Moderasi Usia Pada Pengaruh Perilaku Keselamatan Kerja dan Lingkungan Kerja terhadap Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi di Surabaya

Muhammad Rizal Aditya Rahman[1], Feri Harianto[1*], Jenny Caroline[1], Felicia Tria N[1], Siti Choiriyah[1], Jojok Widodo Soetjipto[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1], Universitas Jember[2]
**e-mail: email feri_h@itats.ac.id*

ABSTRACT

Work related accidents on construction peojects remain an important concern because construction activities involve various potential hazards associated with workers' safety behavior and working environmental conditions. Differences in workers' characteristics based on age are also presumed to influence the realationship between safety behavior and work-related accidents. This study aims to analyze the effects of safety behavior and the work environment on work related accidents and to examine the role of age as a moderating variable. The study used primary data, which were collected through a questionnaire. The study involved 55 construction workers selected using purposive sampling. Data were analyzed usjing regression analysis with the Hayes Process macro model 1, to examine the direct effects and the moderating effect of age. The results showed that safety behavior had asignificant effect on work related accidents. The moderation analysis indicated that age did not significantly moderate the relationship between safety behavior and work-related accidents. Nevertheless, age had a direct effect on work related accidents. The coefficient of determinantion (r^2) of o.666 indicated that the model explained 66,6% of variance in work related accidents. These findings emphasize the importance of improving workers' safety behavior as one of the key strstegies for preventing work-related accidents on construction projects

Key words: *Age, safety behavior, work environment, work-related accidents.*

ABSTRAK

Kecelakaan kerja pada proyek konstruksi masih menjadi permasalahan penting karena kegiatan konstruksi memiliki memiliki berbagai potensi bahaya yang berkaiatan dengan perilaku keselamatan dan kondisi lingkungan kerja. Perbedaan karakteristik pekerja berdasarkan usia diduga mempengaruhi hubungan antara perilaku keselamatan kerja dan kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh perilaku keselamatan kerja dan lingkungan kerja terhadap kecelakaan kerja serta menguji peran usia sebahai variabel moderasi. Pada penelitian menggunakan data primer dengan pengumpulannya menggunakan kuesioner. Responden penelitian berjumlah 55 pekerja konstruksi yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Analisis data menggunakan regresi dengan *Macro Process Hayes* model 1 untuk menguji pengaruh langsung dan efek moderasi usia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku keselamatan kerja berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja, sedangkan lingkungan kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja. Pengujian mederasi menunjukkan usia tidak mampu memoderasi hubungan antara perikau keselamatan dan kecelakaan kerja. Meskipun demikian, usia memiliki pengaruh langsung terhadap kecelakaan kerja. Nilai koefisien determinasi (r^2) = 0,666 menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 66,6% variasi kecelakaan kerja. Temuan ini menegaskankan pentingnya peningkatan perilaku keselamatan pekerja sebagai salah satu strategi utama dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada proyek konstruksi.

Kata kunci: Usia, perilaku keselamatan kerja, lingkungan kerja, kecelakaan kerja.

PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja pada pelaksanaan pekerjaan di proyek konstruksi memiliki risiko tinggi. hal ini karena karakteristik pekerjaannya melibatkan aktivitas pada ketinggian, penggunaaan peralatan dan material berat, serta kondisi lingkungan kerja yang dinamis. Kompleksitas pekerjaan tersebut menyebabkan pekerja konstruksi menghadapi berbagai bahaya yang berujung pada kecelakaan kerja. Dalam kontek keselamatan kerja di proyek konstruksi, perilaku keselamatan pekerja menjadi salah satu aspek penting karena tindakan tidak aman dapat meningkatkan peluang untuk terjadinya insiden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku tidak aman pekerja merupakan salah satu penyebab penting terjadinya kecelakaan, sehingga identifikasi faktor yang mempengaruhi perilaku keselamatan menjadi sangat penting dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja [1]. Kondisi keselamatan kerja pada proyek konstruksi tidak hanya dipengaruhi karakteristik individu tetapi juga oleh kondisi lingkungan tempat kerja [2]-[3]-[4]. Lingkungan

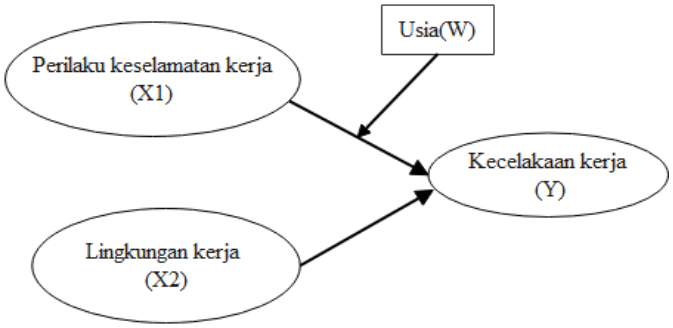
tempat kerja yang ditandai tekanan pekerjaan [5], hubungan antar teman [6], kondisi fisik yang tidak nyaman [7] serta paparan berbagai risiko sumber bahaya dapat berpengaruh konsentrasi dan respon pekerjaannya terhadap risiko kecelakaan kerja. Kondisi tersebut menunjukkan kecelakaan kerja perlu dilihat sebagai hasil interaksi antara perilaku pekerja dan kondisi lingkungan kerja.

Penelitian tentang lingkungan kerja merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan atau menurunkan risiko kecelakaan kerja. Salah satu kondisi lingkungan kerja adalah paparan kebisingan, seperti penggunaan mesin, pemotongan material, pengeboran dan lainnya menhasilkan tingkat kebisingan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kondisi psikologis pekerja [7]. Lingkungan kerja konstruksi memiliki dimensi sosial yang dapat mempengaruhi keselamatan kerja. Pekerja yang berinteraksi dengan pengawas, mandor, dan rekan kerja, seperti terkait perilaku rekan kerja serta dukungan pengawas dapat membentuk persepsi pekerja terhadap keselamatan.[8] menunjukkan bahwa kepemimpinan keselamatan, perilaku keselamatan rekan kerja dapat mempengaruhi perilaku keselamatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa lingkungan sosial di tempat kerja dapat menjadi faktor yang memperkuat atau melemahan penerapan keselamatan kerja. Hasil penelitian [9] menunjukkan bahwa usia memiliki keterkaiatan dengan kinerja keselamatan pekerja. Aspek terkait dengan usia seperti kesehatan fisik dan mental, serta fungsi kognitif dapat berpengaruh terhadap perilaku keselamatan kerja [10]. Dengan demikian usia berpotensi menjadi faktor yang mengubah respon pekerja terhadap kondisi keselamatan di tempat kerja. Penelitian lain terkait variabel moderasi berfokus pada faktor psikologi dan organisasi, seperti stres terkait keselamatan, iklim keselamtan, ketahanan psikologi. Di sisi lain, penelitian yang menguji variabel usia dapat memperkuat atau memperlemah secara khusus pada konteks proyek konstruksi masih relatif terbatas.

Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis antara faktor perilaku dan kondisi lingkungan kerja dengan keladian kecelakaan kerja pada proyek konstruksi dengan mempertibangkan varaibel usia sebagai variabel moderasi.hasil penelitian diharapkan memberiakan kontribusi empiris bagi pengembangan strategi pengendalian kecelakaan kerja dengan mempertimbangkan karakteristik usia pekerja serta kondisi perilaku dan lingkungan kerja pada proyek konstruksi

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian eksplanatori. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menguji pengaruh antar variabel, dimana variabel bebasnya yaitu perilaku keselamatan kerja (X_1) dan lingkungan kerja (X_2), sedangkan variabel terikatnya adalah variabel kecelakaan kerja (Y), serta variabel moderatornya usia (W). Definisi operasional perilaku keselamatan kerja (X_1) adalah tindakan pekerja uang berkaitan dengan melaksanakan pekerjaan secara aman dan menghindari tindakan yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja, sedangkan yang dimaksud lingkungan kerja (X_2) kondisi fisik dan situasional di tempat pekerja melaksanakan kegiatan konstruksi yang dapat mempengaruhi kenyamanan, konsentrasi, dan keselamatan pekerja, untuk definisi operasional kecelakaan kerja yaitu kejadian yang tidak direncakan atau diharapkan yang terjadi selama kegiatan pekerjaaan dan dapat menimbulkan cidera, kerugian, kerusakan, dan gannguan terhadap pelaksanaan pekerjaan. Definisi operasional variabel moderasi usia (W) adalah karakteristik demografi responden, data usia diperoleh berdasarkan usia aktual dalam satuan tahun. Model konseptual dalam penelitian ini dan kisi-kisi kuesioner seperti pada Gambar 1 dan Tabel 1



Gambar 1. Model Konseptual Penelitian

ISSN 2775-5630

Tabel 1. Kisi-Kisi Kuesioner

Variabel	Indikator	Referensi
Perilaku Tenaga Kerja (X_1)	Penggunaaan APD	[11]-[12]-[13]-[14]
	Penggunaan peralatan	
	Pemahaman tentang SOP	
	Komunikasi	
	Pemahaman peraturan keselamatan kerja	
	Patuh terhadap peraturan dan SOP	
	Gerakan berbahaya	
	Konsentrasi	
Lingkungan Kerja (X_2)	Kondisi fisik ruang kerja	[11]-[15]-[8]-[4]-[9]
	Pengaturan dan penataan area kerja	
	Faktor cuaca	
	Mengutamakan keselamatan kerja	
	Budaya	
	Pekerjaan yang monoton	
	Motivasi kerja	
	Tekanan dalam pekerjaan	
Kecelakaan Kerja (Y)	Terkilir	[8]-[17]-[19]-[20]
	Tersandung dan terpeleset	
	Tertimpa benda	
	Percikan debu partikel	
	Konsleting listrik	
	Jatuh dari ketinggian	
	Kecelakaan alat berat	
	Bangunan runtuh	

Responden penelitian ini adalah pekerja yang terlibat dalam kegiatan pekerjaan pada proyek konstruksi. Jumlah responden yang digunakan sebanyak 55 orang dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, responden dipilih berdasarkan kriteria pekerja yang terlibat secara langsung dalam kegiatan proyek konstruksi, telah bekerja minimal 6 bulan, mampu memahami pernyataan dalam kuesioner, dan bersedia menjadi responden penelitian. Pengukuran variabel penelitian menggunakan skala likert dengan lima kategori jawaban. Skor pengukuran yang digunakan pada kuesioner adalah seperti pada Tabel 2, sedangkan skala kategori variabel seperti pada Tabel 3.

Tabel 2. Skala Pengukuran

Skor	Kategori Jawaban
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Ragu-ragu/Netral
4	Setuju
5	Sangat setuju

Tabel 3. Skala Kategori Variabel

Skor	Kategori
1,00 – 1,79	Sangat tidak baik
1,80 – 2,59	Tidak baik
2,60 – 3,39	Cukup
3,40 – 4,19	Baik
4,20 – 5,00	Sangat baik

Kuesioner dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu bagian pertama berisi karakteristik responden dan bagian kedua pernyataan yang mengukur variabel perilaku keselamatan kerja (X_1), lingkungan kerja (X_2), dan kecelakaan kerja (Y). Sebelum digunakan untuk menguji hipotesis perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Pengujian Validitas dilihat nilai *corrected item-total corelation*, dimana semua butir pertanyaan pada kuesioner nilai *corrected item-total corelation* lebih besar 0,266 (taraf signifikan 5%) maka dapat disimpulkan valid. Sedangkan hasil uji reliabilitas menggunakan *Cronbach Alpha* untuk variabel perilaku keselamatan kerja (X_1) nilai *Cronbach Alpha* =0,708, lingkungan kerja (X_2) =0,645, dan kecelakaan kerja (Y)=0,701, karena nilai *Cronbach Alpha* lebih besar dari 0,6 maka butir pertanyaannya

reliabel. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan pengujian pengaruh antar variabel dengan moderasi menggunakan analisis regresi model Macro Hayes model 1, karena penelitian memiliki satu variabel moderator. Model matematisnya seperti pada persamaan 1.

$$Y=b_0+b_1X_1+b_2W+b_3X_1W+e_i \quad \ldots\ldots (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden pada penelitian ini adalah pekerja yang terlibat langsung dalam pekerjaan dan berasal berbagai jenis pekerjaan, Tabel 4 menunjukkan bahwa usia responden di atas 41 tahun sebesar 54,5%, hal ini menjelaskan bahwa responden memiliki pengetahuan dan pengalaman relatif lebih baik tentang pekerjaan di proyek konstruksi, sedangkan prosentase usia 31- 40 tahun sebesar 27,3% adalah umur yang produktif.

Tabel 4. Usia Responden

Usia (Tahun)	**Prosentase**
21 – 30 tahun	18,2 %
31 – 40 tahun	27,3 %
41 – 50 tahun	40 %
> 50 tahun	14,5 %

Tabel 5. Rerata Indikator

Variabel	**Indikator**	**Rerata**
Perilaku Tenaga Kerja (X_1)	Penggunaaan APD	3,67
	Penggunaan peralatan	3,66
	Pemahaman tentang SOP	3,56
	Komunikasi	3,33
	Pemahaman peraturan keselamatan kerja	3,35
	Patuh terhadap peraturan dan SOP	3,41
	Gerakan berbahaya	3,51
	Konsentrasi	3,42
Lingkungan Kerja (X_2)	Kondisi fisik ruang kerja	3,22
	Pengaturan dan penataan area kerja	3,05
	Faktor cuaca	3,44
	Mengutamakan keselamatan kerja	3,27
	Budaya	3,24
	Pekerjaan yang monoton	3,07
	Motivasi kerja	3,33
	Tekanan dalam pekerjaan	3,29
Kecelakaan Kerja (Y)	Terkilir	2,84
	Tersandung dan terpeleset	3,50
	Tertimpa benda	3,09
	Percikan debu partikel	3,58
	Konsleting listrik	3,55
	Jatuh dari ketinggian	3,69
	Kecelakaan alat berat	3,07
	Bangunan runtuh	3,07

Model regresi Macro Hayes yang digunakan harus memenuhi persyaratan normalitas dan linearitas. Hasil uji normalitas dengan metode *Kolmogotof-Smirnov* dengan mempunyai *Asymp. Sig. (2-tailed))* sebesar 0,210, karena lebih besar dari 0,05 maka pola residual data berdistribusi normal. Sedangkan uji linearitas dengan metode Anova untuk variabel perilaku keselamatan kerja dengan kecelakaan kerja nilai signifikan dari *deviation from linearity* sebesar 0,725 dan untuk variabel lingkungan kerja dengan variabel kecelakaan

kerja nilai signifikan dari *deviation from linearity* sebesar 0,689, karena nilai signifikansinya lebih besar dari 5% maka dapat disimpulkan hubungan antar variabel bersifat linear. Berdasarkan Tabel 6 maka bentuk persamaan matematisnya yaitu $Y=25{,}109+0{,}28X_1+7{,}579W+0{,}038X_2-0{,}269X_1W+ei$, yang berarti variabel perilaku keselamatan kerja (X_1) (*Sign.* 0,032<0,05) dan variabel usia (W) (*Sign.* 0,000<0,05) berpengaruh signifikan terhadap variabel kecelakaan kerja (Y), sedangkan variabel lingkungan kerja (X_2) (*Sign*. 0,719>0,05) dan interaksi variabel usia dan perilaku keselamatan kerja (X_1W) (*Sign*. 0,137>0,05) tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel kecelakaan kerja (Y). Model yang dibangun pada penelitian, yaitu variabel perilaku keselamatan kerja (X_1), lingkungan kerja (X_2), variabel usia (W), serta interaksi (X_1W) mampu menjelaskan variabel kecelakaan kerja (Y) secara signifikan sebesar 66,6%. (*Sign*.0,00<0,05).

Tabel 6. Hasil Uji Regresi Macro Hayes

	Koefisien	**Standar Eror**	**t**	**Sig**
Konstanta	25,109	3,393	7,401	0,000
X_1	0,280	0,127	2,202	0,032
W	7,579	0,795	9,538	0,000
X_1W	-0,269	0,178	-1,511	0,137
X_2	0,038	0,104	0,362	0,719

Berdasarkan Tabel 6 menjelaskan bahwa perilaku keselamatan kerja (X_1) berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja (Y). Temuan ini menunjukkan semakin baik perilaku keselamatan kerja seperti menggunakan APD, mematuhi SOP, konsentrasi, penggunaan peralatan sesuai prosedur, dan melakukan Tindakan aman yang dilakukan pekerja, maka ada kecenderungan terjadinya kecelakaan kerja dapat semakin rendah. Dengan demikian, perilaku keselamatan kerjan meruapakn salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja pada proyek konstruksi. temuan ini sejalan dengan bahwa perilaku tidak aman pekerja merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap kecelakaan kerja [21]. Pada *systematic review* juga menunjukkan bahwa perilaku tidak aman pekerja konstruksi berkaitan dengan berbagai faktor kognitif seperti pengetahuan keselamatan perilaku keselamatan, dan kepedulian terhadap keselamatan [11]. Sedangkan pengaruh lingkungan kerja terhadap kecelakaan kerja yang tidak signifikan, temuan ini mengindikasikan bahwa lingkungan kerja yang cukup baik relatif tidak berkonstribusi terhadap kecelakaan kerja. Hasil tersebut menjelaskan tidak seluruf aspek lingkungan kerja mempunyai pengaruh yang sama terhadap keselamatan pekerja, dengan kata lain, pengaruh lingkungan kerja dapat bergantung padab karakteristik lingkungan yang digunakan dalam pengukuran [23].

Hasil analisis moderasi (X_1W) menjelaskan bahwa usia tidak mampu memoderasi hubungan antara perilaku keselamatan kerja dan kecelakaan kerja, artinya pengaruh perilaku tenaga kerja terhadap kecelakaan tidak berbeda secara signifikan pada pekerja dengan usia yang berbeda. Hasil penelitian tersebut sejalan menunjukkan bahwa hubungan usia dengan kinerja keselamatan pekerja konstruksi perlu dilihat melalui faktor yang lain, khususnya pengalaman dan kelelahan, artinya usia tidak selalu bekerja secara langsung terhadap keselamatan, tetapi dapat berhubungan dengan karakteristik yang lain yang menyertai pertambahan usia [9]. Penelitian tentang pekerja konstruksi yang lebih tua menghadapi berbagai faktor risiko, keselamatan kerja berkaitan dengan perubahan fungsi fisik dan kondisi lainnya. Namun, temuan tersebut tidak berarti bahwa usia secara otomatis mengubah hubungan antar perikau keselamatan dan kecelakaan kerja [22]. Berdasarkan Tabel 6 usia berfungsi sebagai variabel bebas yang secara langsung berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. Temuan tersebut sesuai hasil penelitian yang menunjukkan bahwa usia mempunyai hubungan dengan linerja keselamatan pekerja konstruksi, tetapi hubungan tersebut terkait dengan pengalaman dan kelelahan [9]. Penelitian lain tentang pekerja konstruksi yang menua juga menunjukkan bahwa perubahan fisik dan faktor keselamatan tertentu dapat meningkatkan risiko pada kelompok pekerja yang lebih tua [22[.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa perilaku keselamatan kerja berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja, sedangkan lingkungan kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja pada proyek yang diteliti. Usia tidak terbukti memoderasi hubungan antara perilaku keselamatan dan kecelakaan kerja nilai signifikan interaksi perilaku keselamatan kerja dan usia sebesar 0,137 (.>0,05), meskipun usia ber pengaruh langsung terhadap kecelakaan kerja. Nilai keandalan model penelitian sebesar 66,6% mampu menjelaskan bahwa perilaku keselamatan kerja, lingkungan kerja, usia, dan interaksi yang diuji terhadap kecelakaan kerja. Temuan ini menegaskan pentingnya peningkatan perilaku keselamatan pekerja sebagai salah satu strategi utama dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja di proyek konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ding, C., Liu, Q., Guo, X., Xue, T., & Wang, Z. (2024). Identifying Unsafe Behaviors of Construction Workers Through an Unsupervised Multi-Anomaly GAN Approach. *Automation in Construction*, 165, 105509. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105509.
[2] Chen, H., Li, H., & Goh, Y. M. (2021). A Review of Construction Safety Climate: Definitions, Factors, Relationship with Safety Behavior and Research Agenda. *Safety Science, 142*, 105391. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105391.
[3] He, C., McCabe, B., & Jia, G. (2021). Effect Of Leader-Member Exchange on Construction Worker Safety Behavior: Safety Climate and Psychological Capital as The Mediators. *Safety Science, 142*, 105401. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105401.
[4] Chen, Y., Hyatt, D., Shahi, A., Hanna, A., & Safa, M. (2024). How Can Conflicts with Supervisors or Coworkers Affect Construction Workers' Safety Performance on Site? Two Cross-Sectional Studies in North America. *Buildings, 14*(5), 1245. https://doi.org/10.3390/buildings14051245.
[5] Gu, J., & Guo, F. (2022). How Fatigue Affects the Safety Behaviour Intentions of Construction Workers: An Empirical Study in Hunan, China. *Safety Science, 149*, 105684. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105684.
[6] Zhao, W., & Li, S. (2024). How Does Psychosocial Safety Climate Affect Safety Behavior in The Construction Industry? A Cross-Level Analysis. *Frontiers in Public Health, 12*, 1473449. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1473449.
[7] Yang, J., Ye, G., Zhang, Z., Liu, X., & Liu, Y. (2023). Linking Construction Noise to Worker Safety Behavior: The Role of Negative Emotion and Regulatory Focus. *Safety Science, 162*, 106093. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106093.
[8] Liu, Y., Wang, X., & Wang, D. (2021). How Leaders and Coworkers Affect Construction Workers' Safety Behavior: An Integrative Perspective. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(12). https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002215.
[9] Namian, M., Ghorbani, Z., Taherpour, F., Ghiasvand, E., & Karji, A. (2022). Demystifying the Impact of Age on Safety Performance of Construction Workers: Examining the Mediating Roles of Experience and Fatigue. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 27(4). https://doi.org/10.1061/(ASCE)SC.1943-5576.0000718.
[10] Yang, S., Wang, T., Li, H., Liu, L., Yao, W., & Ren, G. (2024). The Cross-Cutting Effects of Age Expectation and Safety Value on Construction Worker Safety Behavior: A Multidimensional Analysis. *Buildings*, 14(8), 2290. https://doi.org/10.3390/buildings14082290.
[11] Xiang, Q., Ye, G., Liu, Y., Goh, Y. M., Wang, D., & He, T. (2023). Cognitive Mechanism of Construction Workers' Unsafe Behavior: A Systematic Review. *Safety Science, 159*, 106037. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.106037.
[12] Hu, Z., Chan, W. T., Hu, H., & Xu, F. (2023). Cognitive Factors Underlying Unsafe Behaviors of Construction Workers as a Tool in Safety Management: A Review. *Journal of Construction Engineering and Management, 149*(3). Doi: 10.1061/JCEMD4.COENG-11820.
[13] Weiyi,Cong., Hong, Xue., Huakang, Liang., Yikun, Sun, & Shoujian, Zhang. (2022). Informal Safety Communication of Construction Workers: Conceptualization and Scale Development and Validation. *Frontiers in Psychology, 13*, 825975. doi: 10.3389/fpsyg.2022.825975.

[14] Al-Bayati, A. J., Andrew, T.R., Michael P.L., & Manduh, M. (2023). PPE Non-Compliance Among Construction Workers: An Assessment of Contributing Factors Utilizing Fuzzy Theory. *Journal of Safety Research, 85*, 242–253. doi: 10.1016/j.jsr.2023.02.008.
[15] Salaheddine, B., Rene, Jouaret., & Hamad, Rashid. (2022). Effects Of High Ambient Temperature on Construction Workers Performance: A Longitudinal Empirical Study. *Journal of Safety Research*, 81, 197–202. https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.02.011.
[16] Abdullah, Alsharef., Alex,Albert., & Ibukun,Awolusi (2023), Severe Injuries Among Construction Workers: Insights from OSHA's New Severe Injury Reporting Program. *Safety Science*, 163, 106126.
[17] Weiyi, Cong., Shoujian, Zhang., Huakang,Liang., &Qingting,Xiang. (2024). Impact Of Challenge and Hindrance Job Stressors on Informal Safety Communication of Construction Workers in China: The Moderating Role Of Co-Worker Relationship. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 31(5), 2011–2033.
[18] Koç, K., Ekmekcioğlu, Ö., & Gürgün, A. P. (2023). Determining Susceptible Body Parts of Construction Workers DuetTo Occupational Injuries Using Inclusive Modelling. *Safety Science*, 164, 106157. doi: 10.1016/j.ssci.2023.106157.
[19] Mingpu,Wang , Gang,Yao , Yujin,Sun, Yang,Yang, & Rui,Deng. (2023), Exposure to Construction Dust and Health Impacts–A Review. (2023). *Chemosphere*, 311, 136990. doi: 10.1016/j.chemosphere.2022.136990.
[20] Zhang, Z., Guo, H., Gao, P., Wang, Y., & Fang, Y. (2023). Impact Of Owners' Safety Management Behavior on Construction Workers' Unsafe Behavior. *Safety Science, 158*, 105944. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105944.
[21] Xiaoting, Fan., Daibing,Wang,, Zeng,Tong,,& Xiaojuan, Wang**.** (2023). Investigation and Analysis of the Safety Risk Factors of Aging Construction Workers. *Safety Science*, volume 167, 106282. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106281.
[22] Minhyuk, Jung., Soram, Lim., Seokho, Chi (2020). Impact of Work Environment and Occupational Stress on Safety Behavior of Individu Construction Workers. *Interhational Journal of Environmental Research and Publik Helath*. 17(12), 8304. doi: 10.3390/ijerph17228304.