JURNAL REKAYASA SIPIL (JRS-UNAND)
Vol. 21 No. 3, Desember 2025
Diterbitkan oleh:
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas (Unand)
ISSN (Print) : 1858-2133
ISSN (Online) : 2477-3484
http://jrs.ft.unand.ac.id

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN KERJA DI AREA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN KARANGNONGKO

NABILA DINDA SAFITRI[1*], GALIH PAMUNGKAS WIDJANARKO[2], NOVIE HANDAJANI[3]

[1]*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, Jawa Timur*
[2]*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, Jawa Timur*
[3]*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, Jawa Timur*

[*]*Corresponding Author:* dindanabila654@gmail.com

Naskah diterima: 17 November 2025. Disetujui: 5 Desember 2025. Diterbitkan: 31 Desember 2025

ABSTRAK

Penerapan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam melindungi tenaga kerja pada proyek konstruksi berskala besar, termasuk pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko. Penelitian ini bertujuan untuk mengkajii efektivitas penerapan K3 dalam proses identifikasi, penilaian, serta pengendalian potensi bahaya yang muncul selama kegiatan konstruksi. Pendekatan yang digunakan didasarkan pada Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagai acuan utama pelaksanaan keselamatan kerja, serta metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) untuk memetakan tingkat risiko pada berbagai aktivitas pekerjaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa program K3 di proyek ini telah diterapkan secara sistematis, ditunjukkan melalui pengawasan disiplin kerja, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), kegiatan safety morning talk, safety induction bagi pekerja baru, pelatihan keselamatan, serta pemeriksaan rutin oleh petugas pengawas. Penerapan housekeeping, pemilahan limbah konstruksi, dan prosedur tanggap darurat juga berkontribusi terhadap terciptanya area kerja yang aman, tertata, dan minim potensi kecelakaan. Di samping itu, budaya keselamatan (safety culture) dibangun melalui komunikasi intensif antara manajemen dan pekerja, termasuk melalui toolbox meeting, pelaporan insiden, dan evaluasi berkala untuk meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko kerja. Secara keseluruhan, penerapan manajemen risiko berbasis SMK3 di Proyek Bendungan Karangnongko terbukti mampu meningkatkan keselamatan tenaga kerja, menekan potensi kecelakaan, serta mendukung efisiensi operasional proyek. Implementasi K3 ini juga berkontribusi pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera), SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), dan SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab). Temuan ini menegaskan bahwa pelaksanaan K3 yang konsisten dan berkelanjutan merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan proyek infrastruktur nasional.

Kata kunci : Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen Risiko, SMK3, HIRARC, Bendungan Karangnongko

1. PENDAHULUAN

Pembangunan bendungan merupakan salah satu bentuk proyek konstruksi berskala besar yang memiliki tingkat risiko keselamatan kerja yang tinggi. Aktivitas seperti penggalian tanah, pengecoran beton, pemasangan struktur baja, pengoperasian alat berat, hingga pekerjaan di area ketinggian merupakan kegiatan dengan potensi bahaya yang tinggi apabila tidak dikelola dengan baik. Kompleksitas pekerjaan serta keterlibatan banyak pihak dalam waktu yang panjang menjadikan proyek bendungan sangat rentan terhadap insiden kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi aspek penting dalam menjamin keselamatan tenaga kerja, kelancaran pelaksanaan proyek, dan keberlanjutan hasil pembangunan infrastruktur. Menurut (Mahyudin, 2025), sektor konstruksi masih menjadi penyumbang kecelakaan kerja tertinggi di Indonesia dengan persentase lebih dari 30% dari total kasus kecelakaan nasional. Faktor dominan yang menyebabkan tingginya angka tersebut antara lain lemahnya pengawasan di lapangan, rendahnya kesadaran penggunaan alat pelindung diri (APD), serta kurangnya pemahaman pekerja terhadap identifikasi bahaya dan penilaian risiko. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Alfiyah et al., 2023) yang menyebutkan bahwa pekerjaan konstruksi memiliki tingkat risiko tertinggi dibandingkan sektor lain karena sifatnya yang dinamis, melibatkan banyak tenaga kerja, dan berlangsung dalam lingkungan yang terus berubah.

Salah satu proyek yang menuntut penerapan sistem K3 secara menyeluruh adalah Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko, yang berlokasi di perbatasan Kabupaten Bojonegoro (Jawa Timur) dan Kabupaten Blora (Jawa Tengah). Proyek ini termasuk dalam Proyek Strategis Nasional (PSN) yang dilaksanakan pada tahun 2023-2026 di bawah koordinasi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Bendungan Karangnongko dirancang untuk memenuhi kebutuhan air baku, irigasi, serta pengendalian banjir, sehingga memiliki nilai vital baik dari aspek teknis maupun sosial-ekonomi. Karena skala dan kompleksitasnya, proyek ini menjadi salah satu contoh penting penerapan sistem manajemen risiko K3 konstruksi di Indonesia. Berdasarkan dokumen penerapan K3 proyek, sistem manajemen keselamatan kerja di Bendungan Karangnongko diterapkan melalui Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, serta Pengendalian Risiko (IBPRP) sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021. Seluruh pihak yang terlibat baik pengguna jasa, penyedia jasa, maupun pengawas memiliki tanggung jawab untuk memastikan penerapan K3 berjalan efektif di setiap tahapan pekerjaan. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan sistem kerja yang aman, tertib, dan terukur dengan prinsip zero accident.

Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan K3 di proyek konstruksi berskala besar masih menghadapi berbagai tantangan. Hasil penelitian (Harita et al., n.d.) menunjukkan bahwa masih banyak proyek yang belum sepenuhnya menerapkan manajemen risiko secara konsisten, terutama dalam pengawasan lapangan dan sosialisasi prosedur keselamatan kerja. (Pajri et al., 2023) juga menambahkan bahwa rendahnya kesadaran pekerja serta kurangnya pelatihan menjadi faktor utama yang menghambat efektivitas pengendalian risiko. Namun, penelitian terkait penerapan manajemen risiko K3 pada proyek bendungan berskala nasional masih terbatas, terutama dalam konteks keterkaitannya dengan pencapaian SDGs. Gap ini menjadi dasar penting dilakukannya penelitian ini. Kondisi ini menegaskan perlunya analisis yang lebih mendalam terhadap sejauh mana sistem manajemen risiko K3 diterapkan secara nyata pada proyek strategis nasional seperti Bendungan Karangnongko. Selain aspek teknis dan manajerial, penerapan K3 juga memiliki dimensi sosial dan lingkungan yang penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Sistem K3 yang baik tidak hanya melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan, tetapi juga mendorong terciptanya kondisi kerja yang layak, aman, dan

produktif. Dengan demikian penerapan K3 sejalan dengan upaya pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera) dan SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko serta menelaah keterkaitannya dengan upaya mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui analisis terhadap sistem manajemen risiko yang diterapkan, penelitian ini berfokus untuk menilai sejauh mana penerapan K3 di proyek ini memberikan kontribusi terhadap SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera) melalui terciptanya lingkungan kerja yang aman dan sehat, serta SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) melalui peningkatan kualitas, perlindungan, dan kesejahteraan tenaga kerja konstruksi (Ardani et al., 2025). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan deskripsi empiris mengenai efektivitas penerapan sistem K3 pada proyek konstruksi berskala besar serta menyusun rekomendasi strategis guna memperkuat implementasi manajemen risiko K3 agar lebih sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan di sektor infrastruktur nasional.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-analitis dengan pendekatan terintegrasi kualitatif dan kuantitatif (John W. & J. David, 2022). Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan kondisi nyata penerapan K3 di lapangan serta memberikan penilaian terukur mengenai efektivitas sistem manajemen risiko pada proyek konstruksi berskala besar. Proses penelitian dimulai dengan studi literatur yang mencakup jurnal ilmiah, laporan proyek, pedoman K3, serta regulasi nasional seperti PP No. 50 Tahun 2012 tentang SMK3. Tahap literatur ini menjadi dasar penyusunan kerangka analisis berbasis metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), sebagaimana telah direkomendasikan oleh (Permata Sari et al., 2022). Setelah penyusunan kerangka awal, penelitian dilanjutkan dengan observasi lapangan yang dilakukan secara langsung di Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko. Observasi ini difokuskan pada berbagai aspek keselamatan kerja, meliputi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), kedisiplinan pekerja terhadap prosedur keselamatan, kondisi fisik area kerja, potensi bahaya yang muncul di lokasi konstruksi, penerapan housekeeping, pengelolaan limbah, serta kesiapsiagaan menghadapi keadaan darurat. Selain itu, aktivitas rutin seperti safety morning talk, safety induction, dan mekanisme pengawasan oleh petugas K3 turut diamati untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas implementasi K3 di lapangan. Temuan observasi ini kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menilai kesesuaian penerapan keselamatan dengan prinsip manajemen risiko sebagaimana dikemukakan oleh (Yuliana, 2021).

Untuk melengkapi data observasi, wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada satu responden, yaitu Tenaga Ahli K3 Proyek. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi lebih dalam mengenai kebijakan keselamatan yang diterapkan, proses perencanaan dan identifikasi bahaya, kendala implementasi K3 di lapangan, perilaku tenaga kerja dalam menjalankan prosedur keselamatan, efektivitas pelaksanaan pelatihan dan safety talk, serta kontribusi program K3 terhadap kesejahteraan pekerja. Pendekatan wawancara ini dianggap mampu memberikan gambaran mengenai budaya keselamatan yang berkembang di lingkungan proyek, sebagaimana diungkapkan oleh (Sumbodo et al., 2024). Tahapan analisis risiko dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode HIRARC. Proses identifikasi bahaya dilakukan dengan mengamati seluruh aktivitas

konstruksi yang berpotensi menimbulkan risiko, seperti pekerjaan dengan alat berat, aktivitas di area ketinggian, potensi tersandung atau terjatuh, paparan debu, hingga risiko ergonomi. Setelah bahaya diidentifikasi, tingkat risiko dinilai berdasarkan kemungkinan terjadinya insiden serta tingkat keparahan dampaknya. Nilai risiko tersebut kemudian digunakan untuk menentukan prioritas pengendalian sesuai hierarki pengendalian risiko, mulai dari eliminasi, substitusi, penerapan pengendalian teknik, penyusunan prosedur kerja aman, hingga penggunaan APD sebagai upaya terakhir. Pada tahap akhir, seluruh data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan studi literatur dianalisis melalui teknik triangulasi untuk memastikan konsistensi dan validitas data, sebagaimana direkomendasikan oleh (Beknazar et al., 2024). Proses triangulasi ini memungkinkan penelitian memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai penerapan K3 pada proyek, sekaligus memberikan dasar evaluasi yang kuat terhadap efektivitas manajemen risiko di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penerapan K3 di Proyek Bendungan Karangnongko

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Proyek Bendungan Karangnongko dilaksanakan secara terintegrasi dalam seluruh tahapan konstruksi, mulai dari pekerjaan galian, pemasangan beton, hingga kegiatan mekanikal dan elektrikal. Berdasarkan dokumen proyek, pelaksanaan K3 diarahkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta memastikan lingkungan kerja yang aman bagi seluruh tenaga kerja di area proyek. Upaya ini sejalan dengan prinsip zero accident yang kini menjadi indikator keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi di Indonesia (Kemenpu, 2025). Sistem manajemen K3 di proyek ini dikembangkan melalui beberapa komponen utama, yaitu kebijakan keselamatan, pembentukan struktur organisasi K3, pelaksanaan identifikasi bahaya dan penilaian risiko (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control), serta penerapan prosedur kerja aman. Setiap pekerjaan diidentifikasi potensi bahayanya seperti risiko longsor, kejatuhan benda, dan kecelakaan alat berat, kemudian dianalisis tingkat kemungkinan dan dampaknya. Hasil penilaian tersebut menjadi dasar dalam penentuan langkah pengendalian, baik secara teknis maupun administratif. Pendekatan ini sesuai dengan hasil penelitian Arifin dan Prasetyo (2021) yang menegaskan bahwa penerapan HIRARC secara konsisten dapat menurunkan tingkat risiko hingga lebih dari 30% pada proyek konstruksi besar.



Gambar 1. Kegiatan Safety Morning Talk Harian

Dari aspek pelaksanaan, kegiatan pembinaan dan pelatihan keselamatan dilakukan secara rutin melalui safety morning talk harian (Gambar 1), safety induction bagi pekerja baru, toolbox meeting, serta simulasi tanggap darurat. Kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai

media komunikasi bahaya kerja, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya perilaku aman di tempat kerja. Menurut (Widyastuti et al., n.d.), pelatihan yang terencana dan berkelanjutan merupakan salah satu faktor kunci dalam membentuk budaya keselamatan (safety culture) di lingkungan konstruksi. Selain pembinaan sumber daya manusia, proyek juga menerapkan berbagai langkah pengendalian teknis seperti pemasangan pagar pengaman, jalur evakuasi, sistem penyangga pada area galian dalam, serta pemeriksaan alat berat secara berkala. Perlengkapan alat pelindung diri (APD) diwajibkan untuk seluruh pekerja, dan pengawas lapangan melakukan inspeksi kepatuhan setiap hari. Hasil penelitian (Fadhli & Sari, 2025) menunjukkan bahwa pengawasan disiplin penggunaan APD secara langsung berkorelasi dengan penurunan angka kecelakaan kerja di sektor konstruksi hingga 45%.

Penerapan K3 di proyek ini juga mencakup pengawasan terhadap kontraktor dan subkontraktor melalui sistem audit internal dan pelaporan insiden. Setiap kejadian near miss atau potensi kecelakaan dicatat dan dianalisis untuk menentukan tindakan korektif. Mekanisme ini memperkuat upaya pencegahan dan menjadi bentuk pembelajaran organisasi. Temuan serupa disampaikan oleh (Hartono et al., 2024) yang menyebutkan bahwa sistem pelaporan insiden yang transparan mampu meningkatkan efektivitas manajemen risiko dan memperkecil potensi kecelakaan berulang. Dengan demikian, penerapan K3 di Proyek Bendungan Karangnongko mencerminkan upaya sistematis dalam mengintegrasikan aspek keselamatan pada setiap tahap pekerjaan. Melalui kombinasi antara pengendalian teknis, pelatihan, dan pengawasan yang berkesinambungan, proyek ini tidak hanya berfokus pada kepatuhan regulasi, tetapi juga pada pembentukan budaya kerja yang berorientasi pada keselamatan dan kesejahteraan pekerja.

3.2. Dasar Hukum Dan Kebijakan K3 Proyek Bendungan Karangnongko

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek konstruksi tidak hanya berfungsi sebagai instrumen teknis pencegahan kecelakaan, tetapi juga merupakan kewajiban hukum yang diatur oleh peraturan perundang-undangan nasional. Pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko yang melibatkan kegiatan berskala besar dengan tingkat risiko tinggi, dasar hukum dan kebijakan K3 menjadi landasan utama dalam penyusunan sistem manajemen keselamatan. Proyek ini mengacu pada berbagai regulasi nasional yang mengatur pelaksanaan K3 di bidang konstruksi, di antaranya:

1. **Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja,** mengatur ketentuan umum mengenai keselamatan kerja di semua tempat kerja. Undang-undang ini menegaskan kewajiban pengusaha untuk menjamin keselamatan tenaga kerja, mencegah kecelakaan, dan menyediakan peralatan pelindung diri yang memadai.
2. **Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan,** mengatur hak dan kewajiban tenaga kerja serta pengusaha, termasuk aspek perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, jam kerja, kesejahteraan, dan lingkungan kerja yang layak bagi pekerja.
3. **Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi,** menetapkan ketentuan penyelenggaraan jasa konstruksi, termasuk penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dan Sistem Manajemen K3 (SMK3) sebagai kewajiban bagi penyedia jasa dan pengguna jasa di setiap proyek konstruksi.
4. **Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Omnibus Law-Cipta Kerja,** berfungsi sebagai penyempurnaan berbagai regulasi ketenagakerjaan dan konstruksi, yang menekankan penyederhanaan perizinan, peningkatan perlindungan pekerja, serta penguatan penerapan K3 di sektor industri dan infrastruktur nasional.

5. **Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3),** menjabarkan tata cara penerapan SMK3 di setiap perusahaan yang mempekerjakan lebih dari 100 tenaga kerja atau memiliki potensi bahaya tinggi. Regulasi ini mengatur kebijakan, perencanaan, implementasi, dan evaluasi K3 secara sistematis untuk mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.
6. **Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum),** menjadi pedoman teknis pelaksanaan SMK3 di bidang konstruksi pekerjaan umum. Peraturan ini mencakup pengelolaan risiko keselamatan konstruksi, penilaian kinerja K3, tanggung jawab penyedia jasa, serta mekanisme audit dan pelaporan keselamatan kerja dalam proyek pembangunan infrastruktur.

Seluruh regulasi ini menjadi dasar hukum bagi setiap penyedia jasa untuk menyusun, menerapkan, serta melaporkan implementasi program K3 selama masa pelaksanaan proyek.

Kebijakan K3 pada proyek Bendungan Karangnongko menegaskan tanggung jawab bersama antara **Pengguna Jasa, Penyedia Jasa, dan Konsultan Supervisi**. Pengguna Jasa (Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo) bertanggung jawab menyediakan anggaran dan menjamin pelaksanaan SMK3 di seluruh kegiatan proyek. Penyedia Jasa wajib menyusun rencana kerja dan anggaran biaya (RKAB) K3, melaksanakan program K3 harian, serta mendokumentasikan hasil inspeksi dan pelatihan. Sementara Konsultan Supervisi berperan dalam mengawasi implementasi di lapangan dan memastikan seluruh prosedur memenuhi standar yang ditetapkan oleh regulasi nasional. Pembagian tanggung jawab seperti ini sesuai dengan prinsip yang dijelaskan oleh (Simatupang, 2020), bahwa efektivitas penerapan SMK3 bergantung pada kejelasan struktur tanggung jawab dan komunikasi antara pihak pengguna dan penyedia jasa.



Gambar 2. Simulasi Penanganan Kecelakaan Kerja

Gambar 2 menunjukkan proses simulasi penanganan kecelakaan kerja di lokasi proyek. Penerapan kebijakan K3 di proyek ini juga mencakup kegiatan identifikasi bahaya dan penilaian risiko (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* / HIRARC) sebagai instrumen teknis yang wajib disusun berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Setiap aktivitas konstruksi seperti galian, pengecoran, dan pekerjaan di ketinggian dianalisis tingkat risikonya untuk menentukan strategi pengendalian sesuai hierarki pengendalian (eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan APD). Menurut penelitian (Armaeni, 2020), penerapan HIRARC yang berbasis regulasi mampu meningkatkan

efektivitas sistem SMK3 hingga 40% pada proyek konstruksi berskala besar karena meminimalkan risiko residu sejak tahap perencanaan. Selain regulasi formal, kebijakan internal proyek juga menekankan *safety culture* sebagai bagian dari strategi implementasi K3. Hal ini diwujudkan melalui *toolbox meeting* harian, pelatihan induksi bagi tenaga kerja baru, serta audit berkala yang melibatkan seluruh tim manajemen proyek. Upaya ini sejalan dengan temuan (Laksono, 2023) yang menyatakan bahwa keberhasilan SMK3 tidak hanya ditentukan oleh kepatuhan terhadap peraturan, tetapi juga oleh konsistensi pelatihan dan pembinaan perilaku aman di lapangan.

Dengan demikian, dasar hukum dan kebijakan K3 pada Proyek Bendungan Karangnongko tidak hanya bersifat normatif, tetapi juga operasional dan strategis. Kombinasi antara kepatuhan terhadap regulasi nasional dan penerapan budaya keselamatan di lapangan mencerminkan komitmen semua pihak terhadap tujuan utama pelaksanaan K3, yaitu terciptanya lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif serta mendukung keberlanjutan pembangunan infrastruktur nasional.

3.3. Analisis Manajemen Risiko K3 Menggunakan Metode Hirarc

Analisis manajemen risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko dilakukan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) sebagai pendekatan utama dalam mengevaluasi potensi bahaya dan efektivitas pengendalian K3 di lapangan. Untuk menjawab tahap identifikasi risiko, proses identifikasi dilakukan secara sistematis berdasarkan aktivitas kerja yang berlangsung di proyek, sebagaimana direkomendasikan dalam pedoman K3 konstruksi serta dokumen IBPRP proyek. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan Tenaga Ahli K3 proyek, ditemukan sejumlah *hazard* utama yang berkaitan langsung dengan aktivitas konstruksi. Bahaya tersebut meliputi jatuh dari ketinggian pada pekerjaan struktur, tertimpa material atau peralatan saat pengangkatan (*lifting*), bahaya mekanis dari penggunaan alat berat seperti *excavator, dump truck, dan crane*, risiko tersandung atau terjatuh akibat kondisi area kerja yang kurang rapi, serta paparan debu dan kebisingan terutama pada kegiatan penggalian dan pengecoran. Selain itu, bahaya ergonomi juga teridentifikasi pada aktivitas manual handling yang berpotensi menyebabkan cedera otot dan kelelahan fisik. Seluruh temuan ini kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori bahaya fisika, mekanis, dan ergonomi sebagaimana tercantum dalam materi identifikasi bahaya proyek. Penjelasan ini memastikan bahwa tahap identifikasi risiko dalam HIRARC telah dilakukan dengan lengkap dan terstruktur.

Tahap berikutnya berupa analisis risiko, yang dilakukan dengan menilai tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak (*severity*) dari setiap bahaya berdasarkan matriks risiko yang digunakan oleh tim K3 proyek. Penilaian risiko dilakukan menggunakan skala 1–5 dan menghasilkan kategori risiko *low, medium,* dan *high*. Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa risiko yang termasuk kategori tinggi (*high risk*), terutama pada pekerjaan di area elevasi tanpa pengamanan tepi yang memadai serta aktivitas *lifting* dengan potensi pekerja berada dalam area bahaya. Risiko dari interaksi antara pekerja dan alat berat juga berada pada kategori sedang hingga tinggi, khususnya pada area dengan mobilitas kendaraan proyek yang padat. Bahaya paparan debu, kebisingan, dan manual handling umumnya berada pada kategori sedang, namun dapat meningkat apabila pengendalian yang ada tidak diterapkan secara konsisten. Risiko rendah ditemukan pada kegiatan yang sudah memiliki prosedur kerja aman dan pengendalian ketat, seperti penggunaan APD standar bagi setiap pekerja dan pengunjung area kerja. Dengan

demikian, penilaian ini memastikan bahwa proses *risk assessment* dalam HIRARC telah mengidentifikasi prioritas risiko yang harus dikendalikan.

Tahap terakhir berupa pengendalian risiko (*risk control*) dilakukan dengan menerapkan hierarki pengendalian yang terdiri dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknik (*engineering control*), pengendalian administratif, dan penggunaan APD. Berdasarkan dokumen IBPRP dan hasil observasi, sejumlah pengendalian telah diterapkan di proyek, seperti pemasangan *barricade*, pembatas area dengan *traffic cone*, pengaturan rute manuver alat berat melalui site *traffic management*, serta pemasangan rambu-rambu keselamatan di titik strategis. Selain itu, kontrol administratif berupa *safety morning talk, toolbox meeting*, dan pelaksanaan *safety induction* bagi pekerja baru dilakukan secara rutin untuk memastikan pekerja memahami prosedur keselamatan. Namun demikian, hasil analisis risiko menunjukkan bahwa beberapa pengendalian masih memerlukan peningkatan. Contohnya adalah perlunya pemasangan *guardrail* yang lebih *rigid* pada area kerja ketinggian, penegakan disiplin penggunaan *full body harness*, peningkatan *housekeeping* pada area pekerjaan untuk mencegah *slip-trip-fall*, serta penetapan *zoning* yang lebih tegas untuk alat berat guna mengurangi risiko *blind spot*. Rekomendasi ini dirumuskan agar risiko tinggi dapat diturunkan menuju tingkat risiko yang dapat diterima. Dengan penjelasan ini, dapat dipastikan bahwa tahap *risk control* dalam HIRARC telah dianalisis secara lengkap, mencakup *existing control* dan rekomendasi pengendalian tambahan.

3.4. Implementasi Prosedur Keselamatan Dan Tanggap Darurat Di Lapangan

Pelaksanaan prosedur keselamatan di lapangan merupakan aspek fundamental dalam penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko. Sebagai proyek konstruksi berskala besar yang melibatkan pekerjaan galian, kegiatan di elevasi tinggi, serta penggunaan alat berat dan material berisiko, penerapan prosedur keselamatan di lapangan menjadi elemen yang sangat krusial untuk menjamin keselamatan seluruh tenaga kerja dan kelancaran kegiatan konstruksi. Berdasarkan dokumen proyek, implementasi K3 di lapangan diwujudkan melalui pengaturan akses lokasi kerja, penerapan penggunaan alat pelindung diri (APD), serta sistem manajemen lalu lintas internal atau *site traffic management* yang dirancang untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja. Seluruh pekerja dan pengunjung proyek diwajibkan menggunakan APD standar seperti *safety helmet*, *safety shoes*, dan *high-visibility vest* sebelum memasuki area kerja. Pengawasan dilakukan secara ketat untuk memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan tersebut, disertai larangan membawa obat tanpa resep, mengonsumsi alkohol, serta pembatasan area merokok hanya pada titik yang telah ditentukan. Selain pengendalian perilaku pekerja, sistem *site traffic management* juga diterapkan dengan cermat guna mengatur mobilitas kendaraan proyek dan alat berat. Sistem ini mencakup penempatan petugas pengatur lalu lintas (*traffic man*) di setiap titik simpul pergerakan, pemasangan rambu peringatan, serta penggunaan *barricade* sementara sesuai fase pekerjaan. Langkah ini tidak hanya bertujuan menjaga kelancaran aktivitas proyek, tetapi juga mencegah potensi tabrakan, tertabraknya pekerja oleh kendaraan proyek, serta gangguan terhadap aktivitas utama di area kerja.

Penerapan sistem keselamatan di lapangan yang menyeluruh seperti ini menunjukkan bahwa proyek tidak hanya menekankan aspek teknis, tetapi juga aspek perilaku dan budaya kerja. Disiplin penggunaan APD dan kepatuhan terhadap prosedur kerja aman mencerminkan pembentukan budaya keselamatan (*safety culture*) di lingkungan kerja, di mana setiap individu memiliki tanggung jawab personal terhadap keselamatan dirinya dan rekan kerjanya. Penelitian oleh (Prihandono et al., 2024) menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan prosedur keselamatan di proyek konstruksi sangat bergantung pada komitmen

manajemen dan kesadaran pekerja terhadap risiko yang dihadapi di lapangan. Senada dengan itu, (Lestari et al., 2020) menegaskan bahwa penerapan budaya keselamatan yang kuat dapat meningkatkan kepatuhan terhadap penggunaan APD serta menurunkan tingkat kecelakaan kerja secara signifikan pada proyek infrastruktur berskala besar.



Gambar 3. Papan Informasi Alat Pelindung Diri

Lebih lanjut, penerapan sistem manajemen lalu lintas internal (*site traffic management*) di area konstruksi juga terbukti efektif dalam menurunkan risiko kecelakaan yang disebabkan oleh interaksi antara manusia dan pergerakan alat berat. (Philip & AlJassmi, 2024) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pengaturan lalu lintas di lingkungan proyek yang padat aktivitas menjadi salah satu elemen paling kritis dalam mencegah kecelakaan fatal, terutama pada proyek bendungan dan jalan raya yang melibatkan transportasi material dalam volume besar. Pengawasan yang konsisten terhadap penerapan prosedur keselamatan di lapangan harus dilakukan oleh tim pengawas dan koordinator K3 secara rutin untuk memastikan setiap aktivitas konstruksi berjalan sesuai dengan pedoman keselamatan dan mematuhi rambu-rambu K3 (Gambar 3) yang berlaku.



Gambar 4. Rambu Peringatan K3

Dengan demikian, penerapan prosedur keselamatan kerja di lapangan pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko tidak hanya berfungsi sebagai bentuk kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga merupakan manifestasi dari komitmen seluruh pihak terhadap terciptanya lingkungan kerja yang aman, tertib, dan berkelanjutan. Pendekatan ini menegaskan bahwa keselamatan kerja bukan sekadar formalitas administratif, melainkan menjadi bagian dari nilai dan budaya kerja yang melekat pada seluruh kegiatan proyek,

sejalan dengan prinsip *zero accident* yang dicanangkan dalam Sistem Manajemen K3 Konstruksi.

3.5. Implementasi Pengelolaan Lingkungan Dan Kebersihan Kerja

Pelaksanaan pengelolaan lingkungan dan kebersihan kerja (housekeeping) merupakan bagian integral dari sistem K3 yang diterapkan pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko. Dalam konteks konstruksi berskala besar yang menghadirkan sisa material beton, logam, oli bekas, serta limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) pengelolaan lingkungan tak hanya berfokus pada aspek teknis konstruksi, tetapi juga pada upaya menjaga area kerja tetap aman, bersih, dan terorganisasi. Berdasarkan dokumen proyek, setiap titik pekerjaan diwajibkan melakukan cleaning rutin setiap hari dan setelah aktivitas utama untuk memastikan tidak ada material berserakan yang dapat menjadi potensi kondisi tidak aman (*unsafe condition*), seperti tersandung material, penumpukan peralatan, atau tumpahan cairan kimia. Langkah tersebut menunjukkan bahwa kebersihan kerja tidak dipandang sebagai kegiatan tambahan, melainkan sebagai bagian dari manajemen risiko di lapangan.



Gambar 5. Tempat Pemilahan Sampah Terpadu

Gambar 5 menunjukkan tempat pemilahan sampah terpadi di lokasi proyek. Limbah proyek dikelola secara sistematis melalui identifikasi jenis limbah, pemisahan berdasarkan kategori (organik, anorganik, logam, B3), hingga penyimpanan sementara di area khusus sebelum diangkut ke fasilitas pengolahan yang memiliki izin resmi. Prosedur ini mengikuti regulasi seperti Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman SMK3 Konstruksi. Pendekatan *housekeeping* yang tertata dan pemisahan limbah sesuai aturan menunjukkan bahwa manajemen keselamatan kerja di proyek ini juga merangkul dimensi lingkungan dan keberlanjutan, bukan hanya perlindungan terhadap tenaga kerja.

Dari sisi akademik, berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan *housekeeping* yang baik berpengaruh langsung terhadap penurunan risiko kecelakaan kerja di lapangan. Penelitian oleh (Ardhani et al., 2022) menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat antara tingkat implementasi *housekeeping* dan risiko cedera kerja pada pekerja konstruksi, dengan nilai korelasi r = 0,583. Artinya, semakin baik pelaksanaan kebersihan dan kerapihan area kerja, semakin rendah pula kemungkinan terjadinya kecelakaan atau cedera di lokasi proyek. Sementara itu penelitian lain menekankan bahwa praktik pengelolaan limbah konstruksi yang efektif dapat menjadi bagian dari strategi keberlanjutan industri konstruksi, dengan rekomendasi 3R (*reduce-reuse-recycle*) sebagai upaya utama. Dengan

demikian kegiatan *housekeeping* dan pengelolaan limbah bukan hanya aspek operasional, melainkan faktor strategis untuk keselamatan kerja dan kelestarian lingkungan.

Di proyek Bendungan Karangnongko, penerapan praktik tersebut tercermin melalui rutinitas pembersihan area kerja, pemberian label wadah limbah terpisah, serta pengaturan penyimpanan aman di area khusus sebelum pengangkutan. Upaya ini mengurangi potensi kejadian seperti tersandung, tergelincir, atau kebakaran akibat material berserakan atau cairan tumpah. Sebagaimana disebut dalam pedoman industri bahwa "Kerapihan dan keteraturan area kerja (*tidiness*) terbukti mampu menekan biaya operasional, meningkatkan tingkat keselamatan, serta berkontribusi terhadap perlindungan lingkungan kerja" (Panduan Penyelenggaraan K3 Di Kementrian PUPR, 2022). Lebih jauh lagi, proyek ini memperlihatkan bahwa pengelolaan lingkungan dan kebersihan kerja bukan hanya sebagai kewajiban administratif tetapi sebagai bagian dari budaya kerja yang mendukung pembangunan berkelanjutan.

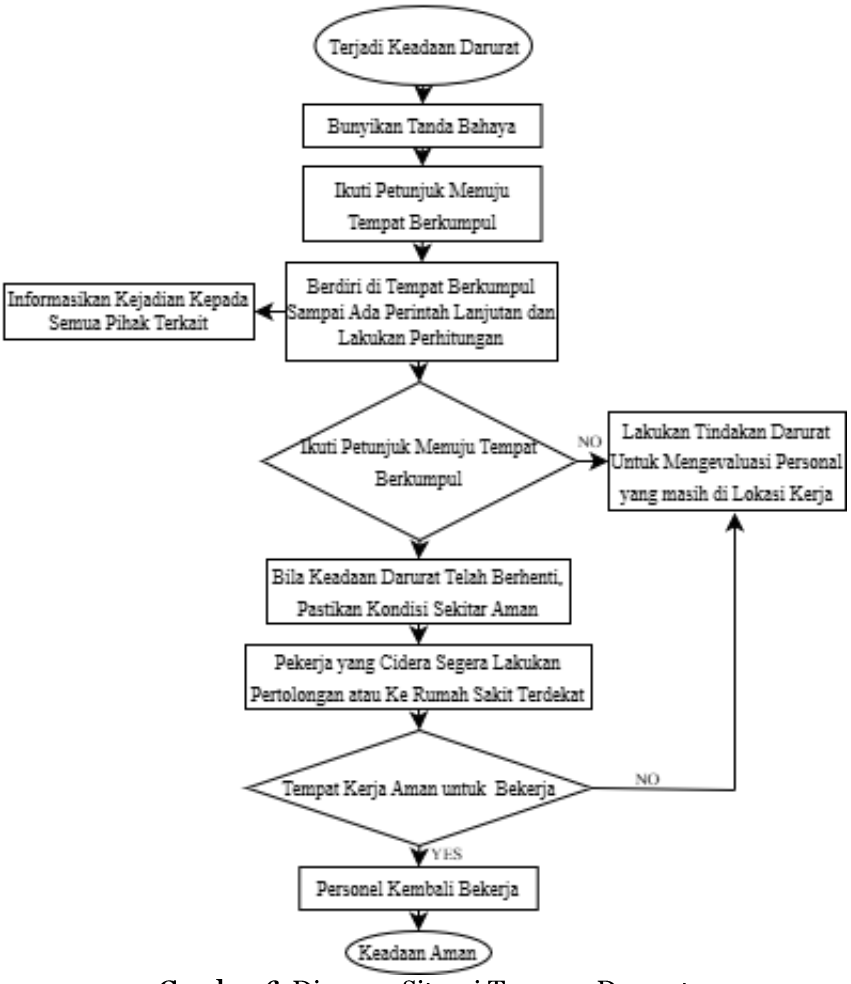
Secara keseluruhan, implementasi pengelolaan lingkungan dan kebersihan kerja di proyek ini menunjukkan bahwa aspek K3 tidak hanya terbatas pada perlindungan tenaga kerja, tetapi juga mencakup tanggung jawab terhadap lingkungan dan efisiensi operasional. Kombinasi antara *housekeeping* yang baik, pemisahan limbah sesuai regulasi, dan tata kelola area kerja yang tertata mencerminkan bahwa proyek ini menerapkan sistem K3 yang berkelanjutan dan berorientasi pada keberlanjutan infrastruktur.

3.6. Implementasi Sistem Tanggap Darurat Dan Evakuasi Di Proyek Bendungan Karangnongko

Pelaksanaan sistem tanggap darurat dan evakuasi merupakan komponen vital dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko. Mengingat kegiatan konstruksi bendungan melibatkan pekerjaan dengan risiko tinggi seperti kebakaran, gempa bumi, serta potensi gangguan sosial akibat interaksi dengan masyarakat sekitar, manajemen proyek menetapkan sistem tanggap darurat yang komprehensif untuk memastikan kesiapsiagaan seluruh personel menghadapi situasi krisis. Sistem ini dirancang berdasarkan prinsip *emergency preparedness* sebagaimana diatur dalam Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, yang menekankan pentingnya perencanaan, komunikasi, serta pelatihan rutin bagi seluruh tenaga kerja.

Berdasarkan dokumen proyek, sistem tanggap darurat di Bendungan Karangnongko meliputi beberapa tahapan utama, yaitu peringatan dini, evakuasi, koordinasi, dan tindakan pascakejadian. Diagram situasi tanggap darurat (Gambar 6) yang disusun oleh tim K3 menggambarkan alur tindakan ketika kondisi darurat terjadi, dimulai dari pembunyian tanda bahaya berupa sirine panjang, yang menandakan perintah evakuasi. Seluruh personel proyek wajib mengikuti arahan menuju titik kumpul aman (*assembly point*) dengan tertib, tanpa kepanikan, dan menunggu instruksi lebih lanjut dari koordinator tanggap darurat. Petugas lapangan kemudian melakukan absensi di area evakuasi untuk memastikan tidak ada pekerja yang tertinggal di lokasi berbahaya, sementara tim medis memberikan pertolongan pertama kepada personel yang mengalami cedera atau gangguan kesehatan. Setelah situasi dinyatakan aman, seluruh staf diperbolehkan kembali bekerja sesuai arahan dari koordinator lapangan. Sistem tanggap darurat ini dilengkapi dengan daftar nomor kontak penting yang ditempatkan di berbagai titik strategis, seperti nomor rumah sakit terdekat, layanan ambulans, kantor pemadam kebakaran, serta pihak kepolisian di wilayah Bojonegoro dan Blora. Penyediaan informasi ini bertujuan mempercepat koordinasi eksternal dalam penanganan insiden, sehingga memperpendek waktu tanggap (*response*

time). Menurut (Akbar et al., 2025), kecepatan respon sangat ditentukan oleh kesiapan personel dan kejelasan komunikasi darurat di lapangan proyek konstruksi yang memiliki sistem informasi tanggap darurat yang baik mampu menekan tingkat fatalitas hingga 50% dibandingkan proyek tanpa sistem tersebut.



Gambar 6. Diagram Situasi Tanggap Darurat

Selain mekanisme umum, proyek juga menerapkan prosedur khusus tanggap darurat sesuai jenis bahaya yang berpotensi terjadi. Pada situasi kebakaran, sirine panjang dibunyikan sebagai tanda keadaan darurat. Seluruh pekerja segera meninggalkan area berisiko menuju titik evakuasi terdekat, sementara petugas lapangan bertugas memadamkan api awal menggunakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan memastikan pemutusan sumber listrik untuk mencegah meluasnya kebakaran. Setelah evakuasi, personel diwajibkan tetap berada di area berkumpul hingga petugas evakuasi menyelesaikan pendataan dan memberikan instruksi lanjutan. Penelitian (Tsany et al., 2023) menjelaskan bahwa simulasi kebakaran (Gambar 7) secara berkala di lokasi proyek mampu meningkatkan kecepatan evakuasi hingga 60%, karena pekerja menjadi lebih familiar dengan jalur keluar dan prosedur penyelamatan. Untuk situasi gempa bumi, sirine panjang juga berfungsi sebagai tanda peringatan. Seluruh personel diarahkan menjauhi struktur atau material yang berpotensi runtuh, seperti dinding beton, *crane*, atau *scaffolding*. Evakuasi dilakukan menuju area terbuka yang telah ditetapkan sebagai *safe zone*. Pengawas lapangan memastikan tidak ada pekerja yang kembali ke area berbahaya hingga kondisi benar-benar dinyatakan aman oleh tim tanggap darurat. Menurut (Novira et al., 2024), efektivitas

evakuasi dalam situasi gempa di lokasi konstruksi bergantung pada jalur evakuasi yang jelas dan latihan berkala yang menanamkan respon refleks terhadap tanda bahaya.



Gambar 7. Simulasi Penanggulangan Kebakaran (Fire Drill)

Sementara itu, prosedur tanggap darurat untuk demonstrasi massa juga disiapkan mengingat lokasi proyek yang melintasi dua wilayah administrasi dan berpotensi menimbulkan interaksi sosial yang kompleks. Dalam kondisi ini, sirine panjang dibunyikan untuk memberi peringatan agar seluruh personel segera menghentikan aktivitas dan bergerak menuju titik kumpul yang aman, menjauh dari area konflik atau potensi kerumunan massa. Petugas keamanan proyek bekerja sama dengan aparat setempat untuk memastikan situasi terkendali sebelum kegiatan dilanjutkan. Pendekatan ini sejalan dengan temuan (Philip & AlJassmi, 2024) yang menegaskan pentingnya integrasi antara manajemen proyek, aparat keamanan, dan masyarakat sekitar dalam menjaga keberlanjutan proyek di area berisiko sosial tinggi.

Pelaksanaan simulasi tanggap darurat dilakukan secara berkala untuk menguji efektivitas sistem evakuasi, kesiapan personel, dan keandalan jalur keluar. Evaluasi hasil simulasi kemudian dijadikan bahan perbaikan terhadap peta risiko, jalur evakuasi, dan komunikasi antarunit kerja. Studi oleh (Darmawan & Prasetyo, 2023) menegaskan bahwa pelatihan darurat yang terjadwal dan sistem komunikasi dua arah yang efektif dapat mempercepat proses penyelamatan dan mengurangi tingkat kepanikan secara signifikan dalam situasi krisis di proyek konstruksi berskala besar. Secara keseluruhan, penerapan sistem tanggap darurat dan evakuasi di Proyek Bendungan Karangnongko mencerminkan implementasi prinsip *emergency preparedness* yang komprehensif, meliputi kesiapsiagaan teknis, organisasi, dan psikologis seluruh tenaga kerja. Melalui kombinasi antara perencanaan matang, pelatihan rutin, dan koordinasi lintas instansi, sistem ini tidak hanya memenuhi ketentuan regulatif, tetapi juga memperkuat budaya keselamatan dan kesiapan kolektif di lingkungan kerja. Dengan demikian, proyek ini menegaskan komitmen terhadap perlindungan jiwa tenaga kerja sekaligus keberlanjutan operasional proyek secara menyeluruh.

3.7. KETERKAITAN DENGAN TUJUAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN (SDG'S)

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko tidak hanya ditujukan untuk mencegah kecelakaan dan menjamin keselamatan tenaga kerja, tetapi juga menjadi bagian dari komitmen terhadap tujuan

pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals* / SDGs). Konsep pembangunan berkelanjutan yang dicanangkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam konteks proyek ini, penerapan sistem manajemen K3 konstruksi menjadi instrumen penting untuk mendukung pencapaian beberapa indikator SDGs yang relevan dengan sektor infrastruktur dan ketenagakerjaan. Secara langsung, penerapan K3 di proyek ini berkontribusi pada SDG 8: Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi, melalui penyediaan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif bagi seluruh tenaga kerja. Kegiatan pelatihan keselamatan, induksi pekerja baru, dan peningkatan budaya keselamatan (*safety culture*) menunjukkan upaya nyata menciptakan pekerjaan yang layak dan manusiawi di sektor konstruksi. Menurut Nuraini dan Lestari (2021), penerapan prinsip K3 pada proyek infrastruktur dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja dan efisiensi produktivitas, sehingga mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.



Gambar 8. Apel dengan APD Lengkap

Dari sisi lingkungan, pengelolaan limbah konstruksi dan penerapan *housekeeping* di proyek ini mendukung SDG 12: Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab. Proses pemilahan limbah, penyimpanan aman bahan B3, dan pembuangan sesuai ketentuan menunjukkan adanya kesadaran terhadap pengurangan dampak lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan dan Pratiwi (2022), yang menyatakan bahwa penerapan manajemen lingkungan berbasis K3 dapat mengurangi jejak karbon dan limbah konstruksi hingga 25% dibandingkan proyek yang tidak menerapkan sistem pengawasan lingkungan. Selain itu, keberadaan sistem tanggap darurat dan prosedur evakuasi (Gambar 9) di proyek ini juga berkontribusi pada SDG 3: Kehidupan Sehat dan Sejahtera, yang menargetkan penurunan angka cedera dan kematian akibat kecelakaan kerja. Melalui pelatihan rutin, kesiapsiagaan bencana, dan ketersediaan fasilitas pertolongan pertama, proyek menunjukkan komitmen terhadap perlindungan kesehatan dan keselamatan setiap individu di lokasi kerja.



Gambar 9. Papan Prosedur Tanggap Darurat

Secara makro, pembangunan Bendungan Karangnongko sendiri juga mendukung SDG 6: Air Bersih dan Sanitasi Layak, karena infrastruktur bendungan berfungsi meningkatkan ketersediaan air, mendukung irigasi pertanian, serta memperkuat ketahanan sumber daya air wilayah Bojonegoro dan Blora. Integrasi antara fungsi lingkungan, sosial, dan ekonomi inilah yang menjadikan penerapan K3 di proyek ini tidak hanya sebagai kewajiban hukum, tetapi juga bagian dari strategi pembangunan berkelanjutan yang mendukung kesejahteraan masyarakat. Dengan demikian, sistem manajemen K3 yang diterapkan di Proyek Bendungan Karangnongko memiliki relevansi kuat terhadap beberapa pilar utama SDGs. Pelaksanaan K3 yang berorientasi pada keselamatan, lingkungan, dan kesejahteraan pekerja menjadi kontribusi nyata sektor konstruksi dalam mendukung agenda pembangunan berkelanjutan nasional dan global.

4. KESIMPULAN

Penerapan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko menunjukkan bahwa sistem K3 telah diimplementasikan secara menyeluruh dan terintegrasi dalam setiap tahapan konstruksi. Melalui pendekatan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), setiap aktivitas pekerjaan diidentifikasi potensi bahayanya, dinilai tingkat risikonya, dan dikendalikan melalui langkah-langkah pencegahan yang terukur. Pelaksanaan K3 di proyek ini tidak hanya berfokus pada pemenuhan kewajiban regulatif, tetapi juga mencerminkan pembentukan budaya keselamatan kerja yang kuat. Hal ini terlihat dari rutinitas kegiatan safety morning talk, pelatihan dan induksi pekerja baru, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), serta pengawasan lapangan yang konsisten untuk memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan. Dari sisi lingkungan dan tata kelola kerja, penerapan prinsip housekeeping dan pengelolaan limbah konstruksi memperlihatkan adanya kesadaran terhadap aspek keberlanjutan. Kegiatan pembersihan area kerja yang rutin, pemisahan limbah berdasarkan kategori, serta penerapan prosedur pengelolaan bahan berbahaya dan beracun menunjukkan bahwa aspek keselamatan di proyek ini mencakup dimensi lingkungan dan efisiensi operasional. Di samping itu, sistem tanggap darurat yang disusun secara komprehensif dan diuji melalui simulasi berkala memperkuat kesiapsiagaan seluruh personel dalam menghadapi situasi darurat seperti kebakaran, gempa bumi, maupun gangguan sosial. Penerapan sistem ini menegaskan bahwa keselamatan kerja telah menjadi bagian dari nilai dan budaya organisasi, bukan sekadar formalitas administratif semata. Secara menyeluruh, penerapan manajemen risiko K3 di Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko memberikan kontribusi signifikan terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Kegiatan ini berperan langsung dalam mendukung SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera) melalui penciptaan lingkungan kerja yang aman dan sehat, SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak) melalui fungsi bendungan sebagai penyedia sumber air bersih dan irigasi berkelanjutan, SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) melalui penyediaan lapangan kerja yang aman, produktif, dan manusiawi, serta SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) melalui pengelolaan limbah dan praktik konstruksi ramah lingkungan. Dengan demikian proyek ini tidak hanya berhasil menerapkan sistem K3 secara efektif, tetapi juga menjadi representasi nyata integrasi antara keselamatan kerja, kesejahteraan manusia, dan keberlanjutan lingkungan dalam pembangunan infrastruktur nasional.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, M. R., Phuspa, S. M., & Rahmania, A. (2025). Pelaksanaan Sistem Tanggap Darurat

Analysis Of Construction Workers ' Perceptions Of The Emergency Response System Implementation Pt . Leighton Contractor Indonesia Bagaimana Mereka Bereaksi Dalam Situasi Darurat [4]. Sistem Tanggap Darurat Adalah Salah. 10(1), 76–88.

Alfiyah, C. Q., Yekti, A., Asih, P., Afridah, W., Hakim, A., & Fasya, Z. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis Pada Pekerja Proyek Kontruksi: Literature Review A Literature Review: Work Accident Risk Analysis With Failure Mode And Effect Analysis Method On Construction Project Workers. Jurnal Ilmu Psikologi Dan Kesehatan , 1(4), 283–290.

Ardani, A. A., Suhermin, I., & Santoso, B. (2025). Manajemen Risiko Bahaya Berbasis Hiradc Pada Pekerjaan Intake Irigasi Kanan Proyek Bendungan Karangkono Paket 2. Jurnal Rekayasa Sipil |, 15(2), 75–84.

Ardhani, A. N., Widajati, N., & Ameiliawati, R. (2022). Relationship Between Ohs Compliance And Housekeeping Implementation With Occupational Injury Risk In A Construction Company. Journal Of Vocational Health Studies, 6(1), 56–62. Https://Doi.Org/10.20473/Jvhs.V6.I1.2022.56-62

Armaeni, N. K. (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc. Xx.

Beknazar, A. H. A., Wartini, Ani, N., & Kameswara, G. M. (2024). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Berdasarkan Smk3 Pp 50 Tahun 2012 166 Kriteria Pada Pabrik Gula Rafinasi Di Pt. Permata Dunia Sukses Utama. Jurnal Kesehatan Bidkemas, 15(2), 100–108.

Darmawan, R., & Prasetyo, R. (2023). Efektifitas Komunikasi Proyek Konstruksi Saat Pandemi Dari Sudut Pandang Kontraktor. Construction Engeneering And Sustanaible Development, 6, 17–23.

Fadhli, H. A., & Sari, R. N. (2025). Analisis Pengaruh Pengawasan Keselamatan Dan Penggunaan Apd Terhadap Statistik Kecelakaan Kerjadi Pt Xyz. Jurnal Serambi Engineering (Jse), X(1), 12430–12436.

Harita, H., Waruwu, E., Lase, D., & Zebua, F. D. (N.D.). Optimization Of Risk Management In Construction. 13(1), 1–9.

Hartono, W., Handayani, D., & Sabrina, F. (2024). Analisis Manajemen Risiko Dampak Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Jembatan Beton Dengan Standar As/Nzs 4360:2004. Matriks Teknik Sipil, 11(4), 384. Https://Doi.Org/10.20961/Mateksi.V11i4.76711

John W., C., & J. David, C. (2022). Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches (6th Ed.). Sage Publications, Inc. Https://Books.Google.Co.Id/Books/About/Research_Design.Html?Hl=Id&Id=Rkh4eaaaqbaj&Redir_Esc=Y

Kemenpu, D. B. K. (2025). Penerapan Smkk: Menuju Konstruksi Zero Accident. Https://Binakonstruksi.Pu.Go.Id/Publikasi/Karya-Tulis/Penerapan-Smkk-Menuju-Konstruksi-Zero-Accident/

Laksono, P. (2023). Penerapan Budaya Keselamatan Kerja Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi. Universitas Brawijaya.

Lestari, F., Sunindijo, R. Y., Loosemore, M., Kusminanti, Y., & Widanarko, B. (2020). A Safety Climate Framework For Improving Health And Safety In The Indonesian Construction Industry. International Journal Of Environmental Research And Public Health, 17(20), 1–20. Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph17207462

Mahyudin. (2025). Issn 2827 - 4771 Research Articles Analisis Implementasi K3 Pada Proyek Konstruksi Pt R. Iv(I), 1–6.

Novira, N., Fadilah, R., Pratama, A., Situmorang, A. M., Nainggolan, E., Putri, N. A., & Utami, W. A. (2024). Jurnal Nuansa Akademik Jurnal Pembangunan Masyarakat (P) Identifikasi Dan Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Alam Serta Non-Alam Di Museum Perkebunan Indonesia 2 Medan. 9(2), 441–456.

Pajri, S., Widyatami, F. S., & Mentari, S. (2023). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi

Penerapan K3 (Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) Konstruksi Pembangunan Gedung Resto Apung Muara Angke. Jurnal Komposit, 7(2), 275–282. Https://Doi.Org/10.32832/Komposit.V7i2.14392

Panduan Penyelenggaraan K3 Di Kementrian Pupr, 103 (2022).

Permata Sari, K., Chairi, M., & Permata Helin, R. (2022). Jurnal Rivet (Riset Dan Invensi Teknologi) Analisis Risiko K3 Pada Proyek Gedung Rsud Pasaman Barat Dengan Metode Hirarc. Jurnal Rivet (Riset Dan Invensi Teknologi), 2(01), 25–31.

Philip, B., & Aljassmi, H. (2024). A Bayesian Decision Support System For Optimizing Pavement Management Programs. Heliyon, 10(3). Https://Doi.Org/10.1016/J.Heliyon.2024.E25625

Prihandono, D. E., Mahadipta, N. G. D., & Putra, I. K. A. D. A. (2024). Manajemen Efektif Dalam Proyek Konstruksi Perencanaan Dan Pengendalian (A. P. Hawari, Ed.). Pt Media Penerbit Indonesia.

Simatupang, M. (2020). Tugas, Tanggung Jawab Dan Wewenang Pelaksana. D, 1–10. Https://Profesigurudalampembelajaran.Blogspot.Com/2020/04/Tugas-Tanggung-Jawab-Dan-Wewenang-Guru.Html

Sumbodo, Yama. P, Marzuki, Yudhantara, M., & Widiastuti. (2024). Metode Penelitian: Panduan Lengkap Untuk Penelitian Kuantatif, Kualitatif Dan Campuran. In Metode Penelitian Kualitatif (Vol. 1).

Tsany, H. L., Nabila, V. K., Nurfadhilah, F. S., & Ashari, Moch. L. (2023). Pelatihan Simulasi Tanggap Darurat Kebakaran Di Perusahaan Galangan Kapal Surabaya. Journal Of Student Research, 1(6), 465–471.

Widyastuti, R., Si, S., & Kes, M. (N.D.). Penyelidikan Kecelakaan Kerja Dan Analisis Akar Masalah.

Yuliana, I. (2021). (2021). Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Tinggi. Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil, 7(1), 15–19.