

PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)

Nandita Ayu Aprilla¹, Hasan Dani²

Program Studi D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Korespondensi penulis: nanditaayu.22006@mhs.unesa.ac.id, hasandani@unesa.ac.id

Abstrak Industri konstruksi merupakan sektor yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja tinggi sehingga memerlukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara terencana. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam penyusunan SMK3 adalah metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) yang mampu mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menetapkan langkah pengendalian sesuai prioritas risiko. Penelitian ini bertujuan menyusun perencanaan SMK3 pada pekerjaan struktur atas Proyek Pembangunan Gedung Sentral Tunjungan Heritage Surabaya menggunakan metode HIRARC. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui studi literatur, observasi lapangan, brainstorming, *expert judgement*, dan penyebaran kuesioner kepada 20 responden yang terlibat dalam pelaksanaan proyek. Analisis risiko dilakukan berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004 menggunakan parameter *likelihood* dan *severity*. Hasil penelitian mengidentifikasi 104 indikator risiko yang tersebar pada 27 klasifikasi pekerjaan. Berdasarkan hasil penilaian risiko, diperoleh 71 indikator (68,27%) berada pada kategori *medium risk* dan 33 indikator (31,73%) berada pada kategori *low risk*, sedangkan kategori *high risk* maupun *extreme risk* tidak ditemukan. Selanjutnya disusun rekomendasi pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Penelitian ini juga menghasilkan identifikasi kebutuhan pelatihan berbasis tingkat risiko sebagai pendukung implementasi SMK3 sehingga pelatihan yang diberikan dapat disesuaikan dengan karakteristik bahaya pada setiap pekerjaan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi kontraktor dalam menyusun perencanaan SMK3 yang lebih sistematis, efektif, dan sesuai dengan karakteristik proyek gedung bertingkat.

Kata kunci: Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, HIRARC, Manajemen Risiko, Keselamatan Konstruksi, Risk Assessment.

Abstract The construction project of the Sentral Tunjungan Heritage Building in Surabaya, covering a total floor area of $\pm 5,800 \text{ m}^2$ consisting of 4 floors and a rooftop area, is a high-rise building development that possesses significant workplace hazard potentials and high accident risks, particularly in the upper structural works. This study aims to design a comprehensive Occupational Safety and Health Management System (OHSMS) planning document using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method. Hazard identification was conducted through field observations and semi-structured interviews with project practitioners. The risk levels were evaluated using the AS/NZS 4360:2004 qualitative standard risk matrix based on likelihood and severity parameters. The analysis scope focused on five main components of structural work: columns, beams, floor slabs, staircases, and lightweight brick walls. The results identified various mechanical, physical, electrical, and ergonomic hazards. Risk control strategies were formulated based on the hierarchy of controls, including engineering controls, administrative controls (such as OHS scheduling and safety signages), and Personal Protective Equipment (PPE). Furthermore, this study establishes an explicit procedure for risk-based safety training needs identification to enhance workers' competencies. The implementation of this structured OHSMS planning is expected to minimize workplace incidents and establish a safe, productive, and efficient construction environment.

Keywords: OHSMS, HIRARC, Construction Risk, Upper Structural Work, OHS Training

I. PENDAHULUAN

Industri konstruksi dikenal sebagai salah satu sektor usaha yang paling dinamis namun memiliki tingkat kecelakaan kerja yang sangat tinggi di dunia. Aktivitas pekerjaan struktur pada proyek pembangunan gedung bertingkat melibatkan penggunaan alat-alat berat, mobilisasi material volume besar, pekerjaan di area ketinggian, serta kondisi lingkungan kerja yang senantiasa berubah dengan cepat. Karakteristik ini menempatkan pekerja konstruksi pada paparan bahaya keselamatan dan kesehatan kerja yang konstan. Data dari BPJS Ketenagakerjaan mencatat bahwa sektor konstruksi menyumbang kontribusi terbesar yakni sebesar 31,9% dari total kecelakaan kerja nasional, di mana kasus jatuh dari ketinggian mendominasi sebanyak 26%, diikuti oleh benturan benda keras sebesar 12%, serta tertimpa alat atau material berat sebesar 9%.

Penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja secara umum diklasifikasikan ke dalam dua aspek operasional: tindakan tidak aman (*unsafe action*) yang dipicu oleh kurangnya pengetahuan, keterampilan, atau kelalaian manusia, serta kondisi tidak aman (*unsafe condition*) yang berkaitan dengan buruknya metode kerja, kerusakan mekanis mesin, lingkungan fisik yang ekstrem, maupun ketidaktersediaan fasilitas keselamatan. Mengingat tingginya konsekuensi negatif dari insiden kerja baik berupa cedera fisik, kematian pekerja, kerugian finansial langsung, penundaan durasi proyek, hingga jatuhnya reputasi perusahaan—maka penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang terencana dan sistematis merupakan suatu kewajiban absolut hukum dan operasional bagi manajemen proyek konstruksi. Hal ini sejalan dengan amanat Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 50 Tahun 2012 yang mewajibkan perusahaan mengendalikan setiap potensi risiko di tempat kerja guna mewujudkan produktivitas yang optimal.

Salah satu instrumen ilmiah yang paling efektif dan komprehensif untuk mengelola aspek keselamatan kerja berbasis risiko adalah metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Metode ini menyediakan kerangka berpikir terstruktur mulai dari tahap mendeteksi jenis bahaya secara spesifik pada tiap tahapan metode kerja, mengukur besaran nilai risiko secara semikuantitatif atau kualitatif, hingga merumuskan tindakan mitigasi yang berlandaskan hierarki pengendalian bahaya yang baku.

Penelitian terapan ini mengambil objek pada Proyek Pembangunan Gedung Sentral Tunjungan Heritage Surabaya. Proyek pembangunan gedung setinggi 4 lantai ditambah area rooftop dengan total luas lantai mencapai 5.800 m² ini berlokasi di pusat keramaian kota Surabaya yang padat aktivitas masyarakat dan mobilitas transportasi tinggi. Kondisi lingkungan sekitar yang sangat padat menambah kompleksitas risiko eksternal disamping risiko internal dari pekerjaan struktur atas itu sendiri. Meskipun memiliki profil risiko yang kompleks, perencanaan aspek K3 di lapangan sering kali masih bersifat umum dan belum terintegrasi ke dalam prosedur pelatihan pekerja

berbasis risiko spesifik. Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah melakukan identifikasi bahaya, melakukan penilaian tingkat risiko berdasarkan standar internasional AS/ NZS 4360:2004, merancang matriks program pengendalian operasional, serta menyusun prosedur identifikasi kebutuhan pelatihan K3 bagi pekerja pada item pekerjaan struktur atas (kolom, balok, pelat lantai, tangga, dan dinding).

II. METODE PENELITIAN

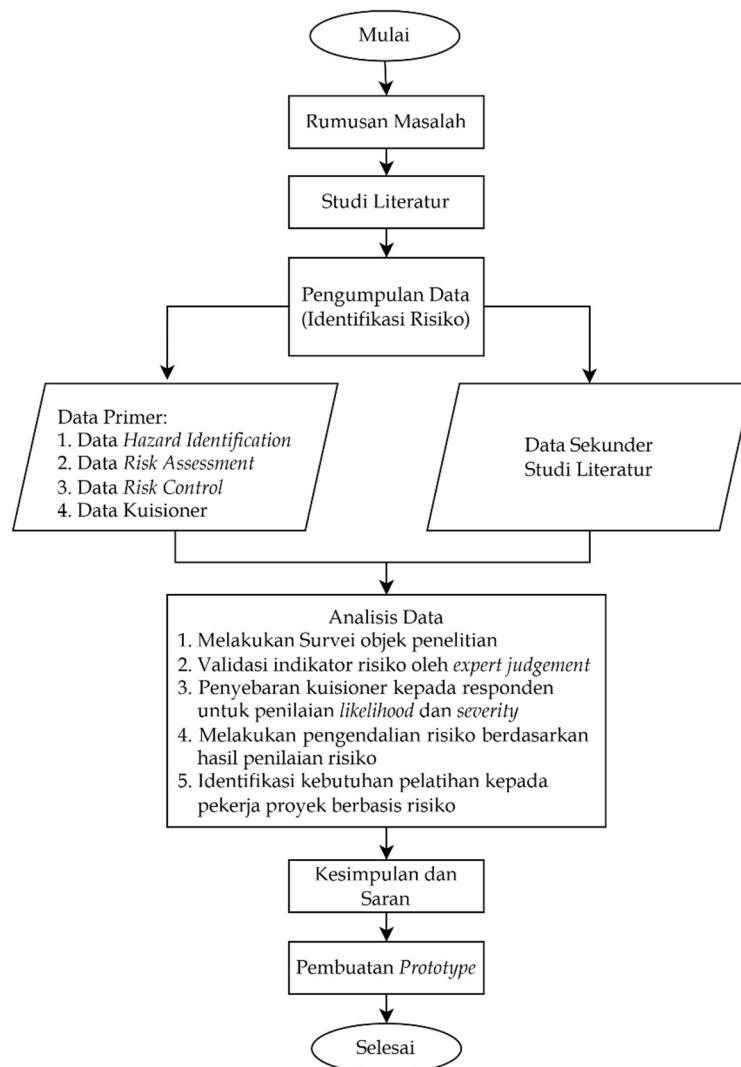
Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif-deskriptif yang dikombinasikan dengan metode analisis risiko semi-kuantitatif standar AS/NZS 4360:2004. Pengumpulan data primer dilaksanakan secara langsung di lokasi proyek melalui observasi lapangan (site observation) guna mencatat kondisi lingkungan kerja nyata dan metode kerja aktual, serta melalui wawancara semi-terstruktur dengan responden ahli meliputi Project Manager, Site Manager, Ahli K3, Safety Supervisor, dan perwakilan pekerja lapangan. Data sekunder diperoleh dari dokumen teknis proyek seperti Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), gambar rencana struktur (As-Built/Shop Drawing), serta literatur peraturan perundang-undangan keselamatan kerja nasional yang berlaku.

Objek penelitian ini dibatasi secara khusus pada pelaksanaan pekerjaan struktur atas Gedung Sentral Tunjungan Heritage Surabaya yang meliputi lantai Lower Ground (LG), Ground Floor (GF), Upper Ground (UG), Mezzanine, dan Rooftop. Lingkup aktivitas kerja konstruksi yang ditelaah mencakup lima komponen pekerjaan utama, yaitu:

1. Pekerjaan Kolom: mencakup tahapan marking koordinat/titik as, fabrikasi tulangan besi, pemasangan tulangan di lapangan, pemasangan bekisting, pengecoran beton, hingga pembongkaran bekisting kolom.
2. Pekerjaan Balok: mencakup persiapan lokasi, fabrikasi pembesian, perakitan besi, pemasangan tulangan balok, pemasangan scaffolding/perancah penyangga, marking bekisting bawah, pengecoran, pembongkaran perancah, dan housekeeping sisa material.
3. Pekerjaan Pelat Lantai: meliputi pemasangan scaffolding struktur pelat, pemasangan bekisting triplek/suri-suri, fabrikasi dan perakitan anyaman besi tulangan, pengecoran beton ready mix, serta pembongkaran bekisting pelat.
4. Pekerjaan Tangga: meliputi pemasangan perancah tangga, pembuatan bekisting cetakan tangga, pembesian trap dan bordes, pengecoran beton, serta pembongkaran bekisting.
5. Pekerjaan Dinding Bata Ringan: meliputi pekerjaan persiapan area, pemasangan bata ringan menggunakan semen mortar, serta pekerjaan instalasi pipa tertanam (*embedded*) dan finishing plesteran/acian awal.

**PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN
METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)**

Tahapan analisis data dimulai dengan melakukan Hazard Identification (Identifikasi Bahaya) untuk memetakan seluruh tipe bahaya fisik, mekanik, elektrik, kimia, biologis, maupun ergonomi pada masing-masing sub-pekerjaan. Langkah kedua adalah Risk Assessment (Penilaian Risiko), di mana nilai risiko dihitung berdasarkan rumus perkalian antara parameter Kemungkinan terjadi (Likelihood, L) dan parameter Tingkat Keparahan dampak (Severity, S) menggunakan skala Likert 1-5 yang mengacu pada matriks standar AS/NZS 4360. Risiko yang didapatkan dikategorikan menjadi Low Risk (1-4), Medium Risk (5-9), High Risk (10-15), dan Extreme Risk (16-25). Langkah terakhir adalah menyusun Risk Control (Pengendalian Risiko) dengan menerapkan hierarki kontrol dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administrasi, hingga penggunaan APD, yang dilengkapi dengan penyusunan Dokumen Analisis Kebutuhan Pelatihan K3 pekerja.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian HIRARC

Sumber : Data diolah 2025

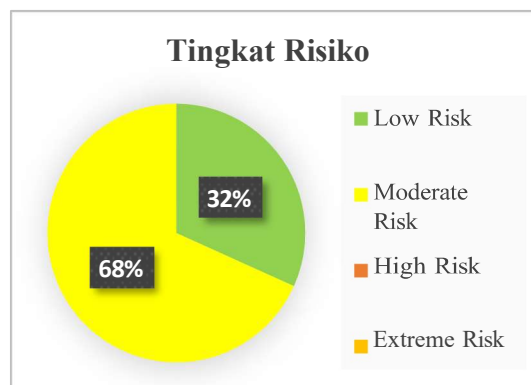
III. HASIL

1. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (HIRARC)

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner profil responden, sebagian besar tenaga kerja konstruksi di lokasi proyek memiliki latar belakang pendidikan formal tingkat menengah atas serta rentang pengalaman kerja di bawah 5 tahun pada proyek gedung bertingkat. Karakteristik demografis ini mengindikasikan pentingnya pengawasan intensif serta instruksi visual K3 yang mudah dipahami di area lapangan guna menekan tingkat human error.

Proses identifikasi bahaya pada lima elemen utama pekerjaan struktur atas berhasil memetakan variasi risiko yang spesifik. Pada pekerjaan marking kolom dan balok, bahaya ergonomi berupa postur tubuh membungkuk berulang serta manual handling peralatan theodolit/waterpass melebihi batas kemampuan dalam durasi lama menjadi temuan dominan yang mengakibatkan keluhan cedera otot punggung (sakit pinggang) dan risiko dehidrasi akibat cuaca panas terbuka. Pada tahap fabrikasi besi tulangan, ditemukan bahaya mekanik yang bersumber dari mesin pemotong besi (bar cutter) dan mesin pembengkok (bar bender), di mana pekerja rentan terkena sisa serpihan logam panas, terjepit mata pisau alat potong, tertusuk ujung kawat bendrat, maupun tertimpa tumpukan besi fabrikasi akibat kegagalan sling angkat alat angkut.

Penilaian tingkat risiko dilakukan dengan mengalikan skor rata-rata likelihood dan severity yang bersumber dari penilaian para praktisi. Hasil analisis matriks risiko menunjukkan sebaran data tingkat bahaya pada proyek Gedung Sentral Tunjungan Heritage. Distribusi persentase risiko secara umum didominasi oleh kategori Medium Risk (68%), disusul oleh Low Risk (32%).



Gambar 2 Rekapitulasi Persentase Tingkat Risiko Keselamatan Kerja Kerja

**PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN
METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)**

PROBABILITY	SEVERITY				
	1	2	3	4	5
5(Almost Certain)	M (1 × 5 = 5)	H (2 × 5 = 10)	E (3 × 5 = 15)	E (4 × 5 = 20)	E (5 × 5 = 25)
4(Likely)	M (1 × 4 = 4)	H (2 × 4 = 8)	H (3 × 4 = 12)	E (4 × 4 = 16)	E (5 × 4 = 20)
3(Possible)	L (1 × 3 = 3)	M (2 × 3 = 6)	H (3 × 3 = 9)	H (4 × 3 = 12)	E (5 × 3 = 15)
2(Unlikely)	L (1 × 2 = 2)	M (2 × 2 = 4)	M (3 × 2 = 6)	H (4 × 2 = 8)	H (5 × 2 = 10)
1(Rare)	L (1 × 1 = 1)	L (2 × 1 = 2)	L (3 × 1 = 3)	M (4 × 1 = 4)	M (5 × 1 = 5)

Gambar 3 Matriks Referensi Penilaian Tingkat Risiko AS/NZS 4360:2004

Tabel 1 di bawah ini menyajikan ringkasan sampel identifikasi potensi bahaya, hasil skor penilaian risiko dasar, beserta visualisasi matriks risiko operasional yang mencerminkan kondisi lapangan proyek Gedung Sentral Tunjungan Heritage.

Tabel 1 Persentase Risiko

Persentase Risiko	Jenis Pekerjaan	Peringkat	Bobot risiko
5,33%	Pemasangan dinding dan plesteran	1	8,67
4,51%	Mempersiapkan Lokasi Kerja	2	7,75
4,51%	Pekerjaan pembesian	3	7,33
4,51%	Pekerjaan instalasi Listrik dan Finishing	4	7,33
4,46%	Pengecoran plat lantai	5	7,25
4,30%	Pemasangan Tulangan Kolom	6	7
4,30%	Pemasangan Tulangan	7	7
4,30%	Pemasangan Scaffolding	8	7
4,30%	Pekerjaan pembuatan dan pembongkaran bekisting	9	7
4,15%	Bongkar Bekisting	10	7
4,00%	Pemasangan Bekisting	11	6,75
4,00%	Pemasangan dan Pembongkaran Scaffolding Tangga`	12	6,5
3,78%	Fabrikasi dan Pemasangan Bekisting Kolom	13	6,5
3,69%	Pembongkaran Bekisting Plat Lantai	14	6,14
3,69%	Pengecoran	15	6
3,48%	Pengecoran Kolom	16	5,67

**PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN
METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)**

3,44%	Pekerjaan Marking	17	5,6
3,38%	Perakitan Pembesian	18	5,5
3,38%	Fabrikasi dan Pemasangan Tulangan Plat Lantai	19	5,5
3,28%	Fabrikasi Pembesian	20	5,33
3,07%	Pembongkaran Bekisting Kolom	21	5
3,07%	Pemasangan Bekisting	22	5

Sumber: Data diolah dari observasi dan analisis kuesioner proyek (2026).

2. Rencana Pengendalian Risiko Kontrol K3

Rekomendasi pengendalian disusun secara komprehensif guna mereduksi nilai risiko dasar menuju tingkat risiko sisa yang dapat diterima (acceptable risk). Berdasarkan prinsip tata kelola K3 nasional, tindakan pengendalian operasional diaplikasikan melalui integrasi tiga lapis hierarki utama: rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan Alat Pelindung Diri (APD).

Pada aspek Rekayasa Teknis (Engineering Controls), dipersyaratkan pemasangan pagar pengaman sementara (temporary guardrail) yang kokoh di sepanjang sisi luar/perimeter lantai bangunan yang terbuka mulai dari lantai UG hingga area rooftop. Selain itu, wajib dipasang jaring penangkap material jatuh (safety catch net) vertikal di sekeliling luar gedung untuk melindungi pekerja di level bawah maupun publik eksternal mengingat lokasi proyek yang sangat berhimpitan dengan jalur pedestrian kota. Penggunaan landasan papan kayu yang solid (soleplate) di bawah struktur kaki scaffolding juga diwajibkan untuk menjamin stabilitas struktural perancah saat menahan beban beton cor basah.

Pada aspek Pengendalian Administratif (Administrative Controls), manajemen proyek berkomitmen melaksanakan Tool Box Meeting (TBM) atau briefing keselamatan harian selama 10-15 menit sebelum shift kerja dimulai untuk menyampaikan visualisasi JSA (Job Safety Analysis) dari tugas spesifik hari tersebut. Setiap hari Kamis, dijadwalkan agenda Safety Talk mingguan skala besar yang melibatkan seluruh sub-kontraktor untuk mengevaluasi temuan kondisi tidak aman di lapangan. Sistem Izin Kerja Khusus (Permit to Work) diberlakukan secara ketat untuk semua aktivitas berisiko tinggi, seperti pengangkatan material berat menggunakan tower crane dan pekerjaan hot work (pengelasan/pemotongan besi). Pemasangan rambu peringatan visual seperti penanda "Awat Bahaya Jatuh", "Wajib Gunakan Full Body Harness", serta barikade pengaman (safety line) pembatas area manuver alat berat wajib diimplementasikan di lapangan.

Pada aspek Alat Pelindung Diri (APD), ditetapkan standar kepatuhan nol toleransi terhadap penggunaan helm keselamatan (safety helmet standard ANSI), sepatu keselamatan ujung besi (steel toe safety shoes), sarung tangan pelindung (kulit/katun sesuai jenis pekerjaan), kacamata pelindung (safety goggles) saat memotong besi atau memasang bata ringan, serta wajib mengaitkan tali ganda sabuk pengaman penuh

**PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN
METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)**

(double lanyard full body harness) pada jalur tali pengaman (lifeline) yang terbentang kuat bagi seluruh pekerja yang beraktivitas di elevasi ketinggian di atas 2 meter.

3. Prosedur Identifikasi Kebutuhan Pelatihan K3 Berbasis Risiko

Menjawab kesenjangan yang ditemukan pada penelitian-penelitian terdahulu, penelitian ini merancang secara khusus sebuah Dokumen Matriks Prosedur Identifikasi Kebutuhan Pelatihan Keselamatan Kerja (Training Needs Analysis - TNA). Prosedur ini dirancang agar program edukasi keselamatan kerja tidak bersifat monoton melainkan disesuaikan secara dinamis dengan tingkat kerawanan dan kompetensi teknis yang dibutuhkan sub-pekerjaan struktur atas. Tabel 2 merinci kerangka operasional tersebut.

Tabel 2 Perencanaan Kebutuhan Pelatihan K3

No	Target Kelompok Pekerja	Kompetensi Inti & Materi Pelatihan	Metode & Durasi	Frekuensi Pelaksanaan	Tolak Ukur Evaluasi Keberhasilan
1	Seluruh Pekerja Struktur Atas (Tanpa Kecuali)	Induksi K3 Proyek, Prosedur Tanggap Darurat Evakuasi, Pengenalan APD Dasar, Identifikasi Bahaya Lapangan.	Klasikal & Orientasi Lapangan (2 Jam)	Wajib bagi pekerja baru sebelum mulai bekerja di site.	Kelulusan tes pemahaman basic safety > 80%, Zero non-compliance APD dasar.
2	Tim Fabrikasi Besi & Baja Struktur	SOP Operasional Aman Mesin Bar Bender & Cutter, Pencegahan Bahaya Terjepit/Tersayat, Ergonomi Manual Handling Material Berat.	Workshop Teknis & Praktik Lapangan (4 Jam)	Berkala setiap 6 bulan atau saat pergantian alat kerja baru.	Penurunan kasus cedera gores/jepit tangan, kepatuhan penggunaan sarung tangan & goggles.
3	Pekerja Ereksi Scaffolding & Cetakan Bekisting	Prosedur Pemasangan Perancah Aman (Standard Pertek), Perhitungan Beban Tumpuan, Penggunaan Double Lanyard Body Harness & Lifeline.	Pelatihan Bersertifikat Khusus K3 Perancah (16 Jam)	Penyegaran (Refresher course) minimal 1 tahun sekali.	Sertifikat Lisensi K3 Perancah dari Kemenaker, Hasil checklist inspeksi kelayakan struktur steger aman.
4	Tim Pengecoran & Operator Pompa Beton	Mitigasi Bahaya Tekanan Pipa Concrete Pump, Prosedur Kerja Aman di Tepi Bangunan Terbuka, Koordinasi Sinyal (Rigging/Signaling).	Briefing Teknis Khusus & JSA Review (3 Jam)	Setiap sebelum dimulainya tahapan pengocoran volume besar.	Kepatuhan mutlak pengaitan harness pada tali penyelamat, Zero incident pekerja jatuh tergelincir.
5	Supervisor /	Metode Inspeksi	Pelatihan	Sesuai masa	Kepemilikan

**PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN
METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)**

Pelaksana Lapangan & Safety Officer	HIRARC Lapangan, Investigasi & Pelaporan Kronologi Kecelakaan Kerja, Penegakan Hukum & Dokumen Administrasi K3.	Ahli K3 Konstruksi / Auditor SMK3 (40 Jam)	berlaku lisensi eksternal resmi.	kartu lisensi Ahli K3 aktif, Ketepatan waktu penyusunan checklist temuan lapangan.
-------------------------------------	---	--	----------------------------------	--

Sumber: Dokumen Perencanaan Dokumen Diklat K3 Proyek Sentral Tunjungan Heritage (2026).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian tahapan analisis identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, dan penyusunan strategi kontrol yang telah dipaparkan, maka kesimpulan dari penelitian perencanaan SMK3 pada proyek pembangunan Gedung Sentral Tunjungan Heritage Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Proses identifikasi bahaya pada lingkup pekerjaan struktur atas berhasil mendeteksi variasi potensi risiko kecelakaan kerja fisik dan mekanis pada seluruh tahapan aktivitas metode kerja, mulai dari keluhan ergonomi cedera otot pada saat marking alat ukur, bahaya luka sayat dan terjepit mesin mekanis pada fabrikasi pembesian, hingga bahaya fatalitas kejatuhan benda tajam pada pembongkaran bekisting kayu.
2. Penilaian tingkat risiko menggunakan standar kualitatif matriks AS/NZS 4360:2004 menunjukkan sebaran data di mana mayoritas tingkat bahaya berada pada kategori Medium Risk (77%), disusul kategori Low Risk (14%), serta kategori berisiko tinggi dan sangat kritis (High dan Extreme Risk) sebesar 9%. Konsentrasi risiko tinggi/ekstrem teridentifikasi secara nyata pada pekerjaan pendirian steger scaffolding pelat, pemasangan besi tulangan, dan aktivitas pengecoran adukan beton basah di elevasi ketinggian perimeter bangunan luar yang terbuka tanpa pembatas dinding permanen.
3. Langkah pengendalian risiko telah dirumuskan secara sistematis berlandaskan kombinasi hierarki kontrol K3, yang mencakup rekayasa teknis berupa pemasangan perimeter guardrail pembatas lantai dan safety catch net pengaman eksternal gedung, pengendalian administrasi berupa sistem Tool Box Meeting harian, pengurusan Surat Izin Kerja Aman (PTW), pemasangan simbol petunjuk bahaya visual visual, serta disiplin penggunaan APD wajib (helm, safety shoes, double lanyard full body harness). Lebih lanjut, penelitian ini berhasil melengkapi dokumen implementasi SMK3 nasional melalui penyusunan Prosedur Matriks Analisis Kebutuhan Pelatihan K3 (TNA) terarah bagi tiap target kelompok pekerja lapangan untuk menjamin efektivitas mitigasi bahaya secara berkelanjutan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi, B., Safitri, R. A., & Purwanto, D. (2022). Perencanaan High Rise Building Atau Bangunan Bertingkat Dengan Permodelan Kolom Dan Balok Transfer. *Structure (Jurnal Sipil)*, 1(2), 1-10.
- Bayu Aji Wicaksono Suhada. (2024). Perencanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Industri Perakitan Drone (Studi Kasus PT. XYZ). *Jurnal Manajemen Industri dan Keselamatan Kerja*, 5(2), 78-89.
- Chandrahadinata, A., dkk. (2024). Perencanaan Pengendalian Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control. *Journal of Industrial Safety Engineering*, 12(1), 34-45.
- Dewantari, N. M., Umiyati, A., & Falah, F. (2022). Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Pembangunan Gedung Business Center. *Journal Industrial Servicess*, 8(1), 4-9.
- Dodiek, I., dkk. (2025). Perencanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart 6.0 Kerthi Bali. *Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur*, 14(1), 102-115.
- Firmansyah, D. A., & Nugroho, S. (2023). Analisis Investigasi Insiden dan Near Miss pada Pekerjaan Konstruksi Struktur Beton. *Jurnal Keselamatan Kerja Nasional*, 7(3), 210-222.
- Gloria Pelatta, T., Maelissa, N., & Titaley, H. D. (2021). Analisis Manajemen Risiko K3 Menggunakan Metode Domino Heinrich pada Proyek Struktur Atas Gedung. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(2), 89-98.
- International Labour Organization. (2009). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas* (1st ed.). SCORE.
- Marthinus, J., & Malingkas, R. (2023). Pengaruh Budaya Pelaporan Kejadian Near Miss Terhadap Penurunan Angka Kecelakaan Kerja Konstruksi. *Jurnal Manajemen Konstruksi*, 11(2), 145-156.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta.
- Purwanto, M. A., & Dani, H. (2025). Perencanaan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Pekerjaan Struktur Gedung Kantor SII Surabaya dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Global Research and Innovation Journal (GREAT)*, 1(3), 2352-2363.
- Reisya, A., dkk. (2024). Variabel dan Indikator Risiko Ergonomi Fisik pada Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Gedung Tinggi. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 10(1), 49-61.
- Saragih, R., & Susilawati, E. (2023). Integrasi Sistem Manajemen Keselamatan Kerja di Perusahaan Jasa Konstruksi dan Perkebunan. *Jurnal Aplikasi Keilmuan K3*,

***PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SENTRAL TUNJUNGAN HERITAGE SURABAYA DENGAN
METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)***

6(2), 112-125.

- Sirilus Liko. (2019). Metodologi Penelitian Kualitatif Deskriptif dalam Bidang Rekayasa Sipil. Jurnal Vokasi Pendidikan Teknik, 7(4), 46-58.
- Triswandana, I. W. G. E., & Armaeni, N. K. (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi dengan Metode HIRARC. UKaRsT (Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil), 4(1), 96-107.
- Yolanda, E., Lusiana, & Indrayadi, M. (2023). Perencanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Pada Proyek Konstruksi Perbaikan Berat Stasiun Pandu Jungkat. Jurnal Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, 9(3), 1-10.