

HUBUNGAN KELELAHAN DAN KEWASPADAAN AKIBAT PAJANAN PANAS DENGAN POTENSI KECELAKAAN PADA PEKERJA PROYEK KONSTRUKSI

Bagus Putra Nino¹, Doni Hikmat Ramdhan²

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat,
Universitas Indonesia^{1,2}

bagusputranino@gmail.com¹, doni@ui.ac.id²

ABSTRAK

Kata kunci:
Tekanan Panas,
Kelelahan,
Kewaspadaan,
Kecelakaan, Tindakan
tidak aman, konstruksi

Proyek konstruksi tidak terhindarkan dengan pajanan panas pada setiap aktivitasnya. Studi ini menganalisis faktor kelelahan dan kewaspadaan akibat panas dengan potensi kecelakaan kerja yang timbul dari tindakan tidak aman saat panas pada proyek konstruksi PT X. desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah cross sectional. Populasi berjumlah 150 pekerja, sampel yang diambil adalah total populasi. Pengumpulan data responden menggunakan kuesioner. Analisis data menggunakan uji Chi-Square. Hasil penelitian ini adalah 51% pekerja berpotensi mengalami kecelakaan atau cedera akibat tindakan tidak aman saat terik. Beban kerja, kejadian tekanan panas, keluhan subyektif berhubungan dengan kelelahan akibat panas (p value $<0,05$). Beban kerja dan kejadian tekanan panas tidak berhubungan dengan tingkat kewaspadaan (p value $>0,05$). Dari penelitian ini dapat disimpulkan Kelelahan dan kewaspadaan berhubungan dengan potensi kecelakaan (p value $<0,05$).

ABSTRACT

Keywords:
Heat Stress, Fatigue,
Alertness, Accident,
Unsafe Action,
Construction

Construction projects are associated with heat exposure in every activity. This study analyzes the factors of fatigue and alertness due heat stress with potential for work accidents that arising from unsafe actions when heat exposure on construction project. The research design used in this study was cross sectional. The population is 150 workers, the sample taken is the total population. Respondent data collection using a questionnaire. Data analysis used the Chi-Square test. The results of this study are that 51% of workers have the potential for accidents or injuries due to unsafe actions when exposed to heat. Workload, heat stress events, subjective complaints related to heat exhaustion (p value <0.05). Workload and heat stress events are not related to the level of alertness (p value > 0.05). From this study it can be concluded that fatigue and alertness are associated with potential accidents (p value <0.05).

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur saat ini terus menjadi prioritas oleh pemerintah Indonesia, pembangunan infrastruktur ini dianggap sebagai pondasi untuk kemajuan Indonesia dimasa mendatang (Kementerian PUPR, 2019). Salah satu bentuk bangunan infrastruktur adalah bangunan bendungan, dimana pemerintah Indonesia saat ini telah menetapkan pembangunan

bandungan sebagai salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN). pembangunan bendungan ini terbukti membangun ekonomi melalui lapangan pekerjaan, sumber pendapatan dan sarana berusaha disekitar bendungan. (Kusumaningrum, 2019).

Dari berbagai manfaat pembangunan infrastruktur di Indonesia, seperti pertumbuhan ekonomi dan peluang lapangan kerja yang besar. Terdapat juga dampak lainnya yaitu dampak yang muncul akibat adanya suatu pekerjaan proyek konstruksi, yaitu pencemaran lingkungan, penyakit akibat kerja dan kecelakaan pada pekerja konstruksi (Tarwaka, 2008)

Dalam melakukan pekerjaan konstruksi, pekerja sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerjanya. Kondisi lingkungan yang dimaksud adalah pencahayaan, pengaturan ventilasi udara, kebisingan, getaran, dan temperatur. (Kuswana, 2014). Kondisi yang paling sering diterima pada pekerjaan konstruksi antara lain adalah iklim kerja yang panas, meliputi suhu udara, kelembapan dan kecepatan angin (Suma'mur, 2008)

Pekerja konstruksi adalah populasi pekerja yang berisiko terpajan tekanan panas karena pekerjaan yang dilakukan diluar ruangan dan tidak terhindarkan dari radiasi sinar matahari. Penelitian di Oman yang dilakukan oleh Umar pada tahun 2020, menjelaskan adanya keterkaitan langsung tekanan panas terhadap terhadap jumlah kecelakaan kerja di proyek konstruksi. (Umar et al, 2020). Penelitian lain mengatakan bahwa terdapat hubungan positif antara pajanan yang berlebihan dan cedera kerja akut pada pekerja pria yang melakukan tugas fisik berat (McInners et al, 2017). Penelitian di Thailand menyebutkan hampir 20% pekerja yang terpajan panas sangat berkaitan dengan cedera pada pekerjaannya dan dari pekerja yang sering terpapar suhu tinggi tersebut terdapat 228 cedera yang timbul (B Tawatsupa et al., 2013). Berdasarkan penelitian Kjellstrom, didapatkan bahwa pajanan panas dapat meningkatkan risiko cedera serius dan gangguan kesehatan diantara pekerja yang terpapar dilingkungan kerja yang panas (Kjellstrom, 2009). Dan pada penelitian di proyek konstruksi tahun 2018, 56% pekerja proyek mengalami kelelahan tinggi akibat hazard fisik cuaca ekstrem (Wangga, 2018).

Pada penelitian di proyek konstruksi ditemukan pajanan panas berhubungan dengan kelelahan pekerja, dimana faktor pajanan panas berhubungan signifikan membentuk kelelahan subyektif setiap pekerja. (Hartanindya, 2022). Dampak lainnya dari kelelahan adalah menurunkan kecepatan proses kognitif sehingga meningkatkan waktu reaksi (menjadi lebih lambat dalam bereaksi), menyebabkan tunnel vision atau menyempitkan penglihatan hanya pada satu titik tertentu, menurunkan perhatian, menurunkan kewaspadaan dan konsentrasi (Dawson et al, 1997). Pada studi lain, kelelahan berkaitan dengan tingkat kewaspadaan, yang mengindikasikan adanya peningkatan dalam bekerja secara tidak aman dan meningkatkan risiko kecelakaan (Sneddon et al, 2013).

PT X merupakan perusahaan yang bergerak disektor jasa konstruksi, dengan core business adalah konstruksi infrastruktur sumberdaya air yang didalamnya terdapat proyek konstruksi bendungan, irigasi dan pengendali banjir sungai. Salah satu pekerjaan konstruksi bendungan ini berada di Provinsi Jawa Tengah. Proyek bendungan ini ditargetkan selesai

konstruksi sebelum tahun 2024, maka dari itu pembangunan bendungan ini dilakukan pekerjaan selama 24 jam terus menerus yang terbagi menjadi 2 shift. Dengan besarnya ruang lingkup proyek dan tuntutan waktu yang terbatas, dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Paparan panas dilokasi proyek tidak terhindarkan karena pekerjaan konstruksi yang dilakukan terpapar sinar matahari langsung.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah studi cross-sectional untuk melihat hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Variabel independen pada penelitian ini adalah kelelahan, penurunan kewaspadaan dan faktor paparan panas. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah potensi kecelakaan kerja yang timbul akibat perilaku tidak selamat. Penelitian dilakukan di proyek konstruksi bendungan PT. X di Jawa Tengah dengan periode penelitian Mei-Juni 2023.

Populasi penelitian ini adalah pekerja di proyek konstruksi bendungan PT X di Jawa Tengah yang berjumlah 150 orang. Populasi yang diambil adalah pekerja yang melakukan pekerjaan pada pagi sampai sore. Dengan cara pengambilan sampel yaitu *total sampling*. Dalam mengumpulkan data penelitian terdiri dari beberapa kuesioner yang dikembangkan dengan kondisi terik matahari. Faktor kelelahan menggunakan *Fatigue Assessment Scale*, dengan memodifikasi 10 pertanyaan, aspek kewaspadaan menggunakan kuesioner *Zogim-A Alertness Survey* yang telah dimodifikasi kondisi panas atau cuaca terik untuk mengidentifikasi kelelahan akibat panas, dan untuk kuesioner potensi kecelakaan kerja menanyakan tentang kondisi yang timbul akibat perilaku tidak selamat dan telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada 30 sampel dengan hasil uji seluruh kuesioner valid dan reliabel (0,931).

Setelah data dikumpulkan akan dilakukan analisis univariat dan analisis bivariat, yaitu untuk melihat gambaran sebaran frekuensi masing-masing variabel. Pada uji bivariat menggunakan uji *Chi Square*, kriteria Hipotesis nol ditolak jika p value $\leq 0,05$ maka dapat disimpulkan ada hubungan yang bermakna pada variabel yang di uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi frekuensi potensi kecelakaan kerja

Potensi Kecelakaan Kerja	Jumlah	
	n	Persentase (%)
Berpotensi	77	51,3
Tidak Berpotensi	73	48,7
Total	150	100

Berdasarkan data diatas diketahui sebanyak 51,3% dari 150 pekerja berpotensi mengalami kecelakaan kerja dan 48,7% pekerja proyek konstruksi lainnya tidak berpotensi kecelakaan kerja akibat perilaku tidak selamat dibawah Terik sinar matahari.

Sehingga dapat disimpulkan Sebagian besar pekerja berpotensi mengalami kecelakaan kerja atau cidera akibat perilaku tidak selamat.

Tabel 2. Distribusi frekuensi Kelelahan Akibat Paparan Panas

Kelelahan Akibat Paparan Panas	Jumlah	
	n	Persentase (%)
Lelah	82	54,7
Normal	68	45,4
Total	150	100

Berdasarkan tabel diatas, terlihat sebaran pekerja yang mengalami kelelahan akibat panas sebanyak 54,7% dari 150 pekerja dan 45,4% pekerja yang tidak mengalami kelelahan.

Tabel 3. Distribusi frekuensi Kewaspadaan Akibat Paparan Panas

Kewaspadaan Akibat Paparan Panas	Jumlah	
	n	Persentase (%)
Kewaspadaan rendah	58	38,7
Kewaspadaan tinggi	92	61,3
Total	150	100

Berdasarkan data yang telah ditabulasi, pekerja dengan kewaspadaan rendah memiliki persentase yang lebih rendah yaitu 38,7% dibanding pekerja dengan kewaspadaan tinggi yaitu 61,3%.

Tabel 4. Distribusi frekuensi responden

Variabel	Klasifikasi	Jumlah	
		n	Persentase (%)
Umur	>40 Tahun	47	31,3
	<40 Tahun	103	68,7
Jenis Kelamin	Perempuan	4	2,7
	Laki-laki	146	97,3
Shift Kerja	Shift	105	70,0
	Non-Shift	45	30,0
IMT	Berat Badan Berlebih	37	24,7
	Berat Badan Normal	106	70,7
	Berat Badan Kurang	7	4,7

Beban Kerja	Berat	71	47,3
	Ringan	79	52,7
Pakaian Kerja	Tidak Terdapat Koreksi WBGT	150	100
	Terdapat Koreksi WBGT	0	0
Pola Kerja	Berat	150	100
	Ringan	0	0
Keluhan Subyektif	Ada Keluhan	101	67,3
	Tidak Ada Keluhan	49	32,7
Kejadian Tekanan Panas	Terdapat tekanan panas	54	36,0
	Tidak terdapat tekanan panas	96	54,0

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan Sebagian responden memiliki umur <40 tahun (68,7%), mayoritas jenis kelamin responden adalah laki-laki (97,3%), dan pekerja dengan pekerjaan secara rotasi shift (70%), paling banyak dibanding nonshift, sedangkan pekerja dengan berat badan normal menjadi mayoritas yaitu 70, pada sebaran beban kerja paling banyak pada kategori ringan (52,7%), pada pakaian kerja sebaran data 100% tidak terdapat koreksi pada WBGT, begitu juga pola kerja berat 100%, sedangkan pada keluhan subyektif pekerja yang mengalami keluhan paling banyak (67,3%). Pada faktor lingkungan berupa suhu udara, kelembapan dan kecepatan aliran udara seluruh responden mengalami paparan yang sama sehingga 100% pekerja mengalami paparan yang sama juga. Namun kejadian tekanan panas paling banyak pekerja tidak mengalami tekanan panas (54%).

Analisis Bivariat

Tabel 5. Hubungan Faktor Penyebab Tekanan Panas dengan Kelelahan

Variabel	Kelelahan						P Value
	Lelah		Normal		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Beban Kerja							
Berat	46	64,8	25	35,2	71	100	0,028
Ringan	36	45,6	43	54,4	79	100	
Kejadian Tekanan Panas							
Terdapat Tekanan Panas	38	70,4	16	29,6	54	100	0,006
Tidak Terdapat Tekanan Panas	44	45,8	52	54,2	96	100	
Keluhan Subyektif							
Ada Keluhan	62	61,4	39	38,6	101	100	0,028
Tidak Ada Keluhan	20	40,8	29	59,2	49	100	

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan seluruh faktor penyebab tekanan panas yaitu beban kerja (p value 0,028), kejadian tekanan panas (p value 0,006), keluhan subyektif (0,028) berhubungan dengan kelelahan akibat panas pada pekerja proyek konstruksi PT X.

Dari data tersebut beban kerja berat dengan pekerja yang mengalami kelelahan sebanyak 64,8%, lebih tinggi dibanding pekerja yang tidak mengalami kelelahan. Pada analisis Faktor beban kerja sejalan dengan penelitian ana bahwa beban kerja tinggi memiliki risiko lebih besar mengalami kelelahan dibanding pekerja yang memiliki beban kerja lebih rendah (Ana, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian didapati adanya hubungan yang signifikan antara kejadian tekanan panas dengan kelelahan, hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pekerja yang mengalami kejadian tekanan panas akan mengalami kelelahan yang lebih cepat, ketidaknyamanan yang mengarah pada kepada eskalasi risiko terjadinya kecelakaan kerja (Ramesszdees and Elmualim, 2017). Pada industri konstruksi pekerja yang mengalami tekanan panas cepat mengalami kelelahan fisik yang dapat meningkatkan gangguan emosional yang membuat pekerja melakukan pekerjaannya terburu-buru (McInnes *et al.*, 2017; Yi and Chan, 2017).

Pada penelitian lain, adanya keluhan subyektif berkaitan dengan pekerja yang mengalami gejala kelelahan, berkeringat banyak, sakit kepala, ruam, kram otot, kulit kering akibat tekanan panas. (Boonruksa, et al., 2014). Hal ini sama dengan penelitian ini, dimana keluhan subjektif berhubungan dengan kelelahan yang dialami pekerja (p value 0,028).

Tabel 6. Hubungan Faktor Penyebab Tekanan Panas dengan Kewaspadaan

Variabel	Kewaspadaan						P Value
	Rendah		Tinggi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Beban Kerja							
Berat	40	56,3	31	43,7	71	100	0,306
Ringan	52	65,8	27	34,2	79	100	
Kejadian Tekanan Panas							
Terdapat Tekanan Panas	31	57,4	23	42,6	54	100	0,571
Tidak Terdapat Tekanan Panas	61	63,5	35	36,5	96	100	
Keluhan Subyektif							
Ada Keluhan	52	51,5	49	48,5	101	100	0,001
Tidak Ada Keluhan	40	81,6	9	18,4	49	100	

Berdasarkan hasil penelitian diatas hanya terdapat satu variabel yang memiliki hubungan signifikan dengan tingkat kewaspadaan pekerja pada saat terik, yaitu variabel keluhan subyektif (p value 0,001).

Aspek beban kerja tidak berhubungan dengan tingkat kewaspadaan ditunjukkan pada angka p value 0,306, hal ini tidak sejalan dengan penelitian tahun 2019 yang menyatakan bahwa, saat pekerja menerima beban kerja dan berada dibawah lingkungan kerja yang panas, maka

kecepatan berkeringat menjadi maksimum (Nofianti & Koesyanto, 2019). Semakin tinggi beban yang didapat dapat menurunkan kecepatan proses kognitif sehingga meningkatkan waktu reaksi (menjadi lebih lambat dalam bereaksi) dan menurunkan kewaspadaan (Dawson et al, 1997).

Hasil penelitian mengenai tekanan panas juga tidak berhubungan dengan kewaspadaan, dengan p value 0,571. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana kejadian tekanan panas pada pekerja dapat mengalami penurunan konsentrasi yang dapat meningkatkan risiko cedera (Ramesszdees and Elmualim, 2017).

Tabel 7. Hubungan Kelelahan dan kewaspadaan akibat paparan panas dengan potensi kecelakaan kerja

Variabel	Potensi Kecelakaan						P Value
	Berpotensi		Tidak Berpotensi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Kelelahan							
Lelah	62	75,6	20	24,4	82	100	0,000
Normal	15	22,1	53	77,9	68	100	
Kewaspadaan							
Rendah	28	30,4	64	69,6	92	100	0,000
Tinggi	49	84,5	9	15,5	58	100	

Berdasarkan tabel diatas, baik variabel kelelahan dan kewaspadaan akibat paparan panas berhubungan signifikan dengan potensi kecelakaan kerja. Semakin lelah pekerja (75,6%) semakin berpotensi mengalami kecelakaan kerja akibat tindakan tidak aman yang pekerja lakukan (p value 0,000). Begitu juga dengan variabel kewaspadaan yang berhubungan dengan adanya potensi kecelakaan kerja akibat tindakan tidak aman (p value 0,000). Hal ini sejalan dengan studi yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu kelelahan berkaitan dengan tingkat kewaspadaan, yang mengindikasikan adanya peningkatan dalam bekerja secara tidak aman dan meningkatkan risiko kecelakaan (Sneddon *et al*, 2013). Pada penelitian lain mengenai kelelahan dan kewaspadaan menyebutkan Kecelakaan pada proyek konstruksi terkait paparan panas, disebabkan kelelahan pada pekerja saat melakukan pekerjaan dibawah terik matahari (Umar et al, 2020). Kelelahan akan meningkatkan kesalahan dalam menyebabkan kecelakaan dan kerusakan property (Ede, 2021). Kelelahan disebutkan dapat menyebabkan dampak negatif pada tingkat kewaspadaan dan dampaknya terlibat dalam meningkatkan risiko kecelakaan kerja (HSE, 2006).

KESIMPULAN

Faktor keluhan subyektif pada pekerja berhubungan dengan kelelahan dan kewaspadaan, namun pada faktor beban kerja dan kejadian tekanan panas tidak berhubungan dengan variabel kewaspadaan. (p value 0,306; 0,571).

Penelitian ini telah menemukan hubungan antara kelelahan dan kewaspadaan akibat paparan panas dengan potensi kecelakaan kerja akibat tindakan tidak aman. Diketuinya hubungan antar variabel tersebut dapat menjadi upaya pengendalian bagi tempat kerja untuk mengendalikan faktor tersebut, sehingga potensi kecelakaan kerja dapat dicegah.

DAFTAR PUSTAKA

- Boonruksa, P., Maturachon, T., Kongtip, P., & Woskie, S.(2020). Heat Stress, Physiological Response, and heat-related Symptoms among Thai Sugarcane Workers. *International Journal Environment Research Public Health*, 17. doi:10.3390/ijerph17176363
- McInnes, J. A. et al. (2017). Association between high ambient temperature and acute work-related injury: a case-crossover analysis using workers compensation claims data., *Scandinavian journal of work, environment & helath*. Finland, 43(1), pp.86-94. DOI: 10.5271/sjweh.3602
- Yi, W., and Chan, A. P. C. (2017). Effects of Heat Stress on Construction Labor Productivity in Hong Kong: A Case Study of Rebar Workers. *International Journal of environmental reasearch and public health*. MDPI, 14(9),p.1055. DOI:10.3390/ijerph14091055.
- Ana, N. M. (2018). Analisis Hubungan Faktor Pekerjaan dan Non-Pekerjaan dengan Kelelahan pada Pekerja Stamping Plant PT XYZ tahun 2018.UI
- Rameezdeen, R., and Elmualim, A. (2017). The Impact of Heat Waves on Occurence and Severity of Construction Accidents. *International Journal of Environmental Reasearch and public health*.MDPI, !\$(1),p.70 DOI:10.3390/ijerph140110070.
- Sneddon, A., et al .(2013). Stress, Fatigue, Situation Awareness and safety in offshore drilling crews. *Safety science* 56 80-88. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.012.05.027>
- Umar, Tariq. Charles, E. (2020).Heat Stress, A Hidden Cause of Accidents in Construction.Ice Virtual Library. <https://doi.org/10.1680/jmuen.18.00004>
- HSE .(2006). The development of a Fatigue/Risk Index for shiftworkers, RR446.HSE Books. Sudburry
- Dawson, D., Reid, K,. (1997). Fatigue, Alcohol and performance impairment. *nature* 388, 235.
- Nofianti, D. W., & Koesyanto, H. (2019). Masa Kerja, Beban Kerja, Konsumsi Air Minum dan Status Kesehatan dengan Regangan Panas pada Pekerja Area Kerja. *HIGEA*, 3(4). doi:<https://doi.org/10.15294/higeia/v3i4/28158>
- Hartanindya, R. L., & Ramdhan, D. H.(2022). analisis hubungan indesks tekanan panas dengan tingkat kelelahan kerja di Proyek Konstruksi LRT jabodebek Depo Jatimulya. *PREPOTIF Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 486-494.
- Tawatupa, B., Yiengprugsawan, V., Kjellstrom, T., Berecki-gisolf, J., Seubsman, S., Sleigh, A. (2013). Association between Heat Stress and Occupational Injury among Thai Workers. *Industrial Health*, 51, 34-46. <https://doi.org/10/2486/indhealth.2012-0138>

- Kjellstrom, T., Holmer, I., Lemke, B. (2009). Workplace heat stress, health and productivity - an increasing challenge for low and middle-income countries during climate change. *Global Health Action* : special colume, pp. 46-51
- Wangga, M.Y.(2018). *Gambaran Kelelahan Kerja pada pekerja PT VSL Indonesia Proyek LRT Tahun 2018*. jakarta:Universitas Esa Unggul
- Kuswana, W.S. (2014). *Ergonomi dan K3*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Suma'mur.(2009).*Higiene perusahaan dan Keselamatan kerja (Hiperkes)*. Jakarta:Sagung Seto
- Kusumaningrum. (2019). Pemanfaatan sektor pertanian sebagai penunjang pertumbuhan perekonomian di Indonesia. *Jurnal Transaksi*. 11(1), 80-89.
<https://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/transaksi/article/view/477/283>
- Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan kerja*. Surakarta : Harapan Press



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License