

## PENGARUH FAKTOR KEBISINGAN DAN IKLIM KERJA TERHADAP KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA BAGIAN MAINTENANCE DI TERMINAL PETIKEMAS NILAM

Maya Nurahmadiana Syarifah<sup>1</sup>, Merry Sunaryo<sup>2\*</sup>, Friska Ayu<sup>3</sup>, Moch. Sahri<sup>4</sup>

Program Studi Diploma 4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya<sup>1,2,3,4</sup>

\*Corresponding Author : merry@unusa.ac.id

### ABSTRAK

Area terminal petikemas merupakan area yang sering terpapar panas matahari, adanya alat berat seperti CC dan RTG serta truk juga menimbulkan kebisingan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor lingkungan kerja yang mempengaruhi kelelahan kerja pada bagian *maintenance* di TPK Nilam. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode pendekatan cross sectional dengan teknik total sampling pekerja *maintenance* di TPK Nilam berjumlah 30 responden. Teknik pengambilan data dilakukan sesuai metode SNI 7231:2009 dengan alat Sound Level Meter, SNI 7061:2019 dengan alat Heat Stress Apparatus, serta kelelahan kerja menggunakan *Reaction timer*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kebisingan di CC1 sebesar 89,83 dBA, pada CY Blok B sebesar 89,17 dBA melebihi NAB yang ada dan untuk pengukuran iklim kerja didapatkan kelebihannya melebihi nilai NAB dari pengukuran beban kerja tiap pekerja yang ada yakni di CC1 sebesar 32,53<sup>o</sup>C serta pada RTG sebesar 32,86<sup>o</sup>C. Hasil pengukuran kebisingan dan iklim kerja terhadap kelelahan dengan uji regresi ordinal menunjukkan bahwa adanya pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja dengan signifikansi  $p=0,001$  atau  $p<0,05$ . Namun, pada iklim kerja menunjukkan hasil yang tidak signifikan karena data yang didapatkan homogen. Sehingga, perlu dilakukan pengukuran secara rutin baik faktor lingkungan kerja maupun kondisi kesehatan pekerja serta dapat disediakan Alat Pelindung Diri serta memperhatikan fasilitas kebutuhan air minum untuk meminimalisir Penyakit Akibat Kerja.

**Kata kunci** : faktor lingkungan kerja, iklim kerja, kebisingan, kelelahan kerja

### ABSTRACT

*The container terminal area is an area that is often exposed to hot sun, the presence of heavy equipment such as CC and RTG and trucks also causes noise. The aim of this research is to identify work environmental factors that influence work fatigue in the department maintenance at TPK Nilam. This research is a quantitative research using a cross sectional approach with a total worker sampling technique maintenance In TPK Nilam there were 30 respondents. The data collection technique was carried out according to the SNI 7231:2009 method using a Sound Level Meter, SNI 7061:2019 using a Heat Stress Apparatus, and work fatigue using Reaction timer. The measurement results show that the noise in CC1 is 89.83 dBA, in CY Block B it is 89.17 dBA, exceeding the existing NAB and for measuring the working climate it is found that the total exceeds the NAB value from measuring the workload of each existing worker, namely in CC1 it is 32. 53<sup>o</sup>C and RTG of 32.86<sup>o</sup>C. The results of measuring noise and work climate on fatigue using the ordinal regression test show that there is an influence of noise on work fatigue with a significance of  $p=0.001$  or  $p<0.05$ . However, the work climate showed insignificant results because the data obtained was homogeneous. So, it is necessary to carry out regular measurements of both work environment factors and workers' health conditions and provide Personal Protective Equipment and pay attention to drinking water facilities to minimize occupational diseases.*

**Keywords** : work environment factors, work climate, noise, work fatigue

### PENDAHULUAN

Berkembangnya industri di Indonesia, menyebabkan meningkatkannya arus barang melalui transportasi laut. Salah pengguna transportasi laut adalah terminal petikemas. Area

terminal petikemas merupakan area yang sering terpapar panas matahari, adanya alat berat seperti CC dan RTG serta truk juga menimbulkan kebisingan. Salah satu pekerja yang ada di Terminal Petikemas Nilam (TPK Nilam) yakni Pekerja *maintenance*. Pekerja *maintenance* berperan penting dalam perbaikan alat berat di area terminal, sehingga paparan seperti kebisingan dan iklim kerja secara langsung mengenai pekerja dan mengakibatkan kelelahan kerja. Kelelahan kerja terjadi akibat penumpukan asam laktat, pada saat bekerja tubuh membutuhkan energi. Energi tersebut diperoleh dari hasil pemecahan glikogen. Selain energi, asam laktat juga merupakan salah satu hasil dari pemecahan glikogen, dimana saat otot berkontraksi, maka akan menyebabkan penumpukan asam laktat. Asam laktat inilah yang dapat menghambat kerja otot dan menyebabkan rasa lelah (Maharja, 2015).

Data kecelakaan kerja tahun 2020 hingga 2021 menurut Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mengalami peningkatan, tahun 2020 terjadi 221.740 kasus kecelakaan kerja dan meningkat menjadi 234.270 kasus pada tahun 2021. Mayoritas kecelakaan tersebut terjadi di lokasi kerja. Menurut data pada ILO atau *Internasional Labour Organization* di tahun 2010 dalam jurnal Hidayat & Febriyanto (2021) menyatakan pada setiap tahunnya sebanyak dua juta pekerja meninggal akibat kecelakaan saat bekerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Kelelahan kerja dapat mengakibatkan daya tahan tubuh pekerja menjadi berkurang, sehingga dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi dan kesalahan saat bekerja. Ketelitian pekerja menjadi menurun dan membuat pekerja sulit dalam melakukan pekerjaan dan mengakibatkan risiko terjadinya kecelakaan dari potensi bahaya yang ada di sekitarnya (Kurniawan et al., 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan et al., (2018) yang menyatakan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara kelelahan dengan kecelakaan kerja.

Penelitian yang dilakukan di Terminal Petikemas oleh Adika Savira (2021) dalam Dermawan et al., (2022) menunjukkan sebanyak 35 operator CC (83,3%) mengalami kelelahan sedang. Penelitian yang dilakukan oleh Elyastuti (2011) menunjukkan bahwasannya terdapat hubungan antara iklim kerja dengan tingkat kelelahan pada tenaga kerja, faktor yang dapat mempengaruhi kelelahan kerja diantaranya faktor internal seperti jenis kelamin, usia, dan status pendidikan, sedangkan faktor eksternal seperti masa kerja, lama kerja, beban kerja, shift kerja, dan faktor fisik lingkungan kerja. TPK Nilam merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa kegiatan bongkar muat petikemas dan merupakan salah satu cabang terminal yang dikelola Subholding Terminal Petikemas Nilam. Beberapa fasilitas yang ada di TPK Nilam diantaranya *Container crane*, *Rubber Tyred Gantry*, dan *head truck*. Alat tersebut akan dilakukan pengecekan secara berkala oleh pekerja bagian *maintenance*.

Hasil survei awal yang dilakukan di TPK Nilam pada bulan Maret 2023 kondisi area kerja diketahui memiliki area yang panas karena terpapar langsung dengan matahari dan bising dari alat berat yang ada di terminal. Beberapa keluhan dari pekerja *maintenance* merasa bahwa kondisi area terminal terasa panas, selain itu hasil observasi diketahui bahwa di area terminal belum dilakukan pengukuran baik kebisingan maupun iklim kerja, sehingga belum diketahui apakah di area terminal telah sesuai dengan NAB atau tidak. Pekerja juga sering mengeluhkan lelah hingga timbulnya ciri-ciri dehidrasi karena kondisi panas dan paparan matahari secara langsung terus menerus serta adanya sedikit rasa sakit pada telinga akibat paparan bising yang dihasilkan di area kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor lingkungan kerja yang mempengaruhi kelelahan kerja pada bagian *maintenance* di TPK Nilam.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* (pendekatan desain potong lintang). Penelitian ini dilakukan di PT Pelindo Terminal Petikemas Nilam pada bulan Mei 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja

bagian *maintenance* dengan teknik pengambilan sampel yakni total sampling berjumlah 30 responden. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari hasil pengukuran kebisingan dengan menggunakan sound level meter berdasarkan SNI 7231:2009, pengukuran iklim kerja dengan heat stress apparatus berdasarkan SNI 7061:2019, dan pengukuran kelelahan kerja menggunakan *reaction timer*.

## HASIL

### Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja

**Tabel 1. Pengaruh Faktor Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja**

Kebisingan	Kelelahan Kerja								N	%
	Normal		Kelelahan Ringan		Kelelahan Sedang		Kelelahan Berat			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Melebihi NAB	3	18,75	11	68,75	1	6,25	1	6,25	16	100
Tidak Melebihi NAB	13	92,85	1	7,15	0	0	0	0	14	100

*p value* = 0,0001 < 0,05; *Lower Bound* = 1,655; *Upper Bound* = 6,436

Tabel 1 tentang pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja menunjukkan bahwasannya dari 30 responden, didapatkan hasil pekerja yang berada di area kerja melebihi NAB dan mengalami kelelahan berat sebanyak 6,25%, pada responden yang mengalami kelelahan sedang sebanyak 6,25%, pekerja yang mengalami kelelahan ringan sebanyak 68,75% sedangkan untuk pekerja yang tidak mengalami kelelahan atau normal sebanyak 18,75%.

Hasil pada uji yang telah dilakukan melalui uji regresi ordinal didapatkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hal tersebut berarti bahwa H1 faktor lingkungan kerja (kebisingan) diterima, sehingga didapatkan hasil adanya pengaruh kebisingan dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian *maintenance* di TPK Nilam. Hasil tersebut juga diketahui bahwa kebisingan diatas NAB memiliki risiko paling rendah 1,6 kali dan paling tinggi 6,4 kali dapat menyebabkan kelelahan pada pekerja.

### Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Kerja

**Tabel 2. Pengaruh Faktor Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Kerja**

Iklim Kerja	Kelelahan Kerja								N	%
	Normal		Kelelahan Ringan		Kelelahan Sedang		Kelelahan Berat			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Melebihi NAB	16	53,34	12	40	1	3,33	1	3,33	30	100
Tidak Melebihi NAB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*p value* = - ; *Lower Bound* = - ; *Upper Bound* = -

Pada tabel 2 tentang pengaruh iklim kerja terhadap kelelahan kerja menunjukkan bahwa dari 30 responden bekerja pada area TPK Nilam dengan kondisi iklim kerja yang melebihi NAB. Pada kategori pekerja yang mengalami kelelahan berat sebesar 3,33%, untuk pekerja yang mengalami kelelahan sedang sebesar 3,33%, untuk pekerja yang mengalami kelelahan ringan sebesar 40% serta untuk pekerja yang tidak mengalami kelelahan atau normal sebesar 53,34%. Seluruh responden tersebut berada pada area yang iklim kerja yang melebihi NAB. Hal inilah yang menjadikannya faktor iklim kerja tidak signifikan karena hasil yang didapatkan seluruhnya melebihi NAB atau homogen sehingga tidak dapat dilakukan uji selanjutnya.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja

Kebisingan adalah salah satu polusi yang tidak dikehendaki, karena dalam jangka panjang suatu suara akan dapat mengganggu ketenangan pekerja, merusak pendengaran dan dapat menimbulkan kesalahan komunikasi. Kebisingan dapat menyebabkan penyakit akibat kerja seperti kecacatan yang ditimbulkan biasanya ketulian oleh jenis pekerjaan pada suatu perusahaan (Utama & Rachman, 2020). Kebisingan juga menjadi salah satu faktor lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kelelahan di area kerja. Pengukuran kebisingan pada area bagian *maintenance* alat berat CC dan RTG, serta perbaikan truk. Pengukuran kebisingan dilakukan menggunakan *alat Sound Level Meter Dekko FT-7933* selama 24 jam. Kebisingan pada area tersebut merupakan kebisingan *continue* yakni kebisingan yang datang secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama, seperti suara bising dari mesin yang dijalankan yakni alat berat CC dan RTG serta suara kendaraan yang berlalu lalang atau kebisingan yang relative tetap dalam batas fluktuasi intensitasnya (Suma'mur, 2014).

Hasil tersebut menunjukkan bahwasannya pada area CC 1 dan CY B melebihi NAB yang ada pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja dengan pekerjaan yakni lebih dari 85 dBA. Sehingga pada pekerja yang berada pada area tersebut terpapar kebisingan, Kebisingan di area tersebut terjadi karena saat pengukuran kondisi area sedang melakukan pekerjaan seperti pada CC 1 sedang dikukuhnya bongkar muat pada kapal dan pada CY B sedang berlangsung kegiatan penumpukan dari petikemas di area dermaga. Suara bising di area CC 1 dan CY B berasal dari suara alat RTG, suara alat CC serta truk yang berlalu lalang. Sedangkan pada area CY E, CC 4 dan workshop sedang tidak ada pekerjaan sehingga saat pengukuran hanya suara bising dari truk yang berlalu lalang dan membuat hasil pada ketiga area tersebut tidak melebihi NAB.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Utama & Rachman (2020) di Pelabuhan Paotere yang merupakan Pelabuhan kapal barang, dan melakukan kegiatan bongkar muat barang yang didukung dengan penggunaan alat angkat berupa crane. Penelitian tersebut melakukan pengukuran kebisingan dan didapatkan pada masing-masing titik memiliki nilai tertinggi sebesar 100 hingga 115 dBA. Hasil tersebut menunjukkan bahwasannya ada kebisingan yang melebihi NAB seharusnya yakni 85 dBA. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Kamal et al., (2020) menunjukkan bahwasannya pengukuran kebisingan yang dilakukan di area dermaga III Pelabuhan Merak Cilegon selama 2 minggu menghasilkan tingkat kebisingan yang terjadi disemua titik area dermaga cilegon. Hal ini sejalan dengan penelitian saat ini yakni adanya kebisingan yang melebihi NAB di area Pelabuhan, karena adanya suara bising baik dari alat berat CC dan RTG serta kendaraan yang berlalu lalang yaitu truk.

Hasil yang didapatkan juga menunjukkan bahwa pada kategori kebisingan dan kelelahan kerja menunjukkan adanya pengaruh kebisingan yang melebihi NAB terhadap kelelahan kerja bagian *maintenance* di TPK Nilam. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haris (2010) bahwasannya intensitas kebisingan yang melebihi NAB yang dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja dengan pemajaman 8 jam sehari pada salah satu penggilang pada Desa Griyan. Penelitian yang dilakukan oleh Lia & Utami (2014) juga menunjukkan bahwasannya intensitas kebisingan terhadap kelelahan pada pekerja mempunyai hubungan yang cukup kuat, dimana jika semakin tinggi intensitas kebisingan maka semakin tinggi juga nilai kelelahan pekerja.

### Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Kerja

Iklim kerja adalah suatu kombinasi dari suhu kerja, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara dan suhu radiasi pada suatu tempat kerja, jika cuaca kerja yang tidak nyaman, tidak sesuai dengan syarat yang ditentukan atau NAB yang ada maka akan mengakibatkan penurunan

efisiensi kerja serta menjadi salah satu faktor terjadinya kelelahan pekerja (Manullang, 2018). Nilai Ambang Batas pada iklim kerja melihat dari hasil beban kerja pekerja dan pakaian yang digunakan pekerja *maintenance* di TPK Nilam. Untuk pakaian yang digunakan pekerja *maintenance* adalah pakain kerja lengan panjang dan celana panjang sehingga saat pengukuran iklim kerja untuk nilai koreksi ISBB ditambah 0. Hasil beban kerja dari aktivitas *maintenance* di TPK Nilam didapatkan bahwasannya pada kategori sedang. Setelah dilakukannya pengukuran beban kerja akan ditentukan pengaturan waktu kerjanya, sesuai dengan masing-masing pekerja.

Hasil dari observasi yang telah dilakukan oleh peneliti memiliki pengaturan waktu yang berbeda, beberapa pekerja bekerja selama 25-50%, ada juga yang bekerja selama 50-75% serta 75-100% tiap jamnya. Hal ini dikarenakan tiap pekerja melakukan pekerjaan dengan istirahat seperti selama 25% yakni disaat waktu istirahat saja ada juga yang melakukan pekerjaan 1 jam dan beristirahat 30 menit. Sehingga NAB yang diambil pada penelitian ini yakni berbeda, tergantung pada hasil beban kerja dan pengaturan waktu kerja yang didapatkan diantaranya terdapat NAB ISBB sebesar 28,0<sup>0</sup>C, 29,0<sup>0</sup>C, dan 30,0<sup>0</sup>C. Hasil akhir yang didapat baik pada area CC1 dan CY menunjukkan bahwasannya Iklim Kerja yang didapat telah melebihi NAB.

Area kerja di Pelabuhan saat setelah dilakukan observasi menunjukkan panas meskipun dalam kondisi malam hari. Hal ini dikarenakan area Pelabuhan dekat dengan laut, dimana banyaknya proses penguapan air ke atmosfer yang lebih rendah sehingga menyebabkan angin yang melalui area Pelabuhan terasa panas (Kurniawan A, 2021) dan menyebabkan hasil saat pengukuran iklim kerja melebihi NAB yang ada, Selain itu pengukuran dilakukan saat cuaca pada musim kemarau sehingga paparan matahari lebih lama tanpa tertutup maupun adanya hujan yang membuat suhu lebih rendah. Area kerja di TPK Nilam juga area yang luas dan terbuka sehingga paparan matahari juga secara langsung.

Pada penelitian ini diketahui bahwa dari pengolahan data dengan uji regresi ordinal dengan kategori untuk iklim kerja dan kelelahan kerja didapatkan nilai yang tidak signifikan. Hal ini dikarenakan data yang ada adalah sama, dimana data iklim kerja keseluruhannya adalah melebihi NAB atau dapat dikatakan homogen sehingga tidak dapat dilakukan uji secara langsung. Namun dalam area kerja hasil iklim kerja menunjukkan bahwasannya area kerja panas dan iklim kerja dapat mempengaruhi kelelahan kerja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fakhiratunnisa et al., (2022) pada Pelindo Terminal Petikemas Makassar menunjukkan bahwa didapatkan hasil pengukuran tekanan panas pada wilayah dermaga sebesar 34,30C, kelembapan 86 dan kecepatan udara 10 knots melebihi NAB yang seharusnya. Pada penelitian Maftuh et al., (2021) diketahui bahwa hasil pengukuran iklim kerja pada area jauh dengan pintu memiliki nilai yang melebihi NAB sebesar 32<sup>0</sup>C dan hasil pengukuran kelelahan kerja termasuk dalam kategori kelelahan ringan. Hasil tersebut setelah dilakukan uji menunjukkan bahwasannya adanya pengaruh yang signifikan iklim kerja panas terhadap kelelahan kerja operator steam di PT XYZ Boyolali. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2020), menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara iklim kerja panas dengan kelelahan kerja pada pekerja di bagian Gate Petikemas dan *Gate In & Out* di PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) Regional Bali Nusa Tenggara. Namun pada penelitian yang dilakukan saat ini tidak adanya hasil yang signifikan sehingga tidak dapat dilakukannya pengujian selanjutnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai faktor lingkungan kerja (kebisingan dan iklim kerja) terhadap kelelahan kerja bagian *maintenance* di TPK Nilam menunjukkan bahwa hasil uji pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja menunjukkan nilai



$p = 0,001$  yang berarti  $p < 0,05$  sehingga dapat diketahui adanya pengaruh kebisingan yang melebihi NAB terhadap kelelahan pekerja bagian *maintenance* di TPK Nilam. Hasil pada uji pengaruh iklim kerja terhadap kelelahan kerja didapatkan hasil yang tidak signifikan. Hal ini dikarenakan data yang diperoleh keseluruhannya melebihi NAB atau homogen, sehingga membuat data tidak dapat dilakukan uji selanjutnya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada PT Pelindo Terminal Petikemas Nilam yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian mulai dari pengukuran lingkungan kerja serta PT BIMA bagian *maintenance* di TPK Nilam sebagai responden yang telah berkenan dalam membantu penulis mengumpulkan data terkait penelitian yang dilakukan. Terimakasih juga diucapkan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dan semua pihak yang telah turut dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dermawan, M. I. R., Rhomadhoni, M. N., Ayu, F., & Sunaryo, M. (2022). Deskripsi Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Container Crane (CC) di Terminal Petikemas Nilam. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 7(3), 301. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i3.12448>
- Elyastuti, F. (2011). Hubungan Antara Iklim Kerja dengan Tingkat Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bagian Fabrikasi Pabrik Gula Trangkil Pati. *Skripsi Unnes*, 126.
- Fakhiratunnisa, S. A., Pitaloka, A. A. P., & Ningrum, T. K. (2022). Konsep Dasar Anak Berkebutuhan Khusus. *Masaliq*, 2(1), 26–42. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v2i1.83>
- Haris, D. (2010). *Pengaruh Kebisingan terhadap Tingkat Kelelahan Kerja di penggilingan padi Desa Griyan Kelurahan Baturan Kecamatan Colomadu Kab. Karanganyar*. Sebelas Maret.
- Hidayat, R., & Febriyanto, K. (2021). Hubungan Kelelahan Kerja Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Penyelam Tradisional Di Pulau Derawan Provinsi Kalimantan Timur. *Borneo Student Research*, 2(2), 1045–1051.
- Indonesia, M. K. R. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018. *Jakarta: Kemenaker RI*, 5, 1–258. <https://jdih.kemnaker.go.id/keselamatan-kerja.html>
- Kamal, A., Yulinawati, H., & Kusumadewi, Ayu, R. (2020). Kebisingan Di Kawasan Dermaga Iii Pelabuhan Merak, Cilegon Saat Pandemi Covid-19. *KOCENIN Serial Konferens*, 1(1), 1–11.
- Kurniawan, Y., Kurniawan, B., & Ekawati. (2018). Hubungan Pengetahuan, Kelelahan, Beban Kerja Fisik, Postur Tubuh Saat Bekerja, dan Sikap Penggunaan APD dengan Kejadian Kecelakaan Kerja (Studi Pada Aktivitas Pengangkatan Manual di Unit Pengantongan Pupuk Pelabuhan Tanjung Emas) Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(4), 393–401. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/21444>
- Lia, & Utami, D. (2014). Pengaruh intensitas kebisingan terhadap tingkat kelelahan pada pekerja PT . Actem bagian proses produksi rsf (pemintalan benang) dan proses produksi cone-up. *Jurnal Inokhm*, 2(1), 50–58.
- Maftuh, M., Haryanti, T., & Johar, S. A. (2021). Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Steam di PT. XYZ Boyolali. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2(2), 141–147. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v2i2.52432>
- Maharja, R. (2015). ANALISIS TINGKAT KELELAHAN KERJA BERDASARKAN

- BEBAN KERJA FISIK PERAWAT DI INSTALASI RAWAT INAP RSU HAJI SURABAYA. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(1), 93. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v4i1.2015.93-102>
- Manullang, H. K. (2018). *Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja di Bagian Produksi PTPN IV Unit Usaha Adolina Kabupaten Serdang Bedagai Tahun 2018*.
- Rahmawati, F. (2020). *Pengaruh Iklim Kerja Panas terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Bagian Gate Peti Kemas dan Gate In & Out di Pt. Pelabuhan Indonesia III (Persero) Regional Bali Nusa Tenggara*.
- Suma'mur. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Universitas Terbuka Penerbit Karuniko.
- Utama, M. F. L., & Rachman, T. (2020). Tinjauan Kebisingan Alat Angkat Proses Bongkar Muat Kapal Barang Di Pelabuhan Paotere Makassar. *Jurnal Sensistek*, 2(3), 138–144. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/SENSISTEK/article/view/13255>