mengidentifikasi bahaya dan risiko serta pengendaliannya menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) yang diharapkan dapat mengurangi kasus kecelakaan kerja. Namun JSA memiliki kelemahan yaitu tidak dapat melakukan analisis risiko dan penilaian risiko dalam analisis perbaikan dan pemeliharaan infrastruktur. Oleh karena itu perlu menggunakan metode HIRARC dalam menganalisis risiko yang terjadi (Supriyadi et al., 2015).

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif yang diharapkan mampu mengungkapkan kejadian dan fakta yang terjadi saat dilakukannya penelitian berlangsung di lapangan. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi implementasi penerapan RKK pada Pembangunan Gedung Kantor

Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini akan mengevaluasi setiap dokumen RKK yang disusun oleh kontraktor terhadap pemenuhan standar permen PUPR. Sedangkan analisis Perencanaan Keselamatan Konstruksi menggunakan analisis risiko metode HIRARC yang diperkirakan paling sesuai dengan karakteristik proyek dan pemenuhan RKK.

Pada penilaian Metode HIRARC terdapat dua bagian yaitu menganalisis risiko dan mengevaluasi risiko pada risiko bahaya. Parameter yang digunakan untuk tingkat risiko ini berdasarkan dari peluang terjadinya (*probability*) dan tingkat keparahan yang ditimbulkan (*severity*) (Triswandana & Armaeni, 2020). Tahapan penilaian risiko menggunakan matriks pengendalian risiko AS/NZS 4360:2004. Dalam menilai risiko dilakukan dengan skala kualitatif yang dijelaskan menggunakan angka yang digunakan sebagai skala penilaian terhadap pekerjaan yang menimbulkan risiko bahaya. Matriks AS/NZS 4360:2004 dapat ditinjau pada Tabel 1 dan Tabel 2 (Supriyadi et al., 2015).

Tabel 1 Skala Probability

Level	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignification</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak terjadi kerugian - Kerugian material kecil
2	<i>Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cedera ringan memerlukan P2K3 - Penanganan di lokasi kejadian - Kerugian material sedang
3	<i>Moderate</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Hilangnya hari kerja - Memerlukan perawatan medis - Kerugian material cukup besar
4	<i>Major</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cedera yang mengakibatkan cacat - Kerugian material sangat besar
5	<i>Extreme</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyebabkan bencana material yang sangat besar

Tabel 2 Skala Severity

Level	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu
2	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi atau jarang
3	<i>Possible</i>	Kemungkinan terjadi sewaktu-waktu
4	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi dan hampir semua keadaan
5	<i>Almost Certainly</i>	Dapat terjadi pada semua keadaan

Pada dua penilaian Tabel 1 dan Tabel 2 dihitung dengan dikalikan agar didapatkan nilai tingkat risiko. Nilai risiko tersebut dikategorikan ke dalam tingkatan mulai dari risiko rendah sampai dengan risiko sangat tinggi, seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Matriks Penilaian Risiko

AS/NZS 4360:2004		SEVERITY				
		Insignification	Minor	Moderate	Major	Extreme
PROBABILITY	Almost Certainly	5	10	15	20	25
	Likely	4	8	12	16	20
	Possible	3	6	9	12	15
	Unlikely	2	4	6	8	10
	Rare	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5

Keterangan:

- Low** = Nilai 1 sampai 2
- Moderate** = Nilai 3 sampai 6
- High** = Nilai 7 sampai 12
- Very High** = Nilai lebih dari 12

Kemudian tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah tahapan perencanaan keselamatan konstruksi pada proyek Gedung Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan dan menganalisis faktor-faktor dalam perencanaan keselamatan konstruksi pada proyek Gedung Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan.

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berlokasi di Karangpanas, Raci, Bangil, Pasuruan, Jawa Timur. Pembangunan Gedung Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan dengan Pemilik Proyek Pemerintah Kabupaten Pasuruan. Lokasi gedung berada di depan Masjid Baitul Maslahat dan GOR Sasana Krida Anoraga. Berikut Gambar 1 mengenai lokasi Pembangunan Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

2.2 Data

Pada penelitian yang dilakukan dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, hasil wawancara dengan para pekerja, dan staf serta dilakukannya penyebaran kuesioner kepada responden yang ditentukan. Sedangkan data sekunder yang digunakan ialah penelitian terdahulu, informasi pada internet, jurnal, dan dokumen proyek dari perusahaan terkait. Dokumen proyek yang dimaksud adalah *Job Safety Analysis* (JSA), DED, BoQ, dan metode pelaksanaan.

2.3 Tahapan Penelitian

Dalam tahapan penelitian yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1) Pengumpulan Data

Pengumpulan yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Pada data primer didapatkan melalui observasi lapangan, kuesioner, dan wawancara. Kemudian pada pengumpulkan data sekunder yang didapatkan dari kontraktor pelaksana, seperti JSA, DED, *Bill of Quantity*, dan metode pelaksanaan.

2) Evaluasi Penerapan Rencana Keselamatan Konstruksi

- Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi

Evaluasi terhadap kepemimpinan ini dilakukan terhadap ketersediaan isu eksternal dan internal, organisasi pengelola SMKK, komitmen keselamatan konstruksi dan partisipasi tenaga kerja, serta supervisi, training, akuntabilitas, sumber daya, dan dukungan

- Perencanaan Keselamatan Konstruksi

Evaluasi keselamatan konstruksi dilakukan terhadap identifikasi bahaya dan pengendalian risiko, sasaran dan program, serta standar dan peraturan perundang-undangan

- Dukungan Keselamatan Konstruksi

meliputi ketersediaan sumber daya, tenaga yang kompeten, kepedulian, manajemen komunikasi dan informasi terdokumentasi

- Operasi Keselamatan Konstruksi

Pada tahap operasi ini diperlukan evaluasi terhadap perencanaan implementasi RKK, pengendalian operasi (keselamatan konstruksi, keamanan lingkungan kerja, keselamatan kerja, kesehatan kerja, lingkungan kerja), kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat, serta investigasi kecelakaan konstruksi.

- Evaluasi Kinerja Penerapan SMKK

Meliputi pemantauan atau inspeksi, audit, evaluasi, tinjauan manajemen, serta peningkatan kinerja keselamatan konstruksi.

3) Pengembangan Implementasi Perencanaan Keselamatan Konstruksi Berbasis Analisis Risiko

Pada panduan perencanaan keselamatan konstruksi masih sangat global dan belum memasukkan analisis risiko dalam penentuan kebijakannya. Oleh karena ini pada penelitian ini akan mengembangkan analisis risiko pada perencanaan keselamatan konstruksi yang terdiri atas:

- Membuat *Work Breakdown Structure* (WBS) dibuat mengetahui potensi bahaya yang kemungkinan terjadi pada setiap pekerjaan yang dilakukan.
- Membuat *Risk Breakdown Structure* (RBS) dibuat untuk mengidentifikasi bahaya risiko yang berkemungkinan terjadi.
- Mengambil variabel risiko perencanaan keselamatan konstruksi yang disesuaikan dengan potensi bahaya pada pekerjaan yang kemungkinan terjadi.
- Membuat rancangan kuesioner pendahuluan dan menentukan jumlah responden dengan menggunakan teknik Purposive Sampling karena dapat disesuaikan dengan kriteria diinginkan.
- Penyebaran kuesioner pendahuluan disebarluaskan pada responden yang telah ditentukan sebelumnya.
- Pengujian validitas digunakan untuk mengukur seberapa akuratnya alat ukur dalam mengukur valid tidaknya dari apa yang dinilai, dikatakan valid jika $r_{hitung} < r_{tabel}$.
- Pengujian reliabilitas digunakan untuk mengukur relevansi dan akurasi suatu kuesioner, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui konsistensinya alat ukur agar menghasilkan pengukuran yang dapat dipercaya mengenai uji yang dilakukan.
- Penyebaran kuesioner utama untuk mengetahui tingkat keparahan risiko yang kemungkinan terjadi dengan skala penilaian 1-5.
- Mewawancara responden mengenai pengendalian risiko yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada.
- Analisis keselamatan konstruksi menggunakan metode HIRARC untuk mengetahui tingginya tingkat bahaya kecelakaan kerja yang terdapat pada proyek konstruksi gedung dan mengerti kerugian yang ditimbulkan akibat dari setiap risiko bahaya yang terjadi.

4) Simpulan

Simpulan dibuat untuk menjawab rumusan masalah yang mendasari tujuan penelitian dan rekomendasi yang dapat diberikan untuk penelitian lanjut dan kebermanfaatan bagi industri konstruksi di Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Rencana Keselamatan Konstruksi dilakukan terhadap dokumen RKK yang sudah dibuat oleh kontraktor pada saat penawaran pekerjaan dan dokumen

yang sudah disepakati dalam rapat Pre-Construction Meeting (PCM). Evaluasi dilakukan dengan menggunakan pedoman Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021. Hasil evaluasi dan rekomendasi pengembangannya akan dibahas secara mendetail sesuai sub bagian berikut.

3.1 Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi

Evaluasi terhadap elemen kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi dapat dilihat pada Tabel 4. Secara umum elemen kepemimpinan dan partisipasi ini sudah disusun oleh kontraktor pelaksana. Analisis isu internal dan eksternal yang dibuat masih bersifat umum dan belum detail karena keterbatasan data terkait kondisi lingkungan eksternal yang dikaitkan dengan *scope of work*. Organisasi pelaksana SMKK terdiri atas 2 personil yaitu 1 orang ahli K3 dan 1 orang pengawas K3, namun dalam pelaksanaannya pengawas K3 dibantu oleh sekuriti yang sudah dibekali pengetahuan K3. Pernyataan komitmen keselamatan konstruksi belum dibuat dan ditandatangai oleh partisipan kontraktor tetapi pelaksanaan komitmen sebetulnya sudah dilakukan dalam bentuk penyediaan sumber daya dan penyiapan manajemen SMKK. Pelaksanaan supervisi, training, akuntabilitas, sumber daya, dan dukungan sudah dilakukan dalam bentuk pengawasan secara berkala terhadap pelaksanaan proyek, pengiriman sertifikasi ahli K3, dan penyiapan sumber daya dalam kegiatan RKK.

Tabel 4 Penilaian elemen Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja

No	Kriteria Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Kepedulian pimpinan terhadap isu eksternal dan internal	V	
2	Organisasi pengelola SMKK	V	
3	Komitmen keselamatan konstruksi dan partisipasi tenaga kerja	V	
4	Supervisi, training, akuntabilitas, sumber daya, dan dukungan	V	

3.2 Perencanaan Keselamatan Konstruksi

Kegiatan perencanaan keselamatan konstruksi diawali dengan identifikasi bahaya dan penilaian risiko, dilanjutkan dengan penetapan rencana tindakan serta penggunaan standar dan peraturan perundangan. Pada proyek ini kontraktor belum menyusun kegiatan IBRPP secara benar dan hanya menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) yang bersifat umum tanpa menganalisis berdasarkan kegiatan nyata yang ada pada proyek. Sehingga kegiatan ini perlu diperbaiki dengan menganalisis menggunakan metode analisis risiko yang detail sehingga semua risiko yang terdapat pada setiap tahapan/metode pelaksanaan proyek dapat diukur dan dikendalikan dengan baik. Hal ini berdampak pada penetapan Rencana Tindakan

(Sasaran dan Program) menjadi tidak sesuai dengan kegiatan nyata di lapangan. Hasil evaluasi elemen ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Penilaian elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi

No	Kriteria Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Peluang (IBPRP)	V	
2	Rencana Tindakan (Sasaran dan Program)	V	
3	Standar dan Peraturan Perundang-Undangan	V	

Berdasarkan Tabel 5, maka diperlukan pengembangan implementasi perencanaan keselamatan konstruksi berbasis analisis risiko yang akan dibahas pada sub bab berikutnya.

3.3 Dukungan Keselamatan Konstruksi

Kontraktor sudah menyediakan dukungan penuh terhadap keselamatan konstruksi melalui pengadaan peralatan yang dilengkapi dengan dokumen dan kelaikan alat, penggunaan material yang selalu dimintakan persetujuan pemilik proyek, penyediaan SDM yang sesuai dengan kompetensi pekerjaan, penyiapan anggaran biaya SMKK sesuai dengan penawaran saat tender, penyediaan mekanisme kepedulian (SOP RKK, pelatihan terjadwal), sistem komunikasi yang terstruktur dan informasi yang terdokumentasi. Sehingga hasil evaluasi terhadap penilaian dukungan keselamatan konstruksi secara umum sudah sesuai dengan ketentuan RKK (lihat Tabel 6).

Tabel 6 Penilaian Dukungan Keselamatan Konstruksi

No	Kriteria Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Penggunaan peralatan sesuai ketentuan	V	
2	Material	V	
3	Penyediaan biaya	V	
4	SDM yang kompeten	V	
5	Kepedulian	V	
6	Komunikasi	V	
7	Informasi terdokumentasi	V	

Berdasarkan dokumen penawaran dan kesepakatan PCM, rencana pelatihan keselamatan konstruksi sudah disusun pada Tabel 7.

Tabel 7 Rencana Pelatihan Keselamatan Konstruksi

No	Jenis Pelatihan	Target Peserta	Penanggung Jawab	Waktu
1	Dasar-dasar Keselamatan Konstruksi	Semua Pekerja konstruksi	Ahli K3 Konstruksi dan K3	Setiap minggu
2	Pedoman Keselamatan Konstruksi	Semua Pekerja konstruksi	Ahli K3 Konstruksi dan K3	Setiap minggu
4	Tanggap Darurat	Semua Pekerja konstruksi	Ahli K3 Konstruksi dan K3	Sesuai kebutuhan
5	Pengenalan P3K	Semua Pekerja konstruksi	Ahli K3 Konstruksi dan K3	Sesuai kebutuhan
6	K3 Pekerjaan Pembersihan	Semua Pekerja konstruksi	Ahli K3 Konstruksi dan K3	Sesuai kebutuhan
7	K3 Operasional Alat Berat	Semua Pekerja konstruksi	Ahli K3 Konstruksi dan K3	Sesuai kebutuhan

Untuk meningkatkan kualitas komunikasi agar efektif dan efisien pada pelaksanaan maka perlu dilakukannya manajemen komunikasi. Manajemen komunikasi dilakukan secara lisan yang melalui *safety talk* dan secara tertulis melalui sarana seperti spanduk. Manajemen komunikasi yang dilakukan secara lisan dengan dibuatnya jadwal program yang sesuai pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8 Jadwal Program Komunikasi

No.	Jenis Komunikasi	Waktu Pelaksanaan	Penanggung Jawab
1	Induksi Keselamatan Konstruksi (<i>Safety Induction</i>)	Sesuai kebutuhan	Penanggung Jawab K3
2	Pertemuan Pagi Hari (<i>Safety Morning</i>)	Setiap pagi sebelum dimulainya pekerjaan	Penanggung Jawab K3
3	Pertemuan Kelompok Kerja (<i>Toolbox Meeting</i>)	Sesuai kebutuhan	Penanggung Jawab K3
4	Rapat Keselamatan Konstruksi (<i>Construction Safety Meeting</i>)	Setiap minggu	Penanggung Jawab K3

3.4 Operasi Keselamatan Konstruksi

Hasil evaluasi terhadap operasi keselamatan konstruksi yang dilakukan oleh kontraktor sebagian telah dilakukan, namun ada beberapa kegiatan yang belum dirancang dengan baik. Komponen operasi keselamatan konstruksi yang sudah dibuat yaitu: perencanaan implementasi RKK, kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat, dan investigasi kecelakaan konstruksi. Hasil evaluasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Penilaian Operasi Keselamatan Konstruksi

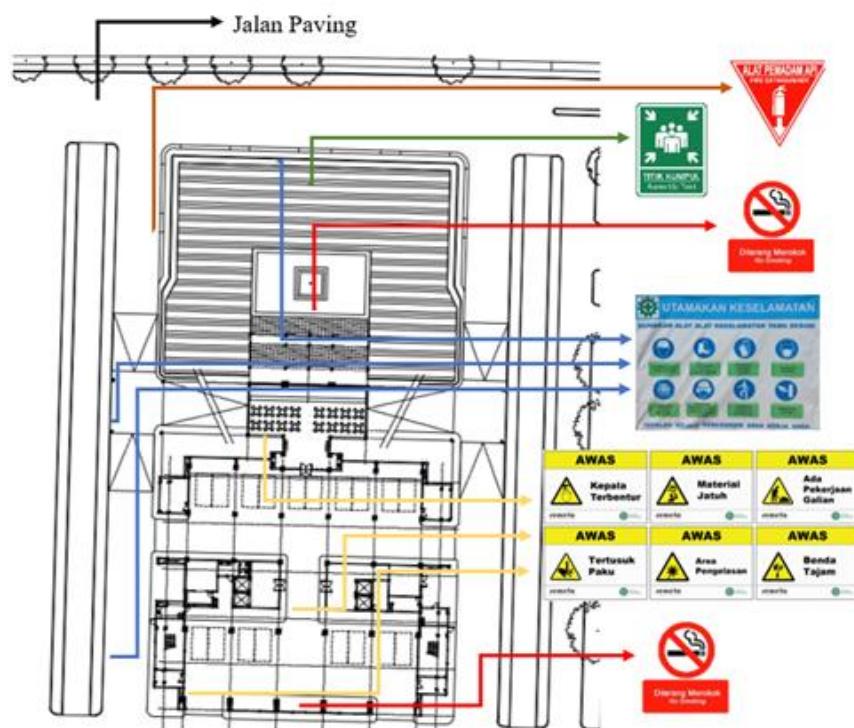
No	Kriteria Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Perencanaan implementasi RKK	V	
2	Pengendalian operasi:		
	Keselamatan konstruksi	V	
	Keamanan lingkungan kerja	V	
	Keselamatan kerja	V	
	Kesehatan kerja	V	
	Lingkungan kerja	V	
3	Kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat	V	
4	Investigasi kecelakaan konstruksi	V	

Untuk mendukung implementasi RKK, kontraktor sudah menyusun organisasi pelaksana beserta job description, semua pekerja sudah dikampanyekan dan disiapkan APD yang lengkap dan sesuai dengan pekerjaannya (lihat Gambar 2).



Gambar 2 Anjuran Alat Pelindung Diri yang Dipakai

Himbauan yang dilakukan pada proyek terhadap penggunaan APD dan peringatan bahaya seharusnya tidak hanya ada 1 banner yang terletak dekat pintu proyek, sehingga perlu ditambahkan fasilitas sosialisasi himbauan penggunaan APD dan himbauan peringatan disebar pada beberapa titik. Bentuk rekomendasi/usulan penempatan fasilitas sosialisasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Penambahan Rambu K3 dan Himbauan Penggunaan APD

Beberapa komponen operasi keselamatan konstruksi yang belum dilakukan pada proyek ini adalah: (i) evaluasi dan pengendalian risiko K3, (ii) kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat; dan (iii) investigasi kecelakaan konstruksi. Evaluasi dan pengendalian risiko K3 yang diusulkan oleh kontraktor dalam bentuk JSA sangat umum dan belum terintegrasi dengan metode pelaksanaan yang diusulkan serta analisis risikonya tidak detail. Kontraktor wajib menyusun prosedur/tata cara penanganan darurat terhadap pekerjaan yang spesifik/khusus dengan melibatkan tenaga ahli penilai teknik keamanan pelaksanaan konstruksi. Selain itu kontraktor juga wajib menyusun prosedur dan/atau petunjuk kerja penyelidikan insiden (kecelakaan, kejadian berbahaya, dan penyakit akibat kerja) yang ditandatangani oleh Penanggung Jawab Keselamatan Konstruksi.

3.5 Evaluasi Kinerja Penerapan SMKK

Evaluasi kinerja implementasi SMKK masih belum lengkap karena masih belum ada tinjauan manajemen dan peningkatan kinerja keselamatan konstruksi dalam rangka mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja yang kemungkinan terjadi. Hal ini diakibatkan belum tersusunnya analisis risiko K3 yang lengkap. Sedangkan untuk pemantauan/inspeksi, audit dan evaluasi sudah dilakukan. Hasil evaluasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Evaluasi Kinerja Penerapan SMKK

No	Kriteria Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Pemantauan atau inspeksi	V	
2	Audit	V	
3	Evaluasi	V	
4	Tinjauan manajemen	V	
5	Peningkatan kinerja keselamatan konstruksi	V	

Kegiatan yang sudah dilakukan pada proyek ini adalah kegiatan pemantauan proyek dalam rangka mengevaluasi pekerjaan tidak standar serta menghasilkan potensi bahaya.

Audit dilakukan untuk memastikan pengelolaan K3 yang ada pada proyek sudah sesuai dengan standar yang ada dan berlaku, jika tidak sesuai maka diberikannya masukan kepada pihak terkait. Adapun jadwal pelaksanaan audit sudah ditetapkan pada Tabel 11.

Tabel 11 Jadwal Inspeksi dan Audit

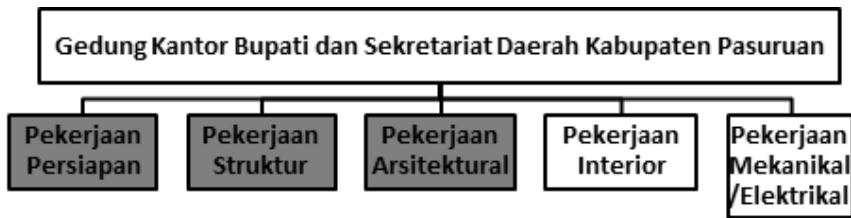
No	Uraian Kegiatan	Penanggung Jawab	Bulan Ke-						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Inspeksi Keselamatan Konstruksi	Penanggung Jawab K3	x	x	x	x	x	x	x
2	Patroli Keselamatan Konstruksi	Penanggung Jawab K3	x	x	x	x	x	x	x
3	Audit Internal	Penanggung Jawab K3					x		x

3.6 Pengembangan Implementasi Perencanaan Keselamatan Konstruksi Berbasis Analisis Risiko

Berdasarkan hasil evaluasi penerapan RKK pada proyek ini, yang menjadi kendala utama adalah belum tersusunnya Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Peluang (IBPRP) yang terintegrasi antara ruang lingkup proyek, metode pelaksanaan yang diusulkan, serta analisis risiko yang detail. Oleh karena itu pada penelitian ini akan melakukan sintesa dan penyusunan prosedur pengembangan yang terintegrasi tersebut menggunakan metode HIRARC.

3.6.1 Work Breakdown Structure (WBS)

Analisis WBS diperlukan untuk memetakan semua jenis pekerjaan yang akan dilakukan agar detail dan lengkap. WBS ini sangat diperlukan untuk menentukan ruang lingkup pekerjaan (*project delivery scope of work*). Skema WBS level 1 dapat dilihat pada Gambar 4, sedangkan WBS level 2 dan seterusnya akan digabung dengan *Risk Breakdown Structure* (RBS) dalam bentuk tabel.

**Gambar 4 Work Breakdown Structure Level 1****3.6.2 Risk Breakdown Structure (RBS)**

Risk Breakdown Structure (RBS) merupakan metode untuk menganalisis risiko yang diperkirakan terjadi pada setiap aktivitas yang terdapat pada WBS. Pada penelitian ini RBS disusun berdasarkan hasil WBS yang didetailkan dalam metode pelaksanaan pekerjaan. Dari setiap aktivitas pada metode pelaksanaan tersebut akan dijadikan variabel risiko pada RBS. Detail analisa RBS dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
1	Pekerjaan Persiapan	Melakukan Bowplank dengan Palu dan Kayu	Kurangnya ketelitian dari tim <i>surveyor</i>	X1
			Pekerja terkena palu	X2
			Melakukan bowplank dengan cara yang salah	X3
			Penerapan K3 yang belum baik	X4
		Pembersihan Lahan dan Perataan dengan Excavator dan Tenaga Manusia	Pekerja dapat tertabrak alat berat	X5
			Pekerja digigit serangga atau hewan berbisa	X6
			Pekerja terpapar debu	X7
			Penerapan K3 yang belum baik	X8
		Urugan Sirtu Kolam dengan Excavator	Pekerja terpapar debu	X9
			Pekerja tertabrak alat berat	X10
2	Pekerjaan Struktur (Pekerjaan Tanah)	Pasangan Pondasi Batu Kali untuk Kolam dengan Manual	Penerapan K3 yang belum baik	X11
			Pekerja terpapar debu	X12
			Penerapan K3 yang belum baik	X13
		Galian Tanah dengan Excavator	Pekerja terpapar debu	X14
			Pekerja tertabrak alat berat	X15
			Pekerja digigit serangga atau hewan berbisa	X16
			Alat berat menabrak fasilitas sekitar	X17
			Penerapan K3 yang belum baik	X18
		Urugan Pasir Bawah	Pekerja terpapar debu	X19
			Pekerja tertabrak alat berat	X20

Tabel 13 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure (Lanjutan)

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
3	Pekerjaan Struktur (Pondasi)	Pondasi, $tbl=10$ cm dengan <i>Excavator</i>	Pekerja tertabrak alat berat Penerapan K3 yang belum baik	X20 X21
		Urugan Tanah Kembali dengan <i>Excavator</i>	Pekerja terpapar debu Pekerja tertabrak alat berat Penerapan K3 yang belum baik	X22 X23 X24
		Pemancangan Beton Tiang Pancang 30×30 cm K-500 dengan <i>Hydraulic Jack in Pile</i>	Adanya tiang pancang yang patah/pecah Titik pancang yang tidak tepat dan bermasalah Pekerja tertabrak alat berat Rusaknya alat <i>Hydraulic Jack in Pile</i> Penerapan K3 yang belum baik	X25 X26 X27 X28 X29
		Penyambungan Mini Pile dengan Las Listrik	Pekerja terkena iritasi kulit akibat sinar las Tersetrum listrik Penerapan K3 yang belum baik	X30 X31 X32
		Pemotongan Kepala Mini Pile dengan Gerinda	Pekerja terpapar debu Pekerja terkena iritasi kulit akibat sinar las Penerapan K3 yang belum baik	X33 X34 X35
		Galian Tanah Pile Cap dengan <i>Excavator</i> 1 meter	Pekerja terpeleset ke dalam galian Pekerja terpapar debu Pekerja tertabrak alat berat Pekerja tertimpa material jatuh saat diangkat Pekerja digigit serangga atau hewan berbisa Penerapan K3 yang belum baik	X36 X37 X38 X39 X40 X41
		Perataan Galian Tanah Pile Cap dengan <i>Stemper</i>	Pekerja terkena stemper Pekerja terpapar debu Tersetrum listrik Penerapan K3 yang belum baik	X42 X43 X44 X45
		Pembobokan dengan Palu Bodem	Pekerja terkena palu Pekerja terpapar debu Penerapan K3 yang belum baik	X46 X47 X48
		Rabat Lantai Kerja $fc'=14.53$ Mpa, $tbl=5$ cm dengan <i>Truck Mixer</i>	Pekerja terpapar debu Pekerja terkena adonan semen Pekerja tertabrak alat <i>truck mixer</i> Penerapan K3 yang belum baik	X49 X50 X51 X52
		Pembesian Pile Cap dengan alat <i>Barbending</i> dan <i>Barcutting</i>	Pekerja tertimpa material atau alat kerja Tangan terluka alat pemotong besi	X53 X54

Tabel 14 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure (Lanjutan)

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
			Pekerja terpapar debu	X55
			Penerapan K3 yang belum baik	X56
	Bekisting Pile Cap dengan Palu		Pekerja terpapar debu	X57
			Terkena palu	X58
		Pengecoran Pile Cap dengan <i>Truck Mixer</i>	Penerapan K3 yang belum baik	X59
			Runtuhnya material yang akan dicor	X60
			Pekerja tertimpa alat	X61
			Pekerja tertabrak alat truck mixer	X62
			Penerapan K3 yang belum baik	X63
	Pembesian Sloof dengan alat Barbending dan Barcutting		Pekerja tertimpa material atau alat kerja	X64
			Tangan terluka alat pemotong besi	X65
			Pekerja tertusuk kawat	X66
			Pekerja terjepit alat pemotong besi	X67
			Penerapan K3 yang belum baik	X68
	Bekisting Sloof dengan Palu dan alat bor		Pekerja terkena palu	X69
			Pekerja terkena alat bor	X70
			Pekerja terluka pada saat memotong kayu	X71
			Pekerja tersengat listrik	X72
			Penerapan K3 yang belum baik	X73
	Pengecoran Sloof dengan <i>Truck Mixer</i>		Pekerja tertabrak alat <i>truck</i> <i>mixer</i>	X74
			Pekerja terkena adonan semen	X75
			Penerapan K3 yang belum baik	X76
4	Pekerjaan Struktur (Lantai 1-4)	Pembesian Kolom dengan alat <i>Barbending</i> dan <i>Barcutting</i>	Pekerja tertimpa material atau alat kerja	X77
			Pekerja tertusuk besi	X78
			Pekerja terjepit alat pemotong besi	X79
			Pekerja tersengat listrik	X80
			Penerapan K3 yang belum baik	X81
		Memasang Kolom dengan <i>Tower Crane</i>	Pekerja tertimpa material yang diangkat alat	X82
			Tangan tergores besi	X83
			Penerapan K3 yang belum baik	X84
		Memasang Panel/Bekisting	Pekerja terkena palu	X85
			Pekerja terkena alat bor	X86
			Pekerja terluka pada saat memotong kayu	X87
			Pekerja tersengat listrik	X88

Tabel 15 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure (Lanjutan)

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
		Penerapan K3 yang belum baik	X89	
	Pengecoran Kolom $fc' = 24.90 \text{ Mpa}$, K-300 dengan <i>Truck Mixer</i> dan <i>Concrete Bucket</i>	Pekerja tertabrak alat <i>truck mixer</i>	X90	
		Pekerja terkena adonan semen	X91	
		Terjatuh dari ketinggian	X92	
		<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X93	
		Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X94	
		Penerapan K3 yang belum baik	X95	
	Memasang <i>Scaffolding</i> dengan Manual	Pekerja terjepit <i>scaffolding</i>	X96	
		Pekerja tertimpa <i>scaffolding</i>	X97	
		Terjatuh dari ketinggian	X98	
		Penerapan K3 yang belum baik	X99	
	Pembesian Balok dengan alat <i>Barbending</i> dan <i>Barcutting</i>	Pekerja tertimpa material atau alat kerja	X100	
		Tangan terluka alat pemotong besi	X101	
		Pekerja tergores alat	X102	
		Pekerja terjepit alat pemotong besi	X103	
		Penerapan K3 yang belum baik	X104	
	Bekisting Balok dengan Palu	Pekerja terkena palu	X105	
		Pekerja terluka pada saat memotong kayu	X106	
		Pekerja terjepit antara tulangan dan bekisting	X107	
		Penerapan K3 yang belum baik	X108	
	Pengecoran Balok dengan <i>Truck Mixer</i> dan <i>Concrete Bucket</i>	Pekerja tertabrak alat <i>truck mixer</i>	X109	
		Pekerja terkena adonan semen	X110	
		Penerapan K3 yang belum baik	X111	
		<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X112	
		Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X113	
		Penerapan K3 yang belum baik	X114	
	Pembesian Plat Lantai dengan Manual	Pekerja tertimpa material atau alat kerja	X115	
		Tangan terluka alat pemotong besi	X116	
		Pekerja terjepit alat pemotong besi	X117	
		Pekerja terpapar debu	X118	
		Penerapan K3 yang belum baik	X119	
	Bekisting Plat Lantai dengan Palu dan <i>Scaffolding</i>	Terkena palu	X120	
		Pekerja terjatuh dari <i>scaffolding</i>	X121	
		Pekerja terluka pada saat memotong kayu	X122	
		Penerapan K3 yang belum baik	X123	

Tabel 16 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure (Lanjutan)

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
		Pengecoran Plat Lantai $fc' = 33,20 \text{ Mpa}$, $tbl=15 \text{ cm}$ dengan <i>Truck Mixer</i> dan <i>Concrete Bucket</i>	Runtuhnya material yang akan dicor Pekerja terkena adonan semen <i>Concrete Bucket</i> terlepas Tertimpa <i>Concrete Bucket</i> Penerapan K3 yang belum baik	X124 X125 X126 X127 X128
		Pembesian Kolom Praktis	Pekerja tertimpa material atau alat kerja Tangan terluka alat pemotong besi Pekerja terjepit alat pemotong besi Pekerja terpapar debu Penerapan K3 yang belum baik	X129 X130 X131 X132 X133
		Bekisting Kolom Praktis	Tangan terjepit Pekerja terkena palu Pekerja terluka pada saat memotong kayu Penerapan K3 yang belum baik	X134 X135 X136 X137
		Pengecoran Kolom Praktis $10x10 \text{ cm}$, $fc'=14,53 \text{ Mpa}$ dengan Cetok	Runtuhnya material yang akan dicor Pekerja terkena adonan semen Penerapan K3 yang belum baik	X138 X139 X140
		Pembesian Balok Praktis	Pekerja tertimpa material atau alat kerja Tangan terluka alat pemotong besi Pekerja tergores alat Pekerja terjepit alat pemotong besi Penerapan K3 yang belum baik	X141 X142 X143 X144 X145
		Bekisting Balok Praktis dengan Palu	Pekerja terkena palu Pekerja terluka pada saat memotong kayu Pekerja terjepit antara tulangan dan bekisting Penerapan K3 yang belum baik	X146 X147 X148 X149
		Pengecoran Balok Praktis dengan Cetok	Pekerja tertabrak alat <i>truck mixer</i> Pekerja terkena adonan semen Penerapan K3 yang belum baik	X150 X151 X152
5	Pekerjaan Struktur (Tangga)	Pembesian Pondasi Tangga	Tangan terluka alat pemotong besi Pekerja tergores alat	X153 X154
		Bekisting Pondasi	Pekerja terpapar debu	X155

Tabel 17 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure (Lanjutan)

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
	Tangga	Tangan terjepit	X156	
	Pengecoran Pondasi	Terkena palu	X157	
	Tangga $t_{bl}=12\text{cm}$, $f'_c = 24,9 \text{ Mpa (K-300)}$	<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X158	
	Pembesian Balok Bordes	Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X159	
		Tangan terluka alat pemotong besi	X160	
		Pekerja tergores alat	X161	
		Pekerja terpapar debu	X162	
	Bekisting Balok Bordes	Tangan terjepit	X163	
		Terkena palu	X164	
	Pengecoran Balok Bordes $20/30$, $f'_c = 24,9 \text{ Mpa (K-300)}$	Pekerja terkena adonan semen	X165	
		<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X166	
		Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X167	
	Pembesian Beton Plat Anak Tangga	Tangan terluka alat pemotong besi	X168	
		Pekerja tergores alat	X169	
		Pekerja terpapar debu	X170	
	Bekisting Beton Plat Anak Tangga	Tangan terjepit	X171	
		Terkena palu	X172	
	Pengecoran Beton Plat Anak Tangga $t=12\text{cm}$, $f'_c = 24,9 \text{ Mpa (K-300)}$	Pekerja terkena adonan semen	X173	
		<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X174	
		Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X175	
	Pembesian Beton Plat Bordes	Tangan terluka alat pemotong besi	X176	
		Pekerja tergores alat	X177	
		Pekerja terpapar debu	X178	
	Bekisting Beton Plat Bordes	Tangan terjepit	X179	
		Terkena palu	X180	
	Pengecoran Beton Plat Bordes $t=12\text{cm}$, $f'_c = 24,9 \text{ Mpa (K-300)}$	Pekerja terkena adonan semen	X181	
		<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X182	
		Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X183	
	Pembesian Beton Anak Tangga	Tangan terluka alat pemotong besi	X184	
		Pekerja tergores alat	X185	
		Pekerja terpapar debu	X186	
	Bekisting Beton Anak Tangga	Tangan terjepit	X187	
		Terkena palu	X188	
	Pengecoran Beton Anak Tangga, $f'_c = 24,9 \text{ Mpa (K-300)}$	Pekerja terkena adonan semen	X189	
		<i>Concrete Bucket</i> terlepas	X190	
		Tertimpa <i>Concrete Bucket</i>	X191	
6	Pekerjaan Dinding (Lantai 1-4)	Pemasangan Pasangan Bata dengan Palu dan alat <i>Scaffolding</i>	Pekerja tertimpa bata Pekerja terkena adonan semen Terjatuh dari ketinggian Pekerja terpapar debu Penerapan K3 yang belum baik	X192 X193 X194 X195 X196
	Plesteran dengan Manual	Pekerja terkena adonan	X197	

Tabel 18 Work Breakdown Structure dan Risk Breakdown Structure (Lanjutan)

No	Pekerjaan (WBS Level 1-2)	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Variabel
		dan alat <i>Scaffolding</i>	Pekerja terkena iritasi kulit Terjatuh dari ketinggian	X198 X199
		Acian dengan Manual dan alat <i>Scaffolding</i>	Pekerja terkena adonan Pekerja terkena iritasi kulit Terjatuh dari ketinggian	X200 X201 X202

Berdasarkan RBS di atas diperoleh 202 variabel risiko bahaya. Selanjutnya variabel risiko tersebut dilakukan kuisioner pendahuluan untuk memastikan variabel risiko yang sangat mungkin terjadi. Hasil survei pendahuluan diperoleh data bahwa terdapat 105 variabel yang valid dan memiliki keseragaman yang baik.

3.6.3 Analisis Risiko Metode HIRARC

Metode HIRARC dapat digunakan untuk menganalisis variabel risiko yang sudah dinyatakan valid. Analisis ini diawali dengan penyebaran kuisioner utama untuk menentukan nilai kemungkinan (*probability*) dan keparahan yang ditimbulkan (*severity*). Hasil analisis risiko menggunakan metode HIRARC dihasilkan: 26 variabel dengan risiko rendah (L), 57 variabel dengan risiko sedang (M), dan 22 variabel dengan risiko tinggi (H).

Hasil dari penilaian risiko akan dijadikan dasar untuk langkah pengendalian risiko. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan standar peraturan perundang-undangan serta hirarki pengendalian. Untuk melakukan penilaian ini dilakukan melalui wawancara dengan ahli yang memiliki keahlian dan pengalaman yang baik. Adapun hasil pengendalian risiko dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 19 Pengendalian Risiko

No	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Pengendalian	Hirarki
1	Pemancangan Beton Tiang Pancang 30x30 cm K-500 dengan Hydraulic Jack in Pile	Titik pancang yang tidak tepat dan bermasalah	(1) Adanya pengecekan secara berkala (2) Pengawas memastikan pekerja melakukan dengan fokus	Admin.
		Pekerja tertabrak alat berat	(1) Adanya petugas yang mengatur mobilitas alat berat (2) Memastikan pengemudi memiliki Surat Izin Operator (SIO) (3) Pekerja berjarak terhadap alat berat	Admin.
				Admin.

Tabel 20 Pengendalian Risiko (Lanjutan)

No	Metode Pelaksanaan	Variabel Risiko	Pengendalian	Hirarki
		(4) Diberikan rambu-rambu peringatan	Admin.	
		(5) Memastikan clear area mobilitas alat berat	Admin.	
	Rusaknya alat <i>Hydraulic Jack in Pile</i>	(1) Pengecekan alat secara berkala (2) Adanya perawatan alat berat (3) Menunjukkan sertifikat kalibrasi alat	Rekayasa teknik Rekayasa teknik Admin.	
	Penyambungan Mini Pile dengan Las Listrik	Pekerja terkena iritasi kulit akibat sinar las	Memakai APD dengan lengkap	APD
		Tersetrum listrik	(1) Memakai APD lengkap (2) Mengecek sambungan kabel terkelupas atau tidak (3) Disediakan alat pemadam api ringan	APD Admin. Admin.
	Pemotongan Kepala Mini Pile dengan Gerinda	Pekerja terpapar debu Pekerja terkena iritasi kulit akibat sinar las	Memakai kaca mata dan masker Memakai APD dengan lengkap	APD APD
	Galian Tanah Pile Cap dengan Excavator 1 meter	Pekerja terpeleset ke dalam galian	(1) Menggunakan APD dengan lengkap (2) Memasang lampu penerangan	APD Admin.
:	:	:	:	:
6	Pemasangan Pasangan Bata dengan Palu dan alat <i>Scaffolding</i>	Pekerja terkena adonan semen Pekerja terpapar debu	Memakai APD dengan lengkap Memakai kaca mata dan masker	APD APD

Langkah akhir dari pengembangan RKK ini adalah menyusun sasaran dan program keselamatan konstruksi. Sasaran dilakukan terhadap program kinerja keselamatan, kesehatan, pengelolaan terhadap lingkungan, dan pengamanan lingkungan kerja. Tabel sasaran dan program keselamatan konstruksi dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 21 Sasaran dan Program

No	Sasaran	Program Pengawasan
A	Kinerja Keselamatan Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya kecelakaan kerja yang mengakibatkan hilangnya waktu dan terhentinya pekerjaan • Meningkatkan dan memperluas pengetahuan pekerja mengenai K3 pada proyek
B	Kinerja Kesehatan Kerja	<p>Pekerja tidak terkena penyakit dan meminimalisir terjadinya penyebaran penyakit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memiliki kerjasama dengan fasilitas kesehatan • Memeriksa kesehatan pekerja secara berkala dan menjaga kesehatan jasmani
C	Kinerja Pengelolaan Lingkungan Kerja	<p>Tidak terjadinya pencemaran pada lingkungan sekitar pembangunan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dampak lingkungan yang terjadi • Adanya upaya dalam pengelolaan dan pemantauan pada keadaan lingkungan sekitar • Pengelolaan terhadap limbah dan sampah yang ada pada wilayah sekitar pembangunan
D	Kinerja Pengamanan	<p>Tidak terjadinya permasalahan pada keamanan yang mengakibatkan kerugian dan terhentinya pelaksanaan pekerjaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selalu memantau kondisi sosial pekerja dan lingkungan sosial • Adanya petugas keamanan yang berjaga selama pembangunan proyek

4. KESIMPULAN

Penerapan RKK pada Proyek Gedung Kantor Bupati dan Sekretariat Daerah Kabupaten Pasuruan secara umum sudah dilakukan sesuai ketentuan meliputi kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi, perencanaan keselamatan konstruksi, dukungan keselamatan konstruksi, operasi keselamatan konstruksi, evaluasi kinerja penerapan SMKK. Namun pada elemen perencanaan keselamatan konstruksi masih belum dianalisa secara detail dengan mengintegrasikan analisa risiko dengan metode pelaksanaan sehingga menghasilkan penilaian dan pengendalian risiko yang sangat sesuai dengan kondisi pekerjaan, bukan berdasarkan JSA yang disusun secara umum tidak sesuai dengan

karakteristik pekerjaan di proyek. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan implementasi perencanaan keselamatan konstruksi berbasis analisis risiko melalui beberapa tahapan yaitu: (i) penyusunan WBS; (ii) penyusunasn RBS; dan (iii) analisa risiko metode HIRARC. Metode HIRARC yang menghasilkan 26 variabel risiko rendah, 57 variabel risiko sedang, dan 22 variabel risiko tinggi. Hirarki pengendalian risiko K3 yaitu *engineering control*, pengelolaan administrasi dan penyediaan APD karena hampir semua aktivitas pada pekerjaan gedung tidak memungkinkan menghilangkan risiko menggunakan eliminasi dan substitusi. Hasil implementasi pengembangan RKK ini dapat menghasilkan sasaran dan program yang tepat.

REFERENSI

- Alfatiyah, R. (2017). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode HIRARC pada pekerjaan seksi casting. *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal)*, 1–14.
- Aprizaldi, M. F. A. (2022). Analisis risiko kecelakaan kerja dalam penggunaan tower crane dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *INERSIA*, 18(1), 83–93.
- Dangga, P. O., dkk. (2020). Kajian faktor-faktor penyebab kecelakaan konstruksi. *Student Journal GELAGAR*, 1–8.
- Harahap, I. M. P. F. (2022). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui metode HIRADC dan metode JSA pada proyek lanjutan pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa. *Jurnal Teknik Sipil*, 43–50.
- Kholis Ardiansyah, S. I. H. H. P. M. (2022). Identifikasi faktor risiko keselamatan pada proyek konstruksi bangunan gedung di Indonesia dalam 10 tahun terakhir (2011–2021): Kajian literatur. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 1–14.
- Kurniawan, R. R. (2021). Identifikasi risiko menggunakan IBPRP dan JSA berdasarkan PERMEN PUPR No. 21 Tahun 2019 (studi kasus: pekerjaan struktur fondasi pada proyek pembangunan gedung layanan pembelajaran Fakultas ISIP Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(1), 64–75.
- Kurniawan, R. R. (2021). Identifikasi risiko menggunakan IBPRP dan JSA berdasarkan PERMEN PUPR No. 21 Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 1–12.
- Marodiyah, I. S. (2020). Analisis risiko guna peningkatan kualitas proses pembangunan gedung bertingkat. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 49–60.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Prasetya, T. A. (2017). Identifikasi dan analisis risiko konstruksi yang mempengaruhi mutu dengan metode Failure Mode and Effect Analysis dan

- Fault Tree Analysis pada proyek pembangunan Apartemen Grand Sungkono Lagoon Surabaya. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil REKATS*, 1–12.
- Presiden Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Rachmawati, F. (2022). Studi eksplorasi implementasi program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek konstruksi gedung bertingkat di Kota Surabaya. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 125–130.
- Ramadhan, F. (2017). Analisis kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Seminar Nasional Riset Terapan 2017*, 1–6.
- Sari, K. P. (2022). Analisis risiko K3 pada proyek gedung RSUD Pasaman Barat dengan metode HIRARC. *Jurnal Riset*, 1–7.
- Soetjipto, O. H. S. A. J. W. (2021). Asesmen pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja pada proyek konstruksi dan sistem pengambilan keputusan menggunakan metode Fault Tree Analysis. *Jurnal Bina Ketenagakerjaan*, 2(2), 133–147.
- Supriyadi, A., Nalhadi, A., & Rizaal, A. (2015). Identifikasi bahaya dan penilaian risiko K3 pada tindakan perawatan & perbaikan menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) pada PT. X. *Seminar Nasional Riset Terapan 2015 (SENASSET 2015)*, 281–286.
- Triswandana, I. W. G. E., & Armaeni, N. K. (2020). Penilaian risiko K3 konstruksi dengan metode HIRARC. *Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, 1–13.
- Zefri, D. A. W. S. R. (2022). Analisis risiko kegagalan Bendungan Paselloreng dengan metode pohon kejadian (Event Tree). *Jurnal Teknik Sipil*, 149–160.