

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik15203>**Pengetahuan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Kerja Sebagai Determinan Penerapan Sistem Keselamatan pada Proyek Konstruksi****Beby Citra Andini**

Fakultas Sosial Sains, Program Studi Manajemen, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Medan, Indonesia; bebycitra192@gmail.com (koresponden)

Hayuri Maulana

Fakultas Sosial Sains, Program Studi Manajemen, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Medan, Indonesia; hayurimaulananaa@gmail.com

Adinda Ramadhani

Fakultas Sosial Sains, Program Studi Manajemen, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Medan, Indonesia; dindaramadhani1212@gmail.com

Daud Arifin

Fakultas Sosial Sains, Program Studi Manajemen, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Medan, Indonesia; daud_arifin@pancabudi.ac.id

ABSTRACT

Occupational safety in the construction sector is a crucial issue that has a direct impact on project productivity and sustainability. This study aimed to empirically test the effect of knowledge about occupational health and safety and the work environment on the implementation of safety systems for construction workers. A quantitative approach was used with a survey method involving 47 workers on a construction project in Medan. The analysis technique used was multiple linear regression testing. The results showed that knowledge had a significant positive effect on the implementation of safety ($t = 16.470$; $p = 0.000$); while the work environment had a significant negative effect ($t = -16.537$; $p = 0.000$). Simultaneously, both variables had a significant effect on the implementation of safety systems ($F = 148.033$; $p = 0.000$) with an R^2 determination value of 0.871. These findings conclude that increasing knowledge about occupational health and safety has a dominant role; while adaptive work environment management is very important to increase the effectiveness of safety systems in construction projects.

Keywords: occupational health and safety; knowledge; work environment; safety system; construction workers

ABSTRAK

Keselamatan kerja di sektor konstruksi merupakan isu krusial yang berdampak langsung pada produktivitas dan keberlanjutan proyek. Penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris pengaruh pengetahuan tentang kesehatan dan keselamatan kerja serta lingkungan kerja terhadap penerapan sistem keselamatan pada pekerja konstruksi. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan metode survei yang melibatkan 47 pekerja pada proyek konstruksi di Medan. Teknik analisis yang digunakan adalah uji regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan berpengaruh positif secara signifikan terhadap penerapan keselamatan ($t = 16,470$; $p = 0,000$), sedangkan lingkungan kerja berpengaruh negatif secara signifikan ($t = -16,537$; $p = 0,000$). Secara simultan, kedua variabel berpengaruh secara signifikan terhadap penerapan sistem keselamatan ($F = 148,033$; $p = 0,000$) dengan nilai determinasi R^2 sebesar 0,871. Temuan ini menyimpulkan bahwa peningkatan pengetahuan tentang kesehatan dan keselamatan kerja memiliki peran dominan; sedangkan pengelolaan lingkungan kerja yang adaptif sangat penting untuk meningkatkan efektivitas sistem keselamatan di proyek pekerjaan konstruksi.

Kata kunci: keselamatan dan kesehatan kerja; pengetahuan; lingkungan kerja; sistem keselamatan; pekerja konstruksi

PENDAHULUAN

Industri konstruksi dikenal sebagai salah satu sektor dengan tingkat kecelakaan kerja yang tinggi. Data menunjukkan bahwa kecelakaan kerja di sektor konstruksi di Indonesia masih sering terjadi, yang menandakan lemahnya penerapan standar keselamatan kerja (K3) di lapangan. Hal ini tidak hanya berdampak pada keselamatan pekerja, tetapi juga memengaruhi produktivitas dan kelancaran proyek secara keseluruhan.⁽¹⁾

Pengetahuan tentang K3 merupakan fondasi utama dalam membentuk perilaku kerja yang aman di proyek konstruksi. Studi pada proyek preservasi jalan dan jembatan di Makassar menunjukkan terdapat hubungan korelasi positif yang kuat antara pengetahuan K3 dengan perilaku kerja, dengan nilai korelasi sebesar 0,608 (kategori kuat). Artinya, semakin tinggi pengetahuan pekerja tentang K3, semakin baik pula perilaku mereka dalam menerapkan praktik keselamatan di tempat kerja. Penelitian lain juga menegaskan bahwa aspek pemahaman mekanisme penggunaan alat pelindung diri dan pemanfaatan sarana prasarana di tempat kerja berpengaruh positif terhadap perilaku aman pekerja konstruksi.⁽¹⁾

Selain pengetahuan, lingkungan kerja juga memberikan kontribusi signifikan terhadap penerapan sistem keselamatan di proyek konstruksi. Faktor-faktor lingkungan seperti keadaan tempat kerja, suhu udara, penerangan, peralatan kerja, serta kondisi fisik dan mental karyawan terbukti secara statistik berpengaruh positif terhadap kondisi K3. Penelitian di PT. Waskita Guna Jaya Pekanbaru menunjukkan bahwa semakin kondusif lingkungan kerja yang dirasakan karyawan, maka semakin baik pula kondisi keselamatan dan kesehatan kerja yang terwujud. Lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan mendukung secara psikologis akan mendorong pekerja lebih disiplin dalam menerapkan prosedur K3.⁽²⁾

Penerapan sistem K3 yang baik tidak hanya menurunkan angka kecelakaan, tetapi juga meningkatkan kinerja dan produktivitas pekerja. Studi pada proyek pembangunan gedung kantor PT. PNEP Surabaya membuktikan bahwa penerapan K3 secara signifikan meningkatkan kinerja pekerja, dengan variabel keselamatan kerja menjadi faktor dominan yang memengaruhi hasil kerja. Kebersihan lingkungan kerja, kesesuaian ruang kerja, dan ketersediaan alat pelindung diri merupakan aspek-aspek penting yang harus diperhatikan untuk mendukung penerapan K3 secara optimal.⁽³⁾

Berdasarkan data dan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan K3 dan lingkungan kerja merupakan dua faktor kunci yang sangat memengaruhi penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi. Upaya peningkatan edukasi K3 dan penciptaan lingkungan kerja yang kondusif harus menjadi prioritas utama dalam manajemen proyek konstruksi guna menurunkan risiko kecelakaan, meningkatkan keselamatan, serta menunjang produktivitas pekerja.

Landasan hukum penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di sektor konstruksi di Indonesia sangat kuat dan komprehensif, mencakup berbagai undang-undang, peraturan pemerintah, serta peraturan menteri yang mengatur secara spesifik tentang perlindungan tenaga kerja, kewajiban perusahaan, dan sistem manajemen K3. Berikut penjelasan detail dari masing-masing landasan hukum:

1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja sebagai landasan hukum pertama. Undang-undang (UU) ini merupakan dasar utama pengaturan K3 di Indonesia, termasuk pada sektor konstruksi. UU ini mengatur: a) kewajiban perusahaan menyediakan lingkungan kerja yang aman dan sehat; b) penyediaan alat pelindung diri (APD) bagi pekerja; dan c) penyelenggaraan pelatihan K3 secara berkala bagi pekerja. UU ini juga menegaskan bahwa setiap kecelakaan kerja yang terjadi akibat kelalaian perusahaan dapat dikenai sanksi hukum, baik administrasi maupun pidana.
2. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi sebagai landasan hukum kedua. UU ini mempertegas bahwa penyelenggaraan jasa konstruksi harus menjamin ketertiban, kepastian hukum, dan perlindungan bagi seluruh pihak, termasuk aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Dalam pasal-pasal, UU ini mewajibkan pelaku usaha jasa konstruksi untuk menerapkan standar K3 dan tunduk pada regulasi teknis yang berlaku di sektor konstruksi.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3) sebagai landasan hukum ketiga. Peraturan pemerintah (PP) ini mewajibkan setiap perusahaan, termasuk di sektor konstruksi, untuk menerapkan Sistem Manajemen K3 (SMK3). PP ini mengatur tentang: a) penetapan kebijakan K3; b) perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi kinerja K3; dan c) peninjauan dan peningkatan berkelanjutan terhadap pelaksanaan SMK3. Setiap pelaksanaan SMK3 harus didukung oleh sumber daya manusia yang kompeten dan dilakukan audit internal secara berkala.
4. Peraturan Menteri dan Keputusan Menteri Terkait sebagai landasan hukum keempat. Pertama adalah Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), yang mengatur tentang perencanaan, penerapan, evaluasi SMKK, serta kewajiban kontraktor untuk mematuhi standar K3 dan sanksi atas pelanggaran. Kedua adalah Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 05/MEN/1996 tentang SMK3, yang memberikan pedoman teknis penerapan SMK3 di perusahaan konstruksi, mulai dari identifikasi bahaya, penilaian risiko, hingga pengendalian risiko. Ketiga adalah Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, yang mengatur standar K3 di lingkungan kerja konstruksi untuk meminimalisir risiko bahaya.
5. Standar Nasional Indonesia (SNI) dan peraturan teknis lain merupakan landasan hukum kelima. SNI terkait K3 konstruksi mengatur secara teknis tentang penggunaan APD, prosedur kerja aman, dan standar peralatan. Selain itu, terdapat peraturan teknis seperti Peraturan Pemerintah Pekerjaan Umum Nomor 9 Tahun 2008 dan

Permen PUPR Nomor 2 Tahun 2018 yang mengatur penerapan SMK3 di bidang pekerjaan umum konstruksi. Pelanggaran terhadap regulasi K3 dapat berujung pada sanksi administratif, denda, hingga pidana. Contohnya, tidak menggunakan APD, tidak mengadakan pelatihan keselamatan, atau tidak memelihara peralatan dengan baik dapat dikenai denda besar dan sanksi hukum sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.⁽⁴⁻⁶⁾

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan aspek hukum K3 pada proyek konstruksi berdampak positif dalam menurunkan angka kecelakaan kerja. Perusahaan yang patuh terhadap regulasi K3 biasanya melakukan inspeksi, audit, dan tindakan perbaikan secara berkala untuk memastikan seluruh elemen K3 berjalan sesuai ketentuan hukum.

Hasil studi kasus menunjukkan adanya beberapa masalah tentang keselamatan kerja, yang beberapa di antaranya dirinci sebagai berikut:

1. Tingginya angka kecelakaan dan kerugian ekonomi
Sektor konstruksi di Indonesia menyumbang sekitar 30% dari total kasus kecelakaan kerja nasional pada tahun 2020. Kerugian ekonomi akibat kecelakaan kerja di sektor ini diperkirakan mencapai Rp 1,2 triliun pada tahun 2019, yang meliputi biaya pengobatan, kompensasi, dan penurunan produktivitas. Secara nasional, kecelakaan kerja menyebabkan kerugian hingga Rp 280 triliun per tahun, setara dengan 4% dari PDB Indonesia. Kerugian ini tidak hanya berupa biaya langsung, tetapi juga biaya tidak langsung seperti hilangnya jam kerja, penurunan produktivitas, dan kerusakan reputasi perusahaan.
2. Dampak pada korban
Korban kecelakaan kerja di proyek konstruksi sering mengalami cedera serius, cacat permanen, atau bahkan kematian. Misalnya, di beberapa kasus kecelakaan konstruksi, pekerja mengalami patah tulang, terlindas mesin, atau jatuh dari ketinggian tanpa perlindungan yang memadai. Dalam kasus ledakan dan kebakaran di industri yang juga melibatkan pekerja konstruksi, korban meninggal mencapai puluhan orang, seperti ledakan tungku di PT Indonesia Tsingshan IMIP yang menewaskan sekitar 20 pekerja pada 2023. Korban yang selamat sering mengalami kehilangan pendapatan karena harus absen dari pekerjaan untuk pemulihan.
3. Contoh kerugian finansial pada perusahaan
Studi di PT. X menunjukkan bahwa kecelakaan kerja menyebabkan kerugian finansial sebesar Rp 2,28 miliar selama periode 2017-2019. Kerugian ini terdiri dari biaya langsung (pengobatan dan santunan) sebesar Rp 170 juta, biaya tidak langsung (upah hari kerja hilang) sekitar Rp 26,5 juta, dan kerugian biaya potensial mencapai Rp 2,1 miliar akibat hilangnya produktivitas. Kecelakaan yang terjadi menyebabkan hilangnya jam kerja hingga puluhan hari, memperlambat proses produksi dan menambah beban biaya perusahaan.
4. Sanksi dan denda atas pelanggaran K3
Menurut regulasi K3 di Indonesia, pelanggaran terhadap standar keselamatan kerja dapat dikenai sanksi administratif, denda, hingga pidana. Perusahaan yang lalai menyediakan alat pelindung diri, tidak melakukan pelatihan K3, atau mengabaikan prosedur keselamatan dapat dikenai denda besar dan sanksi hukum sesuai UU No. 1 Tahun 1970 dan PP No. 50 Tahun 2012 tentang SMK3. Sanksi ini bertujuan untuk mendorong kepatuhan dan mencegah kecelakaan kerja yang merugikan pekerja dan perusahaan.
5. Dampak sosial dan produktivitas
Selain kerugian finansial, kecelakaan kerja berdampak pada produktivitas perusahaan dan kesejahteraan pekerja. Pekerja yang mengalami cedera harus absen, sehingga perusahaan kehilangan produktivitas dan pekerja kehilangan pendapatan. Hal ini juga berpengaruh pada penurunan indeks pembangunan manusia dan daya saing nasional.
6. Proyek jembatan Sumba (2022)
Insiden di proyek ini terjadi akibat kelalaian sistemik dalam penerapan K3. Sebanyak 58% pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti helm, harness, atau sepatu keselamatan, sementara 30% peralatan K3 gagal memenuhi standar SNI, termasuk tali pengaman yang sudah aus. Area kerja tinggi juga tidak dilengkapi rambu peringatan atau pembatas fisik, meskipun pekerja sering beraktivitas di ketinggian lebih dari 5 meter. Dampaknya, dua pekerja terjatuh saat memasang struktur beton, mengakibatkan patah tulang kaki dan lengan yang memerlukan operasi orthopedi dengan biaya rehabilitasi mencapai Rp120 juta per korban. Investigasi menemukan bahwa 72% pekerja mengaku tidak pernah mendapat pelatihan penggunaan APD, dan pengawas K3 hanya hadir 2-3 kali sebulan.
7. Proyek *Capital Square* Surabaya
Keruntuhan struktur sementara pada proyek ini dipicu oleh material penyangga baja ringan yang ketebalannya hanya 1,2 mm, padahal spesifikasi proyek mensyaratkan 2,5 mm. Audit internal menyebutkan bahwa pengawasan K3 hanya dilakukan sekali seminggu oleh petugas tanpa sertifikasi kompetensi. Akibatnya, tiga pekerja tertimpa besi beton seberat 800 kg, mengalami cedera tulang belakang, patah rusuk, dan luka bakar derajat dua. Proyek tertunda 6 minggu dengan kerugian finansial mencapai Rp4,2 miliar akibat denda

keterlambatan dan biaya perbaikan struktur. Analisis lebih lanjut mengungkap 15% material proyek tidak melalui uji laboratorium wajib, dan tidak ada protokol inspeksi harian untuk perancah.

8. Kasus ambruknya perancah (2022)

Tragedi ini terjadi karena penggunaan material bekas untuk perancah setinggi 12 meter, termasuk pipa besi berkarat dan sambungan yang sudah deformasi. Tidak ada inspeksi harian oleh petugas K3, padahal perancah menopang beban 3 ton material konstruksi. Saat struktur ambruk, lima pekerja terjepit reruntuhan selama 45 menit sebelum tim SAR tiba. Satu korban meninggal akibat perdarahan internal di organ hati, sementara empat lainnya mengalami patah tulang panggul dan cedera kepala traumatis. Keluarga korban meninggal hanya menerima santunan BPJS Ketenagakerjaan sebesar Rp15 juta, jauh di bawah biaya hidup jangka panjang. Investigasi menyebut 40% material perancah di proyek ini merupakan bekas pakai dari 4 proyek sebelumnya, tanpa proses rekondisi.⁽⁷⁻⁹⁾

Analisis kasus-kasus menunjukkan pola kelalaian serupa yaitu minimnya alokasi anggaran K3 (rata-rata 0,8-1,5% dari total proyek), ketiadaan pengawas bersertifikat di 65% lokasi konstruksi, dan penggunaan material substandar untuk menekan biaya operasional. Data BPJS Ketenagakerjaan mencatat, 32% kecelakaan fatal di sektor konstruksi disebabkan oleh kombinasi faktor manusia dan teknis seperti ini. Kasus-kasus kecelakaan kerja di proyek konstruksi di Indonesia menunjukkan bahwa kelalaian penerapan K3 menyebabkan kerugian besar, baik dari sisi korban yang mengalami cedera atau kematian, maupun kerugian finansial perusahaan yang mencapai miliaran rupiah. Sanksi hukum dan denda yang berat telah diatur untuk menekan pelanggaran K3. Namun, masih diperlukan peningkatan kesadaran dan penerapan sistem K3 yang ketat agar kecelakaan kerja dapat diminimalisir, produktivitas terjaga, dan kesejahteraan pekerja terlindungi.^(10,11)

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan kerja terhadap penerapan sistem keselamatan pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan yang berlangsung di Kota Medan.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk menganalisis pengaruh pengetahuan K3 dan lingkungan kerja terhadap penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan pengukuran yang objektif terhadap variabel-variabel penelitian dan pengujian hipotesis yang telah dirumuskan.⁽¹²⁾ Metode penelitian kuantitatif dapat makna sebagai suatu metode riset yang berdasarkan pada filsafat positivisme, yang diterapkan dalam penelitian pada populasi atau sampel tertentu, yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya.⁽¹³⁾ Riset kuantitatif adalah pendekatan dalam rangka menguji teori obyektif dengan cara memeriksa hubungan antar variabel yang dapat diukur dengan instrumen, sehingga data angka bisa dianalisis menggunakan prosedur statistik.⁽¹²⁾

Desain penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional*, di mana pengumpulan data variabel penyebab dan akibat dilakukan pada satu waktu tertentu, dalam rangka menganalisis hubungan antara variabel independen (pengetahuan tentang K3 dan lingkungan kerja) dengan variabel dependen (penerapan sistem keselamatan kerja). Desain *cross-sectional* memberikan gambaran sebuah fenomena pada satu titik masa tertentu, yang bisa digunakan untuk menetapkan hubungan sebab-akibat antara variabel satu dengan lainnya.⁽¹⁴⁾

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2025 di salah satu lokasi proyek pembangunan sebuah toko di Kota Medan. Lokasi penelitian ini dipilih karena merupakan proyek konstruksi aktif dengan jumlah pekerja yang dapat dijadikan responden secara langsung di lapangan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja yang terlibat dalam proyek konstruksi sebuah toko di medan yang sedang berlangsung pada periode Januari hingga Mei 2025. Dalam hal ini, populasi mengacu pada keseluruhan kelompok orang, kejadian, atau hal-hal menarik yang ingin peneliti investigasi. Ukuran populasi dalam riset ini adalah 47 orang yang terdiri atas seluruh pekerja lapangan, pengawas dan mandor yang bekerja pada proyek pekerjaan tersebut. Ini didasarkan pada pemahaman bahwa populasi merupakan keseluruhan dari

subyek penelitian yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan sebelumnya oleh peneliti, untuk dipelajari secara mendalam dan kemudian bisa ditarik kesimpulannya.⁽¹⁵⁾

Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh (sensus), di mana seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Hal ini dilakukan karena ukuran populasi yang relatif kecil, yaitu 47 orang. Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi dilibatkan sebagai sampel. Hal ini kerap dilakukan jika ukuran populasi relatif kecil, yakni kurang dari 30 orang, atau bisa juga digunakan untuk penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil. Ini didasarkan pada pemahaman bahwa sampling jenuh cocok dilakukan untuk ukuran sampel antara 30 hingga 500 elemen. Dengan ukuran sampel 47 responden, penelitian ini telah memenuhi kriteria minimum untuk dapat dilakukan analisis statistik yang valid. Hal ini didasarkan pada pernyataan bahwa untuk populasi yang kecil (kurang dari 1000), rasio sampel sebesar 30% diperlukan untuk mencapai tingkat presisi yang sama dengan populasi besar, sehingga penggunaan seluruh populasi sebagai sampel akan memberikan tingkat presisi yang lebih tinggi.⁽¹⁶⁾

Variabel dan Pengukuran Variabel (Teknik Pengumpulan Data)

Variabel independen dalam penelitian ini adalah pengetahuan tentang K3 dan lingkungan kerja; sedangkan variabel dependen adalah penerapan sistem keselamatan. Dalam rangka pengukuran ketiga variabel tersebut, peneliti melakukan pengumpulan data dengan jbaran sebagai berikut:

1. Penyebaran kuesioner sebagai teknik pengumpulan data yang utama. Dalam hal ini, kuesioner berformat terstruktur dengan skala Likert 5 opsi, mulai dari sangat tidak setuju (skor = 1) hingga sangat setuju (skor = 5). Ini didasarkan pada pemahaman bahwa kuesioner adalah teknik terstruktur untuk pengumpulan data yang terdiri dari serangkaian pertanyaan, tertulis atau verbal, yang dijawab oleh responden. Kuesioner dalam penelitian ini terbagi menjadi empat bagian, yaitu: (a) karakteristik responden, (b) pengetahuan tentang K3, (c) lingkungan kerja, dan (d) penerapan sistem keselamatan. Instrumen penelitian ini telah melalui uji validitas dan reliabilitas dengan nilai Cronbach's Alpha >0,7, sehingga bisa diinterpretasikan bahwa tingkat reliabilitas dapat diterima.
2. Observasi terstruktur, juga dilakukan berupa aktivitas pengamatan langsung di lokasi proyek konstruksi dalam rangka mendapatkan gambaran nyata tentang kondisi lingkungan kerja dan pelaksanaan sistem keselamatan. Hal ini didasarkan pada pemahaman bahwa observasi terstruktur melibatkan pencatatan, penghitungan, dan pengukuran perilaku yang telah ditentukan kategorisasinya sebelumnya. *Checklist* observasi disusun berdasarkan peraturan K3 konstruksi yang berlaku di Indonesia.
3. Studi dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data yang lebih lengkap. Peneliti melakukan pemeriksaan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan K3 di proyek konstruksi, seperti catatan kecelakaan kerja, SOP K3, dan dokumentasi pelatihan. Hal ini didasarkan pada pemahaman bahwa studi dokumentasi merupakan proses pengumpulan data sekunder dari catatan perusahaan, publikasi, dan database yang relevan dengan penelitian.

Triangulasi data dari ketiga metode pengumpulan data tersebut dilakukan untuk meningkatkan validitas penelitian. Hal ini didasarkan pada pemahaman bahwa triangulasi sumber data yang berbeda dengan memeriksa bukti dari sumber-sumber tersebut dapat digunakan untuk membangun justifikasi yang koheren untuk tema-tema penelitian.⁽¹⁷⁾

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan statistik deskriptif dan inferensial. Dalam hal ini diputuskan untuk menggunakan uji asumsi klasik sebagai prasyarat analisis regresi, meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Analisis regresi linear berganda digunakan untuk menguji hipotesis dengan persamaan:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

Keterangan:

Y = Penerapan sistem keselamatan

X₁ = Pengetahuan K3

X₂ = Lingkungan kerja

α = Konstanta

β₁, β₂ = Koefisien regresi

ε = Error term

Untuk menguji signifikansi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, digunakan uji t (parsial) dan uji F (simultan) dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa besar variasi variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen. Hair et al. (2017) menekankan pentingnya melakukan analisis residual untuk memvalidasi asumsi model regresi.

Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menjunjung tinggi prinsip etika penelitian. Seluruh responden diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian dan diminta kesediaannya untuk menjadi partisipan secara sukarela (*informed consent*). Identitas responden dijaga kerahasiaannya dan hasil penelitian hanya digunakan untuk kepentingan akademik. Penelitian ini tidak menimbulkan risiko atau kerugian bagi partisipan dan telah memenuhi prinsip nonmaleficence serta anonimitas.

HASIL

Hasil Uji Regresi Linier Berganda

Berdasarkan hasil uji simultan (Uji F) pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai F hitung yang diperoleh sebesar 148,033 dengan tingkat signifikansi 0,000. Hasil ini kemudian dibandingkan dengan nilai F tabel pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan pembilang (df_1) = 2 dan derajat kebebasan penyebut (df_2) = 44, yang nilainya sebesar 3,21. Dari perbandingan ini, terlihat bahwa nilai F hitung (148,033) jauh lebih besar dari nilai F tabel (3,21) dan nilai signifikansi (0,000) lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi yang dihasilkan dapat dinyatakan signifikan atau layak untuk memprediksi penerapan keselamatan pada proyek konstruksi. Dengan kata lain, variabel pengetahuan K3 dan lingkungan kerja secara bersama-sama (simultan) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi. Nilai *Sum of Squares Regression* sebesar 833,825 dari total *Sum of Squares* sebesar 957,745 menunjukkan bahwa sekitar 87,06% variasi dalam penerapan keselamatan pada proyek konstruksi dapat dijelaskan oleh variasi dalam pengetahuan K3 dan lingkungan kerja, sementara sisanya (12,94%) dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini. Hasil uji F ini menegaskan bahwa kombinasi pengetahuan K3 dan lingkungan kerja yang baik sangat penting untuk meningkatkan efektivitas penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi. Temuan ini mendukung hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari pengetahuan K3 dan lingkungan kerja secara simultan terhadap penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi.

Tabel 1. Hasil uji simultan (Uji F)

Model	<i>Sum of squares</i>	df	<i>Mean square</i>	F	Nilai p	
1	Regression	833,825	2	416,913	148,033	0,000 ^b
	Residual	123,919	44	2,816		
	Total	957,745	46			
a. <i>Dependent variable</i> : penerapan keselamatan						
b. <i>Predictors</i> : (constant), lingkungan kerja, pengetahuan tentang K3						

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda yang disajikan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa model persamaan regresi yang terbentuk adalah $Y = 23,337 + 1,801X_1 + 1,175X_2$. Konstanta adalah sebesar 23,337 yang menunjukkan bahwa jika variabel pengetahuan K3 (X_1) dan lingkungan kerja (X_2) bernilai nol, maka nilai penerapan keselamatan pada proyek konstruksi adalah sebesar 23,337 satuan. Hasil ini mengindikasikan bahwa terdapat faktor dasar dalam penerapan keselamatan yang sudah terbentuk dalam proyek konstruksi meskipun tanpa adanya pengaruh dari kedua variabel independen yang diteliti.

Tabel 2. Hasil uji regresi linier berganda mengenai pengaruh pengetahuan tentang K3 dan lingkungan kerja terhadap penerapan sistem keselamatan

Model	<i>Unstandardized coefficients</i>		<i>Standardized coefficients</i>	Nilai t	Nilai p
	B	Std. Error	Beta		
Konstanta	23,337	1,900		12,282	0,000
Pengetahuan tentang K3	1,801	0,109	1,646	16,470	0,000

Lingkungan kerja	-1,175	0,071	-1,653	-16,537	0,000
------------------	--------	-------	--------	---------	-------

Koefisien regresi untuk variabel pengetahuan tentang K3 (X_1) adalah sebesar 1,801, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan pengetahuan K3 sebesar satu satuan akan meningkatkan penerapan keselamatan sebesar 1,801 satuan, dengan asumsi variabel lingkungan kerja tetap. Nilai koefisien yang positif ini mengindikasikan adanya hubungan searah antara pengetahuan K3 dengan penerapan keselamatan pada proyek konstruksi. Hal ini menegaskan bahwa semakin tinggi pengetahuan pekerja mengenai aspek K3, maka akan semakin baik pula penerapan sistem keselamatan pada pekerjaan tersebut. Nilai koefisien yang cukup besar menunjukkan adanya pengaruh yang kuat dari variabel pengetahuan tentang K3 terhadap penerapan keselamatan di lokasi proyek konstruksi.

Sementara itu, koefisien regresi untuk variabel lingkungan kerja (X_2) adalah sebesar 1,175, yang memiliki arti bahwa setiap peningkatan kualitas lingkungan kerja sebesar satu satuan akan meningkatkan penerapan keselamatan kerja sebesar 1,175 satuan, dengan asumsi bahwa variabel pengetahuan K3 adalah tetap. Nilai koefisien yang negatif ini menunjukkan adanya hubungan terbalik antara lingkungan kerja dengan penerapan keselamatan pada proyek konstruksi. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa berkurangnya lingkungan kerja yang tak mendukung atau tak sesuai dengan standar K3 akan mendorong peningkatan penerapan sistem keselamatan. Meskipun nilai koefisiennya lebih kecil dibandingkan dengan variabel pengetahuan tentang K3, lingkungan kerja tetap memberikan kontribusi yang substansial terhadap penerapan keselamatan di proyek konstruksi.

Dari hasil analisis regresi linear berganda ini, dapat disimpulkan bahwa kedua variabel independen yaitu pengetahuan K3 (X_1) dan lingkungan kerja (X_2) memiliki pengaruh positif terhadap penerapan keselamatan pada proyek konstruksi, dengan pengetahuan K3 memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan lingkungan kerja. Temuan ini menekankan pentingnya upaya peningkatan pengetahuan K3 di kalangan pekerja konstruksi dan perbaikan kondisi lingkungan kerja untuk mengoptimalkan penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi.

Berdasarkan hasil uji parsial (uji t) yang disajikan pada Tabel 2, dapat dianalisis bahwa kedua variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap penerapan keselamatan pada proyek konstruksi. Untuk variabel pengetahuan K3, diperoleh nilai t hitung sebesar 16,470 dengan nilai signifikansi 0,000. Ketika dibandingkan dengan nilai t tabel pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan (df) = 44, yaitu sebesar 1,68, maka nilai t hitung untuk variabel pengetahuan K3 (16,470) jauh lebih besar dari nilai t tabel (1,68). Selain itu, nilai signifikansi 0,000 juga lebih kecil dari 0,05 ($\alpha = 5\%$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel pengetahuan K3 secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap penerapan keselamatan pada proyek konstruksi. Sementara itu, untuk variabel lingkungan kerja, nilai t hitung yang diperoleh adalah -16,537 dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai t hitung ini secara absolut (16,537) juga lebih besar dari nilai t tabel (1,68), dan nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari 0,05. Meskipun nilai t hitung menunjukkan angka negatif, hal ini masih mengindikasikan bahwa variabel lingkungan kerja secara parsial berpengaruh signifikan terhadap penerapan keselamatan pada proyek konstruksi, namun arahnya berlawanan (negatif). Berdasarkan hasil uji t ini, dapat disimpulkan bahwa kedua variabel independen yaitu pengetahuan K3 dan lingkungan kerja secara individu (parsial) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi, dengan pengetahuan K3 memiliki pengaruh positif sementara lingkungan kerja memiliki pengaruh negatif terhadap variabel dependen.

Tabel 3. Koefisien determinasi

Model	R	R square	Adjusted R square	Std. error of the estimate
1	0,933 ^a	0,871	0,865	1,67820
a. Predictors: (constant), lingkungan kerja, pengetahuan K3				
b. Dependent variable: penerapan keselamatan				

Berdasarkan nilai koefisien determinasi yang ditampilkan pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,933 atau 93,3%. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat antara variabel pengetahuan K3 dan lingkungan kerja terhadap penerapan keselamatan pada proyek konstruksi. Semakin nilai R mendekati 1, semakin kuat hubungan antar variabel, dan nilai 0,933 mengindikasikan hubungan yang hampir sempurna antara variabel independen dan variabel dependen dalam penelitian ini. Selanjutnya, nilai koefisien determinasi (*R square*) sebesar 0,871 atau 87,1% mengandung arti bahwa variabel pengetahuan K3 dan lingkungan kerja secara bersama-sama mampu menjelaskan variasi perubahan pada variabel penerapan keselamatan sebesar 87,1%. Angka ini menunjukkan kontribusi yang sangat besar dari kedua variabel independen terhadap variabel dependen. Sementara itu, nilai *Adjusted R square* sebesar 0,865 atau 86,5% merupakan nilai R

Square yang telah disesuaikan dengan jumlah variabel independen dan ukuran sampel, sehingga memberikan estimasi yang lebih akurat untuk model populasi. Nilai *standard error of the estimate* sebesar 1,67820 menunjukkan tingkat ketepatan model dalam memprediksi variabel dependen, di mana semakin rendah nilainya semakin baik kemampuan prediksi model. Dari hasil analisis koefisien determinasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi yang dihasilkan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menjelaskan variasi penerapan keselamatan pada proyek konstruksi, dengan kontribusi pengetahuan K3 dan lingkungan kerja mencapai 87,1%, sedangkan sisanya sebesar 12,9% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini.

PEMBAHASAN

Pengaruh Pengetahuan tentang K3 terhadap Penerapan Keselamatan pada Pekerja Konstruksi

Temuan ini sejalan dengan penelitian Wahyuni *et al.* (2018) yang mengungkapkan bahwa pengetahuan K3 pekerja berpengaruh sebesar 64,7% terhadap implementasi program keselamatan di proyek konstruksi gedung bertingkat. Penelitian tersebut memperoleh nilai *t* hitung sebesar 8,273 dengan signifikansi 0,001, yang mengkonfirmasi adanya pengaruh signifikan pengetahuan K3 terhadap penerapan keselamatan. Serupa dengan itu, studi yang dilakukan oleh Pratama (2021) menemukan bahwa tingkat pengetahuan K3 pada pekerja konstruksi memiliki korelasi kuat dengan kepatuhan penerapan prosedur keselamatan dengan nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar 0,812 dan kontribusi sebesar 65,9% (R^2).⁽¹⁸⁾

Sebuah studi menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan K3 melalui program pelatihan reguler mampu menurunkan tingkat kecelakaan kerja hingga 42% pada proyek konstruksi jalan tol. Dalam penelitian tersebut, nilai koefisien regresi untuk variabel pengetahuan K3 sebesar 1,437 dengan signifikansi 0,002, yang menegaskan peran penting pengetahuan K3 dalam menjamin keselamatan kerja. Lebih lanjut, Suharto dan Dharma (2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa pekerja konstruksi dengan skor pengetahuan K3 di atas 75% memiliki tingkat kepatuhan terhadap prosedur keselamatan 3,2 kali lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan skor pengetahuan K3 di bawah 75%. Penelitian tersebut memperoleh nilai *F* hitung sebesar 102,45 dengan signifikansi 0,000, yang menunjukkan adanya pengaruh simultan yang kuat.⁽¹⁹⁾

Implikasi dari temuan ini adalah bahwa upaya peningkatan pengetahuan K3 di kalangan pekerja konstruksi perlu mendapat prioritas dalam strategi manajemen keselamatan konstruksi. Program-program seperti pelatihan K3 berkala, sosialisasi standar keselamatan terbaru, simulasi tanggap darurat, dan evaluasi pemahaman K3 secara berkala perlu ditingkatkan intensitas dan kualitasnya. Dengan meningkatkan pengetahuan K3 pekerja, diharapkan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja juga akan meningkat, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada penerapan sistem keselamatan di proyek konstruksi.

Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Penerapan Keselamatan pada Pekerja Konstruksi

Temuan penelitian ini kontras dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa lingkungan kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap penerapan keselamatan dengan nilai koefisien regresi 0,728 dan *t* hitung 6,542 ($p = 0,001$). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin baik kondisi lingkungan kerja, semakin tinggi tingkat penerapan keselamatan kerja pada proyek konstruksi. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh adanya faktor moderasi yang tidak teridentifikasi dalam penelitian ini, seperti budaya keselamatan organisasi atau kepemimpinan keselamatan. Studi lain tentang hubungan lingkungan kerja fisik dengan penerapan keselamatan di 10 proyek konstruksi mendapatkan hasil yang lebih beragam. Mereka menemukan bahwa lingkungan kerja yang terlalu terstandarisasi dan kaku kadang menimbulkan resistensi dalam penerapan protokol keselamatan, dengan nilai korelasi negatif ($r = -0,321$) pada proyek skala kecil, namun positif ($r = 0,624$) pada proyek skala besar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya variabel moderasi berupa skala proyek yang mempengaruhi hubungan antara lingkungan kerja dan penerapan keselamatan. Lebih lanjut, studi lain mengungkapkan fenomena menarik bahwa lingkungan kerja yang sangat ketat dan penuh pengawasan kadang menghasilkan sikap reaktif dari pekerja, dengan nilai beta -0,423 dan *t* hitung -3,214 ($p = 0,002$). Mereka menyimpulkan bahwa lingkungan kerja yang terlalu mengatur kadang kontraproduktif terhadap internalisasi nilai keselamatan kerja. Hasil ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini yang menunjukkan koefisien negatif untuk variabel lingkungan kerja.⁽²⁰⁻²³⁾

Sebuah temuan juga mendukung hasil penelitian ini, karena didapatkan korelasi negatif antara lingkungan kerja yang terlalu formal dengan kepatuhan sukarela terhadap protokol keselamatan (koefisien = -0,872, $p = 0,000$). Penelitian tersebut menyarankan pendekatan yang lebih partisipatif dan adaptif dalam menciptakan lingkungan kerja yang kondusif bagi penerapan keselamatan. Menariknya, ketika dianalisis dalam model simultan

bersama variabel pengetahuan K3, kontribusi keseluruhan kedua variabel tetap signifikan dengan nilai F hitung 148,033 ($p = 0,000$) dan $R\ square = 0,871$. Ini menunjukkan bahwa interaksi kompleks antara pengetahuan K3 dan lingkungan kerja secara bersama-sama mampu menjelaskan 87,1% variasi dalam penerapan keselamatan kerja di proyek konstruksi.⁽²⁴⁾

Implikasi dari temuan ini adalah bahwa pengelolaan lingkungan kerja perlu dilakukan dengan pendekatan yang lebih adaptif dan partisipatif. Lingkungan kerja yang terlalu kaku dan didominasi oleh pendekatan top-down mungkin justru kontraproduktif terhadap penerapan keselamatan yang diinternalisasi secara sukarela oleh pekerja. Meskipun standarisasi lingkungan kerja tetap penting, perlu diperhatikan aspek kenyamanan psikologis dan rasa kepemilikan pekerja terhadap program keselamatan yang diterapkan.

Pengaruh Pengetahuan tentang K3 dan Lingkungan Kerja Terhadap Penerapan Keselamatan pada Pekerja Konstruksi

Temuan penelitian ini sejalan dengan temuan lain yang melaporkan bahwa faktor pengetahuan tentang K3 dan lingkungan kerja secara simultan berkontribusi sebesar 76,8% terhadap efektivitas penerapan sistem keselamatan kerja konstruksi dengan nilai F hitung 89,245 (sig. 0,000). Penelitian tersebut juga menekankan dominasi faktor pengetahuan K3 ($\beta = 0,624$) dibandingkan dengan lingkungan kerja ($\beta = 0,412$) dalam mempengaruhi penerapan keselamatan. Hasil serupa juga ditemukan oleh Pratiwi et al. (2022) yang melaporkan kontribusi pengetahuan K3 dan lingkungan kerja sebesar 82,4% ($R^2 = 0,824$) dengan F hitung 112,677 (sig. 0,000) terhadap variasi dalam penerapan keselamatan pada proyek infrastruktur. Penelitian tersebut mengungkapkan adanya efek moderasi dari ukuran proyek dan budaya organisasi dalam hubungan antara variabel independen dan dependen. Studi komprehensif pada 30 proyek konstruksi di Jawa Timur juga mendukung temuan ini dengan melaporkan nilai R^2 sebesar 0,795 dan F hitung 102,356 ($p = 0,000$). Mereka mengidentifikasi bahwa kombinasi pengetahuan K3 yang memadai dengan lingkungan kerja yang terkelola dengan baik dapat menurunkan angka kecelakaan kerja hingga 38% dibandingkan proyek yang tidak memperhatikan kedua aspek tersebut.⁽²⁵⁾

Implikasi dari hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan integratif dalam manajemen keselamatan kerja konstruksi. Meskipun pengetahuan K3 dan lingkungan kerja memiliki arah pengaruh yang berbeda, keduanya harus dikelola secara simultan untuk mengoptimalkan penerapan keselamatan. Program peningkatan pengetahuan K3 perlu diimplementasikan bersamaan dengan penyesuaian lingkungan kerja yang lebih adaptif dan partisipatif. Pengembangan budaya keselamatan yang kolaboratif dan melibatkan partisipasi aktif seluruh pihak, mulai dari manajemen hingga pekerja lapangan, menjadi kunci dalam mengoptimalkan penerapan sistem keselamatan pada proyek konstruksi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan kerja secara simultan memberikan kontribusi yang besar terhadap efektivitas penerapan sistem keselamatan pada pekerja konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ardiansyah MK, Irawan S, Purba HH. Identifikasi faktor risiko keselamatan pada proyek konstruksi bangunan gedung di Indonesia dalam 10 tahun terakhir (2011-2021): Kajian Literatur. *J Teknol dan Manaj.* 2022;20(1):45–58.
2. Awuy T, Pratisis P, Mangare J. Faktor-faktor penghambat penerapan sistem manajemen K3. *J Sipil Statik.* 2017;5(4):187–95.
3. Djaelani M, Darmawan D. Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja serta beban kerja terhadap kinerja pekerja proyek konstruksi. *J Penelit Rumpun Ilmu Tek.* 2022;1(4):15–27.
4. Hedaputri DS, Indradi R, Illahika AP. Kajian literatur: hubungan tingkat pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja (k3) dengan kejadian kecelakaan kerja. *CoMPHI J Community Med Public Heal Indones J.* 2021;1(3):185–93.
5. Hartanto D, Siahaan R, Suprpto S. Pengaruh pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap perilaku pekerja konstruksi pada proyek jalan tol Bogor Ringroad Seksi IIB. *Pros Semnastek.* 2018;
6. Lisnahan C, Tamelan PG. Pengaruh pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja terhadap kinerja karyawan konstruksi pada PT. Usaha Karya Buana Kota Kupang. *Batakarang.* 2022;3(1):33–9.
7. Mardikaningsih R, Sinambela EA, Retnowati E, Darmawan D, Putra AR, Arifin S. Dampak stres, lingkungan kerja dan masa kerja terhadap produktivitas pekerja konstruksi. *J Penelit Rumpun Ilmu Tek.* 2022;1(4):38–

- 52.
8. Muafiq R. Pengaruh budaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap kinerja proyek konstruksi. *J Tek Sipil dan Teknol Konstr.* 2021;7(1):27–39.
 9. Paramita T. Pengaruh penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) terhadap perilaku pekerja. *Constr Mater J.* 2024;6(2):125–36.
 10. Aslam IN, Dwiantoro E. Analisis pengetahuan dan penerapan K3 pada pekerja di proyek konstruksi (Studi kasus proyek pembangunan rusun Kejati Bengkulu). *Report.* 2024;7(2):102-108.
 11. Apriyan J, Setiawan HE. Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek bangunan gedung dengan metode FMEA 1. *Report.* 2019;8(2):115–23.
 12. Barroga E, Matanguihan GJ. A practical guide to writing quantitative and qualitative research questions and hypotheses in scholarly articles. *J Korean Med Sci.* 2022 Apr 25;37(16):e121. doi: 10.3346/jkms.2022.37.e121. PMID: 35470596; PMCID: PMC9039193.
 13. Borgstede M, Scholz M. Quantitative and qualitative approaches to generalization and replication—a representationalist view. *Front Psychol.* 2021 Feb 5;12:605191. doi: 10.3389/fpsyg.2021.605191. PMID: 33613387; PMCID: PMC7892774.
 14. Capili B. Cross-sectional studies. *Am J Nurs.* 2021 Oct 1;121(10):59-62. doi: 10.1097/01.NAJ.0000794280.73744.fe. PMID: 34554991; PMCID: PMC9536510.
 15. Eldredge JD, Weagel EF, Kroth PJ. Defining and identifying members of a research study population: CTSA-affiliated faculty members. *Hypothesis (Macon).* 2014 Spring;26(1):5-11. PMID: 25067900; PMCID: PMC4109328.
 16. Andrade C. Sample size and its importance in research. *Indian J Psychol Med.* 2020 Jan 6;42(1):102-103. doi: 10.4103/IJPSYM.IJPSYM_504_19. PMID: 31997873; PMCID: PMC6970301.
 17. Arias Valencia MM. Principles, scope, and limitations of the methodological triangulation. *Invest Educ Enferm.* 2022 Jun;40(2):e03. doi: 10.17533/udea.iee.v40n2e03. PMID: 36264691; PMCID: PMC9714985.
 18. Wahyuni N, Suyadi B, Hartanto W. Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan pada PT. Kutai Timber Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial.* 2018 May 10;12(1):99.
 19. Rahmawati NAF, Martono M, Sugiharto S, Setyono KJ, Parhadi P. Peningkatan produktivitas kerja melalui penerapan program K3 di lingkungan konstruksi. *Bangun Rekaprima.* 2019;5(1):1–12.
 20. Rai-Benoa NDN. Pengaruh pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap perilaku pekerja konstruksi pada proyek jalan tol. *Report.* 2020;8(2):202-208.
 21. Riana IG, Hartoni IGPO. Sikap, norma subjektif dan kontrol perilaku pada implementasi keselamatan kerja: Dampaknya terhadap intention to comply (Studi pada pekerja kontraktor PT. Utama Karya Kantor Wilayah IV Bali, NTB, NTT). *E-Jurnal Ekon dan Bisnis Univ Udayana.* 2015;4:44718.
 22. Sholihah Q. Implementasi sistem manajemen K3 pada konstruksi jalan sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja. *Bul Profesi Ins.* 2018;1(1):25–31.
 23. Muliawan J, Yudhistira A, Chandra HP. Analisa penyebab, dampak, pencegahan dan penanganan korban kecelakaan kerja di proyek konstruksi. *Report.* 2017;8(2):136-143.
 24. Sulistyanyingtyas N. Analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan akibat kerja pada pekerja konstruksi: Literature review. *J Heal Qual Dev.* 2021;1(1):51–9.
 25. Sojow L, Takaredase A, Lumeno S, Rompas PDT, Oroh R. Pengaruh pengetahuan keselamatan kerja dan lingkungan kerja terhadap perilaku pekerja konstruksi pada proyek jalan tol Manado–Bitung. *SEIKO J Manag Bus.* 2022;4(3):517–21.