

Hubungan Persepsi Manajemen Risiko, Sosialisasi SOP, dan Kepatuhan SOP IRATA dengan Keselamatan Pekerja Akses Tali PT. X Batam

Budi Rasuanto¹, Noviyanti², Krismadies³, Juhanda Kartika Wijaya^{*4}

^{1,3,4} Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Sina, Indonesia

² Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Sina, Indonesia

Email: ¹budirasuanto@gmail.com, ²noviyantoi@uis.ac.id, ³krismadies@uis.ac.id, ⁴juhanda@uis.ac.id

Abstrak

Pekerjaan akses tali (*rope access*) merupakan pekerjaan di ketinggian dengan konsekuensi kecelakaan yang berat, dan laporan global menunjukkan bahwa sebagian besar insiden berkaitan dengan faktor manusia dan manajemen. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan persepsi penerapan manajemen risiko, sosialisasi SOP, dan kepatuhan SOP *IRATA International* dengan keselamatan kerja menurut penilaian pekerja akses tali di PT. X Kota Batam. Penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional* korelasional ini melibatkan seluruh teknisi akses tali bersertifikat IRATA di perusahaan tersebut ($n = 35$) melalui *total sampling* pada Mei–Juli 2026. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner 38 butir berskala Likert 1–5 (*Cronbach's alpha* 0,909–0,929). Karena seluruh responden berada pada kategori keselamatan kerja baik, analisis korelasi *Spearman rank* dilakukan pada skor total setiap variabel, bukan pada kategori. Skor total keselamatan kerja berkisar 39–50 dan 42,9% responden memperoleh skor maksimum. Persepsi manajemen risiko ($r_s = 0,845$), sosialisasi SOP ($r_s = 0,852$), dan kepatuhan SOP ($r_s = 0,708$) berkorelasi positif dengan skor keselamatan kerja (seluruhnya $p < 0,001$). Perbedaan koefisien sosialisasi SOP dan persepsi manajemen risiko tidak bermakna ($p = 0,902$), sehingga urutan kepentingan antarvariabel tidak dapat ditetapkan. Temuan ini menunjukkan keterkaitan antarpenilaian responden, bukan hubungan sebab-akibat maupun ukuran langsung kejadian kecelakaan. Perusahaan disarankan memperkuat ketiga aspek secara bersamaan dan memverifikasi capaian keselamatan melalui catatan insiden dan observasi kerja.

Kata kunci: akses tali, kepatuhan SOP, keselamatan kerja, manajemen risiko, sosialisasi SOP

Abstract

Rope access is a form of work at height with severe accident consequences, and global reports indicate that most incidents are associated with human and management factors. This study aimed to analyze the relationship between perceived risk management implementation, SOP socialization, and IRATA International SOP compliance and self-assessed occupational safety among rope access workers at PT. X, Batam City. This quantitative correlational cross-sectional study involved all IRATA-certified rope access technicians in the company ($n = 35$), recruited through total sampling in May–July 2026. Data were collected using a 38-item, 1–5 Likert-scale questionnaire (Cronbach's alpha 0.909–0.929). Because all respondents fell into the good occupational safety category, Spearman rank correlation was computed on the total score of each variable rather than on categories. Occupational safety total scores ranged from 39 to 50, and 42.9% of respondents obtained the maximum score. Perceived risk management ($r_s = 0.845$), SOP socialization ($r_s = 0.852$), and SOP compliance ($r_s = 0.708$) were positively correlated with the occupational safety score (all $p < 0.001$). The difference between the coefficients for SOP socialization and perceived risk management was not significant ($p = 0.902$); therefore, the relative importance of the variables could not be determined. These findings reflect associations among respondents' assessments rather than causal relationships or direct measures of accident occurrence. The company is advised to strengthen all three aspects simultaneously and to verify safety performance through incident records and work observations.

Keywords: occupational safety, risk management perception, rope access, SOP compliance, SOP socialization

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menempati posisi sentral dalam kegiatan industri karena menyangkut langsung keselamatan jiwa tenaga kerja sekaligus keberlangsungan produktivitas

perusahaan. Di Indonesia, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) mewajibkan perusahaan membangun sistem pengelolaan risiko yang terstruktur untuk mencegah kecelakaan kerja. Meskipun demikian, angka kecelakaan kerja masih tinggi. Data BPJS Ketenagakerjaan yang dirilis Kementerian Ketenagakerjaan mencatat 319.382 kasus kecelakaan kerja sepanjang tahun 2025, dan Provinsi Kepulauan Riau menempati peringkat ketujuh nasional dengan 16.091 kasus (Muhamad, 2026). Tingginya angka tersebut di Kepulauan Riau sejalan dengan posisi Kota Batam sebagai kawasan industri, galangan kapal, dan jasa pendukung sektor minyak dan gas yang padat aktivitas kerja berisiko tinggi.

Di antara berbagai jenis bahaya, jatuh dari ketinggian (*falls from height*) merupakan salah satu penyebab utama cedera serius dan kematian pekerja secara global. Tinjauan kritis terhadap 75 artikel ilmiah mengidentifikasi aktivitas berisiko, karakteristik individu, kondisi lokasi kerja, karakteristik organisasi, peralatan, dan cuaca sebagai faktor yang paling sering berkaitan dengan kejadian jatuh dari ketinggian (Nadhim et al., 2016). Analisis terhadap 3.321 kasus jatuh fatal dari ketinggian di Malaysia periode 2010–2020 juga menegaskan bahwa kelompok pekerja lapangan merupakan kelompok paling rentan (Zermane et al., 2023). Di Kota Batam sendiri, kasus pekerja galangan kapal yang meninggal dunia setelah terjatuh dari ketinggian sekitar delapan meter pada tahun 2022 menunjukkan bahwa risiko ini nyata terjadi di lingkungan industri setempat (Wiranata, 2022).

Pekerjaan akses tali (*rope access*) adalah metode kerja di ketinggian yang memanfaatkan tali sebagai sarana utama untuk mencapai, menopang tubuh, dan berpindah pada area yang sulit dijangkau. Dibandingkan perancah (*scaffolding*) atau gondola, metode ini lebih efisien dan dinilai relatif aman apabila dilaksanakan sesuai sistem kerja yang terstandar (IRATA International, 2014). Standar *Industrial Rope Access Trade Association* (IRATA) *International* mengatur jenjang kompetensi teknisi Level 1 hingga Level 3, kewajiban penggunaan dua tali independen (*working line* dan *safety line*), pengawasan oleh teknisi Level 3, serta sertifikasi ulang setiap tiga tahun (IRATA International, 2023). Di tingkat nasional, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 9 Tahun 2016 mengatur persyaratan K3 dalam pekerjaan pada ketinggian, termasuk kompetensi tenaga kerja dan penerapan sistem manajemen K3 (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2016). Namun, klaim keamanan metode akses tali tidak berlaku otomatis; pekerja akses tali tetap terpapar bahaya jatuh, kegagalan peralatan, benda jatuh, cuaca ekstrem, hingga postur kerja statis yang berkepanjangan (Cirrincione et al., 2023).

Laporan *Work and Safety Analysis* (WASA) IRATA *International* mencatat 279 insiden sepanjang tahun 2024 di antara anggota IRATA di seluruh dunia, dua di antaranya fatal. Faktor manusia berkontribusi pada 71% insiden, terutama hilangnya konsentrasi dan kegagalan mematuhi aturan kerja, sedangkan faktor manajemen berkontribusi pada 52% insiden dengan kegagalan mengidentifikasi bahaya sebagai penyebab tersering; benda jatuh (*dropped objects*) merupakan penyebab langsung yang paling banyak dilaporkan (IRATA International, 2025). Di Indonesia, Asosiasi *Rope Access* Indonesia (ARAI) mencatat 27 insiden pada periode 2024–2025, dengan kategori *extreme/fatal* meningkat dari tujuh kasus pada 2024 menjadi sembilan kasus pada 2025 (ARAI Indonesia, 2026). Data ini memperlihatkan bahwa meskipun jumlah kasus di sektor akses tali relatif kecil, tingkat keparahannya tinggi dan akar masalahnya terletak pada cara pekerja serta manajemen mengelola risiko, mengomunikasikan prosedur, dan mematuhiinya di lapangan.

Dalam penelitian ini, persepsi penerapan manajemen risiko dibedakan dari persepsi risiko atau persepsi bahaya. Persepsi risiko merupakan penilaian subjektif individu terhadap peluang dan keparahan suatu bahaya, yang terbukti berperan dalam keputusan pekerja konstruksi untuk menggunakan alat pengaman di ketinggian (Jansen et al., 2025). Sementara itu, persepsi penerapan manajemen risiko adalah penilaian pekerja terhadap sejauh mana proses manajemen risiko, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi, dijalankan di tempat kerja, baik oleh dirinya maupun oleh perusahaan. Konstruksi kedua inilah yang diukur dalam penelitian ini, merujuk pada kerangka ISO 31000:2018 yang menempatkan identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko sebagai dasar pengendalian bahaya (International Organization for Standardization, 2018) dan pada metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) yang lazim digunakan dalam praktik K3 (Andhinova & Wibero, 2025; Kurnianingtias, 2022).

Prosedur yang baik juga memerlukan komunikasi yang memadai; sosialisasi dan pelatihan K3 terbukti meningkatkan pemahaman serta kesadaran pekerja terhadap prosedur keselamatan (Ridwan et al., 2021; Winarto et al., 2026). Pada pekerjaan di ketinggian, pelatihan keselamatan baik berbasis realitas virtual maupun ceramah meningkatkan pengetahuan dan sikap pada pengukuran jangka pendek, serta persepsi risiko, perilaku yang dilaporkan sendiri, dan iklim keselamatan pada pengukuran jangka panjang (Rey-Becerra et al., 2023). Selanjutnya, kepatuhan keselamatan (*safety compliance*) merupakan jalur perilaku yang menghubungkan iklim dan motivasi keselamatan dengan penurunan kecelakaan (Neal & Griffin, 2006), dan pada pekerjaan di ketinggian kepatuhan dipengaruhi oleh pengetahuan, pengawasan, dan motivasi pekerja (Putra, 2022; Habibah & Ama, 2025).

Sebagian besar penelitian K3 di Indonesia mengenai pekerjaan di ketinggian dilakukan pada sektor konstruksi umum, sedangkan kajian kuantitatif pada pekerja akses tali yang bekerja di bawah sistem IRATA *International* masih terbatas dan umumnya bersifat deskriptif (Siboro et al., 2025). PT. X merupakan perusahaan penyedia jasa inspeksi, perbaikan, dan pemeliharaan berbasis akses tali di Kota Batam yang menjadi anggota IRATA *International*. Sepanjang tahun 2025 perusahaan ini mengalami dua insiden benda jatuh selama pekerjaan akses tali, dan survei pendahuluan pada Mei 2026 terhadap sepuluh pekerja menemukan enam pekerja (60%) belum memahami dengan baik manajemen risiko dan SOP IRATA *International*, khususnya identifikasi bahaya, prosedur kerja aman, dan standar penggunaan peralatan. Survei pendahuluan tersebut menggunakan beberapa pertanyaan singkat yang meminta pekerja menjelaskan langkah teknis, sehingga lebih mengukur pengetahuan prosedural daripada penilaian (persepsi) yang diukur dalam penelitian utama. Kesepuluh pekerja berasal dari populasi yang sama sehingga dimungkinkan juga menjadi responden penelitian utama, tetapi data survei pendahuluan tidak digabungkan dalam analisis. Sosialisasi *Job Safety Analysis* (JSA) yang disusun *rope access supervisor* kepada teknisi juga teramati masih minim. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan persepsi penerapan manajemen risiko, sosialisasi SOP, dan kepatuhan SOP IRATA *International* dengan keselamatan kerja menurut penilaian pekerja akses tali di PT. X Kota Batam.

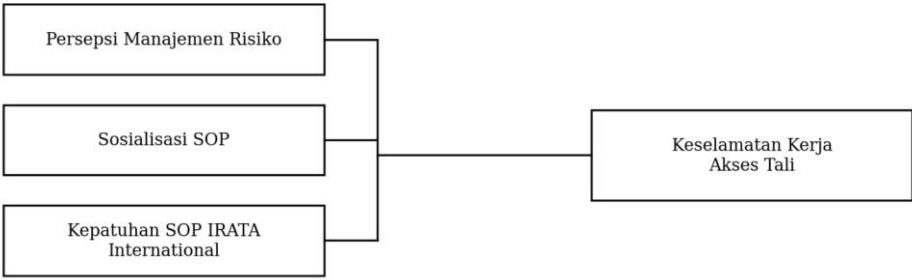
2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain, Lokasi, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross-sectional* korelasional, yaitu variabel independen dan variabel dependen diukur secara bersamaan pada satu titik waktu (Notoatmodjo, 2018; Sugiyono, 2019). Penelitian dilaksanakan di PT. X Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau, sebuah perusahaan jasa inspeksi, perbaikan, dan pemeliharaan untuk industri energi yang menyediakan teknisi akses tali, beranggotakan IRATA *International*, dan telah tersertifikasi ISO 45001:2018. Pengumpulan data berlangsung pada Mei–Juli 2026. Populasi penelitian adalah seluruh teknisi akses tali bersertifikat IRATA *International* dengan pengalaman minimal satu tahun yang aktif bekerja di PT. X, berjumlah 35 orang. Karena populasi terbatas dan homogen dari segi kualifikasi, seluruh anggota populasi diambil sebagai sampel (*total sampling*), sehingga jumlah responden adalah 35 orang.

Variabel independen penelitian meliputi persepsi penerapan manajemen risiko (X_1), sosialisasi SOP (X_2), dan kepatuhan SOP IRATA *International* (X_3), sedangkan variabel dependen adalah keselamatan kerja pekerja akses tali (Y). Variabel Y merupakan penilaian pekerja terhadap kondisi keselamatan di tempat kerjanya, bukan ukuran langsung frekuensi atau tingkat kecelakaan kerja. Hubungan antarvariabel yang diuji disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa setiap variabel independen diuji hubungannya secara terpisah dengan keselamatan kerja. Faktor lain yang secara teoretis turut memengaruhi keselamatan kerja, seperti komitmen manajemen, kondisi lingkungan kerja, dan faktor individu, tidak dianalisis dalam penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

2.2. Instrumen dan Pengukuran

Data primer dikumpulkan menggunakan kuesioner terstruktur 38 butir dengan skala Likert lima poin, dari Sangat Tidak Setuju (1) hingga Sangat Setuju (5) (Iba & Wardhana, 2023). Seluruh butir merupakan pernyataan positif. Kisi-kisi instrumen beserta contoh butir untuk setiap variabel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen dan Contoh Butir

Variabel (jumlah butir)	Indikator	Contoh butir
Persepsi penerapan manajemen risiko, X ₁ (8)	Identifikasi bahaya; penilaian risiko; pengendalian risiko; pemantauan dan evaluasi	“Sebelum bekerja, saya selalu memeriksa area kerja untuk mencari tahu bahaya apa saja yang mungkin ada di sana.” (X1.1.1)
Sosialisasi SOP, X ₂ (10)	Frekuensi sosialisasi; metode penyampaian; pemahaman SOP; keterlibatan pekerja; evaluasi hasil sosialisasi	“Perusahaan secara rutin menyampaikan SOP IRATA kepada seluruh pekerja akses tali sebelum bekerja.” (X2.1.1)
Kepatuhan SOP IRATA International, X ₃ (10)	Penggunaan APD; pemeriksaan pra-kerja; teknik akses tali; prosedur evakuasi/rescue; komunikasi tim	“Saya tidak pernah melewatkan pemeriksaan awal walaupun pekerjaan terasa sudah rutin dilakukan.” (X3.2.1)
Keselamatan kerja, Y (10)	Riwayat kecelakaan; perilaku aman; kondisi lingkungan kerja; ketersediaan dan kelayakan alat; budaya K3	“Selama bekerja sebagai pekerja akses tali, saya tidak pernah mengalami kecelakaan kerja seperti jatuh, cedera, atau tergelincir.” (Y.1.1); “Saya selalu berperilaku aman dan mengikuti prosedur keselamatan...” (Y.2.1)

Tabel 1 menunjukkan bahwa variabel X₁ (8 butir) diukur melalui indikator identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi (Andhinova & Wibero, 2025; Kurnianingtias, 2022). Variabel X₂ (10 butir) mencakup frekuensi pelaksanaan sosialisasi, metode penyampaian, pemahaman pekerja terhadap SOP, keterlibatan dan partisipasi pekerja, serta evaluasi hasil sosialisasi (Dasrizal et al., 2025; Utami, 2020; Winarto et al., 2026). Variabel X₃ (10 butir) mencakup penggunaan alat pelindung diri (APD), prosedur pra-kerja (*pre-work check*), teknik akses tali, prosedur evakuasi/*rescue*, dan komunikasi tim kerja (Bahri et al., 2022; IRATA International, 2014; Nuary et al., 2025). Variabel Y (10 butir) mencakup riwayat kecelakaan kerja, perilaku aman, kondisi lingkungan kerja, ketersediaan dan kelayakan alat, serta budaya K3 perusahaan (Hukom et al., 2025; Sugianto et al., 2025). Indikator perilaku aman pada variabel Y secara konseptual bersinggungan dengan kepatuhan SOP pada variabel X₃ (misalnya butir Y.2.1 “mengikuti prosedur keselamatan”). Oleh karena itu, dilakukan analisis sensitivitas dengan mengeluarkan dua butir perilaku aman dari skor Y.

Skor total setiap variabel dikategorikan berdasarkan persentase terhadap skor maksimum, yaitu baik/patuh (76–100%), cukup/cukup patuh (56–75%), dan kurang/tidak patuh ($\leq 55\%$) (Arikunto, 2013). Untuk variabel 10 butir (X_2 , X_3 , dan Y) dengan skor maksimum 50, batas tersebut setara dengan skor 38–50, 28–37, dan 10–27, sedangkan untuk X_1 (skor maksimum 40) setara dengan skor 31–40, 23–30, dan 8–22. Kategori hanya digunakan untuk analisis deskriptif; uji hubungan menggunakan skor total.

Instrumen disusun berdasarkan indikator dari literatur dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sebelum digunakan. Telaah isi oleh panel ahli independen dan perhitungan indeks validitas isi tidak dilakukan. Uji validitas konstruk dan reliabilitas dilakukan pada data 35 responden penelitian yang sama, karena seluruh populasi telah menjadi sampel sehingga tidak tersedia kelompok uji coba terpisah. Seluruh butir memiliki nilai *corrected item-total correlation* 0,449–0,875, lebih besar dari r_{tabel} 0,334 ($n = 35$; $\alpha = 0,05$), dan nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,909 (X_1), 0,929 (X_2), 0,922 (X_3), dan 0,910 (Y). Penggunaan sampel yang sama untuk pengujian instrumen dan analisis utama berpotensi menaksir reliabilitas terlalu tinggi, sehingga dicatat sebagai keterbatasan.

2.3. Prosedur Pengumpulan Data dan Etika Penelitian

Pengumpulan data dilakukan setelah memperoleh izin penelitian dari Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina dan surat persetujuan dari PT. X. Sebelum pengisian kuesioner, peneliti menjelaskan tujuan dan prosedur penelitian, kemudian responden menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*). Kuesioner diisi langsung di lokasi kerja dengan pendampingan peneliti untuk menjelaskan istilah yang kurang dipahami, lalu diperiksa kelengkapannya di tempat. Identitas perusahaan dan responden dirahasiakan. Data sekunder berupa profil perusahaan, jumlah teknisi, dan catatan insiden diperoleh dari manajemen PT. X. Penelitian ini tidak melalui penelaahan oleh komisi etik penelitian kesehatan. Perlindungan responden dilakukan melalui izin institusi dan perusahaan, persetujuan tertulis, partisipasi sukarela tanpa konsekuensi terhadap status kerja, serta penyajian data tanpa identitas. Data kemudian diolah melalui tahap *editing*, *coding*, *entry*, *cleaning*, dan *tabulating* menggunakan perangkat lunak statistik.

2.4. Analisis Data

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan distribusi kategori setiap variabel dalam bentuk frekuensi dan persentase, serta rentang, median, kuartil, rerata, simpangan baku, dan proporsi responden dengan skor maksimum pada skor total setiap variabel. Uji normalitas Shapiro-Wilk ($n < 50$) menunjukkan bahwa keempat variabel tidak berdistribusi normal, yaitu X_1 ($W = 0,850$; $p < 0,001$), X_2 ($W = 0,876$; $p = 0,001$), X_3 ($W = 0,792$; $p < 0,001$), dan Y ($W = 0,812$; $p < 0,001$). Oleh karena itu, analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman rank* terhadap skor total variabel dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$ (Fitri et al., 2024). Karena terdapat banyak skor yang sama (berpangkat sama), setiap nilai yang sama diberi peringkat rata-rata, lalu koefisien dihitung sebagai korelasi Pearson antarperingkat menggunakan persamaan (1), sesuai prosedur perangkat lunak SPSS.

$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})(S_i - \bar{S})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 \sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}} \quad (1)$$

Pada persamaan (1), r_s adalah koefisien korelasi Spearman, R_i dan S_i adalah peringkat (dengan peringkat rata-rata untuk nilai yang sama) skor variabel independen dan dependen pada responden ke- i , $\bar{R}$ dan $\bar{S}$ adalah rerata peringkat, dan n adalah jumlah responden. Interval kepercayaan 95% koefisien dihitung dengan transformasi Fisher-z menggunakan galat baku Bonett-Wright. Perbedaan dua koefisien yang berbagi variabel Y diuji dengan uji Steiger untuk korelasi dependen. Hipotesis alternatif diterima apabila $p \leq 0,05$. Kekuatan hubungan diinterpretasikan sebagai sangat rendah (0,00–0,199), rendah (0,20–0,399), sedang (0,40–0,599), kuat (0,60–0,799), dan sangat kuat (0,80–1,000) (Sugiyono, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Responden

Karakteristik 35 responden berdasarkan usia, pendidikan terakhir, masa kerja, dan level sertifikasi IRATA *International* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Responden (n = 35)

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
20–29 tahun	8	22,9
30–39 tahun	15	42,9
40–49 tahun	12	34,3
Pendidikan terakhir		
SMA/SMK	19	54,3
Diploma III	7	20,0
Sarjana (S1)	9	25,7
Masa kerja		
< 5 tahun	16	45,7
5–10 tahun	7	20,0
> 10 tahun	12	34,3
Level sertifikasi IRATA		
Level 1	12	34,3
Level 2	11	31,4
Level 3	12	34,3

Tabel 2 menunjukkan bahwa responden paling banyak berusia 30–39 tahun (42,9%) dan berpendidikan SMA/SMK (54,3%). Hampir separuh responden memiliki masa kerja kurang dari lima tahun (45,7%), tetapi proporsi pekerja dengan masa kerja lebih dari sepuluh tahun juga cukup besar (34,3%). Distribusi level sertifikasi relatif merata antara Level 1 (34,3%), Level 2 (31,4%), dan Level 3 (34,3%). Dalam skema IRATA *International*, teknisi Level 1 bekerja di bawah pengawasan, teknisi Level 2 mendukung *rigging* dan penyelamatan, dan teknisi Level 3 bertanggung jawab atas pengawasan keselamatan, rencana penyelamatan, serta sistem kerja aman (IRATA *International*, 2023). Penelitian ini tidak menganalisis hubungan karakteristik responden dengan variabel penelitian.

3.2. Distribusi Kategori dan Skor Variabel Penelitian

Distribusi kategori persepsi manajemen risiko, sosialisasi SOP, kepatuhan SOP IRATA *International*, dan keselamatan kerja disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Kategori Variabel Penelitian (n = 35)

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Persepsi penerapan manajemen risiko (X ₁)	Baik	32	91,4
	Cukup	3	8,6
	Kurang	0	0,0
Sosialisasi SOP (X ₂)	Baik	31	88,6
	Cukup	4	11,4
	Kurang	0	0,0
Kepatuhan SOP IRATA <i>International</i> (X ₃)	Patuh	34	97,1
	Cukup patuh	1	2,9
	Tidak patuh	0	0,0
Keselamatan kerja (Y)	Baik	35	100,0
	Cukup	0	0,0
	Kurang	0	0,0

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar responden memiliki persepsi penerapan manajemen risiko dalam kategori baik (91,4%) dan menilai sosialisasi SOP dalam kategori baik (88,6%). Sebanyak 97,1% responden tergolong patuh terhadap SOP IRATA *International*, sedangkan seluruh responden (100%) menilai keselamatan kerjanya dalam kategori baik. Tidak ada responden yang berada pada kategori terendah untuk keempat variabel. Karena variabel Y tidak bervariasi pada tingkat kategori, sebaran skor total disajikan pada Tabel 4 untuk menunjukkan variasi yang digunakan dalam analisis korelasi.

Tabel 4. Sebaran Skor Total Variabel Penelitian (n = 35)

Variabel	Rentang teoretis	Min–Maks	Median (Q1–Q3)	Rerata ± SB	Skor maksimum, n (%)
X ₁	8–40	26–40	36 (33–40)	36,23 ± 3,94	14 (40,0)
X ₂	10–50	34–50	45 (42–50)	44,89 ± 5,05	12 (34,3)
X ₃	10–50	37–50	48 (43–50)	46,69 ± 4,06	17 (48,6)
Y	10–50	39–50	47 (43–50)	46,23 ± 4,16	15 (42,9)

Keterangan: SB = simpangan baku; Q1–Q3 = kuartil pertama–ketiga.

Tabel 4 menunjukkan bahwa meskipun seluruh responden berada pada kategori keselamatan kerja baik, skor total Y tetap bervariasi antara 39 dan 50 dengan median 47 (kuartil 43–50). Variasi serupa terlihat pada ketiga variabel independen, yaitu X₁ 26–40, X₂ 34–50, dan X₃ 37–50. Pada semua variabel, kuartil atas sama dengan skor maksimum, dan 34,3–48,6% responden memperoleh skor maksimum. Proporsi tertinggi terdapat pada kepatuhan SOP (48,6%). Sebaran ini menunjukkan adanya penumpukan skor di batas atas skala pada keempat variabel, sehingga variasi yang tersedia untuk analisis korelasi terbatas pada sekitar separuh responden yang tidak memperoleh skor maksimum.

Dominannya kategori baik berbeda dengan hasil survei pendahuluan yang menemukan 60% dari sepuluh pekerja belum memahami dengan baik manajemen risiko dan SOP. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh beberapa hal. Pertama, survei pendahuluan meminta pekerja menjelaskan langkah teknis (pengetahuan prosedural), sedangkan kuesioner utama mengukur penilaian pekerja terhadap penerapan manajemen risiko, sosialisasi, kepatuhan, dan keselamatan kerja. Kedua, survei pendahuluan hanya melibatkan sepuluh orang sehingga proporsinya tidak stabil. Ketiga, kuesioner laporan diri berpotensi dipengaruhi bias keinginan sosial, terutama pada pekerjaan dengan standar kepatuhan yang ketat dan pengisian di lokasi kerja. Dengan demikian, tingginya kategori baik perlu dibaca sebagai penilaian responden, bukan bukti bahwa pemahaman teknis pekerja telah memadai.

Temuan deskriptif ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Fatiqa dan Pristya (2024) melaporkan bahwa pekerja konstruksi di ketinggian dengan persepsi baik terhadap prioritas keselamatan berpeluang 2,51 kali lebih patuh terhadap prosedur, dan Pakaya et al. (2024) menemukan mayoritas pekerja (66%) berada pada kategori baik dalam penerapan SOP K3 dengan hubungan bermakna terhadap *safety behavior* ($p = 0,003$). Kepatuhan pada dasarnya merupakan sikap taat terhadap aturan yang dipengaruhi oleh persepsi individu terhadap legitimasi serta konsekuensi aturan tersebut (Bozeman, 2022), dan Putra (2022) melaporkan bahwa pengetahuan, pengawasan, dan motivasi secara bersama-sama menjelaskan 83,7% variasi kepatuhan K3 pada pekerjaan di ketinggian. Meskipun demikian, catatan dua insiden benda jatuh pada tahun 2025 menunjukkan bahwa penilaian keselamatan yang tinggi oleh pekerja belum identik dengan nihil insiden, sehingga perlu dikonfirmasi dengan catatan insiden dan observasi kerja.

3.3. Hubungan Variabel Independen dengan Keselamatan Kerja

Hasil uji korelasi *Spearman rank* antara skor total setiap variabel independen dengan skor total keselamatan kerja disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa ketiga variabel independen berhubungan positif dan signifikan dengan skor keselamatan kerja ($p < 0,001$). Koefisien sosialisasi SOP ($r_s = 0,852$) dan persepsi penerapan manajemen risiko ($r_s = 0,845$) tergolong sangat kuat, sedangkan kepatuhan SOP IRATA *International* tergolong kuat ($r_s = 0,708$).

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Spearman Rank Skor Total Variabel Independen dengan Keselamatan Kerja

Variabel	r_s	IK 95%	p	Kekuatan	Keputusan
Persepsi penerapan manajemen risiko (X_1) – Y	0,845	0,683–0,928	< 0,001	Sangat kuat	Ha ₁ diterima
Sosialisasi SOP (X_2) – Y	0,852	0,696–0,931	< 0,001	Sangat kuat	Ha ₂ diterima
Kepatuhan SOP IRATA <i>International</i> (X_3) – Y	0,708	0,459–0,854	< 0,001	Kuat	Ha ₃ diterima

Keterangan: n = 35; uji dua arah; α = 0,05; IK = interval kepercayaan (Fisher-z, galat baku Bonett-Wright).

Selisih koefisien sosialisasi SOP dan persepsi manajemen risiko hanya 0,007 dan tidak bermakna secara statistik (Steiger Z = 0,12; p = 0,902), dengan interval kepercayaan 95% yang hampir berimpit. Oleh karena itu, koefisien tersebut tidak dapat digunakan untuk menetapkan variabel mana yang lebih penting. Dengan demikian, ketiga hipotesis alternatif penelitian diterima. Hasil analisis juga menunjukkan korelasi yang kuat antarvariabel independen, yaitu antara X_1 dan X_2 (r_s = 0,691), X_1 dan X_3 (r_s = 0,836), serta X_2 dan X_3 (r_s = 0,676). Hal ini menunjukkan bahwa ketiga penilaian saling berkaitan dan kontribusi masing-masing variabel tidak dapat dipisahkan melalui analisis bivariat. Analisis sensitivitas dengan mengeluarkan dua butir perilaku aman dari skor Y menghasilkan koefisien yang sedikit lebih rendah tetapi tetap bermakna, yaitu X_1 (r_s = 0,824), X_2 (r_s = 0,833), dan X_3 (r_s = 0,672), seluruhnya p < 0,001. Dengan demikian, hubungan kepatuhan SOP dengan keselamatan kerja tidak semata-mata disebabkan oleh tumpang tindih butir.

3.4. Persepsi Penerapan Manajemen Risiko dan Keselamatan Kerja

Hubungan yang sangat kuat antara persepsi penerapan manajemen risiko dan skor keselamatan kerja (r_s = 0,845) menunjukkan bahwa pekerja yang menilai proses identifikasi, penilaian, pengendalian, serta pemantauan risiko lebih baik juga cenderung menilai kondisi keselamatan kerjanya lebih baik. Secara konseptual, penerapan manajemen risiko yang baik memungkinkan bahaya spesifik akses tali, seperti titik angkur yang tidak layak, abrasi tali pada tepi tajam, atau potensi benda jatuh, dikenali dan dikendalikan sebelum pekerjaan dimulai. Mekanisme ini sesuai dengan prinsip ISO 31000:2018 yang menempatkan penilaian risiko sebagai dasar pengendalian (International Organization for Standardization, 2018). Meskipun berbeda konstruk dengan persepsi penerapan manajemen risiko, persepsi risiko individu juga diketahui berperan dalam keputusan pekerja menggunakan alat pengaman di ketinggian (Jansen et al., 2025).

Temuan ini konsisten dengan Anggana et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen K3 yang terukur berkontribusi terhadap terwujudnya keselamatan kerja pada proyek gedung bertingkat. Relevansi temuan ini makin kuat mengingat WASA IRATA 2025 menempatkan kegagalan mengidentifikasi bahaya sebagai faktor manajemen yang paling sering berkontribusi terhadap insiden (IRATA International, 2025). Karena desain penelitian bersifat potong lintang dan seluruh variabel berasal dari penilaian responden yang sama, hubungan ini tidak dapat ditafsirkan sebagai pengaruh sebab-akibat.

3.5. Sosialisasi SOP dan Keselamatan Kerja

Sosialisasi SOP berkorelasi sangat kuat dengan skor keselamatan kerja (r_s = 0,852). Secara konseptual, sosialisasi merupakan sarana bagi pekerja untuk mengenal prosedur kerja aman, karena prosedur yang telah disusun tidak dapat diterapkan secara benar tanpa komunikasi yang memadai. Sosialisasi yang efektif meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pekerja, yang selanjutnya dapat mendorong penerapan prosedur secara konsisten di lapangan (Ridwan et al., 2021; Utami, 2020). Dalam sistem IRATA *International*, keikutsertaan pekerja dalam kegiatan sosialisasi dan pembaruan prosedur bersifat berkelanjutan sepanjang masa kerja, sehingga kesadaran keselamatan tetap terjaga (Dasrizal et al., 2025).

Temuan ini sejalan dengan Rey-Becerra et al. (2023) yang melaporkan bahwa pelatihan keselamatan kerja di ketinggian meningkatkan pengetahuan dan sikap dalam jangka pendek, serta persepsi risiko, perilaku yang dilaporkan sendiri, dan iklim keselamatan pada pengukuran jangka panjang, serta Murti dan Inayah (2025) yang menemukan hubungan signifikan antara program *safety induction* dengan perilaku K3 pekerja operasional dan pemeliharaan di sektor energi ($p = 0,013$). Temuan lapangan bahwa sosialisasi JSA kepada teknisi masih minim, serta laporan WASA yang mengidentifikasi komunikasi yang tidak memadai sebagai salah satu faktor manajemen penyebab insiden (IRATA International, 2025), menunjukkan bahwa aspek ini tetap relevan untuk diperkuat. Namun, karena koefisien sosialisasi SOP tidak berbeda bermakna dari koefisien persepsi manajemen risiko, sosialisasi SOP tidak dapat dinyatakan sebagai faktor yang paling menentukan.

3.6. Kepatuhan SOP IRATA International dan Keselamatan Kerja

Kepatuhan terhadap SOP IRATA *International* berhubungan kuat dengan skor keselamatan kerja ($r_s = 0,708$). Kepatuhan mendorong pekerja melaksanakan setiap tahapan pekerjaan, mulai dari pemeriksaan pra-kerja, pemasangan sistem dua tali, teknik manuver, hingga kesiapan rencana penyelamatan, sesuai standar yang berlaku. Sebaliknya, tindakan tidak aman pada dasarnya merupakan bentuk ketidakpatuhan terhadap prosedur yang meningkatkan peluang kecelakaan (Anjani et al., 2026). Kepatuhan juga ditopang oleh pengawasan pimpinan dan supervisor yang memastikan prosedur dijalankan secara konsisten (Bahri et al., 2022), sejalan dengan model Neal dan Griffin (2006) yang menempatkan kepatuhan keselamatan sebagai jalur perilaku yang menurunkan kecelakaan.

Temuan ini sejalan dengan Habibah dan Ama (2025) yang melaporkan bahwa sikap, pengetahuan, motivasi, pelatihan, ketersediaan APD, dan lingkungan fisik berhubungan signifikan dengan kepatuhan penerapan SOP bekerja di ketinggian, serta Siboro et al. (2025) yang menemukan tingkat kesesuaian cara kerja yang tinggi pada penerapan metode akses tali sesuai Permenaker Nomor 9 Tahun 2016. Koefisien variabel ini lebih rendah dibandingkan dua variabel lainnya. Tabel 4 menunjukkan bahwa skor kepatuhan memiliki proporsi skor maksimum tertinggi (48,6%), sehingga penyempitan variasi skor mungkin turut menurunkan koefisien yang teramati. Namun, penjelasan ini masih bersifat dugaan karena penumpukan skor juga terjadi pada variabel lain dan penelitian ini tidak menguji efek plafon secara khusus.

3.7. Implikasi dan Keterbatasan Penelitian

Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penilaian pekerja terhadap keselamatan kerja berkaitan dengan penilaian mereka terhadap penerapan manajemen risiko, sosialisasi SOP, dan kepatuhan SOP. Karena ketiganya saling berkorelasi, perbaikan sebaiknya dilakukan secara terpadu dan tidak bertumpu pada satu aspek saja. Perusahaan akses tali dapat menjadwalkan sosialisasi SOP melalui *toolbox meeting* harian, *safety briefing*, dan pelatihan penyegaran; melibatkan teknisi dalam penyusunan JSA; serta memperkuat audit kepatuhan dan sistem pelaporan *near miss*. Mengingat dua insiden benda jatuh yang tercatat di PT. X pada tahun 2025, pengendalian benda jatuh perlu menjadi bagian khusus dari JSA dan pemeriksaan pra-kerja, antara lain melalui penggunaan *tool lanyard*, pengamanan area di bawah lokasi kerja, dan inspeksi wadah alat.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain *cross-sectional* tidak memungkinkan penarikan kesimpulan hubungan sebab-akibat. Kedua, jumlah responden kecil dan berasal dari satu perusahaan sehingga generalisasi hasil terbatas. Ketiga, seluruh variabel diukur melalui kuesioner laporan diri (*self-report*) sehingga berpotensi dipengaruhi bias keinginan sosial dan varians metode bersama, yang juga dapat berkontribusi pada tingginya koefisien korelasi. Keempat, analisis bersifat bivariat, sementara korelasi yang kuat antarvariabel independen ($r_s = 0,676-0,836$) menunjukkan kemungkinan tumpang-tindih konstruk yang tidak dapat dipisahkan tanpa analisis multivariat. Kelima, instrumen belum melalui telaah isi oleh panel ahli independen dan diuji pada responden yang sama dengan analisis utama. Keenam, penelitian tidak melalui penelaahan oleh komisi etik penelitian. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel multi-perusahaan, melakukan uji coba instrumen pada kelompok terpisah, menambahkan indikator keselamatan objektif seperti data

insiden dan hasil observasi perilaku, serta menerapkan analisis multivariat untuk menilai kontribusi independen setiap variabel.

4. KESIMPULAN

Pada pekerja akses tali di PT. X Kota Batam, penilaian responden terhadap penerapan manajemen risiko, sosialisasi SOP, dan kepatuhan SOP IRATA *International* berkorelasi positif dan bermakna dengan penilaian mereka terhadap keselamatan kerja. Hubungan tersebut menggambarkan keterkaitan antarpemilaian dalam satu waktu, bukan pengaruh sebab-akibat, dan bukan ukuran langsung kejadian kecelakaan. Koefisien sosialisasi SOP dan persepsi manajemen risiko hampir sama dan tidak berbeda bermakna, sedangkan ketiga variabel independen saling berkorelasi kuat, sehingga kontribusi masing-masing variabel belum dapat dipisahkan dan tidak ada variabel yang dapat dinyatakan paling menentukan. Perusahaan disarankan memperkuat ketiga aspek secara terpadu, menjadikan pengendalian benda jatuh sebagai prioritas dalam JSA dan pemeriksaan pra-kerja mengingat dua insiden benda jatuh pada tahun 2025, serta memverifikasi capaian keselamatan melalui catatan insiden dan observasi kerja secara berkala. Penelitian lanjutan dengan sampel lebih luas, uji coba instrumen pada kelompok terpisah, indikator keselamatan objektif, dan analisis multivariat diperlukan untuk memperkuat bukti mengenai determinan keselamatan pekerja akses tali.

DAFTAR PUSTAKA

- Andhinova, Y., & Wibero, R. (2025). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*) PT. XYZ. *Jurnal Greenation Ilmu Teknik*, 1(4), 177–188. <https://doi.org/10.38035/jgit.v1i4.229>
- Anggana, M., Johari, G. J., & Saptiansyah, R. (2025). Evaluasi penerapan sistem manajemen K3 pada proyek konstruksi gedung bertingkat. *Jurnal Konstruksi*, 23(2), 493–500. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.23-2.2675>
- Anjani, P. S., Aswin, B., Rahmat, A. A., & Syukri, M. (2026). Faktor-faktor yang berhubungan dengan *unsafe action* pada petani sawah Desa Pudak. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 7(1), 3688–3699. <https://doi.org/10.31004/jkt.v7i1.55526>
- ARAI Indonesia. (2026). *Incident statistics: SHE 2024–2025* [Laporan internal]. Asosiasi Rope Access Indonesia.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Bahri, D. S., Liswandi, L., & Kuntadi, Y. A. (2022). Pengaruh pengawasan pimpinan, kepatuhan SOP dan lingkungan kerja terhadap keselamatan kerja karyawan dengan disiplin kerja sebagai variabel intervening di perkebunan kelapa sawit PT. Agro Andalan Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Lentera Bisnis*, 11(3), 232–247. <https://doi.org/10.34127/jrlab.v11i3.619>
- Bozeman, B. (2022). Rules compliance behavior: A heuristic model. *Perspectives on Public Management and Governance*, 5(1), 36–49. <https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvab028>
- Cirincione, L., Martorana, D., Plescia, F., Campagna, M., Lecca, L. I., Skerjanc, A., Fruscione, S., Plescia, F., & Cannizzaro, E. (2023). Musculoskeletal disorders and incongruous postures in workers on ropes: A pilot study. *Journal of Public Health Research*, 12(2), 22799036231175480. <https://doi.org/10.1177/22799036231175480>
- Dasrizal, Harefa, M. B., Sitorus, N. A., Tarigan, H., Bangun, M. A., & Purba, J. D. (2025). Sosialisasi penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) di lingkungan PT Sakarnas. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 2(8), 3910–3915.
- Fatiqa, I. A., & Pristya, T. Y. R. (2024). Kepatuhan prosedur dan iklim keselamatan di ketinggian: Kasus pada pekerjaan konstruksi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 15(4), 191–201. <https://doi.org/10.52022/jikm.v15i4.522>

- Fitri, R. L., Putri, R. N., Fitriyah, S., Shaliha, L., & Sari, R. (2024). Penerapan uji rank Spearman terhadap analisis hubungan tingkat kemampuan matematika dengan nilai akhir mata kuliah statistika dan data sains. *IJEDR: Indonesian Journal of Education and Development Research*, 2(1), 570–574. <https://doi.org/10.57235/ijedr.v2i1.1878>
- Habibah, R., & Ama, P. G. B. (2025). Factors related to compliance with the implementation of SOPs for working at heights among construction workers on Project B in South Jakarta. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan*, 1(1), 111–128.
- Hukom, G., Armaeni, N. K., & Eryani, I. G. A. P. (2025). Analisis bahaya risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada proyek pembangunan SMA Negeri 9 Denpasar. *Jurnal Teknik Gradien*, 17(1), 151–159.
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2023). *Operasionalisasi variabel, skala pengukuran & instrumen penelitian kuantitatif*. Eureka Media Aksara.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines*. ISO.
- IRATA International. (2014). *International code of practice for industrial rope access* (3rd ed.). IRATA International.
- IRATA International. (2023). *Training, assessment and certification scheme for personnel engaged in industrial rope access methods* (Vol. 6). IRATA International. <https://irata.org/downloads/2059>
- IRATA International. (2025). *Work and safety analysis (WASA) 2025*. IRATA International. <https://irata.org/downloads/29623>
- Jansen, T., von den Benken, M., Lunansky, G., van Moll, E., & Lammers, M. (2025). Risk perception, barriers and working safely at height in construction: A psychological network approach. *BMC Public Health*, 26, Article 29. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-25548-1>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan pada Ketinggian*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 386.
- Kurnianingtias, M. (2022). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di workshop garmen kampus tekstil. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri*, 5(2), 77–87. <https://doi.org/10.59432/jute.v5i2.37>
- Muhamad, N. (2026, 13 April). *Sebaran kasus kecelakaan kerja di RI 2025, Jatim terbanyak*. Databoks Katadata. <https://databoks.katadata.co.id/ketenagakerjaan/statistik/69dc599b93235/sebaran-kasus-kecelakaan-kerja-di-ri-2025-jatim-terbanyak>
- Murti, D. R., & Inayah, Z. (2025). Efektivitas *safety induction* terhadap perilaku K3 pekerja operasional dan pemeliharaan di sektor energi (studi di PT. X). *Gema Kesehatan*, 17(2), 105–115. <https://doi.org/10.47539/gk.v17i2.500>
- Nadhim, E. A., Hon, C., Xia, B., Stewart, I., & Fang, D. (2016). Falls from height in the construction industry: A critical review of the scientific literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(7), 638. <https://doi.org/10.3390/ijerph13070638>
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *Journal of Applied Psychology*, 91(4), 946–953. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.4.946>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta.
- Nuary, R. A., Pertiwi, W., & Apriani, Z. (2025). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada departemen HSE (*Health, Safety, Environment*) di PT. XYZ. *Community Engagement & Emergence Journal*, 6(4), 2324–2340.

- Pakaya, N., Jusuf, H., & Mahdang, P. A. (2024). Hubungan faktor pengawasan K3 dan SOP K3 dengan penerapan *safety behavior* pada pekerja bagian produksi di PT. Charoen Pokphand Indonesia. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(7), 2370–2376.
- Putra, R. P. (2022). Pengaruh pengetahuan, pengawasan dan motivasi kerja terhadap kepatuhan K3 pekerjaan di ketinggian PT IBP Proyek Electrical Maintenance PHR. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 6(1), 60–69. <https://doi.org/10.52643/jukmas.v6i1.2040>
- Rey-Becerra, E., Barrero, L. H., Ellegast, R., & Kluge, A. (2023). Improvement of short-term outcomes with VR-based safety training for work at heights. *Applied Ergonomics*, 112, 104077. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104077>
- Ridwan, A., Susanto, S., Winarno, S., Setianto, Y. C., Gardjito, E., & Siswanto, E. (2021). Sosialisasi pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada karyawan pabrik Semen Tuban. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 36–41. <https://doi.org/10.30736/jab.v4i01.87>
- Siboro, I., Rusba, K., & Sufarhan, T. (2025). Analisa metode *rope access* dalam pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung di PT Favano Global Indonesia. *Identifikasi: Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 11(4), 1067–1075. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v11i4.781>
- Sugianto, P. A., Anggarini, I. M., & Santosa, B. (2025). Factors related to operational worker compliance in the implementation of K3 procedures at the Tanjung Priok Port Passenger Terminal. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan*, 1(1), 78–88.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Utami, A. R. D. (2020). Terapan standar operasional prosedur keselamatan dan kesehatan kerja. *HIGEIA Journal of Public Health Research and Development*, 4(Special 1), 77–88.
- Winarto, Y. R., Winarto, A. D., Ndari, P. W., & Ridjal, A. (2026). Pelatihan dan sosialisasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek konstruksi. *JPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 29–36.
- Wiranata, R. (2022, 10 Maret). *Pekerja galangan kapal di Batam meninggal dunia jatuh dari ketinggian 8 meter*. Batamnews. <https://www.batamnews.co.id/berita-86773-pekerja-galangan-kapal-di-batam-meninggal-dunia-jatuh-dari-ketinggian-8-meter.html>
- Zermane, A., Tohir, M. Z. M., Baharudin, M. R., & Yusoff, H. M. (2023). Investigating patterns of workplace fatal fall injuries: Case study of Malaysia. *Journal of Safety Research*, 85, 492–506. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.05.003>