Online: https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/ibnunafis

Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis

ISSN 2252-6870 (Print) | ISSN 2613-9359 (Online)

Artikel Penelitian

ANALISIS FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KECELAKAAN KERJA DI PT PRIMA ABADI JAYA (PAJ), KOTA MEDAN, SUMATERA UTARA, TAHUN 2023

ANALYSIS OF FACTORS RELATED TO WORK ACCIDENTS AT PT PRIMA ABADI JAYA (PAJ), MEDAN, NORTH SUMATRA, 2023

Sujahn Anto Pardede[a], Rizqi Nanda Putri[a], Victor Edyward Marbun[a], Rizliana Anggita[a]

[a]Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua, Jl.Besar Deli Tua No. 77, Deli Tua Timur, Deli Serdang, Sumatera Utara, 20355, Indonesia

Histori Artikel

Diterima:
14 Januari 2025

Revisi:
28 Januari 2025

Terbit:
4 Februari 2025

Kata Kunci

keselamatan kerja, kecelakaan kerja, pelatihan K3, tindakan keselamatan, sektor konstruksi

Korespondensi

Tel. (+62)
Email:
antoent@gmail.com

A B S T R A K

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi aspek penting dalam mencegah kecelakaan kerja, khususnya di sektor konstruksi yang memiliki risiko tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja di PT Prima Abadi Jaya, Medan. Penelitian menggunakan pendekatan *cross-sectional* dengan 110 responden, yang dipilih secara *proportional stratified random sampling*. Data dianalisis menggunakan uji *chi-square* dan regresi logistik multivariat. Hasil menunjukkan bahwa masa kerja <1 tahun (PR = 2,35, p = 0,001), sikap terhadap keselamatan (PR = 2,14, p = 0,002), pelatihan K3 (PR = 2,51, p = 0,002), dan tindakan keselamatan buruk (PR = 2,97, p = 0,006) memiliki hubungan signifikan dengan kecelakaan kerja. Tindakan keselamatan buruk menjadi prediktor utama kecelakaan kerja. Penelitian ini merekomendasikan penguatan pelatihan K3, pengawasan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), dan implementasi budaya keselamatan proaktif. Hasil ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan untuk mengurangi risiko kecelakaan di tempat kerja.

A B S T R A C T

Occupational safety and health (OSH) play a crucial role in preventing workplace accidents, particularly in the high-risk construction sector. This study aimed to analyze factors associated with workplace accidents at PT. Prima Abadi Jaya, Medan. A cross-sectional approach was applied with 110 respondents selected using proportional stratified random sampling. Data were analyzed using Chi-Square tests and multivariate logistic regression. The results revealed that shorter job tenure (<1 year) (PR = 2.35, p = 0.001), safety attitudes (PR = 2.14, p = 0.002), OSH training (PR = 2.51, p = 0.002), and poor safety actions (PR = 2.97, p = 0.006) were significantly associated with workplace accidents. Poor safety actions were identified as the primary predictor. The study recommends strengthening OSH training, enforcing Personal Protective Equipment (PPE) usage, and implementing a proactive safety culture. These findings are expected to inform policies aimed at reducing workplace accident risks.

DOI: http://doi.org/10.30743/jkin.v14i1.823.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam dunia kerja yang bertujuan melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.[1] Organisasi Buruh Internasional (ILO) melaporkan bahwa setiap tahun lebih dari 2,78 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja dan penyakit terkait pekerjaan, sementara lebih dari 374 juta cedera non-fatal terjadi akibat kecelakaan kerja. Data ini menunjukkan pentingnya implementasi program K3 di tempat kerja untuk melindungi kesejahteraan pekerja serta meminimalkan dampak sosial dan ekonomi terhadap perusahaan dan masyarakat.[2]

Di Indonesia, penerapan sistem manajemen K3 masih menghadapi banyak tantangan. Hanya sedikit perusahaan besar yang telah mengadopsi sistem manajemen K3 yang sesuai dengan peraturan pemerintah. Situasi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara regulasi dan implementasi, yang berkontribusi pada tingginya angka kecelakaan kerja.[3] Menurut laporan Kementerian Tenaga Kerja, sektor konstruksi memiliki tingkat kecelakaan kerja tertinggi dibandingkan sektor lainnya, dengan kontribusi hingga 32% dari total kasus kecelakaan kerja di Indonesia.[4,5]

Kecelakaan kerja terjadi akibat interaksi berbagai faktor, termasuk perilaku pekerja, kondisi lingkungan kerja, dan penerapan program K3.[6] Faktor-faktor seperti masa kerja, pelatihan K3, sikap terhadap keselamatan, dan tindakan keselamatan pekerja sering dikaitkan dengan risiko kecelakaan kerja.[7] Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan K3 yang memadai dapat menurunkan risiko kecelakaan kerja.[8] Selain itu, perilaku pekerja, seperti ketidakpatuhan terhadap prosedur keselamatan, sering kali menjadi penyebab utama kecelakaan kerja.[9]

PT Prima Abadi Jaya, perusahaan konstruksi berskala besar yang berbasis di Medan, Indonesia, memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang tinggi akibat sifat pekerjaan yang berbahaya dan kompleksitas proyek yang dikelola.[10,11] Berdasarkan observasi awal, ditemukan beberapa kelemahan dalam penerapan K3, termasuk kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD), kondisi lingkungan kerja yang tidak aman, dan rendahnya kesadaran pekerja terhadap pentingnya keselamatan kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja di PT Prima Abadi Jaya, mencakup masa kerja, sikap terhadap keselamatan, pelatihan K3, dan tindakan keselamatan pekerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan ilmiah yang dapat digunakan untuk meningkatkan kebijakan K3 di perusahaan, mengurangi risiko kecelakaan kerja, serta memperbaiki kondisi keselamatan dan kesehatan kerja di sektor konstruksi.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja di PT Prima Abadi Jaya, Kota Medan, pada tahun 2023. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan, mulai dari November 2022 hingga Mei 2023. Populasi penelitian mencakup seluruh pekerja aktif di PT Prima Abadi Jaya pada tahun

2023. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode *proportional stratified random sampling*, menghasilkan 110 responden yang merepresentasikan kelompok pekerja dengan berbagai karakteristik demografis dan pengalaman kerja.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur yang telah divalidasi dan diuji reliabilitasnya sebelumnya.[12] Kuesioner telah digunakan pada penelitian terdahulu mencakup variabel-variabel utama seperti masa kerja, sikap terhadap keselamatan kerja, pelatihan K3, tindakan keselamatan kerja, dan pengalaman kecelakaan kerja. Setiap variabel diukur menggunakan skala *Likert* 5 poin untuk memperoleh data yang terukur secara kuantitatif. Peneliti memberikan informasi detail kepada seluruh responden tentang tujuan, prosedur, dan manfaat penelitian. Partisipasi dilakukan secara sukarela, dengan pengisian formulir *informed consent*. Peneliti juga menjamin kerahasiaan data pribadi dan hasil responden sesuai dengan prinsip-prinsip etika penelitian.

Data dianalisis menggunakan analisis univariat yang dilakukan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi setiap variabel. Kemudian dilakukan analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* yang digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara variabel independen dan dependen. Hasil analisis dianggap signifikan secara statistik jika nilai $p < 0,05$.

Penelitian ini mematuhi prinsip-prinsip etika penelitian yang diatur dalam Deklarasi Helsinki. Peneliti memastikan privasi dan kerahasiaan data responden, mendapatkan persetujuan partisipasi secara sukarela melalui formulir *informed consent*, dan meminimalkan risiko kepada para peserta. Meskipun penelitian ini tidak melalui persetujuan dari komisi etik penelitian karena tidak melibatkan intervensi atau prosedur invasif, seluruh proses dilaksanakan dengan standar etika tertinggi.

HASIL

Analisa Univariat

Hasil analisis univariat pada tabel 1 menunjukkan distribusi frekuensi karakteristik responden sebagai berikut. Mayoritas responden memiliki masa kerja lebih dari 1 tahun (56,4%), menunjukkan pengalaman kerja yang cukup lama di perusahaan. Sebanyak 64,5% responden memiliki sikap positif terhadap keselamatan kerja, dan 61,8% telah mengikuti pelatihan K3. Namun, ditemukan bahwa 52,7% responden memiliki tindakan keselamatan kerja yang buruk. Distribusi pengalaman kecelakaan kerja pada tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden (63,6%) tidak pernah mengalami kecelakaan kerja selama bekerja di PT Prima Abadi Jaya.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah (n)	Presentase (%)	Total (%)
Masa Kerja			
>1 Tahun	62	56,4	100 %
<1 Tahun	48	43,6	
Sikap			
Positif	71	64,5	100 %
Negatif	39	35,5	
Pelatihan K3			
Pernah	68	61,8	100 %
Tidak Pernah	42	38,2	
Tindakan			
Baik	52	47,3	100 %
Buruk	58	52,7	

Tabel 2. Distribusi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan Kerja	Jumlah (n)	Presentase (%)	Total (%)
Pernah	40	36,4	100 %
Tidak Pernah	70	63,6	

Analisa Bivariat

Tabel 3. Hubungan Masa Kerja, Sikap, Pelatihan K3, dan Tindakan dengan Kecelakaan Kerja di PT Prima Abadi Jaya (PAJ) Kota Medan

Variabel Penelitian	Kecelakaan Kerja		Total	P-Value
	Pernah n (%)	Tidak Pernah n (%)		
Masa Kerja				
>1 Tahun	14 (2,6%)	48 (77,4)	62	0,001
<1 Tahun	26 (54,2%)	22 (45,8)	48	
Sikap				
Positif	18 (25,4%)	53 (74,6%)	71	0,002
Negatif	22 (56,4%)	17 (43,6%)	39	
Pelatihan K3				
Pernah	17 (25,0%)	51 (75,0%)	68	0,002
Tidak Pernah	23 (54,8%)	19 (45,2%)	40	
Tindakan				
Baik	12 (23,1%)	40 (76,9%)	52	0,006
Buruk	28 (48,3%)	30 (51,7%)	58	

Analisis hubungan antar variabel menggunakan uji *chi-square* pada tabel 3 di atas menunjukkan hasil sebagai berikut. Responden dengan masa kerja kurang dari 1 tahun lebih berisiko mengalami kecelakaan kerja (54,2%) dibandingkan dengan mereka yang memiliki masa kerja lebih dari 1 tahun (2,6%). Hubungan ini signifikan secara statistik (p = 0,001). Sebanyak 74,6% responden dengan sikap positif terhadap keselamatan kerja mengalami kecelakaan kerja, dibandingkan dengan 43,6% responden dengan sikap negatif. Hubungan ini signifikan secara statistik (p = 0,002). Responden yang tidak pernah mengikuti pelatihan K3 lebih berisiko mengalami kecelakaan kerja (54,8%) dibandingkan dengan mereka yang pernah mengikuti pelatihan (25,0%). Hubungan ini signifikan secara statistik (p = 0,002). Responden dengan tindakan keselamatan kerja yang buruk lebih sering mengalami kecelakaan kerja (48,3%) dibandingkan dengan mereka yang memiliki tindakan yang baik (23,1%). Hubungan ini signifikan secara statistik (p = 0,006).

Analisis Multivariat

Analisis regresi logistik multivariat pada tabel 4 menunjukkan bahwa tindakan keselamatan kerja yang buruk adalah faktor prediktor utama kecelakaan kerja dengan *prevalence ratio* (PR) tertinggi, diikuti oleh pelatihan K3, masa kerja, dan sikap terhadap keselamatan kerja.

Tabel 4. Analisis Multivariat Variabel Penelitian

Variabel	Koefisien (β)	Prevalence Ratio (PR)	95% CI (Confidence Interval)	p-Value
Masa Kerja	0,85	2,35	1,25 - 4,42	0,001
Sikap	0,76	2,14	1,18 - 3,87	0,002
Pelatihan K3	0,92	2,51	1,30 - 4,85	0,002
Tindakan	1,09	2,97	1,58 - 5,60	0,006

Tindakan keselamatan kerja yang buruk memiliki hubungan paling besar terhadap risiko kecelakaan kerja (PR = 2,97, p = 0,006). Pelatihan K3 yang tidak pernah diikuti juga memberikan pengaruh signifikan dengan peningkatan risiko lebih dari dua kali lipat (PR = 2,51, p = 0,002). Masa kerja kurang dari 1 tahun dan sikap positif terhadap keselamatan kerja juga merupakan faktor risiko yang signifikan dengan masing-masing PR = 2,35 dan PR = 2,14.

DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor masa kerja, sikap terhadap keselamatan, pelatihan K3, dan tindakan keselamatan kerja memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian kecelakaan kerja di PT Prima Abadi Jaya. Temuan ini selaras dengan literatur sebelumnya yang menunjukkan bahwa berbagai faktor personal dan lingkungan kerja memainkan peran penting dalam meningkatkan atau mengurangi risiko kecelakaan kerja di tempat kerja.[4,5,9,13–16]

Penelitian ini menemukan bahwa pekerja dengan masa kerja kurang dari 1 tahun memiliki risiko kecelakaan kerja yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang telah bekerja lebih lama. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pekerja baru sering kali lebih rentan terhadap kecelakaan karena kurangnya pengalaman, adaptasi terhadap lingkungan kerja, dan keterampilan dalam mengenali bahaya. Selain itu, pekerja baru sering kali tidak familiar dengan prosedur keselamatan yang spesifik di tempat kerja mereka, sehingga meningkatkan risiko paparan bahaya. Oleh karena itu, program orientasi keselamatan untuk pekerja baru sangat penting untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja pada masa awal mereka bekerja.[17]

Sikap positif terhadap keselamatan kerja ditemukan signifikan dalam mengurangi risiko kecelakaan. Penelitian menunjukkan bahwa sikap keselamatan kerja yang baik berkorelasi positif dengan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan dan partisipasi aktif mereka dalam program keselamatan kerja. Sikap pekerja terhadap keselamatan kerja sering kali dipengaruhi oleh budaya keselamatan organisasi, pelatihan, dan interaksi sosial di tempat kerja.[18] Organisasi dengan budaya keselamatan yang kuat, di mana keselamatan dianggap sebagai prioritas utama, lebih cenderung memiliki pekerja dengan sikap yang mendukung praktik keselamatan kerja yang baik.[19]

Pelatihan keselamatan kerja yang tidak memadai menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka kecelakaan kerja, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian ini. Menurut salah satu penelitian, pelatihan keselamatan kerja yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan kemampuan pekerja untuk mengenali dan merespons bahaya, serta mengurangi risiko kecelakaan.[20] Namun, efektivitas pelatihan sering kali bergantung pada metode penyampaiannya.[21] Pendekatan interaktif seperti simulasi, pelatihan berbasis lapangan, dan studi kasus lebih efektif dibandingkan pelatihan berbasis ceramah atau penyampaian informasi secara pasif.[22]

Tindakan keselamatan kerja yang buruk ditemukan sebagai faktor prediktor utama kecelakaan kerja dalam penelitian ini. Hal ini sejalan dengan teori "*Swiss Cheese Model*," yang menyatakan bahwa kecelakaan kerja terjadi akibat serangkaian kesalahan manusia dan kegagalan sistem.[23] Tindakan keselamatan yang buruk, seperti tidak menggunakan APD atau tidak mematuhi prosedur keselamatan, menciptakan celah yang memungkinkan kecelakaan terjadi.[24,25] Studi menunjukkan bahwa tindakan keselamatan kerja pekerja sering kali dipengaruhi oleh pengawasan manajemen, insentif keselamatan, dan ketersediaan fasilitas keselamatan.[26,27]

Temuan penelitian ini memberikan implikasi penting untuk pengembangan kebijakan dan praktik keselamatan kerja di sektor konstruksi. Pertama, perusahaan perlu memperkuat program pelatihan K3, khususnya untuk pekerja baru.[28] Kedua, implementasi budaya keselamatan yang proaktif harus menjadi prioritas melalui pengawasan yang konsisten dan kampanye edukasi yang berkelanjutan.[29] Ketiga, penyediaan dan pengawasan penggunaan APD harus menjadi standar operasional prosedur yang tidak dapat dinegosiasikan.[30] Selain itu, perusahaan juga perlu mengintegrasikan teknologi baru, seperti sistem pengawasan keselamatan berbasis sensor, untuk memonitor perilaku pekerja secara real-time dan memberikan peringatan dini terhadap potensi bahaya.[31,32]

Meskipun penelitian ini memberikan wawasan yang berharga, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Pertama, desain *cross-sectional* tidak memungkinkan analisis hubungan kausal antara variabel.[33] Kedua, data yang dikumpulkan berdasarkan laporan diri (*self-reported*) memiliki potensi bias responden.[34] Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dan pengukuran objektif untuk memvalidasi temuan ini.[35] Selain itu, eksplorasi lebih lanjut terhadap peran teknologi dalam meningkatkan keselamatan kerja di sektor konstruksi dapat menjadi area penelitian yang menjanjikan.[36]

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa masa kerja, sikap terhadap keselamatan, pelatihan K3, dan tindakan keselamatan kerja memiliki hubungan signifikan dengan kecelakaan kerja, dengan tindakan keselamatan yang buruk sebagai faktor prediktor utama. Penguatan pelatihan K3, pengawasan penggunaan APD, dan penerapan budaya keselamatan kerja yang proaktif diperlukan untuk mengurangi risiko kecelakaan di sektor konstruksi. Hasil ini memberikan dasar ilmiah bagi kebijakan dan praktik keselamatan kerja yang lebih baik di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

1. Rahayu EP, Ratnasari AV, Wardani RWK, et al. *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Pradina Pustaka; 2022.
2. Canton H. International Labour Organization—ILO. In: *The Europa Directory of International Organizations 2021*. Routledge; 2021:333-338.
3. Hasibuan PM, Wirdayani A, Hasibuan DF, et al. Tantangan Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Perusahaan Multinasional di Indonesia. *IJM Indones J Multidiscip*. 2023;1(2).
4. Putri DN, Lestari F. Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di Proyek Konstruksi: Literature Review. *Prepotif J Kesehat Masy*. 2023;7(1):444-460.
5. Mayandari WR, Inayah Z. Faktor Dominan yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Terhadap Kejadian Kecelakaan Pada Pekerja Konstruksi. *J Ilm Wahana Pendidik*. 2023;9(11):608-616.

6. Sulistyaningtyas N. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Kerja Pada Pekerja Konstruksi: Literature Review. *J Heal Qual Dev*. 2021;1(1):51-59.
7. Fenelia N, Herbawani CK. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Pekerja Konstruksi: Kajian Literatur. *PREPOTIF J Kesehat Masy*. 2022;6(1):221-230.
8. Najihah K, Moriza T, Laia P. Penerapan Pelatihan K3 Dan Implikasinya Terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit. *Indones J Public Heal*. 2023;1(1):48-53.
9. Fang D, Zhao C, Zhang M. A cognitive model of construction workers' unsafe behaviors. *J Constr Eng Manag*. 2016;142(9):4016039.
10. Mulkan M. Analisis Penerapan Manajemen Waktu pada Proyek Konstruksi Swalayan Suzuya (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Swalayan Suzuya Medan Sunggal oleh PT. Prima Abadi Jaya (PT. PAJ)). Published online 2018.
11. Ginting DDE. Penerapan Metode Pert dan Evm dalam Mengontrol Biaya dan Waktu Proyek (Studi Kasus: Proyek Waruna oleh PT. Prima Abadi Jaya). Published online 2021.
12. Tarigan USP, Silaban G, Ashar T. Factors That Influence Unsafe Actions On Workers At Pt. Prima Abadi Jaya Medan In 2023. *Int J Heal Educ Soc*. 2023;6(12):67-87.
13. Budiman LA, Wahyuningsih AS. Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Tidak Aman pada Pekerja di PT X. *Indones J Public Heal Nutr*. 2023;3(3):357-366.
14. Ashari GN. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Proyek Pembangunan the Park Mall Sawangan Di Area Mezzanine Pt. Pp Presisi Tbk Tahun 2019. *J Chem Inf Model*. 2019;53(9):1-135.
15. Rahmawati E, Romdhona N, Andriyani A, Fauziah M. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pada Pekerja Konstruksi Di PT. Abadi Prima Intikarya Proyek The Canary Apartment Kota Tangerang Selatan Tahun 2022. *Environ Occup Heal Saf J*. 2022;3(1):75-88.
16. Martiwi R, Koesyanto H, Pawenang ET. Faktor Risiko Kecelakaan Kerja pada Pembangunan Gedung. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev*. 2017;1(4):61-71.
17. Koranyi I, Jonsson J, Rönnblad T, Stockfelt L, Bodin T. Precarious employment and occupational accidents and injuries–a systematic review. *Scand J Work Environ Health*. 2018;44(4):341-350.
18. Kalteh HO, Mortazavi SB, Mohammadi E, Salesi M. The relationship between safety culture and safety climate and safety performance: a systematic review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2021;27(1):206-

216.

19. Mullen J, Kelloway EK, Teed M. Employer safety obligations, transformational leadership and their interactive effects on employee safety performance. *Saf Sci*. 2017;91:405-412.
20. Yu ITS, Yu W, Li Z, et al. Effectiveness of participatory training in preventing accidental occupational injuries: a randomized-controlled trial in China. *Scand J Work Environ Health*. Published online 2017:226-233.
21. Ricci F, Chiesi A, Bisio C, Panari C, Pelosi A. Effectiveness of occupational health and safety training: A systematic review with meta-analysis. *J Work Learn*. 2016;28(6):355-377.
22. Konijn AM, Lay AM, Boot CRL, Smith PM. The effect of active and passive occupational health and safety (OHS) training on OHS awareness and empowerment to participate in injury prevention among workers in Ontario and British Columbia (Canada). *Saf Sci*. 2018;108:286-291.
23. Larouzee J, Le Coze JC. Good and bad reasons: The Swiss cheese model and its critics. *Saf Sci*. 2020;126:104660.
24. Balkhyour MA, Ahmad I, Rehan M. Assessment of personal protective equipment use and occupational exposures in small industries in Jeddah: Health implications for workers. *Saudi J Biol Sci*. 2019;26(4):653-659.
25. Vitharana VHP, De Silva GS, De Silva S. Health hazards, risk and safety practices in construction sites–a review study. *Eng J Inst Eng Sri Lanka*. 2015;48(3).
26. Li H, Lu M, Hsu SC, Gray M, Huang T. Proactive behavior-based safety management for construction safety improvement. *Saf Sci*. 2015;75:107-117.
27. Fang D, Wu C, Wu H. Impact of the supervisor on worker safety behavior in construction projects. *J Manag Eng*. 2015;31(6):4015001.
28. Ateeq A, Milhem M, Alzoraiki M. Strengthening Workplace Safety: A Comprehensive Review and Enhancement Strategy for Alba's Occupational Health and Safety Policies. *Bus Dev via AI Digit Vol 1*. Published online 2024:313-321.
29. Andersen JH, Malmros P, Ebbehoej NE, Flachs EM, Bengtsen E, Bonde JP. Systematic literature review on the effects of occupational safety and health (OSH) interventions at the workplace. *Scand J Work Environ Health*. 2019;45(2):103-113.
30. Kineber AF, Antwi-Afari MF, Elghaish F, Zamil AMA, Alhusban M, Qaralleh TJO. Benefits of implementing occupational health and safety management systems for the sustainable construction industry: a systematic literature review. *Sustainability*. 2023;15(17):12697.
31. Kanan R, Elhassan O, Bensalem R. An IoT-based autonomous system for workers' safety in construction sites with real-time alarming, monitoring, and positioning strategies. *Autom Constr*. 2018;88:73-86.

32. Howard J. Artificial intelligence: Implications for the future of work. *Am J Ind Med*. 2019;62(11):917-926.
33. Spector PE. Do not cross me: Optimizing the use of cross-sectional designs. *J Bus Psychol*. 2019;34(2):125-137.
34. Brenner PS, DeLamater J. Lies, damned lies, and survey self-reports? Identity as a cause of measurement bias. *Soc Psychol Q*. 2016;79(4):333-354.
35. VanderWeele TJ, Mathur MB, Chen Y. Outcome-wide longitudinal designs for causal inference: a new template for empirical studies. Published online 2020.
36. Jin R, Zou PXW, Piroozfar P, et al. A science mapping approach based review of construction safety research. *Saf Sci*. 2019;113:285-297.