

ANALISIS HUBUNGAN INDEKS TEKANAN PANAS DENGAN TINGKAT KELELAHAN KERJA DI PROYEK KONSTRUKSI LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) JABODEBEK DEPO JATIMULYA

Raymond Luthfi Hartanindya¹, Doni Hikmat Ramdhan²

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia^{1,2}
raymondluthfi@gmail.com¹, doni@ui.ac.id²

ABSTRACT

Heat stress is also defined as the limitation of the ability to receive heat received by workers from the combined contribution of body metabolism due to doing work and environmental factors. Fatigue shows different conditions for each individual, but all of them lead to a loss of efficiency and a decrease in work capacity and body resistance. The effect of heat stress on fatigue has been widely studied but not many have investigated it in the construction sector of infrastructure development. This study aims to see the relationship between the heat stress index on worker fatigue. This research is a quantitative research using cross sectional method. The sample in this study were all workers on the project which were taken using the slovin formula. The total number of workers is 185 samples whose data is taken using a questionnaire and the environmental temperature is measured using a thermal environmental monitor quest. The results of this study explain that there is a significant relationship between the heat stress index and fatigue experienced by workers. In the project, it can be concluded that the heat stress exposure factor has a significant role in shaping the subjective fatigue of each worker. There needs to be control in the form of engineering, work shift arrangements, procurement of health programs and the use of cotton combed coveralls that function to reduce heat exposure experienced by workers.

Keyword : Heat Stress, Construction, Fatigue

ABSTRAK

Tekanan panas juga diartikan sebagai batasan kemampuan penerimaan panas yang diterima pekerja dari kontribusi kombinasi metabolisme tubuh akibat melakukan pekerjaan dan faktor lingkungan. Kelelahan menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan telah banyak diteliti namun belum banyak yang meneliti hal tersebut di sektor konstruksi pembangunan prasarana. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara indeks tekanan panas terhadap kelelahan kerja pekerja. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode potong lintang. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh pekerja yang berada di proyek yang diambil menggunakan rumus slovin. Total pekerja ada sebanyak 185 sampel yang diambil datanya menggunakan kuesioner dan suhu lingkungan yang diukur menggunakan thermal environmental monitor quest. Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan signifikan antara indeks tekanan panas dan kelelahan yang dialami pekerja. Pada proyek, dapat disimpulkan bahwa faktor pajanan tekanan panas memiliki peran yang signifikan dalam membentuk kelelahan subjektif setiap pekerja. Perlu adanya pengendalian dalam bentuk rekayasa teknik, pengaturan shift kerja, pengadaan program kesehatan dan pemakaian coverall berbahan cotton combed yang berfungsi untuk mengurangi pajanan panas yang dialami pekerja.

Kata Kunci : Tekanan Panas, Proyek Konstruksi, Kelelahan

PENDAHULUAN

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pajanan panas pada pekerja yakni pakaian, jenis pekerjaan dan faktor lingkungan (WorksafeBC, 2007). Tekanan panas juga diartikan sebagai batasan kemampuan

penerimaan panas yang diterima pekerja dari kontribusi kombinasi metabolisme tubuh akibat melakukan pekerjaan dan faktor lingkungan (temperatur udara, kelembaban, pergerakan udara, dan radiasi perpindahan panas) dan pakaian yang digunakan (Suma'mur, 2013). Selain suhu udara, laju

udara serta panas radian, panas yang didapatkan dari lingkungan pun terpengaruh oleh kelembaban (OSHA, 2004). Tubuh dapat menerima panas melalui tahapan yaitu memproduksi panas sendiri dari dalam tubuh melalui suatu aktifitas dan menyerap panas dari lingkungan (WorksafeBC, 2007). Selain daripada itu, pakaian kerja yang digunakan juga memiliki pengaruh terhadap jenis ketebalan bahan pakaian kerja, warna dan kelonggaran pakaian (Bernard, 2002). Efek dari tekanan panas juga memiliki dampak yang mempengaruhi secara fisik dan psikososial (Palupi et al, 2018).

Menurut Tarwaka, et al (2004) kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan agar terhindar dari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan setelah istirahat. Kelelahan menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan (fatigue) merupakan suatu perasaan yang subyektif. Kelelahan adalah suatu kondisi yang disertai penurunan efisiensi dan kebutuhan dalam bekerja (Arbury, 2014). Kelelahan menunjukkan adanya keadaan yang berbeda-beda tetapi semuanya berakibat pada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Suma'mur P.K, 1996). Jadi dapat disimpulkan bahwa kelelahan kerja bisa menyebabkan penurunan kinerja yang dapat berakibat pada peningkatan kesalahan kerja dan kecelakaan kerja. Faktor paparan panas yang meliputi faktor lingkungan kerja, pekerjaan, pakaian dan karakteristik individu memiliki peran dalam terjadinya *heat related illness* (NIOSH, 2016). Indeks Tekanan Panas memiliki peran sebagai salah satu faktor yang mengindikasikan kelelahan kerja pada pekerja (Bernard, 2002). Kelelahan menunjukkan adanya keadaan yang berbeda-beda tetapi semuanya berakibat pada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Suma'mur P.K, 2014). Proyek Konstruksi Pembangunan Prasarana *Light Rail Transit* (LRT) Jabodebek Depo Jatimulya merupakan Proyek Strategis Nasional yang memiliki jumlah pekerja banyak, jumlah kecelakaan

yang naik setiap tahunnya dan risiko pekerjaan dengan paparan panas yang tinggi tentunya perlu untuk diteliti lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara tekanan panas dengan tingkat kelelahan kerja di Proyek Konstruksi Pembangunan Prasarana *Light Rail Transit* (LRT) Jabodebek Depo Jatimulya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan data primer dengan metode potong lintang. Sampel dari penelitian ini adalah seluruh pekerja terdaftar yang bekerja di proyek pembangunan prasarana LRT Jabodebek yang diambil menggunakan rumus slovin. Total besar sampel yang didapatkan adalah 185 pekerja. Penelitian ini akan membahas mengenai indeks tekanan panas yang melihat indeks suhu basah dan bola (ISBB) yang disesuaikan dengan standar NAB dalam Permenaker No.5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja. Data ISBB diambil menggunakan *Thermal Environmental Monitor Quest* yang telah dikalibrasi. Data jenis pekerjaan diambil melalui kuesioner dan data berat badan diambil menggunakan timbangan badan. Masing-masing pekerja akan dinilai kesesuaian standar tekanan panas di area tempat pekerja bekerja memenuhi Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah diatur atau justru telah melebihi nilai rekomendasi NAB yang telah diatur dalam peraturan. Tingkat Kelelahan Kerja yang diukur melalui kuesioner kelelahan kerja (Ramdhan, DH, 2019). Kuesioner tingkat kelelahan kerja terdiri dari 3 sub-point yang masing-masing memiliki 10 poin pertanyaan. Apabila akumulasi dari pertanyaan menunjukkan skor >15 maka dapat disimpulkan bahwa pekerja memiliki kecenderungan kelelahan.

HASIL

Distribusi Indeks Tekanan Panas

Dari tabel dapat dilihat bahwa dari total 185 orang pekerja yang bekerja di area lintasan proyek pembangunan prasarana LRT Depo Jabodebek, ada sebanyak 144 pekerja (78%)

yang bekerja terpajan tekanan panas melebihi NAB. Hanya sebanyak 41 pekerja (22%) yang telah bekerja dengan dengan tekanan panas dibawah NAB yang telah ditentukan dalam Permenaker No 5 Tahun 2018.

Tabel.1. Distribusi Indeks Tekanan Panas Pekerja

	Indeks Tekanan Panas		Total
	Melebihi NAB	Dibawah NAB	
n	144	41	185
%	78	22	100

Distribusi Indeks Tekanan Panas Berdasarkan Kategori Laju Metabolik

Tabel.2. Distribusi Indeks Tekanan Panas Pekerja Berdasarkan Kategori Laju Metabolit

Kategori Laju Metabolit	Indeks Tekanan Panas			
	Melebihi NAB		Dibawah NAB	
	n	%	n	%
Ringan	26	18,05	6	14,63
Sedang	75	52,08	35	85,37
Berat	43	29,86	0	0
Total	144	100	41	100

Dari tabel dapat dilihat bahwa terdapat 3 kategori laju metabolit yakni ringan, sedang, dan berat (Permenaker No 5 Tahun 2018). Dari total data 144 pekerja yang terpajan tekanan panas melebihi NAB dapat dilihat bahwa ada sebanyak 26 pekerja (18,05%) memiliki pekerjaan dengan kategori laju metabolit ringan, 75 pekerja (52,08%) dengan kategori laju metabolit sedang, dan 43 pekerja (29,86%) dengan kategori laju metabolit berat.

Sedangkan dari 41 pekerja yang tidak terpajan tekanan panas ada sebanyak 6 pekerja (14,63%) yang memiliki pekerjaan dengan kategori ringan, 35 pekerja (85,37%) dengan kategori laju metabolit sedang dan tidak ada pekerja yang bekerja tanpa terpajan tekanan panas dengan kategori berat.

Distribusi Indeks Tekanan Panas Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Dari hasil tabel dapat disimpulkan bahwa pekerja dengan ada sebanyak 27 pekerja yang

memiliki IMT kurus, 113 pekerja dengan IMT normal, 32 pekerja memiliki IMT dengan BB berlebih, dan 13 pekerja yang memiliki IMT obesitas.

Tabel.3. Distribusi Indeks Tekanan Panas Pekerja Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT	Indeks Tekanan Panas			
	Melebihi NAB		Dibawah NAB	
	n	%	n	%
Kurus	23	15,97	4	9,76
Normal	93	64,58	20	48,78
BB Lebih	22	15,28	10	24,39
Obesitas	6	4,17	7	17,07
Total	144	100	41	100

Dari total 144 pekerja yang terpajan tekanan panas terdapat 23 pekerja (15,97%) yang memiliki IMT kurus, 93 pekerja (64,58%) memiliki IMT normal, 22 pekerja (15,28%) memiliki IMT dengan BB berlebih, dan sebanyak 6 pekerja (4,17%) memiliki IMT yang tergolong obesitas.

Dari total 41 pekerja yang tidak terpajan tekanan panas terdapat 4 pekerja (9,76%) memiliki IMT kurus, 20 pekerja (48,78%) memiliki IMT normal, 10 pekerja (24,39%) memiliki IMT dengan BB berlebih, dan sebanyak 7 pekerja (17,07%) memiliki IMT yang tergolong obesitas.

Distribusi Kelelahan Kerja Subjektif Pekerja

Tabel.4. Distribusi Kelelahan Kerja Subjektif Pekerja

	Kelelahan Kerja Subjektif		Total
	Merasa Lelah	Tidak Merasa Lelah	
n	136	49	185
%	74	26	100

Dari hasil tabel dapat dilihat bahwa dari 185 pekerja yang bekerja di area lintasan proyek pembangunan prasarana LRT Depo Jabodebek ada sebanyak 136 pekerja (74%) yang merasa lelah dan ada sebanyak 49 pekerja (26%) yang merasa tidak lelah.

Distribusi Hubungan Kelelahan Kerja Pekerja dan Indeks Tekanan Panas

Tabel.5. Hubungan Indeks Kelelahan Kerja Pekerja dan Indeks Tekanan Panas

Tingkat Kelelahan	Indeks Tekanan Panas				p-value	OR
	Melebihi NAB		Dibawah NAB			
	n	%	n	%		
Merasa Lelah	11	82,35	3	65,31	0,024	2,48
Tidak Merasa Lelah	24	17,65	1	34,69		
Total	13	100,0	4	100,00		
	6	0	9			

Dari tabel ada sebanyak 136 pekerja yang terpajan pajanan panas melebihi NAB, diantaranya ada sebanyak 112 pekerja (82,35%) yang terpajan panas melebihi NAB merasakan kelelahan dan sebanyak 24 pekerja (17,65%) yang terpajan panas melebihi NAB tidak merasakan kelelahan.

Dari total 49 pekerja yang tidak terpajan pajanan panas melebihi NAB, diantaranya ada sebanyak 32 pekerja (65,31%) yang tidak terpajan tekanan panas melebihi NAB merasakan kelelahan dan sebanyak 17 pekerja (34,69%) yang tidak terpajan panas melebihi NAB tidak merasakan kelelahan.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tingkat kemaknaan bahwa terdapat yang signifikan dari indeks tekanan panas terhadap kelelahan pekerja (p -value=0,014). Hasil OR menunjukkan angka 2,48 yang bermakna pekerja yang terpajan tekanan panas yang melebihi NAB akan berpotensi 2,48 lebih lelah dibandingkan dengan pekerja yang tidak terpajan tekanan panas melebihi NAB.

PEMBAHASAN

Analisis Faktor Indeks Tekanan Panas

Dari hasil dapat dilihat bahwa lebih dominan pekerja yang bekerja dengan tekanan panas melebihi NAB. Konstruksi sebagai sektor industry padat karya yang banyak melakukan pekerjaan luar ruangan tentunya memiliki risiko tekanan panas yang tinggi

(WorksafeBC, 2007). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahna (2019) yang menyebutkan bahwa pekerja konstruksi pengelasan memiliki risiko terpajan tekanan panas NAB lebih tinggi dibanding pekerja yang bekerja di kantor atau industry ruang tertutup. Keadaan tersebut akan memicu adanya gejala-gejala *heat illness* seperti *heat stroke*, *heat cramp*, atau *chronic heat exhaustion* (Abokhashabah, T et al, 2020). Kondisi berbeda terkait pajanan tekanan panas dijelaskan pada penelitian yang dilakukan Pamungkas (2013) pada area kerja workshop dalam ruangan. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa hanya ada sebesar 21,7% dari total pekerja yang mengalami pajanan tekanan panas melebihi NAB. Hal ini bermakna bahwa lokasi ruang kerja memiliki dampak yang berbeda kepada pekerja.

Kondisi luar ruangan yang tidak dapat dikendalikan menggunakan rekayasa Teknik dengan memberikan pendingin ruangan ataupun ventilasi sebagai rencana mitigasi menjadi alasan paling rasional mengapa terjadi perbedaan antara mereka yang bekerja di luar dan dalam ruangan (Zhang et al, 2014). Pada sektor kerja industry lain di tambang, pengaruh lingkungan kerja seperti di tambang bawah tanah memiliki perbedaan (Ramdhan, 2017). Tekanan panas atau stress termal di tambang bawah tanah masih tergolong kedalam risiko rendah, di mana para penambang aman untuk melakukan aktivitas pekerjaan berat atau ringan, sedangkan hanya beberapa lokasi yang berisiko sedang (Ramdhan, 2017).

Pekerja di proyek konstruksi pembangunan prasarana LRT Jabodebek memiliki kecenderungan untuk melakukan pekerjaan lebih dari 8 jam, sebagaimana terdata melalui hasil kuesioner bahwa seluruh pekerja memiliki rentang waktu kerja setidaknya 8 sampai 14 jam sehari. Kondisi ini menuntut adanya pengendalian yang meliputi waktu istirahat dan upaya untuk mengurangi status dehidrasi pekerja (Acharya, P et al, 2018).

Analisis Faktor Indeks Tekanan Panas Berdasarkan Kategori Laju Metabolik

Dari hasil data dapat dilihat bahwa data pekerjaan dengan laju metabolit sedang menjadi variabel yang dominan dari seluruh sampel pekerja. Dominasi pekerjaan dengan aktivitas sedang dilakukan oleh pekerja kuli bangunan dan mandor yang melakukan aktivitas menggunakan palu, pasak, cangkul, dan sekop. Penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2016) menjelaskan bahwa pekerjaan dengan aktivitas yang menghasilkan laju metabolit sedang atau berat pada aktivitas dengan suhu melebihi NAB dapat menyebabkan *heat illness*.

Dalam penelitian ini, kategori pekerjaan berat meliputi kegiatan dengan intensitas tinggi seperti mengangkat beban secara repetitif sebagaimana yang telah dijelaskan dalam peraturan mengenai K3 lingkungan kerja (Permenaker No 5 Tahun 2018). Wahyuning (2021) menjelaskan bahwa kategori beban kerja berat akan dipengaruhi oleh pengalaman dalam pekerjaan dan faktor intensitas pekerjaan. Semakin lama seseorang memulai pekerjaan maka akan semakin mungkin pekerja akan mengalami kelelahan yang didukung oleh faktor lingkungan kerjanya (Bernard, 2002).

Perlu diperhatikan bahwa dalam penelitian ini responden yang mengalami kejadian tekanan panas merupakan seluruh responden yang memiliki beban kerja sedang. Menurut NCDOL (2001), pada saat beban kerja meningkat, kebutuhan tubuh akan oksigen juga akan meningkat. Untuk mengimbangi hal ini, jantung

harus berdetak lebih cepat untuk menyediakan oksigen tambahan ke seluruh tubuh. Saat terjadi pembakaran oksigen pada otot dan jaringan lain, kelebihan panas yang dihasilkan dari proses pembakaran ini harus ditransfer dari inti tubuh ke permukaan tubuh dengan bantuan aliran darah. Pada saat bersamaan, darah harus memenuhi dua fungsi yang berbeda, yaitu memenuhi kebutuhan oksigen otot untuk mengimbangi beban kerja yang meningkat serta memindahkan darah dari inti tubuh ke permukaan tubuh untuk menghilangkan kelebihan panas. Kedua

aktivitas ini akan meningkatkan kerja jantung sehingga jantung harus berdetak lebih cepat. Ketika beban kerja semakin tinggi, jantung akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan tersebut (Pamungkas, 2013)

Faktor pekerjaan dengan kategori laju metabolit rendah dapat dilihat memiliki persentase yang relatif rendah dibandingkan dengan kategori lainnya. Aktivitas seperti mengetik, menulis dan melakukan observasi dilakukan mayoritas berada di dalam ruangan. Perbedaan signifikan mengenai suhu ruangan dan luar ruangan adalah ruangan di proyek konstruksi pembangunan prasarana LRT ini telah dilengkapi dengan rekayasa Teknik (pengadaan ventilasi ruangan dan *air conditioner*) sebagai bentuk pengkondisian suhu ruangan normal (24-25°).

Analisis Faktor Indeks Tekanan Panas Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Dari hasil data dapat dilihat bahwa data pekerja dengan IMT sesuai standar menjadi variabel dominan menjadi penelitian. Hal menarik yang dapat dilihat dalam penelitian adalah pekerja dengan IMT kurus dan memiliki berat badan berlebih memiliki persentase yang kurang lebih sama. Peran IMT pekerja yang dipengaruhi pajanan tekanan panas juga dibahas pada penelitian Rinawati (2017) yang membahas bahwa pekerja dengan kategori gizi (IMT) normal akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik dibandingkan dengan pekerja yang memiliki IMT kurang atau berlebih.

Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Umar (2020) yang menjelaskan bahwa berat berlebih dan obesitas pada pekerja yang terpajan panas menjadi salah satu faktor terjadinya kelelahan kerja dan berujung pada kecelakaan di tempat kerja. Penelitian di Oman menunjukkan bahwa pekerja yang bekerja di jam 11.00 – 12.00 memiliki kecenderungan untuk terjadi kecelakaan dikarenakan kurang konsentrasi (Umar, 2020). Di proyek pembangunan prasarana konstruksi LRT Jabodebek, terjadi kenaikan suhu dalam rentang waktu jam 10.00 – 12.00 walau begitu belum ada penelitian lebih lanjut yang membuktikan bahwa angka kejadian

kecelakaan di proyek ini yang berhubungan dengan waktu, indikator kelelahan dan status IMT pekerja.

Menurut (Suma'mur, 2014), Kesehatan dan daya kerja sangat erat kaitannya dengan tingkat gizi seseorang. Perkembangan tubuh didukung oleh zat-zat makanan dan status gizi yang merupakan perwujudan dari nutrisi dalam bentuk variabel tertentu di dalam tubuh (Sari, 2017). Menurut Siswanto dalam Sari (2017) Seseorang yang status gizinya buruk akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, hal ini disebabkan karena sistem kardiovaskuler yang tidak stabil. Lebih dari itu, status gizi dapat mempengaruhi kelelahan dimana jika katagori kurus, sedang atau gemuk dapat mempercepat kelelahan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas (2013) menjelaskan bahwa dalam kondisi lingkungan yang menyebabkan tekanan panas pada pekerja ada beberapa jenis keluhan dan jenis penyakit yang dapat dialami oleh masing-masing kelompok indeks massa tubuh, antara lain dapat dilihat bahwa responden yang termasuk dalam kelompok IMT Obesitas memiliki kemungkinan untuk terkena 6 jenis penyakit akibat pajanan panas (*heat exhaustion*, dehidrasi, *heat syncope*, *heat stroke*, *heat rash* dan *heat cramps*) (Bernard, 2002; Tarwaka, 2004), responden dengan IMT BB lebih memiliki kemungkinan untuk terkena 4 jenis penyakit akibat pajanan panas (*heat exhaustion*, dehidrasi, *heat syncope* dan *heat stroke*) (Bernard, 2002; Tarwaka, 2004), responden dengan IMT Normal memiliki kemungkinan untuk terkena 4 jenis penyakit akibat pajanan panas (*heat exhaustion*, dehidrasi, *heat syncope* dan *heat stroke*), responden dengan IMT kurus memiliki kemungkinan untuk terkena 3 jenis penyakit akibat pajanan panas (*heat exhaustion*, dehidrasi dan *heat stroke*) (Bernard, 2002; Tarwaka, 2004). Dari hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi jenis kelompok IMT (semakin banyak berat badan dan kelebihan lemak) maka semakin banyak pula jenis penyakit akibat pajanan panas yang kemungkinan dapat dialami oleh responden.

Status IMT yang kurus, memiliki berat badan lebih dan obesitas harus menjadi perhatian pengelola proyek dengan mengadakan program kesehatan rutin seperti agenda olahraga bersama di perusahaan. Upaya ini dilakukan untuk menekan angka IMT pekerja yang berlebih. Lingkungan kerja proyek pembangunan konstruksi LRT Jabodebek adalah lingkungan luar ruangan yang memiliki suhu tidak menentu, karena itu pengaturan kadar air dan shift kerja juga terus menjadi perhatian yang harus dilakukan demi menekan adanya kelelahan di tempat kerja terkhusus bagi mereka yang memiliki IMT berlebih (Rinawati, 2017; Sahna, 2019).

Analisis Faktor Kelelahan Kerja Subjektif Pekerja

Dari hasil data dapat dilihat bahwa lebih banyak pekerja yang merasa kelelahan dibandingkan dengan yang tidak saat bekerja di area proyek pembangunan prasarana konstruksi LRT Jabodebek. Mayoritas pekerja yang tidak merasa adanya kelelahan secara signifikan adalah pekerja yang bekerja di dalam ruangan dengan beban kerja yang ringan. Pekerja dengan beban kerja sedang atau berat cenderung lebih mudah merasakan kelelahan. Hal ini dikarenakan laju metabolit mereka jauh lebih tinggi dan mengeluarkan energi yang lebih banyak dibandingkan pekerja dengan pekerjaan yang ringan seperti menulis dan melakukan survey.

Faktor kelelahan kerja sendiri merupakan suatu mekanisme perlindungan agar terhindar dari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan setelah istirahat. Kelelahan menunjukkan kondisi yang berbeda beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh (Tarwaka, 2004). Dalam konteks lingkungan kerja, kelelahan sangat dipengaruhi oleh cuaca kerja dalam daerah nikmat kerja, jadi tidak dingin dan tidak kepanasan. Untuk ukuran suhu nikmat bagi orang Indonesia adalah 24°C-26°C. Suhu panas mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja

otak, mengganggu koordinasi syaraf teras dan motoris, serta memudahkan untuk dirangsang (Suma'mur, 2013).

Untuk mengelola kelelahan kerja di tempat kerja, strategi yang dilakukan secara umum adalah melakukan pengelolaan shift kerja serta pengondisian tempat kerja (Tarwaka, 2004). Selain itu, penyesuaian beban kerja yang dilakukan oleh pekerja terkhusus di sektor konstruksi menjadi kunci untuk bisa memaksimalkan performa terbaik pekerja (Aprilina, 2021).

Analisis Hubungan Indeks Tekanan Panas dengan Kelelahan Kerja Pekerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indeks tekanan panas dengan kelelahan yang dialami pekerja. Indeks tekanan panas yang tinggi akan selalu mempengaruhi performa pekerja terlebih mereka yang bekerja di luar ruangan dan memiliki beban pekerjaan yang berat (Aprilina 2021; Sahna, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan Sahna (2019), area kerja pengelasan di proyek konstruksi memiliki lokasi yang cukup sempit dan dipenuhi dengan instalasi pipa sehingga celah masuknya aliran udara hanya sedikit. Kondisi ini diperburuk dengan hawa panas yang tidak dapat dimitigasi dengan keberadaan *exhaust fan*. Hal tersebut mengakibatkan beban kerja menjadi lebih berat dan pekerja akan semakin merasakan kelelahan. Sejalan dengan hal tersebut, di proyek pembangunan prasarana konstruksi LRT Jabodebek, pekerja bekerja dengan waktu kerja 8-14 jam dan dilakukan di area lintasan yang bersifat terbuka. Sehingga tidak ada bentuk mekanisme pengendalian yang melingkupi rekayasa Teknik (hal ini diakibatkan kondisi kerja yang menuntut harus bekerja di luar ruangan). Secara fisiologis, sistem tubuh sedang berjuang untuk memenuhi tuntutan termoregulasi. Tekanan panas dapat dikelola dengan memberikan pendidikan dan promosi kesehatan terkait dengan penyakit akibat kerja terkait tekanan panas (Ramdhan, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Aprilina (2021) menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan dengan p-value sebesar 0,000

dengan nilai r sebesar 0,531 yang menunjukan hubungan positif di penelitian konstruksi PT. PP Urban proyek rehabilitasi pasar Legi kota Surakarta. Tekanan panas yang berlebih saat bekerja dan dalam waktu lama maka akan mengakibatkan kelelahan (Suma'mur, 2014). Diperkuat oleh penelitian Eka (2019) menunjukkan bahwa ada pengaruh iklim kerja terhadap kelelahan tenaga kerja pada bagian konstruksi di PT. Dok Dan Perkapalan Surabaya ($p = 0,0013 < 0,05$).

Hasil yang berbeda dijelaskan pada penelitian yang dilakukan Kusumaningtyas (2017). Iklim kerja di pabrik produksi yang dilakukan di dalam ruangan menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja pada penelitian ini disebabkan tenaga kerja yang terpapar panas sudah beraklimatisasi dengan iklim kerja yang ada di lokasi kerjanya. Aklimatisasi tenaga kerja dengan iklim pada penelitian ini merupakan suatu adaptasi tenaga kerja terhadap suatu lingkungan yang baru dan kondisi iklim kerja yang baru atau berbeda (Kusumaningtyas, et al 2017).

KESIMPULAN

Faktor tekanan panas di tempat kerja, mempengaruhi kelelahan yang didukung dengan berbagai faktor seperti Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kategori pekerjaan berdasarkan laju metabolit. Kedua komponen tersebut sejatinya adalah faktor yang mengindikasikan indeks tekanan panas yang mampu dan layak diterima oleh pekerja di suatu waktu. Pada proyek pembangunan prasarana konstruksi LRT Jabodebek, dapat disimpulkan bahwa faktor pajanan tekanan panas memiliki peran yang signifikan dalam membentuk kelelahan subjektif setiap pekerja. Perlu adanya bentuk pengendalian secara administrative dan peneanan pelindung diri dengan menggunakan pakaian coverall dengan bahan *cotton combed* untuk mencegah pajanan panas langsung ke kulit pekerja. Selain itu, pengaturan shift kerja dan minum untuk mengurangi dehidrasi juga bisa menjadi upaya praktis untuk mengurangi kenaikan suhu tubuh yang signifikan. Untuk pekerja yang memiliki

IMT berlebih bahkan obesitas, perusahaan memiliki kewajiban untuk mengatur program kesehatan yang bersifat komunal dalam bentuk olahraga bersama. Harapannya kegiatan tersebut mampu untuk mengontrol kenaikan IMT yang berlebih dan menghindari dampak kelelahan akibat bekerja di lingkungan dengan tekanan panas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing, tim peneliti dan bantuannya atas pendanaan Hibah Penelitian Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia, dengan Nomor Hibah: NKB.381/UN2.RST/HKP.05.000/2021 yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abokhashabah, T et al. (2020). A review of occupational exposure to heat stress, its health effects and controls among construction industry workers, A case of Jeddah, KSA. 35-45. 10.12692/ijb/17.1.35-45.
- Acharya, P., Boggess, B., & Zhang, K. (2018). Assessing Heat Stress and Health among Construction Workers in a Changing Climate: A Review. *International journal of environmental research and public health*, 15(2), 247. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020247>
- Aprilina, D. O. (2021). Hubungan antara paparan iklim kerja panas dengan dehidrasi dan kelelahan kerja pada tenaga kerja konstruksi di pt. pp urban proyek rehabilitasi pasar legi kota surakarta. 1–21
- Arbury, S., Jacklitsch, B., Farquah, O., Hodgson, M., Lamson, G., Martin, H., Profitt, A., Office of Occupational Health Nursing, Occupational Safety Health Administration (OSHA). (2014). Heat illness and death among workers - United States, 2012-2013. *MMWR. Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 63(31), 661–5.
- Bernard, Thomas E. (2002). Thermal Stress. Dalam B.A. Plog & P.J. Quinlan (Ed) *Fundamentals of industrial hygiene* (5th ed.). USA: NSC.
- Eka, L., & DN, A. T. (2019). PENGARUH IKLIM KERJA TERHADAP KELELAHAN TENAGA KERJA. *GEMA LINGKUNGAN KESEHATAN*, 17(2).
- Harahap, P. sahara. (2017). Hubungan Antara Suhu Lingkungan Kerja Panas dan Beban Kerja terhadap Kelelahan pada Tenaga kerja di Bagian Produksi PT. Remco (SBG) Kota Jambi Tahun 2016. *Riset Informasi Kesehatan*, 6(1), 35–40.
- Kusumaningtyas, R., Budiono, Z., & Utomo, B. (2017). Hubungan Iklim Kerja Dengan Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di Pt Harapan Jaya Globalindo Purwokerto Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 36(3), 174–178. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v36i3.2971>
- NCDOL. (2001). *A guide to preventing heat stress and cold stress*. North Carolina: North Carolina Department of Labor Occupational Safety and Health Program
- OSHA. (2004). *Occupational heat exposure*. 6 Januari 2013. <http://www.osha.gov/SLTC/heatstress/>
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja (2018). No 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia
- Palupi, A. A. R., Rizky, Z. P., Puspita, N., Atmajaya, H., & Ramdhan, D. H. (2018). Physiological and Psychological Effects of Heat Stress on Automotive Manufacture Workers. *KnE Life Sciences*, 4(1), 148. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i1.1376>

- Pamungkas, T. R. (2013). Analisis Tekanan Panas dan Keluhan Subjektif Akibat Paparan Tekanan Panas pada pekerja di Area PT United Tractors Tbk Tahun 2013. In *Universitas Indonesia*.
- Ramadhan, DH (2019). Pengukuran Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di Tempat Kerja. Universitas Indonesia
- Ramadhan, D. H., Ulfah, N. F., Puspita, N., & Indriyani, A. (2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat EFFECT OF THERMAL STRESS ON URINE SPECIFIC GRAVITY, BLOOD*. 13(2), 247–252.
- Rinawati, S., & Astuti, W. (2017). Hubungan Tekanan Panas Dengan Kelelahan Dan Tekanan Darah Pada Pekerja Kerajinan Tembaga Wirun. *Prosiding - Semnas & Call for Papers, ISBN:978-602-361-069-3*, 41–45.
- Sahna, S. (2019). hubungan heat stress dengan fatigue pada pekerja pengelasan di pt adhi persada gedung (APG) bekasi tahun 2019. *Skripsi*.
- Sari, A. (2017). Hubungan Kecukupan Asupan Energi dan Status Gizi dengan Tingkat Kelelahan Kerja Bagian Produksi (Studi di PT.Multi Aneka Pangan Nusantara Surabaya), Suma'mur. (2014). Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes). Jakarta: Sagung Seto.
- Tarwaka. (2014). Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen Implementasi K3 di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka (2013) *Industrial Ergonomics, Basics of Ergonomic Knowledge and Applications at Workplace*. Surakarta: Harapan Press.
- Umar, Tariq. Charles, E. (2020). *Heat Stress, A Hidden Cause of Accidents in Construction*.
- Wahyuning, C. S., & Laksemi, D. B. (2021). *Kajian Pengaruh Heat Stress terhadap Beban Kerja Fisik Berat pada Kegiatan Lapangan*. 1(November), 167–174.
- Worksafe BC. (2007). *Preventing heat stress at work*. Columbia: Author.
- Zhang, K., Li, Y., Schwartz, J. D., & O'Neill, M. S. (2014). What weather variables are important in predicting heat-related mortality? A new application of statistical learning methods. *Environmental research*, 132, 350–359. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.04.004>