
PENGARUH TEKANAN PANAS TERHADAP KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA SHAPING FOLDING

HEAT PRESSURE EFFECT AGAINST WORK FATIGUE ON SHAPING FOLDING WORKERS

Aurina Firda Kusuma Wardani^{1*}, Seviana Rinawati², Anggreini Beta Citra Dewi¹,
Fathoni Firmansyah¹, Endah Marlina¹, Siti Rachmawati³

¹Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, STIKes Mitra Husada Karanganyar, ²Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Sebelas Maret Surakarta, ³Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Informasi Artikel

Dikirim 22 Des, 2022
Direvisi 24 Mar, 2023
Diterima 28 Mar, 2023

Abstrak

Industri makanan dengan proses produksinya menyebabkan kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja seperti di PT. X. Hasil survei awal pengukuran tekanan panas rata-rata pada bagian *shaping folding* adalah 36,7 °C, dan hasil pengukuran kelelahan kerja berada di tingkatja sedang. Kondisi panas yang berlebihan akan menyebabkan kelelahan dan kantuk, mengurangi stabilitas kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan kerja pada tenaga kerja *shaping folding* di Unit 2 PT. X. Penelitian ini merupakan penelitian observasi analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Unit 2 PT.X pada tahun 2017. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan hasil sampel sebanyak 50 orang. Instrumen penelitian untuk mengukur tekanan panas menggunakan *Area Heat Stress Monitor* dan kelelahan menggunakan *reaction timer*. Tekanan panas di tempat kerja dan kelelahan kerja dengan uji data statistik *Pearson Product Moment*. Hasil tekanan panas tertinggi 37,4 °C dan kelelahan tertinggi dengan waktu reaksi 628 mili detik. Dari hasil pengukuran diketahui 34 orang mengalami kelelahan kerja sedang. Hasil analisis dengan uji *Pearson Product Moment*, terdapat pengaruh yang signifikan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja (*p value* = 0,000). Sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan kerja pada tenaga kerja membentuk lipat di Unit 2 PT. X.

Kata kunci: kelelahan kerja; tekanan panas; *reaction timer*

*Corresponding Author

Jl. Brigjen Katamso
Barat, Gapura Papahan
Indah, Papahan, Kec.
Tasikmadu, Kabupaten
Karanganyar, Jawa
Tengah 57722
firdakw@gmail.com

Abstract (Bold, Italic, 10pt)

Food industry with its production process causes work accidents and occupational illness as in PT. X. The result of mean heat pressure measurement in shaping folding section is 36.7 °C, and the result of work fatigue measurement has moderate work fatigue. Excessive heat conditions will lead to fatigue and sleepiness, reduce stability and cause fatigue. The purpose of this study is to know there is effect of heat pressure against work fatigue on shaping folding labor in Unit 2 PT. X. This research is analytic observation with cross sectional approach. this research was conducted in Unit 2 PT.X. The sampling technique used is purposive sampling with result of sample amount 50 people. A research instrument for measuring heat pressure using Area Heat Stress Monitor and for fatigue using Reaction Timer. Heat pressure in the workplace and work fatigue with statistical data test Pearson Product Moment. The results highest heat pressure of 37.4 °C and the highest fatigue with reaction time of 628 mili seconds. From the measurement results known 34 people experience moderate work fatigue. The

results of analysis with Pearson Product Moment test, there is a significant effect between heat pressure with work fatigue ($p = 0.000$). So, the conclusion there is effect of heat pressure againts work fatigue on shaping folding labor in Unit 2 PT. X.

Keywords: heat pressure; reaction timer; work fatigue

Pendahuluan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi paparan panas pada pekerja yakni pakaian, jenis pekerjaan dan faktor lingkungan. 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 [1].

Pekerja yang terpapar faktor bahaya lingkungan kerja tertentu dalam waktu tertentu akan mengalami gangguan kesehatan, baik fisik maupun psikis, sesuai dengan jenis dan besarnya potensi bahaya yang ada, atau dengan kata lain akan timbul penyakit akibat kerja [2].

Panas merupakan salah satu bahaya fisik yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan di tempat kerja dan salah satu masalah kesehatan kerja yang paling penting dan umum di tempat kerja adalah kondisi termal yang tidak sesuai yang dapat berdampak pada kesehatan dan produktivitas pekerja. Paparan panas setiap hari selama musim panas di bagian tropis dan subtropis dunia merupakan masalah terutama bagi orang yang bekerja di pekerjaan yang tidak dapat, atau tidak didinginkan dengan AC atau metode teknis lainnya. Oleh karena itu, iklim tropis dengan suhu dan kelembapan sekitar yang tinggi dapat menimbulkan risiko kesehatan dan keselamatan kerja terkait panas yang lebih tinggi bagi populasi yang terpapar di negara berpenghasilan rendah dan menengah [3].

Suhu lingkungan kerja yang tinggi mempengaruhi kelelahan tenaga kerja. Lingkungan kerja yang panas dengan cepat membuat karyawan lelah, mengantuk, melemahkan kemampuan berpikir dan meningkatkan jumlah kesalahan kerja [4]. Efek dari tekanan panas juga memiliki dampak yang mempengaruhi secara fisik dan psikososial [5].

Dari hasil survei awal dan observasi yang dilakukan di PT. X, peneliti telah mengukur tekanan panas di area *Shaping Folding* Unit 2 dengan menggunakan alat ukur *Area Heat Stress Monitor* untuk mendapatkan rata-rata Indek Suhu Bola Basah (ISBB) sebesar 36,76°C. Untuk beban kerja tenaga kerja dikategorikan sebagai beban kerja sedang, dengan waktu kerja 7 jam dan istirahat 1 jam, sehingga termasuk dalam kategori waktu kerja 75% bekerja 25% istirahat.

Hasil pengukuran tekanan kalor tersebut dibandingkan dengan Permenakertrans No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja [6] dengan Indek Suhu Bola Basah (ISBB), hasilnya suhu di dalam ruangan melebihi nilai ambang batas yang seharusnya 28°C.

Pada PT. X belum pernah dilakukan pengukuran kelelahan kerja sebelumnya dan juga belum dilakukan penelitian mengenai pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan pada tenaga kerja *shaping folding*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan pada tenaga kerja *shaping folding* di Unit 2 PT. X.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasi analitik dengan menggunakan metode *cross sectional*. Lokasi yang dijadikan obyek penelitian adalah PT. X area *shaping folding* di Unit 2 (Unit Mie Instan). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tenaga kerja yang bekerja di bagian *shaping folding* unit 2 PT. X. Jumlah pekerja \pm 65 orang yang terdiri dari tiga *shift* yaitu *shift* I, *shift* II, dan *shift* III. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel ini adalah *purposive sampling* dengan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh sampel penelitian sebanyak 50 orang.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tekanan panas dan variabel terikatnya adalah kelelahan kerja. Tekanan panas adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban, kecepatan udara, suhu radiasi yang berhubungan dengan produksi panas oleh tubuh di *line* 5-8 yang beroperasi saat penelitian. Kelelahan kerja merupakan penurunan efisiensi dan daya tahan dalam bekerja yang terjadi pada manusia karena pekerjaan yang dilakukan. Kelelahan kerja disebabkan oleh kelelahan fisik dan kelelahan mental.

Instrumen penelitian untuk mengukur tekanan panas menggunakan *Area Heat Stress Monitor* dan kelelahan menggunakan *Reaction Timer*. Hasil pengukuran tekanan panas dalam derajat celcius dan kelelahan kerja dalam milidetik dengan skala pengukuran yang merupakan data kontinu. Kategori kelelahan kerja dibagi menjadi 4 yaitu (1) Normal = 150-240 milidetik; (2) Kelelahan Kerja Ringan = $240 < X < 410$ milidetik; (3) Kelelahan Kerja Sedang = $410 \leq X < 580$ milidetik; (4) Kelelahan Kerja Berat = ≥ 580 milidetik. Data dianalisis secara univariat untuk melihat karakteristik sampel. Tekanan panas di tempat kerja dan kelelahan kerja dengan uji data statistik *Pearson Product Moment* untuk analisis bivariat.

Hasil

Tabel 1. Karakteristik sampel

Karakteristik	Frekuensi	Persentase
Umur (tahun)		
25-30	8	16%
31-35	14	28%
36-40	18	36%
41-45	8	16%
46-50	2	4%
Lama Kerja (tahun)		
1-8	40	80%
9-16	10	20%
Beban kerja (denyut nadi)		
75-100	45	90%
100-125	5	10%

Berdasarkan tabel 1, mayoritas responden berusia 36-40 tahun. Masa kerja sebagian besar responden dengan masa kerja 1 – 8 tahun adalah 40 orang dengan rata-rata masa kerja 5 tahun. Hasil pengukuran denyut nadi tenaga kerja yang bekerja di bagian *shaping folding* pada saat pengambilan data penelitian rata-rata beban kerja adalah 91,36/menit yang merupakan beban kerja ringan. Sampel dalam penelitian ini adalah wanita yang berjumlah 50 responden.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tekanan Panas pada Bagian *Shaping Folding*

Line	WBGT OUT (°C)	WBGT IN (°C)	GLOBE (°C)	DRY BULB (°C)	WET BULB (°C)
Line 5	36.8	36.8	44.9	44.8	33.4
Line 6	36.8	36.7	45.6	45.1	33.0
Line 7	35.8	35.9	44.8	43.7	32.1
Line 8	37.4	37.4	46.5	46.6	33.5

Berdasarkan tabel 2, hasil pengukuran pada bagian *shaping folding* menunjukkan bahwa WBGT minimum dalam adalah 35,9°C dan WBGT maksimum dalam adalah 37,4°C dengan rata-rata WBGT dalam adalah 36,73°C. ISBB melebihi NAB tekanan panas bila beban kerja ringan seharusnya NAB di area tersebut yaitu 31°C.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja

Kategori	Waktu reaksi (milidetik)	Frekuensi	Persentase
Kelelahan Kerja Ringan	240 – 410	12	24 %
Kelelahan Kerja Sedang	410 – 580	34	68 %
Kelelahan Kerja Berat	>580	4	8 %

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa sebagian besar pekerja mengalami kelelahan kerja sedang dengan jumlah sebanyak 34 orang (68%) dengan rata-rata kelelahan kerja sebesar 428,31 milidetik.

Tabel 4. Analisis Bivariat Tekanan Panas terhadap Kelelahan Kerja

Variables	<i>p value</i>
Tekanan Panas Kelelahan Kerja	0.000

Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,000$. Karena nilai $p\ value < 0,05$ maka dapat dinyatakan sangat signifikan artinya secara statistik ada pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan pada tenaga kerja *shaping folding* di Unit 2 PT. X.

Pembahasan

Pengukuran tekanan panas dilakukan dalam 4 *line* dengan semua mesin sedang dalam produksi. Hasil pengukuran tekanan panas pada *shaping folding* Unit 2 menunjukkan nilai terendah $35,9^{\circ}\text{C}$ dan nilai tertinggi $37,4^{\circ}\text{C}$ dengan intensitas bekerja 8 jam per hari. Jika dibandingkan dengan standar Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisik dan Faktor Kimia di Tempat Kerja [5], paparan panas sudah melebihi NAB.

Pajanan panas yang dapat diterima pekerja dengan durasi kerja 75% dan istirahat 25% dengan beban kerja ringan berdasarkan denyut nadi adalah 31°C . Sumber panas pada bagian *shaping folding* berasal dari mesin pengukus yang berfungsi untuk mematangkan mie dan mesin penggorengan yang berfungsi untuk menggoreng mie. Selain itu, atap gedung produksi kurang tinggi dan tidak ada *exhaust fan* untuk mengalirkan udara panas dari dalam ke luar.

Perusahaan telah melakukan beberapa pengendalian seperti menyediakan blower atau kipas angin yang ditempatkan di dekat tempat kerja, rotasi istirahat dan *shift* kerja secara administratif, menyediakan galon air yang ditujukan untuk tenaga kerja secara gratis. Perusahaan juga melakukan usaha penurunan suhu di luar gedung produksi dengan melakukan penanaman pohon di sekitar unit produksi.

Berdasarkan data pengukuran kelelahan, terlihat bahwa responden mengalami kelelahan kerja, baik ringan, sedang, maupun berat. Hal ini menunjukkan bahwa bekerja di lingkungan panas yang melebihi NAB dapat menyebabkan kelelahan. Hasil pengukuran kelelahan kerja dengan menggunakan alat *Reaction Timer* Lakassidaya L-77 menunjukkan waktu reaksi rata-rata sebesar 428,31 milidetik (kelelahan kerja sedang). Biasanya kelelahan umum ditandai dengan berkurangnya kemauan bekerja yang penyebabnya adalah pekerjaan yang monoton, intensitas dan lamanya pekerjaan fisik, kondisi lingkungan, penyebab mental, status kesehatan dan kondisi gizi [3].

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan uji *Pearson Product Moment* dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara tekanan panas terhadap kelelahan kerja dengan hasil nilai $p = 0,000$. Pada penelitian Hartanindya tahun 2022 didapatkan hasil bahwa faktor pajanan tekanan panas memiliki peran yang signifikan dalam membentuk kelelahan subjektif setiap pekerja ($p = 0.024$, OR= 2,48) [7]. Penelitian lain dilakukan oleh Suryaningtyas tahun 2017 pada pekerja bagian ballast tank bagian reparasi kapal PX. X Surabaya menyatakan bahwa iklim kerja mempengaruhi kelelahan kerja dengan nilai koefisien korelasi yang dihasilkan adalah sebesar 0,461. Nilai ini menunjukkan hubungan antara variabel iklim kerja dengan kelelahan kerja adalah sedang dengan arah hubungan positif [4]. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan di PT. Remco dan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya [11, 12].

Namun, penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian Mustofani dan Dwiyanti pada tahun 2019 yaitu tidak ada hubungan antara iklim kerja panas dan kelelahan kerja ($p\text{-value} = 0,192$) dan ada hubungan yang signifikan antara beban kerja fisik dan kelelahan kerja ($p\text{-value} = 0,028$, $r = 0,400$). Hal ini dikarenakan pekerja di area pengelasan (*welder*) sudah menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap sebagai persyaratan perusahaan. Alat pelindung diri yang digunakan untuk mengurangi paparan lingkungan panas adalah sarung tangan, helm google, dan celemek las. Oleh karena itu, paparan panas telah diminimalkan [8].

Jika pekerja terpapar oleh kondisi iklim kerja dengan suhu panas yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) pada beban kerja ringan yang diizinkan yaitu 31°C maka dapat menyebabkan timbulnya penyakit akibat kerja yang ditimbulkan akibat tekanan panas sehingga dapat menimbulkan kelelahan kerja. Kondisi tersebut tentunya akan menimbulkan dampak terhadap produktivitas kerja. Banyak penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat berbagai penyebab atas terjadinya penurunan produktivitas kerja diantaranya yaitu kelelahan kerja [9].

Kematian sering meningkat selama musim panas ketika suhu sangat tinggi. Sejak kebanyakan negara tidak memiliki metode pengaturan *heatstress*, pencegahan panas dan pengobatan gejala bisa pilihan yang dapat membantu perusahaan konstruksi untuk mengatasi *heatstress* [10].

Ketika pekerja terkena panas lingkungan, mereka dapat dengan mudah mengalami gejala yang menunjukkan tanda-tanda ketidaknyamanan seperti peningkatan suhu inti dan detak jantung, sakit kepala atau mual, dan gejala lainnya kelelahan karena panas. Pada paparan berulang lingkungan yang panas (dalam waktu tertentu) pekerja akan menyesuaikan diri, dan beradaptasi dengan lingkungan dan mendapatkan efek yang menguntungkan bagi tubuh.

Beberapa mekanisme adaptasi meliputi peningkatan efisiensi berkeringat/dehidrasi, stabilisasi sirkulasi, suhu inti yang relatif lebih rendah dan detak jantung. Karena itu, tidak ada gejala dialami oleh pekerja seperti pekerja yang tidak dapat menyesuaikan diri [8,13,15]. Tingkat beban fisik juga mempengaruhi kelelahan kerja [14].

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan kerja pada pekerja *shaping folding* di Unit 2 PT. X. Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat keterbatasan penelitian yaitu tidak dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk mengetahui status gizi, kebisingan dan intensitas pencahayaan. Selain mengukur kelelahan dengan waktu reaksi hanya satu cara, perlu cara lain karena kelelahan merupakan gejala subyektif yang dapat terjadi karena banyak faktor.

Saran

Saran yang dapat perusahaan lakukan sebagai upaya pengendalian yaitu:

1. *Engineering control*, sebaiknya perusahaan meningkatkan sirkulasi udara dengan meninggikan atap, penambahan ventilasi atau *exhaust fan*, meredam/mengisolasi panas yang ada pada ruangan khususnya pada atap dari seng dengan memberi isolator pada bagian bawahnya.
2. Administratif, seperti pengaturan waktu istirahat dengan beban kerja dan ISBB, contohnya penambahan jam istirahat sekitar 30 menit sampai 60 menit; lakukan penyegaran tubuh seperti gerakan senam kecil sebelum kembali bekerja, serta mengkonsumsi air putih yang banyak untuk mengurangi dehidrasi yang telah disediakan oleh perusahaan.
3. APD dengan menyarankan kepada tenaga kerja untuk menggunakan pakaian (bawahan) yang mudah menyerap keringat.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada bagian HSE PT. X dan seluruh karyawan yang sudah membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Suma'mur. 2020. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.

2. Tarwaka. 2015=*Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Revisi II*. Surakarta: Harapan Press.
3. Krishnamurthy M, Ramalingam P, Perumal K, Kamalakannan LP, Chinnadurai J, Shanmugam R, et al. Occupational Heat Stress Impacts on Health and Productivity in a Steel Industry in Southern India. *Saf Health Work*. 2017;8(1):99–104. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2016.08.005>.
4. Suryaningtyas Y, Widajati N. Iklim kerja dan status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja di. *J Manaj Kesehat*. 2017;3(1):99–114.
5. Palupi AAR, Rizky ZP, Puspita N, Atmajaya H, Ramdhan DH. Physiological and Psychological Effects of Heat Stress on Automotive Manufacture Workers. *KnE Life Sci*. 2018;4(1):148.
6. Permenakertrans No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja.
7. Hartanindya RL, Ramdhan DH. Analisis Hubungan Indeks Tekanan Panas Dengan Tingkat Kelelahan Kerja Di Proyek Konstruksi Light Rail Transit (Lrt) Jabodebek Depo Jatimulya. *PREPOTIF J Kesehat Masy*. 2022;6(1):486–94.
8. Mustofani M, Dwiyaniti E. Relationship between Work Climate and Physical Workload with Work-Related Fatigue. *Indones J Occup Saf Heal*. 2019;8(2):150.
9. Aulia, Aladin, Tjendera M. Hubungan Kelelahan Kerja Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Galangan Kapal. *JKG*. 2018; 1(1): 58-67.
10. Chan YAP, Wong FK, Wong DP. 2017. The effectiveness of a newly designed construction uniform for heat strain attenuation in a hot and humid environment. *Applied Ergonomics* 58, 555-565. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.04.011>.
11. Harahap P sahara, Asipsam. Hubungan Antara Suhu Lingkungan Kerja Panas dan Beban Kerja terhadap Kelelahan pada Kenaga kerja di Bagian Produksi PT. Remco (SBG) Kota Jambi Tahun 2016. *Ris Inf Kesehat [Internet]*. 2017;6(1):35–40.
12. Eka L, . D, DN AT. Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Tenaga Kerja. *Gema Lingkung Kesehat*. 2019;17(2):100–4.
13. Jacklitsch B, Williams W, Musolin K, Coca A, Kim J-H, Turner N. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. *US Dep Heal Hum Serv*. 2016;Publication 2016-106.

-
14. Asmardayanti SA, S FSN, Wardani TL. Correlation of Physical Work Load and Fatigue Level With Work Stress of Cleaning Officers in Madiun City. *J Ind Hyg Occup Heal.* 2021;6(1):49–60.
 15. Sutopo JW, Ratriwardhani RA. Identifikasi Bahaya, Penilaian Dan Pengendalian Risiko Pada Proses Peleburan Baja Di Kabupaten Klaten. *J Ind Hyg Occup Heal.* 2022;7(1):14–25.