

Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dan Beban Kerja Terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Pabrik Kerupuk

Satriyo Hari Wibowo, Marji, Agung Kurniawan*

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: agung.kurniawan.fik@um.ac.id

Paper received: 3-6-2022; revised: 21-6-2022; accepted: 27-6-2022

Abstract

Data from The International Labour Organisation 2018 implement as Man as Two million workers were victimized each year by work accidents due fatigue factors. BPJS Workership data on accident such 157,313 cases. According the World Health Organisation, 35 percent to half of the world's workers are exposed to physical, chemical, biological hazards and also work in physical and ergonomic workload that exceed their capacity, including psychological and stress burdens. This studi aim to know how relation every variables. The design this study analytics corelational and cross sectional methods. Population of these study is all men workers in purnama cracker factory Malang 2020. The sample this study was 33 workers. Proportional random sampling are the sampling techniques. Collecting case use interview, questionnaires and work environment measurement. Data analyst uses pearson corelation test and multiple linear regression test. Pearson's correlation results show that p-value of the work environment and workload variabel 0,000 with significant degree (α) 0,05. This sense there are significant link amongs physical work environment and workload for fatigue. variabel were able explain work fatigue variabel 84.9 percent and workload 1.6 percent, while 13.5 percent were impacted with another variabel that not in this regression model or other variabel that were not studied.

Keywords: physical work environment; workload; work fatigue

Abstrak

Data Organisasi Buruh Dunia tahun 2018 menyatakan bahwa 2 juta pekerja setiap tahunnya mengalami kecelakaan kerja karena kelelahan kerja sebagai faktor risikonya. Data BPJS Ketenagakerjaan menandakan jumlah kejadian kecelakaan kerja sejumlah 157.313 kejadian. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia sebanyak 35 persen hingga setengah dari pekerja dunia bekerja dalam kondisi pekerjaan fisik dan ergonomis ekstrem serta beban mental dan stres terlebih lagi, ada bahaya fisik, alami dan sintesis. Bertujuan mengetahui hubungan tiap variabel dalam penelitian. Rancangan analitik dengan menggunakan korelasional dan metode Cross sectional. Populasi riset ialah seluruh pekerja pria Pabrik Kerupuk Purnama Kota Malang tahun 2020. Spesimen pada riset ini yaitu 33 pekerja. Teknik pengumpulan sampel penelitian menggunakan proporsional random sampling. Pengumpulan data teknik wawancara, kuesioner dan pengukuran lingkungan kerja. analisis data dengan uji korelasi Pearson dan uji regresi linier berganda. Perolehan korelasi pearson menandakan bahwa: nilai p-value variabel lingkungan kerja dan beban kerja sejumlah 0,0000 pada taraf signifikan (α) 0,05. Artinya terdapat hubungan yang bermakna antara lingkungan kerja fisik dan beban kerja terhadap kelelahan kerja. hasil uji regresi linier berganda variabel lingkungan kerja fisik mampu menjelaskan variabel kelelahan kerja sejumlah 84,9 persen dan beban kerja sejumlah 1,6 persen, selagi selisihnya 13,5 persen diakibatkan variabel lain diluar model regresi atau variabel lain diluar penelitian ini.

Kata kunci: lingkungan kerja fisik; beban kerja; kelelahan kerja

1. Pendahuluan

Kecelakaan kerja tergantung pada aktivitas manusia yang tidak mengikuti sistem keamanan (demonstrasi manusia yang berisiko) dan kondisi ekologi yang berbahaya (kondisi

berbahaya) (Susanti, 2017). Secara umum pada tempat kerja kecelakaan bisa disebabkan oleh kelelahan (*fatigue*), keadaan ekologis tempat kerja (*environmental facets*), dan proses kerja tidak selamat (*unsafe working form*), minimnya kemahiran dalam bekerja, beban kerja (*workload*), durasi kerja (*workhours*), irama kerja (*paced work*), dan pekerjaan terus-menerus (*shot cycled frequentative work*) (Martiningasih, 2018). Menurut perkiraan Organisasi Perburuhan Internasional 2,78 juta pekerja meninggal tiap 12 bulan disebabkan oleh kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan karena kerja (International Labour Organization, 2018).

World Health Organisation (WHO) memprediksi bahwa pada tahun 2020 kelelahan berat akan menghasilkan penyebab kematian nomor 2 sesudah gangguan kesehatan jantung (World Health Organization, 2020). Data dari ILO tahun 2018 menyatakan bahwa sejumlah 2 juta buruh tiap tahun mengakibatkan korban sebab kecelakaan kerja sebab faktor kelemahan/kelelahan. Menurut Teori Loss Causation Model model oleh Toft pada tahun 2020 yang menyebutkan faktor kelelahan ialah lantaran kecelakaan kerja (Loft, Gehrig, Salk, & Rommel, 2020). Kelelahan kerja adalah sebuah sistem untuk melindungi tubuh dari dampak yang tidak di inginkan sehingga dapat dilakukan pemulihan setelah istirahat (Hidayah, 2018).

Unsur risiko yang dapat mengakibatkan kelelahan kerja adalah shift, masa, durasi, beban, ekologis kerja fisik (suhu, gangguan suara, penyinaran di tempat), posisi tubuh, usia, status gizi, status kesehatan, jenis kelamin, kebiasaan merokok, psikologis, dan metabolisme. Sebuah kondisi merosotnya daya dan kekuatan dalam bekerja dapat diartikan sebagai kelelahan kerja, kelelahan bisa menyebabkan kejadian kecelakaan kerja, hal inilah yang menjadi sebuah persoalan K3 (Suma'mur, 2019). Lingkungan kerja sebagai salah satu faktor yang mengakibatkan kelelahan kerja antara lain kebisingan yang dapat menyebabkan gangguan kerja dengan gejala cepat marah, sakit kepala, hilang konsentrasi dan merosotnya daya kerja selanjutnya berujung pada penurunan kecepatan dan perolehan kerja (Tarwaka, 2015). temperatur tinggi pada lingkungan kerja cenderung menimbulkan persoalan jika ditimbang temperatur rendah berikut gejala dehidrasi, rasa haus, dan pernafasan yang kurang nyaman karena kelembaban yang berlebihan pada temperatur kering. Permasalahan kemampuan mata dan kelelahan mata cenderung diakibatkan oleh intensitas cahaya yang tidak dirancang dengan maksimal (Suma'mur, 2019).

Kondisi lingkungan kerja yang tidak memenuhi persyaratan atas nilai ambang batas cenderung membuat pekerja tidak nyaman dan meningkatkan resiko kejadian tidak diinginkan dan menambah beban pekerja (Pratiwi & Astuti, 2019). ketika beban kerja tidak sesuai dengan kemampuan pekerja maka akan membuat pekerja mengalami kelelahan dan meningkatkan risiko timbulnya kelelahan kerja yang berujung pada meningkatkan kemungkinan kejadian kecelakaan kerja (Fanani, Alma, & Tama, 2018). Kelelahan tiap individu ialah berbeda oleh karenanya perlu diukur secara subyektif agar lebih akurat, karena jumlah energi yang diperlukan oleh tiap individu tergantung akan aktivitas kerja individu tersebut (Anindya, 2019). Banyak faktor yang menyebabkan terpicunya kelelahan kerja, apabila tidak ditangani secara tepat pada akhirnya menimbulkan masalah lain yakni kecelakaan kerja dan merosotnya produktivitaas kerja, faktor terkait ialah lingkungan kerja. Dewi bintang 2018 Agar merasa nyaman dalam bekerja karyawan diberikan perusahaan program kesehatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang umum dikenal dengan pengendalian bahaya (Firmansyah & Puspitasari, 2020).

Penelitian ini memiliki maksud untuk memahami dan mengkaji ada tidaknya korelasi yang bermakna pada lingkungan kerja fisik dan beban kerja terhadap kelelahan kerja di industri kerupuk purnama Kota Malang.

2. Metode

Penelitian ini memiliki jenis studi analitik memakai studi korelasional yang berfokus pada sampel sebagai unit analisis. Populasi riset berikut yakni seluruh buruh pria di industri kerupuk purnama Kota Malang tahun 2020. Sampel penelitian 33 pekerja dengan teknik pengumpulan angka proportional random sampling. Untuk menarik kesimpulan dalam sebuah penelitian perlu dilakukan pengumpulan data yang setelahnya dilakukan analisis, baik dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif (Prayoga, Heynoek, & Yudasamara, 2020). Selagi analisis data memakai uji Pearson lalu dilanjutkan dengan uji Regresi linier berganda dengan pemenuhan asumsi atau syarat. Model persamaan regresi linier sebagai berikut.

$$\bar{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Keterangan:

- \bar{Y} = Nilai taksir bagi varibel kriterion
- b_0 = Taksiran parameter konstanta
- b = Koefisien regresi variabel prediktor
- X = Variabel prediktor

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Perolehan studi memeperlihatkan bahwa perolehan pengukuran lingkungan kerja, beban kerja dan kelelahan kerja pada buruh pabrik kerupuk purnama Kota Malang tahun 2020. Hal ini akan dijabarkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Perolehan Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik

Lingkungan Kerja	Indikator	Nilai	Satuan
1	Suhu	29,3	°C (Derajat Celcius)
	Kelembaban	62,1	% RH (Persen Kelembaban Relatif/ Relative Humidity Percent)
	Intensitas Cahaya	146	Lux (Lux)
	Kebisingan	88,7	dB(A) (Desible)
2	Suhu	28,2	°C (Derajat Celcius)
	Kelembaban	76,3	% RH (Persen Kelembaban Relatif/ Relative Humidity Percent)
	Intensitas Cahaya	27	Lux (Lux)
	Kebisingan	86,9	dB(A) (Desible)
3	Suhu	35,9	°C (Derajat Celcius)
	Kelembaban	38,2	% RH (Persen Kelembaban Relatif/ Relative Humidity Percent)
	Intensitas Cahaya	62,1	Lux (Lux)
	Kebisingan	69,3	dB(A) (Desible)
4	Suhu	25,6	°C (Derajat Celcius)

Lingkungan Kerja	Indikator	Nilai	Satuan
	Kelembaban	45,4	% RH (Persen Kelembaban Relatif/ Relative Humidity Percent)
	Intensitas Cahaya	112	Lux (Lux)
	Kebisingan	82,9	dBA (Desible)

Pesyaratan kesehatan keselamatan kerja lingkungan industri diantaranya nilai ambang batas dan parameter pajanan biologis (Kementerian Kesehatan, 2016). Ukuran baku sesuai Peraturan Menteri Ketenagakerjaan nomor 5 pada 2018 terkait keselamatan kesehatan kerja. temperatur lingkungan kerja ruangan yang nyaman harus dipertahankan pada suhu 23°C sampai 26°C dengan kelembaban 40-60%, pencahayaan dengan kondisi yang paling relevan ialah termasuk dalam jenis area lingkungan kerja umum, rak penyimpanan, ruang tunggu, kantin dan pantry yakni dengan standar 200 Lux dan kebisingan sejumlah 85 dBA untuk pajanan maksimal 8 jam kerja. Penggunaan dBA didasari pada range frekuensi midrange yang umum digunakan, sedang dBB sudah tidak lagi digunakan yang digunakan pada industri motor dengan frekuensi tangkap rendah, dan dBC digunakan untuk kebisingan dengan frekuensi tinggi (Kementerian Ketenagakerjaan, 2018b).

Berlandaskan Tabel 1 menandakan bahwa nilai ambang batas diatas, suhu yang memenuhi standar 23°C sampai 26°C hanya pada lingkungan kerja 4 yakni sejumlah 25,6°C, selagi untuk lingkungan kerja 1,2 dan 3 tidak memenuhi nilai ambang batas dengan perolehan pengukuran sejumlah 29,3°C, 28°C dan 35,9°C. Untuk kelembaban yang memenuhi standar sejumlah 40-60% hanya pada lingkungan kerja 4 yakni 45,4% selagi pada lingkungan kerja 1 dan 2 kelembaban melebihi nilai ambang batas dengan hasil 62,1% dan 76,3%, pada lingkungan kerja 3 kelembaban kurang dari nilai ambang batas dengan hasil 38,2 %.

Perolehan pengukuran penerangan atau intensitas cahaya tidak ada satupun dari 4 lingkungan kerja yang memenuhi standar sejumlah 200 lux, keseluruhan lingkungan kerja memiliki intensitas cahaya yang kurang dari nilai ambang batas dengan hasil pengukuran lingkungan kerja 1,2,3 dan 4 sejumlah 146 Lux, 27 Lux, 62,1 Lux, dan 112 Lux. Pada hasil kebisingan yang memenuhi nilai ambang batas ialah lingkungan kerja 3 dan 4 dengan hasil 69,3 dBA dan 82,9 dBA selagi pada lingkungan kerja 1 dan 2 melebihi nilai ambang batas sejumlah 85 dBA dengan hasil 88,7dBA dan 86,9 dBA.

Tabel 2. Hasil Perolehan Distribusi Frekuensi Beban Kerja

Kategori	Frekuensi	Persentase
Beban Kerja Ringan (<50)	5	15,2 %
Beban Kerja Sedang (50-80)	18	54,5 %
Beban Kerja Berat (>80)	10	30,3 %
Total	33	100%

Berlandaskan Tabel 2 . memperlihatkan bahwa 33 responden ada sebanyak 5 responden (15,2%) menanggung beban kerja ringan, sebanyak 18 responden (54,5%) mempunyai beban kerja sedang, dan sebanyak 10 responden (30,3%) menanggung beban kerja berat.

Tabel 3. Hasil distribusi frekuensi Kelelahan Kerja

Kategori	Frekuensi/Nilai yang diperoleh	Persentase
Tidak mengalami kelelahan (<30)	0	0 %
Kelelahan ringan (31-60)	6	18,1 %
Kelelahan sedang (61-90)	16	48,4 %
Kelelahan berat (91-120)	11	33,3 %
Total	33	100%

Berlandaskan Tabel 3 menandakan dari 0330responden, 6 responden (18,1%) mengalami kelelahan ringan, sebanyak 16 responden (48,4%) mengalami kelelahan..sedang, serta 11 responden (33,3%) merasakan kelelahan berat.

Selanjutnya Tabel 4 akan dijabarkan hasil analisis hubungan menggunakan uji Pearson antara Lingkungan kerja fisik, beban kerja dan kelelahan kerja.

Tabel 4. Hasil Analisis *Pearson* pada Variabel Bebas dengan Variabel Terikat

Variabel Bebas	Koefisien korelasi (r)	p-value
Lingkungan Kerja Fisik	0,922	0,000
Beban Kerja	0,729	0,000

Berlandaskan Tabel 4 menandakan bahwa perolehan analisis data pada variabel bebas dan variabel terikat menggunakan uji Pearson diperoleh nilai koefisien korelasi pearson (r) antara lingkungan kerja fisik dan kelelahan kerja sejumlah 0,922 memiliki kekuatan korelasi sangat kuat. Nilai koefisien korelasi pearson (r) pada beban kerja dan kelelahan kerja sejumlah 0,729 dengan kekuatan korelasi yang kuat.

Derajat kebermaknaan (α) yang dipergunakan ialah 0,05, nilai p pada tiap-tiap variabel lebih kecil dibandingkan nilai α ($0,00 < 0,05$). Jadi bisa ditarik kesimpulan terdapat hubungan yang bermakna pada lingkungan kerja fisik dan beban kerja terhadap kelelahan kerja.

Selanjutnya Tabel 5 akan dijabarkan perolehan analisis multivariat menggunakan uji regresi linier berganda. Model regresi linier menggunakan metode backward untuk dikeluarkan perlahan tiap variabel bebas pada model tersebut.

Tabel 5. Eliminasi Variabel Bebas pada Model Regresi

Model	Variabel di dalam model	Variabel yang dikeluarkan dari model	Metode
1	Lingkungan Kerja Fisik Beban Kerja Kelelahan Kerja	-	<i>Enter</i>
2	Lingkungan Kerja Fisik Kelelahan Kerja	Beban Kerja (<i>p-value=0,070</i>)	<i>Backward (criteria: Probability F to remove >= 0,05).</i>

Berlandaskan tabel 5 menandakan dengan menggunakan metode backward dapat dijumpai 2 tahap variabel bebas dikeluarkan dari model regresi, agar terdapat 2 model regresi. Pada model 1 melibatkan 2 variabel bebas (lingkungan kerja fisik dan beban kerja). dan pada model 2 hanya melibatkan variabel lingkungan kerja fisik dengan variabel beban kerja dikeluarkan dari model ini. Selanjutnya penjelasan terkait cara dikeluarkannya variabel pada metode backward untuk kedua model akan disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Anova untuk Metode Backward

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8431,545	2	4215,773	96,199	0,000
	Residual	1314,697	30	43,823		
	Total	9746,242	32	-		
2	Regression	8276,250	1	8276,250	174,534	0,000
	Residual	1469,992	31	47,419		
	Total	9746,242	32	-		

Berlandaskan Tabel 6 menandakan perolehan secara bersama-sama dari model 1 dan 2. Model 1 memperoleh poin uji F sejumlah 96,199 tentang signifikansi sejumlah 0,000 akibat model 1 memiliki poin F-hitung > F-tabel (96,199 > 3,315) dan nilai perolehan < α (0,00 < 0,05). Maka Ho di tolak. Dengan makna seluruh variabel bebas selaku bersama-sama (lingkungan kerja fisik dan beban kerja) berhubungan terhadap variabel terikat (kelelahan kerja).

Model 2 memperoleh poin uji F sejumlah 174,534 dan signifikansi sebesar 0,000. Akibat model 2 memiliki poin F-Hitung > F-tabel (174,534 > 3,315) dan poin signifikansi < α (0,00 < 0,05), maka Ho di tolak. Bermakna secara bersama-sama variabel bebas yang terdapat dalam model 2 yakni lingkungan kerja fisik memiliki hubungan dengan variabel terikat yakni kelelahan kerja. setelahnya hendak disajikan hasil pengolahan uji parsial pada setiap model sebagai berikut.

Tabel 7. Perolehan Uji Parsial untuk Metode Backward

Model		Unstandardized Coefficients		t	Sig.
		B			
1	Lingkungan Kerja Fisik (X ₁)	0,864		8,455	0,000
	Beban Kerja (X ₂)	0,224		1,882	0,070
	Constant	11,190		1,822	0,078
2	Lingkungan Kerja Fisik (X ₁)	0,999		13,211	0,000
	Constant	19,058		4,071	0,000

Berlandaskan Tabel 7 menandakan bahwa percobaan secara parsial untuk model 1 mengikuti secara bersamaan variabel bebas pada model regresi, jadi bisa diamati pada variabel lingkungan kerja fisik memiliki poin uji-t sejumlah 8,455 dan angka signifikansinya sejumlah 0,00. Akibat t-hitung > t-tabel (8,455 > 2,042) dan nilai signifikansi nya < α (0,00 < 0,05), maka Ho ditolak yang berarti secara parsial lingkungan kerja fisik berhubungan terhadap kelelahan kerja. selagi untuk variabel beban kerja nilai uji-t sejumlah 1,822 dan signifikansi nya 0,070. Karena t-hitung < t-tabel (1,822 < 2,042) dan nilai signifikansi nya > α (0,070 > 0,05), maka Ho diterima yang berarti secara parsial beban kerja tidak berhubungan dengan kelelahan kerja.

Percobaan menurut parsial untuk model 2, pada variabel lingkungan kerja fisik mempunyai perolehan uji t sejumlah 13,211 dan nilai signifikansinya sejumlah 0,00 akibat $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ ($13,211 > 2,042$) dan nilai signifikansinya $< \alpha$ ($0,00 < 0,05$), maka H_0 ditolak yang berarti secara parsial lingkungan kerja fisik berhubungan bersama kelelahan kerja.

Berlandaskan uraian di atas hasil uji parsial dari ke-2 model dengan menggunakan metode backward dapat disimpulkan bahwa model 2 dengan lingkungan kerja fisik selaku variabel bebas dan kelelahan selaku variabel terikat. Sehingga pada tabel 9 bisa diperoleh model regresi metode backward sebagai berikut.

Tabel 8 Koefisien Determinasi Metode Backward

Model	R	R Square
1	0,930	0,865
2	0,922	0,849

Model 2 dengan poin koefisien determinan sejumlah 0,849 / 84,9%. Hal itu bermakna variabel lingkungan kerja fisik dapat menerangkan variabel kelelahan kerja sejumlah 84,9% dari model yang terbentuk selagi selisihnya 15,1% diakibatkan variabel lain di luar model regress atau variabel lain di luar riset ini. Untuk nilai R sejumlah 0,922 yang masuk dalam kategori (0,80 – 1,00) yang memiliki makna terdapat hubungan yang sangat kuat antara variabel lingkungan kerja fisik dan kelelahan kerja.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dengan Kelelahan Kerja

Hasil riset menyatakan kelelahan kerja cenderung timbul atas pekerja yang bekerja di lingkungan kerja fisik yang tidak memenuhi standar nilai ambang batas karena lingkungan kerja menjadi stressor tambahan bagi pekerja. Hal di atas jika di korelasikan pada lingkungan kerja fisik dan kelelahan kerja menggunakan teknik analisis pearson, maka menghasilkan nilai sejumlah 0,00 ($p\text{-value} < 0,05$), sehingga dapat dikatakan terjadi keterkaitan bermakna lingkungan kerja fisik dan kelelahan kerja. dengan koefisien korelasi sejumlah 0,922 berada di kategori (0,80 sampai 1,00) yang memiliki kekuatan korelasi sangat kuat dan arah hubungan yang positif.

3.2.2. Hubungan Suhu dengan Kelelahan Kerja

Hasil diatas selaras dengan kajian kalau penyebab kelelahan ialah lingkungan kerja, termasuk estimasi kerja yang tidak sesuai dengan keterpaparan suhu dimana suhu yang dialami oleh pekerja terlampau rendah atau tinggi dari angka baku yang ditetapkan (Kementerian Ketenagakerjaan, 2018a). Hasil riset prabawati (2012) serupa dengan diperoleh ada korelasi temperatur lingkungan kerja dan kelelahan kerja (Prabawati, 2018). Suma'mur (2019) menyebutkan temperatur tinggi menyebabkan kelelahan panas situasi kekurangan air atau kekurangan garam. Diperparah pada pekerja yang minim asupan air, banyak mengeluarkan peluh, muntaber, diare atau pelepasan cairan tubuh secara berlebih, jadi kelelahan dapat timbul. Kelelahan karena panas, timbul akibat iklim dan suhu ruangan terlampau tinggi, rentan pada pekerja baru yang tidak sempat beradaptasi (Suma'mur, 2019). Iklim kerja panas berhubungan secara relevan berdampak pada kelelahan kerja, masalah ini

sudah umum ditemui di berbagai segi produksi namun perlu ditangani secara optimal (Gaol, Camelia, & Rahmiwati, 2018).

Penelitian lain oleh Juliana tahun 2018, karyawan PT. Arwana Anugerah Keramik Tbk. Bekerja di 5 tempat berlainan dengan 49 pekerja terpajan lingkungan kerja panas. Percobaan statistik Fisher's Exact menghasilkan point p-value 0,004 ($<0,05$) dengan makna ada ketertarikan antara lingkungan kerja panas dan kelelahan kerja pada buruh PT. Arwana Anugerah Keramik Tbk. (Juliana, Camelia, & Rahmiwati, 2018). Riset Dewi tahun 2018 menghasilkan fase kelelahan ekstrem dirasakan buruh yang mengalami tak nyaman pada temperatur lingkungan tempatnya, produk akhir korelasi spearman didapat poin p sejumlah 0,042, jadi bisa ditarik kesimpulan ada korelasi pada temperatur dan kelelahan kerja dengan coefficient correlation sejumlah minus 0,346 dengan kadar lemah dan sifatnya berlawanan arah, pekerja yang merasakan kelelahan kerja berat dapat dikatakan tidak nyaman akibat suhu lingkungan kerjanya (Dewi, 2018). Heat stress ialah salah satu pertanda terjadinya kelelahan dari proses kerja di tempat dengan iklim panas, apabila terus dibiarkan pingsan adalah konsekuensinya (Wulandari & Ernawati, 2018).

3.2.3. Hubungan Pencahayaan dengan Kelelahan Kerja

Perolehan studi sesuai dalam teori Sumo'mur tahun 2011 akibat kondisi tegang secara kontinyu pada mata akan terjadi kelemahan urat pada organ penglihatan. Meskipun tidak mengakibatkan kecacatan organ penglihatan namun menghasilkan beban kerja tambahan, mempermudah letih badan, membuat kebutuhan rehat meningkat, kualitas barang akhir yang tidak konsisten, meningkatkan kejadian kelelahan, fokus terganggu bersama jumlah perolehan kerja menurun (Usman & Yuliani, 2019). Pencahayaan umumnya dibagi menjadi pencahayaan lokal, pencahayaan umum dan pencahayaan tambahan (Permatasari, 2016). Studi lain oleh septiana tahun 2013, kelelahan kerja diakibatkan intensitas cahaya teknisi carving dengan perolehan ada keterkaitan antara intensitas cahaya dan kejadian kelelahan (Setyowati, Shaluhiah, & Widjasena, 2014).

3.2.4. Hubungan Kebisingan dengan Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja bisa ditimbulkan dari gangguan suara menurut fisiologis tidak mengakibatkan rusaknya pendengaran tapi dampak lain ialah turunnya performa kerja, stres dan persoalan kesehatan. Terjadinya kelelahan, gelisah dan depresi pada pekerja dihasilkan dari kebisingan yang diterima pekerja sekaligus dampak dari stres itu sendiri (Tarwaka, 2015). Permatasari pada tahun 2016 berpendapat sukarnya fokus dan stres yang dialami pekerja dapat menghasilkan kelelahan, stres tersebut berasal dari tingginya intensitas suara tempat kerja (Permatasari, 2016).

Studi lain menghasilkan kebisingan mempunyai keterkaitan terhadap kelelahan kerja sekaligus sesuai teori sebelumnya, salah satunya studi oleh sari (2017) ada konsekuensi kebisingan pada kelelahan kerja sangat bermakna pada pekerja filterisasi CV. Mekar Sari Jogjakarta sari (Sari & Muniroh, 2017). Berlandaskan penelitian Setyowati tahun 2014, lingkungan kerja fisik berdampak pada kelelahan kerja (poin t 2,888) menyebabkan sistem saraf simpatis aktivasi dan membuat pengeluaran hormon catecholamine yang menyebabkan stres. Catecholamin menyebabkan stres bertambah pada karyawan yang berujung kelelahan kerja. sejalan dengan hasil studi sebelumnya dengna variabel kelelahan diakibatkan dari

lingkungan kerja fisik yaitu temperatur kerja tinggi dan gangguan suara kebisingan (Setyowati dkk., 2014).

3.2.5. Hubungan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja

Penelitian ini mendapatkan perolehan beban kerja menjadi penentu seberapa besar kelelahan kerja yang terjadi pada pekerja, apabila beban kerja berat maka pekerja cenderung mengalami kelelahan yang berat pula begitupun sebaliknya. Hal di atas jika dikorelasikan pada beban kerja dan kelelahan kerja menggunakan teknik uji pearson, maka memperoleh poin sejumlah 0,00 ($p\text{-value} < 0,05$), maka dapat dikatakan ada ketertarikan bermakna pada beban kerja dan kelelahan kerja dengan nilai keterkaitan sejumlah 0,729 di kategori (0,60 – 0,79) yang memiliki kekuatan korelasi yang kuat. Kesimpulan akhir dari hal tersebut ialah beban kerja mempunyai keterkaitan yang bermakna dengan kelelahan kerja.

Kelelahan terjadi karena kegiatan fisik dalam bekerja. Beban kerja dapat terjadi dari kegiatan tersebut. Pekerjaan yang berulang dan membosankan akan membuat otot bekerja pada model stagnan. Kerja otot stagnan membuat tekanan darah meningkat dan terjadilah penumpukan asam laktat yang berujung kelelahan otot lokal (Abiseno, 2017).

Studi oleh Budiman tahun 2017 tentang korelasi penunjuk beban kerja dan kelelahan pegawai PT. Karias Tabung Kencono, hasil uji statistik spearman $p\text{-value} < 0,05$ sehingga H_0 di tolak dan H_a di terima maknanya terdapat keterkaitan yang berarti pada beban kerja dan kelelahan kerja, karena angka koefisien keterkaitan menghasilkan positif yaitu 0,543 maka keterkaitan kedua variabel berciri searah (Budiman, Husaini, & Arifin, 2017). Studi pada pekerjaan berbeda menghasilkan terdapat keterkaitan yang bermakna pada kelelahan kerja dan beban kerja pada pekerja industri kerupuk mlinjo Indramayu (Ahmad & Amanatun, 2015). Kusgiyanto dan risetnya tahun 2017 memakai percobaan analisis pearson didapatkan $p\text{-value} 0,002 < 0,05$ bermakna terdapat keterkaitan untuk beban kerja bersama tingkat kelelahan kerja pada pekerja produksi spring roll Semarang (Kusgiyanto, 2017).

Studi lain dilaksanakan Maulina Hariyati tahun 2018 menghasilkan kelelahan kerja akibat dari penumpukan asam laktat produksi metabolisme tanpa oksigen, hal tersebut karena keperluan tubuh akan oksigen bertambah namun tidak dipenuhi seluruhnya, dampak dari beban kerja membuat keadaan tubuh merosot dan diperlukan sumber tenaga tambahan (Hariyati, 2018). Beban kerja berperan dalam terjadinya kelelahan selain faktor lain ialah riwayat penyakit dan shift kerja (Usman & Yuliani, 2019). Besarnya tuntutan kerja atau beban kerja yang dialami oleh pekerja akan berdampak terhadap tekanan yang berakhir dengan semakin besar kemungkinan kelelahan (Arini & Dwiyantri, 2017).

3.2.6. Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja

Berlandaskan Tabel 7 manandakan produk uji parsial dengan 2 model menggunakan metode backward, dari ke-2 model tersebut variabel bebas (lingkungan kerja fisik) dapat menjelaskan variabel terikat (kelelahan kerja) terdapat pada model 2 diperoleh poin uji t 13,211 dengan nilai sig. $0,00 < 0,05$ jadi H_0 di tolak yang bermakna lingkungan kerja berhubungan dengan kelelahan kerja. Model regresi metode backward sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 19,058 + 0,999 X_1$$

Nilai 0,999 model diatas memiliki makna, tiap penjumlahan lingkungan kerja fisik (X1) sejumlah 1 satuan, kelelahan kerja (Y) berimbuh sejumlah 0,999 satuan. Selagi poin koefisien determinan pada Tabel 8 ialah 0,849 atau 84,9%, variabel kelelahan kerja dapat dijabarkan variabel lingkungan kerja fisik sejumlah 84,9% selagi selisihnya 15,1% diakibatkan variabel berbeda diluar model regresi atau variabel di luar studi ini.

Lamanya jam kerja yang tidak diimbangi dengan waktu istirahat yang cukup sering kali menurunkan tingkat kewaspadaan dan kesiapan pekerja (Budiawan, Prastawa, Kusumaningsari, & Sari, 2016). Kelelahan ditimbulkan dari beban kerja yang berlebihan akan mengakibatkan dampak merugikan bagi tubuh pekerja dalam hal fisik ataupun mental serta reaksi-reaksi emosional lain (Irawati & Carrollina, 2017). Kelelahan mental, kelelahan umum dan kelelahan fisik adalah efek dari kerja sepanjang hari yang dapat dirasakan oleh pekerja (Salve, 2017). Kelelahan mental umumnya lebih berperan dalam mengakibatkan gangguan kerja daripada kelelahan fisik yang dirasakan oleh pekerja, karena kelelahan mental berdampak pada hal-hal yang sulit dikontrol saat bekerja seperti proses berfikir dan semangat kerja (Syafei, Primanintyo, & Syaefuddin, 2016). Kelelahan dapat ditandai dengan tingkat kantuk, ketidaknyamanan fisik dan penurunan motivasi (Irianti, 2017).

Diperlukan upaya pencegahan untuk meminimalkan keadaan yang tidak sesuai agar menekan angka kecelakaan kerja (Nurmianto, 2018). Berlandaskan penelitian sebelumnya, produktifitas menurun dan terganggunya kesehatan tenaga kerja akibat dari kelelahan yang tidak bisa diantisipasi (Prastuti & Martiana, 2017). Untuk menghindarkan dari terjadinya kelelahan kerja dapat dilakukan pengaturan shift kerja sesuai dengan aturan dan syarat jam kerja tiap bagian, dimana diiringi dengan rutinnnya diberikan istirahat atau recovery untuk mengurangi kepenatan (Afriansyah, 2018). Usaha mengatasi kelelahan kerja diantaranya pengaturan udara yang baik, mengurangi gangguan suara dan getaran (Ningsih, 2018).

4. Simpulan

Berlandaskan perolehan studi yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan berikut. Tampak hubungan yang bermakna pada lingkungan kerja fisik dan kelelahan kerja pada pekerja pabrik kerupuk purnama Kota Malang. Tampak hubungan yang bermakna pada beban kerja dan kelelahan kerja pada pekerja pabrik kerupuk purnama Kota Malang. Tampak hubungan lingkungan kerja fisik, bersama beban kerja secara beriringan dengan kelelahan kerja di pekerja pabrik kerupuk purnama Kota Malang.

Dengan saran yang dapat peneliti sampaikan untuk kepentingan penelitian selanjutnya dan kemajuan kesehatan dan keselamatan kerja . Bagi pengelola pabrik kerupuk purnama Kota Malang, menjadi sumber acuan mengadakan perbaikan dan pengendalian lingkungan kerja fisik dan beban kerja yang dialami pekerja sehingga menyebabkan kelelahan kerja. beberapa cara diantaranya pemasangan dehumidifier, penambahan sumber pencahayaan lokal, penyediaan sumber air minum pekerja dan penambahan jam istirahat bagi pekerja. Dengan harapan mampu mengurangi tindakan tidak aman, menghindarkan dari kecelakaan kerja dan meningkatkan perolehan kerja. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat memperluas ruang lingkup penelitian baik dari faktor lain yang berkaitan dengan kelelahan kerja ataupun sasaran yang lebih luas.

Daftar Rujukan

- Abiseno, p. (2017). Pengaruh faktor lingkungan kerja dan beban kerja terhadap faktor kelelahan kerja pada pekerja full-machinery manufaktur ban di cikarang. *Institus teknologi bandung*, 23(2), 10.
- Afriansyah, n. N. (2018). Beban kerja mental dan keluhan kelelahan kerja pada bidan di puskesmas jetis yogyakarta. *The indonesian journal of occupational safety and health*, 6(2), 166. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i2.2017.166-176>
- Ahmad, s., & amanatun, a. (2015). Beban kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja industri keripik melinjo di desa benda indramayu. *Jurnal kesehatan masyarakat*, 6.
- Anindya, n. Y. (2019). Kelelahan kerja pada operator container crane di pt. X. *The indonesian journal of occupational safety and health*, 7(3), 339. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i3.2018.339-347>
- Arini, s. Y., & dwiyanti, e. (2017). Analisis faktor yang berhubungan dengan terjadinya kelelahan kerja pada pengumpul tol di perusahaan pengembang jalan tol surabaya. *The indonesian journal of occupational safety and health*, 4(2), 113. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v4i2.2015.113-122>
- Budiawan, w., prastawa, h., kusumaningsari, a., & sari, d. N. (2016). Pengaruh monoton, kualitas tidur, psikofisiologi, distraksi, dan kelelahan kerja terhadap tingkat kewaspadaan. *J@ti undip : jurnal teknik industri*, 11(1), 37–44. <https://doi.org/10.12777/jati.11.1.37-44>
- Budiman, a., husaini, h., & arifin, s. (2017). Hubungan antara umur dan indeks beban kerja dengan kelelahan pada pekerja di pt. Karias tabing kencana. *Jurnal berkala kesehatan*, 1(2), 121. <https://doi.org/10.20527/jbk.v1i2.3151>
- Dewi, b. M. (2018). Hubungan antara motivasi, beban kerja, dan lingkungan kerja dengan kelelahan kerja. *The indonesian journal of occupational safety and health*, 7(1), 20. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i1.2018.20-29>
- Fanani, dr. E., alma, l. R. S. Km., m. Ph. ,, & tama, t. D. S. Km., m. Epid. (2018). Modul praktikum keselamatan dan kesehatan kerja. Malang: ilmu kesehatan masyarakat.
- Firmansyah, y. R., & puspitawati, s. T. (2020). Pengaruh pemberian sarung tangan kerja terhadap produktivitas pada pekerja (studi kasus di restoran). 2, 9.
- Gaol, m. J. L., camelia, a., & rahmiwati, a. (2018). Analisis faktor risiko kelelahan kerja pada karyawan bagian produksi pt. Arwana anugrah keramik, tbk. *Jurnal ilmu kesehatan masyarakat*, 9(1). <https://doi.org/10.26553/jikm.2018.9.1.53-63>
- Hariyati, m. (2018). Pengaruh beban kerja terhadap kelelahan kerja pada pekerja linting manual di pt. Djitoe indonesia jakarta. Surakarta : usm., 69.
- Hidayah, i. (2018). Peningkatan kadar asam laktat dalam darah sesudah bekerja. *The indonesian journal of occupational safety and health*, 7(2), 131. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i2.2018.131-141>
- International labour organization. (2018). *World employment and social outlook – trends 2018*. 82.
- Irawati, r., & carollina, d. A. (2017). Analisis pengaruh beban kerja terhadap kinerja karyawan operator pada pt giken precision indonesia. *Inovbiz: jurnal inovasi bisnis*, 5(1), 51. <https://doi.org/10.35314/inovbiz.v5i1.171>
- Irianti, l. (2017). Pengaruh shift kerja terhadap kelelahan dan performansi pengendali kereta api indonesia. *Jurnal rekayasa sistem industri*, 6(2), 79. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v6i2.2656.79-92>
- Juliana, m., camelia, a., & rahmiwati, a. (2018). Analisis faktor risiko kelelahan kerja pada karyawan bagian produksi pt. Arwana anugrah keramik, tbk. *Jurnal ilmu kesehatan masyarakat*, 11.
- Kementerian kesehatan. (2016). Peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 70 tahun 2016 tentang standar dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja industri. Kementerian kesehatan.
- Kementerian ketenagakerjaan. (2018a). Kajian aktuaria tentang reformasi badan penyelenggara jaminan sosial (bpjs) ketenagakerjaan indonesia. Departemen perlindungan sosial jenewa, tim kerja layak asia timur, tenggara, dan pasifik, bangkok kantor ilo untuk indonesia dan timor-leste, jakarta.
- Kementerian ketenagakerjaan. (2018b). Peraturan menteri ketenagakerjaan republik indonesia nomor 5 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja.
- Kusgiyanto, w. (2017). Analisis hubungan beban kerja fisik, masa kerja, usia, dan jenis kelamin terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja bagian pembuatan kulit lumpia di kelurahan kranggan kecamatan semarang tengah. *Jurnal kesehatan masyarakat*, 5, 11.

- Loft, l., gehrig, s., salk, c., & rommel, j. (2020). Fair payments for effective environmental conservation. *Proceedings of the national academy of sciences*, 117(25), 14094. <https://doi.org/10.1073/pnas.1919783117>
- Martiningsih. (2018). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja*. Malang: universitas negeri malang.
- Ningsih, s. N. P. (2018). Factors relating to work fatigue in locomotive dipo workers pt. Kereta api indonesia (persero). *Journal of industrial hygiene and occupational health*, 3(1), 69. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v3i1.2439>
- Nurmianto, e. (2018). Identifikasi hazard dan perancangan sistem informasi keselamatan dan kesehatan kerja di unit amoniak (studi kasus: pt. Petrokimia Gresik). *Matrik (jurnal manajemen dan teknik)*, 8(2), 112. <https://doi.org/10.30587/matrik.v8i2.377>
- Permatasari, o. A. (2016). Hubungan lingkungan kerja fisik dengan kelelahan kerja pada kolektor gerbang tol cililitan pt. Jasa marga cabang cawang tomang cengkareng tahun 2016. Universitas islam negeri syarif hidayatullah jakarta, 199. Diambil dari <http://journal2.uad.ac.id/index.php/dpphj/article/download/1805/pdf>
- Prabawati, r. (2018). Hubungan beban kerja dengan stress kerja pada perawat bagian rawat inap rsjd dr. R. M. Soedjarwadi klaten. Universitas sebelas maret. Diambil dari <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/26595/hubungan-beban-kerja-mental-dengan-stres-program-studi-diploma-iv-keselamatan-dan-kesehatan-kerja-kerja-pada-perawat-bagian-rawat-inap-rsjd-dr-r-m-soedjarwadi-klaten>
- Prastuti, t. N., & martiana, t. (2017). Analisis karakteristik individu dengan keluhan kelelahan kerja pada pengemudi taksi di rungkut surabaya. *The indonesian journal of public health*, 12(1), 64. <https://doi.org/10.20473/ijph.v12i1.2017.64-74>
- Pratiwi, i. P., & astuti, r. D. (2019). Analisis beban kerja dan kelelahan kerja pada pegawai bagian penyelenggaraan e-government. 8.
- Prayoga, g. A. N., heynoek, f. P., & yudasamara, d. S. (2020). Pengembangan model pembelajaran kebugaran jasmani dengan modifikasi permainan pada siswa kelas viii. 2, 11.
- Salve, u. (2017). Relationship of duration of work exposure and feeling of subjective fatigue: a case study on jewelry manufacturing workers in india. *International journal of environmental health engineering*, 6(1), 1. https://doi.org/10.4103/ijehe.ijehe_10_15
- Sari, a. R., & muniroh, l. (2017). Hubungan kecukupan asupan energi dan status gizi dengan tingkat kelelahan kerja pekerja bagian produksi (studi di pt. Multi aneka pangan nusantara surabaya). 7. Diambil dari https://ejournal.persagi.org/index.php/gizi_indon/article/download/214/183
- Setyowati, d. L., shaluhiyah, z., & widjasena, b. (2014). Penyebab kelelahan kerja pada pekerja mebel. *Kesmas: national public health journal*, 8(8), 386. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v8i8.409>
- Suma'mur. (2019). *Keselamatan kerja dan pencegahan kecelakaan*. Cv haji masagung. Diambil dari <http://penerbitan.unej.ac.id/wp-content/uploads/2018/11/dasar-dasar-keselamatan-dan-kesehatan-kerja.pdf>
- Susanti, s. (2017). Faktor penyebab kelelahan dan stres kerja terhadap personel air traffic controller (atc) di bandar udara "x." *Warta ardhia*, 42(3), 139. <https://doi.org/10.25104/wa.v42i3.243.139-148>
- Syafei, m. Y., primanintyo, b., & syaefuddin, s. (2016). Pengukuran beban kerja pada managerial level dan supervisory level dengan menggunakan metode defence research agency workload scale (draws) (studi kasus di departemen uht pt. Ultrajaya milk industry & trading co, tbk). *Jurnal rekayasa sistem industri*, 5(2), 69. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v5i2.2214.69-78>
- Tarwaka. (2015). *Keselamatan, kesehatan kerja dan ergonomi (k3e) dalam perspektif bisnis*. Surakarta: harapan press.
- Usman, s., & yuliani, i. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada karyawan produksi pt gerbang sarana baja jakarta utara. *Journal educational of nursing(jen)*, 2(1), 141–146. <https://doi.org/10.37430/jen.v2i1.18>
- World health organization. (2020). *Pandemic fatigue*. World health organization, (fatigue, work fatigue). Diambil dari <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/335820/who-euro-2020-1160-40906-55390-eng.pdf>

Wulandari, j., & ernawati, m. (2018). Efek iklim kerja panas pada respon fisiologis tenaga kerja di ruang terbatas. *The indonesian journal of occupational safety and health*, 6(2), 207.
<https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i2.2017.207-215>