

Hubungan Lingkungan Kerja Fisik Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Industri Tekstil Kota Bandung

Karlina Wirawati¹, Agung Sutriawan²

^{1,2}Universitas Bhakti Kencana, Jl. Soekarno Hatta St No.754, karlinawirawati33@gmail.com, agung.sutriawan@bku.ac.id

Diterima 26 Desember 2021, disetujui 9 April 2022, diterbitkan 11 April 2022

Pengutipan: Wirawati, K & Sutriawan, A. (2022). Hubungan Lingkungan Kerja Fisik Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Industri Tekstil Kota Bandung. *Gema Wiralodra*, 13(1), 53-63, 2022

ABSTRAK

Risiko bahaya yang dihadapi oleh pekerja adalah kecelakaan kerja yang diakibatkan karena kombinasi berbagai faktor seperti faktor manusia, peralatan kerja, dan lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang kondusif memberikan rasa aman dan memungkinkan karyawan untuk dapat bekerja optimal. Lingkungan kerja fisik (kelembapan, pencahayaan, getaran, suhu, dan kebisingan) merupakan syarat penting agar pekerja dapat bekerja secara aman dan terhindar dari kecelakaan kerja. Banyaknya kecelakaan yang terjadi dalam lingkungan kerja perlu mendapat perhatian khusus karena kecelakaan yang terjadi dapat mengakibatkan kerugian bagi karyawan dan perusahaan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan faktor lingkungan fisik dengan kejadian kecelakaan kerja di industri tekstil Kota Bandung. Desain penelitian menggunakan observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 51 Responden. Teknik pengambilan sampel dipilih secara simple random sampling. Data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh melalui hasil pengukuran lingkungan fisik (suhu, kelembapan, getaran, kebisingan dan pencahayaan) yang dilakukan langsung. Uji statistic yang digunakan adalah Chi Square (X²), regresi logistik sederhana dan uji regresi logistic ganda. Analisis regresi logistic ganda menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keluhan subjektif suhu dan kebisingan dengan kejadian kecelakaan kerja, dengan nilai P-Value 0,003. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan dan kebijakan untuk mengatasi permasalahan kecelakaan kerja dalam bentuk kegiatan pengukuran lingkungan kerja fisik.

Kata Kunci: Lingkungan Fisik, Kecelakaan Kerja, Industri Teksitl

ABSTRACT

The hazard risks faced by employees are occupational accidents caused by a combination of various factors such as human factors, work equipment, and the work environment. A conducive work environment provides a sense of security and allows employees to work optimally. The physical work environment (humidity, lighting, vibration, temperature, and noise) is an important requirement so that workers can work safely and avoid work accidents. The number of accidents that occur in the work environment needs special attention because accidents that occur can result in losses for employees and the company. This study aims to determine the relationship between physical environmental factors and the incidence of work accidents in the textile industry in Bandung. The research design used analytic observational with a cross-sectional approach. The number of samples in the study was 51 respondents. The sampling technique is selected by simple random sampling. The data collected is primary data, obtained through the results of measurements of the physical environment (temperature, humidity, vibration, noise, and lighting) carried out directly. The statistical tests used were Chi-Square (X²), simple logistic regression, and multiple logistic regression tests. Multiple logistic regression analysis showed that there was a significant relationship between subjective complaints of temperature and noise with the incidence of work accidents, with a P-Value of 0.003. This research is expected to be a reference for health workers in making decisions and policies to overcome work accident problems in the form of measuring the physical work environment.

Keyword(s): Physical Environment, occupational accident, tekstil industry

PENDAHULUAN

Tingginya angka Kecelakaan kerja dipengaruhi oleh faktor manusia dan lingkungan kerja (Transiska, 2015). Lingkungan kerja yang kondusif memberikan rasa aman dan memungkinkan karyawan untuk bekerja optimal. Lingkungan kerja mencakup hubungan kerja yang terbentuk antara karyawan dan hubungan kerja antara bawahan dan atasan serta lingkungan fisik tempat karyawan bekerja. Dalam industri tekstil faktor yang berpengaruh buruk terhadap pekerja maupun individu yang berada di lingkungan kerja yaitu lingkungan kerja fisik (Suliswati et al., 2007).

Proses produksi dalam suatu industri tekstil dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap pekerja. Salah satu dampak negatif diakibatkan oleh adanya mesin-mesin yang bergerak dalam lingkungan yang panas dan tidak memenuhi syarat sehingga akan meningkat suhu udara dalam ruangan kerja. Ruangan kerja yang padat pekerja dengan dengan ventilasi yang kurang dan pada area dengan suhu yang tinggi mengakibatkan berkurangnya konsentrasi pekerja diakibatkan tingkat kelelahan yang meningkat dan berkurangnya mineral serta adanya kondisi dehidrasi pada pekerja (Suliswati et al., 2007).

Perusahaan perlu memandang penting dengan memerhatikan lingkungan fisik yang aman dan sesuai dengan persyaratan bagi para pekerjanya. Lingkungan kerja penting untuk diperhatikan, karena dengan lingkungan kerja dan menerapkan sistem keselamatan kerja yang baik, dapat mengurangi risiko kecelakaan di tempat kerja (Prihatiningsih & Sugiyanto, 2010).

International Labour Organization (ILO) menyatakan bahwa setiap hari orang meninggal akibat kecelakaan kerja atau penyakit akibat pekerjaan ada lebih dari 2,78 juta kematian per tahun (Suhartoyo et al., 2022). Depnakertrans mencatat terdapat 86.693 kasus kecelakaan kerja di Indonesia, dimana 31,9% terjadi di sektor konstruksi, 31,6% di sektor pabrikan (*manufacture*), 9,3% di sektor transportasi, 3,6% di sektor kehutanan, 2,6% disektor pertambangan, dan 20% disektor lainnya (Mardison & Sariah, 2017). Industri tekstil dipilih sebagai tempat penelitian karena proses industrialisasi telah mendorong tumbuhnya industri di berbagai sektor dengan menerapkan berbagai teknologi yang mempunyai dampak khusus terhadap tenaga kerja berupa risiko kecelakaan kerja (Savitri, 2019).

Penelitian sebelumnya di Malang, Jawa Timur menyebutkan intensitas pencahayaan di area kerja belum sesuai standar, suhu belum sesuai standar, kebisingan di area kerja

belum sesuai standar (Lingga et al., 2021). Penelitian lain menyebutkan terjadinya kelelahan kerja disebabkan oleh kebisingan dan pencahayaan (Singarimbun & Gultom, 2019; Yogisutanti et al., 2020). Sedangkan penelitian di Sumatra menyebutkan bahwa kecelakaan kerja disebabkan oleh beban kerja, ergonomi, Housekeeping, dan alat pelindung diri (APD). Setiap pekerjaan selalu mengandung potensi risiko bahaya dalam bentuk kecelakaan kerja (Akbar et al., 2020). Pengkajian terdapat kecelakaan kerja pada industri sudah cukup banyak dilakukan, akan tetapi pada penelitian ini akan menganalisis lingkungan fisik di tempat kerja dan melihat terjadinya kecelakaan kerja di industri textile. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkungan kerja fisik dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja di industri tekstil Kota Bandung.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan *cross sectional study* (Sutriyawan, 2021). Desain ini digunakan untuk melihat hubungan lingkungan kerja fisik dengan kejadian kecelakaan kerja. Sampel dalam penelitian ini adalah pekerja di industri tekstil terpilih di Kota Bandung. Penelitian ini untuk mengetahui hubungan lingkungan fisik dengan kejadian kecelakaan kerja pada proses produksi tekstil.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh karyawan produksi yang pernah mengalami kecelakaan kerja selama 1 tahun terakhir. Penentuan besar sampel pada penelitian ini menggunakan *total sampling* yaitu sebanyak 51 pekerja. Perhitungan rumus sampel yang digunakan sebagai berikut (Dahlan, 2016) :

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{[2P_2^*(1-P_2^*)]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[P_1^*(1-P_1^*) + P_2^*(1-P_2^*)]}\}^2}{(P_1^* - P_2^*)^2}$$

$$P_1 = (OR)P_2 / (OR)P_2 + (1-P_2)$$

Keterangan :

n = Besar sampel

P1 = Proporsi pemaparan pada kelompok kasus (0,44)

P2 = Proporsi iklim keselamatan pada kelompok tidak mengalami kecelakaan (0,3)

$Z\alpha$ = Tingkat kemaknaan, ditetapkan sebesar 5%, sehingga $Z\alpha = 1,96$

$Z\beta$ = Tingkat kuasa atau kekuatan, ditetapkan 20%, sehingga $Z\beta = 0,84$

OR = *Odds Ratio*, ditetapkan 1,88 (berdasarkan penelitian terdahulu)

Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi data primer yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan selama proses penelitian. Data primer diperoleh melalui hasil pengukuran lingkungan fisik (suhu, kelembapan, getaran, kebisingan dan pencahayaan) yang dilakukan langsung oleh petugas balai K3. Data sekunder di peroleh dari laporan kecelakaan kerja perusahaan dan pengisian kuesioner tentang keluhan subjektif lingkungan fisik.

Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui dua tahap yaitu univariat dan bivariat. Analisis univariat yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum masalah penelitian dengan cara mendeskripsikan tiap-tiap variabel yang digunakan dalam penelitian. Analisis bivariat untuk menganalisis perbedaan antara variabel independen dan variebel dependen. Analisis bivariat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Chi Square* (X^2), untuk melihat hubungan lingkungan fisik dengan kejadian kecelakaan kerja. Analisis Multivariat yang digunakan pada penelitian ini yaitu regresi logistik sederhana (*simple logistic regression*) dan uji regresi logistik ganda (*multiple logistic regression*). Regresi logistik sederhana bertujuan untuk menyeleksi lingkungan kerja fisik dengan kejadian kecelakaan kerja yang akan dilanjutkan ke analisis uji regresi logistik ganda. Dalam menyeleksi, yaitu bila hasil regresi logistik sederhana menunjukkan *p value* <0,25, maka variabel tersebut dapat dilanjutkan untuk dianalisis secara simultan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Univariat

Tabel 1. Hasil Pengukuran Lingkungan Kerja

Lokasi Kerja	Pencahayaan (Lux)	Kebisingan (dB)	Getaran (m/det ²)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
Spinning					
<i>Blowing 1</i>	78*	78.1	0.47	29*	73*
<i>Blowing 3</i>	43*	81.2	0.55	27.3	72*
<i>Winding</i>	136*	87,6*	0.26	30,9*	67
Persiapan					
<i>Re Banner</i>	118*	71.8	0.1	30,6*	58
<i>Ball Warpher</i>	58*	82.1	0.34	30,7*	57
Weaving					
<i>Sulzer</i>	1010	94,6*	0.24	28,9*	65
Finishing					
GTM Optimax	404*	102*	9,35*	28.4	75*

Ket: *) Tidak Memenuhi Syarat/Diatas NAB

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pengukuran pencahayaan dan suhu yang memenuhi persyaratan hanya berada di department *weaving*, sedangkan ke tiga departemen lainnya tidak memenuhi syarat. Pencahayaan dan suhu yang tidak memenuhi persyaratan dan melebihi nilai ambang batas (NAB) mengakibatkan pekerja lebih cepat lelah dan berisiko mengalami kecelakaan kerja. Keluhan subjektif pekerja terhadap lingkungan kerja fisik didapatkan dengan cara mengisi lembar kuesioner yang dibagikan kepada 79 pekerja. Berikut hasil yang didapatkan untuk keluhan subjektif.

Tabel 2. Keluhan Subjektif Lingkungan Kerja Fisik

Lingkungan Kerja Fisik	n	%
Keluhan Subjektif Kelembaban		
Terganggu	49	62,0
Tidak Terganggu	30	38,0
Keluhan Subjektif Pencahayaan		
Terganggu	50	63,3
Tidak Terganggu	29	36,7
Keluhan Subjektif Getaran		
Terganggu	36	45,6
Tidak Terganggu	43	54,4
Keluhan Subjektif Suhu		
Terganggu	55	69,6
Tidak Terganggu	24	30,4
Keluhan Subjektif Kebisingan		
Terganggu	46	58,2
Tidak Terganggu	33	41,8

Berdasarkan tabel 2 lebih dari setengah pekerja merasa terganggu dengan suhu, pencahayaan, kelembapan dan juga kebisingan yang berada di lingkungan kerjanya. Keluhan subjektif pada getaran sebanyak 43 (54%) pekerja merasa tidak terganggu dengan getaran yang dihasilkan oleh mesin yang mereka gunakan untuk bekerja. Kecelakaan kerja dalam penelitian ini didapatkan berdasarkan data sekunder yang didapatkan dari perusahaan. Berikut frekuensi untuk gambaran kejadian kecelakaan kerja ditampilkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Gambaran Kecelakaan Kerja

Kecelakaan Kerja	n	%
Ya	51	64,6
Tidak	28	35,4
Jumlah	79	100

2. Analisis Bivariat

Tabel 4. Hubungan Keluhan Subjektif Lingkungan Kerja Fisik dengan Kecelakaan Kerja

Variabel	Kecelakaan Kerja				Total		<i>p-value</i>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
Kelembaban							
Terganggu	36	73,5	13	26,5	49	100	0,037
Tidak Terganggu	15	50,0	15	50,0	30	100	
Pencahayaan							
Terganggu	37	74,0	13	26,0	50	100	0,023
Tidak Terganggu	14	48,3	15	51,7	29	100	
Getaran							
Terganggu	22	61,1	14	38,9	36	100	0,558
Tidak Terganggu	14	67,4	14	32,6	43	100	
Suhu							
Terganggu	43	78,2	12	21,8	55	100	0,000
Tidak Terganggu	8	33,3	16	66,7	24	100	
Kebisingan							
Terganggu	35	76,1	11	23,9	46	100	0,013
Tidak Terganggu	16	48,5	17	51,5	33	100	

Tabel 4 memperlihatkan bahwa terdapat hubungan antara keluhan subjektif kelembapan, pencahayaan, suhu, dan kebisingan dengan kejadian kecelakaan kerja. Keluhan subjektif getaran tidak memiliki hubungan dengan kejadian kecelakaan kerja. Berdasarkan hasil wawancara, Sebagian besar pekerja memang tidak merasa terganggu dan tidak ada

masalah dengan getaran yang dihasilkan oleh mesin yang mereka gunakan. Meskipun mesin menghasilkan getaran, pekerja tidak bekerja secara langsung menyentuh terus menerus bagian mesin.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Regresi Logistik Ganda

Variabel Independen	<i>P-Value</i>	B	Keterangan
Keluhan Subjektif Kelembaban			
Terganggu	<i>Reference</i>		
Tidak Terganggu	0,330	0,740	Tidak Signifikan
Keluhan Subjektif Pencahayaan			
Terganggu	<i>Reference</i>		
Tidak Terganggu	0,053	1,307	Tidak Signifikan
Keluhan Subjektif Suhu			
Terganggu	<i>Reference</i>		
Tidak Terganggu	0,003	1,923	Signifikan
Keluhan Subjektif Kebisingan			
Terganggu	<i>Reference</i>		
Tidak Terganggu	0,003	1,999	Signifikan

Hasil uji regresi logistik ganda menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keluhan subjektif suhu dan kebisingan dengan kejadian kecelakaan kerja dengan nilai *P-Value* 0,003.

Pembahasan

Hasil pengukuran kebisingan didapatkan hampir semua departmen melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), hanya department persiapan saja yang memenuhi persyaratan. Pada department persiapan mesin dan alat kerja yang tidak digunakan tidak menghasilkan bising seperti ke tiga departmen lainnya. Kebisingan yang melebihi NAB dapat diantisipasi dengan menggunakan *ear plug*. Lebih dari setengah pekerja mengalami kecelakaan kerja, kecelakaan akibat kerja merupakan kecelakaan yang berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi karena pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan. Kecelakaan kerja dapat disimpulkan sebagai kejadian yang tidak terduga pada suatu proses kerja industri yang dapat menimbulkan cedera dan kematian pada pekerja (Kristiawan & Abdullah, 2020; Pertiwi & Widyanti, 2021; Wulandari, 2017).

Ruangan kerja dengan beberapa unit yang padat pekerja dengan dengan ventilasi yang kurang dan adanya *exhaust* dan pada area dengan suhu yang tinggi mengakibatkan berkurangnya konsentrasi pekerja diakibatkan tingkat kelelahan yang meningkat dan berkurangnya mineral serta adanya kondisi dehidrasi pada pekerja. Selain penurunan konsentrasi, hal tersebut dapat meningkatkan tingkat kecelakaan kerja (Suliswati et al., 2007). Suhu merupakan variabel dimana terdapat perbedaan individual yang besar, untuk memaksimalkan produktivitas, karyawan harus bekerja di suatu lingkungan dimana suhu diatur sedemikian rupa, sehingga pekerja tidak merasa kepanasan ataupun sebaliknya yang dapat mengakibatkan pekerja hilang konsentrasi. Rasa sejuk dan segar selama bekerja akan membantu mempercepat pemulihan tubuh akibat lelah setelah bekerja (Mintalangi et al., 2019).

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki oleh telinga, terutama dalam jangka panjang karena bunyi tersebut dapat mengganggu ketenangan bekerja, merusak pendengaran dan menimbulkan kesalahan komunikasi, bahkan menurut penelitian, kebisingan yang serius bisa menimbulkan gangguan psikologis (Setyanto, 2011). Pekerjaan di industry tekstil membutuhkan konsentrasi, maka suara bising hendaknya dihindari agar pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan dengan efisien dan pekerja terhindar dari kecelakaan kerja (Mahawati et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian tidak ada hubungan antara keluhan subjektif getaran, pencahayaan, dan kelembapan dengan kejadian kecelakaan kerja. Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian di Medan yang menyatakan bahwa cahaya atau penerangan sangat besar manfaatnya bagi karyawan guna mendapatkan keselamatan dan kelancaran kerja (Astuti & Iverizkinawati, 2019). Bekerja pada ruangan yang gelap dan samar-samar akan menyebabkan ketegangan pada mata dan dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Tidak terdapat hubungan salah satunya dikarenakan masa kerja pekerja yang sebagian besar lebih dari tiga tahun jadi sudah terbiasa dengan penerangan yang tidak sesuai dan mereka menganggap hal tersebut tidak mengganggu pekerjaan.

Kelembapan berhubungan atau dipengaruhi oleh suhu udara, dan secara bersama-sama antara suhu, kelembapan dan kecepatan udara serta radiasi panas akan mempengaruhi keadaan tubuh manusia pada saat menerima atau melepaskan panas dari tubuhnya (Putra, 2017). Suatu keadaan dengan suhu udara sangat panas dan kelembapan tinggi, akan

menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran, karena sistem penguapan. Pengaruh lain, adalah makin cepatnya denyut jantung karena makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen, dan tubuh manusia selalu berusaha untuk mencapai keseimbangan antara panas tubuh dengan suhu sekitarnya (Gebrekiros et al., 2015).

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara keluhan subjektif suhu dan kebisingan dengan kejadian kecelakaan kerja di PT “X” Bandung. Dari lima variabel faktor lingkungan fisik, terdapat tiga variabel yang tidak memiliki hubungan dengan kejadian kecelakaan kerja yaitu, keluhan subjektif pencahayaan, getaran, dan kelembapan. Lingkungan kerja fisik dan kejadian kecelakaan kerja perlu mendapat perhatian khusus, disarankan agar manajemen melibatkan pekerja dalam setiap pengambilan keputusan yang berhubungan dengan keselamatan dan Tim P2K3 Perusahaan melakukan peninjauan ulang terhadap program keselamatan di tempat kerja, dengan mengadakan pelatihan keselamatan serta melakukan pengawasan terhadap penggunaan APD secara berkala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan dana hibah penelitian dosen pemula dan dukungan serta izin sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan: 1) Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi; 2) Rektor Universitas Bhakti Kencana; 3) Ketua LPPM; 4) Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan; 5) Balai K3 Bandung; dan 6) Seluruh responden yang telah berpartisipasi dari awal hingga selesainya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H., Darmawansyah, D., Sutriyawan, A., Hatta, H., & Fauzan, M. R. (2020). Hubungan Pengetahuan dengan Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Pengelasan di Kecamatan Balongan. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 155–159.
- Astuti, R., & Iverizkinawati, I. (2019). Pengaruh Kepemimpinan dan Lingkungan Kerja terhadap Kepuasan Kerja Karyawan pada PT. Sarana Agro Nusantara Medan. *Jurnal Ilman: Jurnal Ilmu Manajemen*, 6(1).

- Dahlan, M. S. (2016). Besar sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan. *Jakarta: Epidemiologi Indonesia*, 14.
- Gebrekiros, G., Abera, K., & Dessalegn, A. (2015). The Prevalence and Associated Factors of Occupational Injury among Workers in Arba Minch Textile Factory, Southern Ethiopia: A Cross Sectional Study. *Occupational Medicine & Health Affairs*, 3(6), 1–2.
- Kristiawan, R., & Abdullah, R. (2020). Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada area penambangan batu kapur unit alat berat PT. Semen Padang. *Bina Tambang*, 5(2), 11–21.
- Lingga, R. F., Marji, M., & Al-Irsyad, M. (2021). Gambaran Lingkungan Kerja di Bagian Produksi Beton Bertulang Besi PT X SINGOSARI Malang Jawa Timur. *Sport Science and Health*, 3(12), 988–1003.
- Mahawati, E., Fitriyatunur, Q., Yanti, C. A., Rahayu, P. P., Aprilliani, C., Chaerul, M., Hartini, E., Sari, M., Marzuki, I., & Sitorus, E. (2021). *Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Industri*. Yayasan Kita Menulis.
- Mardison, D. M., & Sariah, S. (2017). Hubungan Kepatuhan Pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri dengan Kejadian Kecelakaan Kerja di PT PLN Persero APP Cawang Tahun 2017. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 4(15), 20–28.
- Mintalangi, S., Kawatu, P. A. T., & Sekeon, S. A. S. (2019). Hubungan Antara Persepsi Lingkungan Kerja Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di Pt. Tropica Cocoprimadesa Lelema Kabupaten Minahasa Selatan. *KESMAS*, 7(5).
- Pertiwi, W. E., & Widyanti, R. (2021). Analisis Determinan Kecelakaan Kerja Ringan pada Pekerja Industri di Bagian Operator dan Maintenance. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 20(2), 58–65.
- Prihatiningsih, P., & Sugiyanto, S. (2010). Pengaruh Iklim Keselamatan Dan Pengalaman Personal Terhadap Kepatuhan Pada Peraturan Keselamatan Pekerja Konstruksi. *Jurnal Psikologi UGM*, 37(1), 129264.
- Putra, B. (2017). Analisa Lingkungan Kerja Fisik Pada Mahasiswa Teknik Industri Umsida. *Seminar Nasional Teknik Industri*, 8–14.
- Savitri, A. (2019). *Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0*. Penerbit Genesis.
- Setyanto, R. H. (2011). Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Kerja Terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan: Studi Laboratorium. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 10(1).
- Singarimbun, A. N., & Gultom, D. (2019). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi Pt. Hilon Sumatera. *JURNAL KESMAS DAN GIZI (JKG)*, 2(1), 9–16.
- Suhartoyo, F. M., Sumampouw, O. J., & Rampengan, N. H. (2022). Occupational Accidents among Fishermen in Manado, North Sulawesi. *E-CliniC*, 10(1), 1–9.

- Suliswati, L., Setiani, O., & Joko, T. (2007). Kajian Faktor Fisik Lingkungan Kerja yang Berhubungan dengan Tingkat Kelelahan pada Tenaga Kerja di Unit Spinning IV PT. Sinar Pantja Djaja Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 6(1), 33–35.
- Sutriyawan, A. (2021). Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan: Dilengkapi Tuntunan Membuat Proposal Penelitian. *Bandung: PT Refika Aditama*.
- Transiska, D. (2015). Pengaruh Lingkungan Kerja dan Faktor Manusia terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan pada PT. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau*, 2(1).
- Wulandari, Y. R. (2017). Penerapan HIRARC sebagai upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Proses Produksi Garmen. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 1(4), 86–96.
- Yogisutanti, G., Firmansyah, D., & Suyono, S. (2020). Hubungan antara Lingkungan Fisik dengan Kelelahan Kerja Pegawai Produksi di Pabrik Tahu Sutera Galih Dabeda. *Disease Prevention and Public Health Journal*, 14(1), 30–36.