

Analisis Faktor yang Memengaruhi Tingkat Tekanan Darah, Tingkat Dehidrasi, dan Kelelahan Kerja Berdasarkan Uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA)

Annida Vebiana Asyhuri¹, Am Maisarah Disrinama² dan Farizi Rachman³

^{1,2}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

³Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

E-mail: annidavebiana@student.ppns.ac.id

Abstrak

Pekerjaan konstruksi merupakan pekerjaan kompleks, dengan manusia sebagai komponen pelaksana utama dalam pekerjaannya. Pekerjaan konstruksi termasuk pekerjaan dengan beban kerja berat dan ditambah dengan lingkungan kerja di luar ruangan, sehingga dapat menimbulkan banyak risiko bagi pekerja. Pada sebuah *workshop* konstruksi fabrikasi pipa, beberapa pekerja mengeluhkan gejala-gejala kesehatan yang mengarah ke risiko hipertensi, dehidrasi, dan kelelahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang dapat memengaruhi tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja pada pekerja di *workshop* fabrikasi pipa. Menurut beberapa jurnal, salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja adalah iklim kerja. Metode penelitian yang digunakan yaitu uji pengaruh menggunakan metode *One Way MANOVA*. Berdasarkan hasil pengukuran iklim kerja terhadap 83 pekerja *workshop* fabrikasi pipa, didapatkan hasil bahwa sebanyak 65 pekerja memiliki kondisi iklim kerja yang tidak sesuai NAB, dan sebanyak 18 pekerja memiliki kondisi iklim kerja yang sesuai NAB. Hasil uji *MANOVA* menunjukkan bahwa secara multivariat iklim kerja panas tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja dengan *p-value* sebesar 0,071. Sedangkan hasil analisis *test of between-subjects effects* menunjukkan bahwa iklim kerja panas tidak berpengaruh terhadap tekanan darah sistol dan tekanan darah diastol dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,354 dan 0,723. Akan tetapi iklim kerja panas berpengaruh terhadap tingkat dehidrasi dan kelelahan kerja dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,037 dan 0,046. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah dengan membangun *shelter* atau tempat istirahat yang teduh di *workshop*, mengatur waktu kerja dan waktu istirahat pekerja, serta memastikan pekerja menggunakan *coverall* atau *cattle pack* dengan bahan yang tipis, nyaman, dan dengan warna yang tidak menyerap panas.

Kata Kunci: Dehidrasi, Iklim Kerja, Kelelahan Kerja, MANOVA, Tekanan Darah, *Workshop* Fabrikasi Pipa

Abstract

Construction work is complex work, with humans as the main implementing component in the work. Construction work, including work with a heavy workload and combined with an outdoor work environment, can pose many risks for workers. At a pipe fabrication construction workshop, several workers complained of health symptoms leading to the risk of hypertension, dehydration and fatigue. This study aims to determine factors that can influence blood pressure levels, dehydration levels and work fatigue in workers in pipe fabrication workshops. According to several journals, one of the factors that influences blood pressure levels, dehydration levels and work fatigue is the work climate. The research method used is the influence test using the One Way MANOVA method. Based on the results of measuring the work climate of 83 pipe fabrication workshop workers, it was found that 65 workers had work climate conditions that above the NAB, and as many as 18 workers had work climate conditions that according to the NAB. The results of the MANOVA test show that in multivariate terms, the hot work climate has no significant effect on blood pressure levels, dehydration levels and work fatigue with a p-value of 0.071. Meanwhile, the results of the test of between-subjects effects analysis showed that the hot working climate had no effect on systolic blood pressure and diastolic blood pressure with p-values of 0.354 and 0.723 respectively. However, the hot work climate influences the level of dehydration and work fatigue with p-values of 0.037 and 0.046 respectively. Recommendations that can be given are to build shelters or shady rest areas in workshops, regulate workers' work and rest times, and ensure that workers use coveralls or cattle packs made from thin materials, comfortable, and colors that not absorb heat.

Keywords: Blood Pressure, Dehydration, MANOVA, Pipe Fabrication Workshop, Work Climate, Work Fatigue

1. PENDAHULUAN

Fabrikasi pipa menjadi salah satu bagian dari kegiatan pada sebuah perusahaan jasa konstruksi. Fabrikasi pipa merupakan proses pengolahan komponen pipa yang dibentuk maupun dirangkai sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pekerjaan konstruksi termasuk pekerjaan dengan beban kerja berat dan ditambah dengan lingkungan kerja di luar ruangan, sehingga dapat menimbulkan banyak risiko bagi pekerja. Potensi bahaya di lingkungan kerja konstruksi dapat berasal dari berbagai faktor, diantaranya adalah faktor fisik, faktor biologi, faktor kimia, faktor psikososial, dan faktor ergonomi. Pada sebuah *workshop* konstruksi fabrikasi pipa, dengan kondisi lingkungan kerja *outdoor* dan terpapar langsung oleh panas matahari, beberapa pekerja mengeluhkan gejala-gejala kesehatan yang mengarah ke risiko hipertensi, dehidrasi, dan kelelahan.

Menurut *World Health Organization* (WHO), hipertensi merupakan suatu keadaan dimana peningkatan darah sistolik berada diatas batas normal yaitu lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg. Tekanan darah adalah tekanan yang diberikan oleh sirkulasi darah terhadap dinding arteri, yaitu pembuluh darah utama dalam tubuh. Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah adalah tensimeter. Dehidrasi menurut WHO, adalah suatu kondisi yang dihasilkan dari kehilangan air tubuh yang berlebihan. Ada lima metode yang mampu dan sering digunakan yaitu penurunan berat badan, berat jenis urin, volume urin 24 jam, warna urin, dan rasa haus. Menurut Adryanti (2022), kelelahan adalah keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja dengan sumber utama yaitu kelelahan visual, kelelahan fisik, kelelahan saraf, kelelahan akibat lingkungan monoton, serta kelelahan oleh lingkungan kronis sebagai faktor tetap.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Noviyanti (2023), risiko hipertensi dipengaruhi salah satunya oleh iklim kerja panas. Begitu juga menurut Lestari, dkk. (2022), faktor-faktor yang berhubungan dengan dehidrasi pekerja salah satunya adalah iklim kerja. Kemudian, menurut Maftuh, dkk. (2021), terdapat pengaruh yang signifikan antara iklim kerja panas terhadap kelelahan kerja.

Menurut PERMENAKER No 5 Tahun 2018, iklim kerja merupakan hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara, dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh Tenaga Kerja sebagai akibat pekerjaannya meliputi tekanan panas dan dingin. Pengukuran iklim kerja dilakukan menggunakan alat *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT). Perhitungan iklim kerja dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran aktual beban kerja dengan analisis menggunakan SNI 7061:2019 terhadap Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat didapatkan hipotesis bahwa faktor iklim kerja panas dapat berpengaruh terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh salah satu faktor yaitu iklim kerja panas terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja pada pekerja *workshop* fabrikasi pipa secara multivariat dengan menggunakan uji MANOVA sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja (PAK).

2. METODE

Identifikasi masalah dalam penelitian ini didapatkan dari hasil pengamatan dan pengukuran tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja pada pekerja *workshop* fabrikasi pipa. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu iklim kerja sedangkan variabel terikat adalah tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja. Responden penelitian ini adalah 83 responden yang diambil menggunakan teknik *simple random sampling* melalui rumus Slovin.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pengukuran menggunakan alat dan kuesioner. Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan menggunakan tensimeter digital dan mengacu pada tata cara pengukuran tekanan darah oleh Kementerian Kesehatan RI yaitu dilakukan 2 kali dengan jeda 1 minggu kemudian diambil nilai rata-rata. Pengukuran tingkat dehidrasi adalah dengan menggunakan pengukuran Berat Jenis Urin (BJU) dengan alat urinometer karena, sederhana, lebih mudah dilakukan, dan data yang dihasilkan cukup teliti (Shafira dkk., 2019). Sedangkan tingkat kelelahan kerja diukur dengan menggunakan Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja (KAUPK2).

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis parametrik dengan metode uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA). MANOVA adalah uji statistik yang digunakan untuk mengukur pengaruh variabel independen yang berskala kategorik terhadap beberapa variabel dependen sekaligus yang berskala data kuantitatif. Syarat dari uji MANOVA adalah data harus berdistribusi normal dan bersifat homogen. Analisis uji Normalitas Multivariat, uji Homogenitas varian-kovarian, dan uji MANOVA dilakukan dengan menggunakan SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Penelitian

Data yang dideskripsikan pada bagian ini adalah hasil pengukuran seluruh variabel pada penelitian ini. Deskripsi data tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, kelelahan kerja, dan iklim kerja panas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Data Penelitian

Variabel	Jumlah	Presentase (%)
Iklim Kerja Panas (X)		
1. Sesuai NAB	65	78
2. Tidak Sesuai NAB	18	22
Tekanan Darah Sistol (Y1.a)		
1. Normal	19	23
2. Pre Hipertensi	52	63
3. Hipertensi Stadium 1	11	13
4. Hipertensi Stadium 2	1	1
Tekanan Darah Diastol (Y1.b)		
1. Normal	27	33
2. Pre Hipertensi	42	51
3. Hipertensi Stadium 1	12	14
4. Hipertensi Stadium 2	2	2
Tingkat Dehidrasi (Y2)		
1. Pre Dehidrasi Tingkat Ringan	13	16
2. Pre Dehidrasi Tingkat Sedang	21	25
3. Dehidrasi	24	29
4. Dehidrasi Berat	25	30
Tingkat Kelelahan Kerja (Y3)		
1. Kurang Lelah	12	15
2. Lelah	50	60
3. Sangat Lelah	21	25

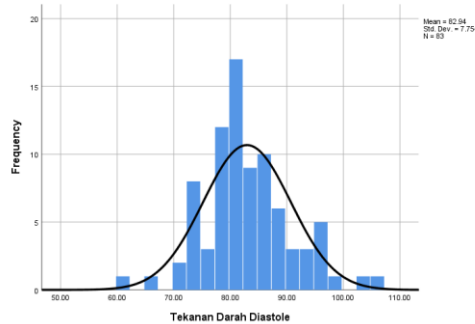
Uji Normalitas Multivariat

Uji normalitas multivariat dilakukan untuk melihat sampel yang diteliti tersebut berdistribusi normal multivariat atau tidak. Pada uji normalitas memakai uji *Kolmogorov Smirnov* dengan SPSS 25 dengan nilai signifikan 5%. Adapun ketentuan dari uji normalitas ialah apabila signifikan $> 0,05$ maka data terdistribusi normal sedangkan bila nilai signifikan $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Multivariat

Variabel Dependen	Iklim Kerja Panas	<i>p-value</i>	Hasil	Interpretasi
Tekanan Darah Sistol	Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	Berdistribusi Normal
	Tidak Sesuai NAB	0,059	$p\text{-value} > \alpha$	
Tekanan Darah Diastol	Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	Tidak Berdistribusi Normal
	Tidak Sesuai NAB	0,042	$p\text{-value} < \alpha$	
Tingkat Dehidrasi	Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	Berdistribusi Normal
	Tidak Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	
Tingkat Kelelahan Kerja	Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	Berdistribusi Normal
	Tidak Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	

Dari Tabel 2 diketahui bahwa terdapat satu variabel yang memiliki $p\text{-value} < \alpha$ yang menyebabkan data tidak berdistribusi normal multivariat yaitu variabel tekanan darah dari kelompok diastol. Sehingga harus dilakukan transformasi data agar data tersebut berdistribusi normal. Transformasi data dilakukan berdasarkan bentuk grafik histogram dari data yang telah dianalisis. Gambar 1 berikut merupakan grafik histogram dari variabel tekanan darah diastol.



Gambar 1. Histogram Variabel Tekanan Darah Diastol

Setelah dilakukan transformasi data, hasil akhir uji normalitas variabel variabel yang dipengaruhi oleh variabel kebisingan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Multivariat setelah Transformasi

Variabel Dependen	Iklm Kerja Panas	$p\text{-value}$	Hasil	Interpretasi
Tekanan Darah Sistol	Sesuai NAB	0,200	$p\text{-value} > \alpha$	Berdistribusi Normal
	Tidak Sesuai NAB	0,059		
Tekanan Darah Diastol	Sesuai NAB	0,200		
	Tidak Sesuai NAB	0,058		
Tingkat Dehidrasi	Sesuai NAB	0,200		
	Tidak Sesuai NAB	0,200		
Tingkat Kelelahan Kerja	Sesuai NAB	0,200		
	Tidak Sesuai NAB	0,200		

Uji Homogenitas Varian Kovarian

Uji prasyarat MANOVA selanjutnya adalah uji homogenitas varian-kovarian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui variabel tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja yang mendapat pengaruh iklim kerja panas bersifat homogen atau tidak. Pengujian homogenitas ini menggunakan statistik uji *Box's M*. Jika nilai $p\text{-value} > 0,05$, maka matriks varians-kovarians adalah sama atau homogen, sedangkan jika nilai $p\text{-value} < 0,05$, maka matriks varians-kovarians adalah tidak sama atau tidak homogen. Hasil dari uji homogenitas varian-kovarian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Varian Kovarian

Box's M	7,462
F	0,678
df1	10
df2	4391,920
$p\text{-value}$	0,746

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai *Box's M* = 7,462 dengan nilai $p\text{-value}$ 0,746 ($p\text{-value} > 0,05$), yang berarti bahwa terdapat kesamaan varians-kovarians variabel terikat dalam kelompok-kelompok berdasarkan variabel bebas secara serentak, data homogen.

Uji MANOVA

Analisis *Multivariate Test* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh iklim kerja panas terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja pada pekerja. Uji statistika yang digunakan adalah Wilk's Lambda dengan ketentuan jika nilai signifikansinya $< 0,05$ maka iklim kerja panas berpengaruh signifikan terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja secara simultan. Sedangkan jika nilai signifikansinya $> 0,05$ maka iklim kerja panas tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja secara simultan.

Tabel 5. Analisis *Multivariate Test*

Model	F	<i>p-value</i>	Hasil	Interpretasi
Wilks' Lambda	2,255	0,071	$p\text{-value} > \alpha$	Tidak Berpengaruh

Berdasarkan Uji MANOVA pada Tabel 5, nilai signifikansi Wilk's Lambda adalah sebesar 0,071 ($p\text{-value} > 0,05$), artinya H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel iklim kerja panas tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja secara simultan.

Selanjutnya adalah menganalisis nilai signifikansi dari tabel *test of between-subjects effects* untuk mengetahui pengaruh iklim kerja panas terhadap masing-masing variabel dependen yaitu tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja pada pekerja. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis *Test of Between Subjects Effects*

Source	Dependent Variable	F	<i>p-value</i>	Hasil	Interpretasi
X (Iklim Kerja Panas)	Tekanan Darah Sistol	0,869	0,354	$p\text{-value} > \alpha$	Tidak Berpengaruh
	Tekanan Darah Diastol	0,127	0,723	$p\text{-value} > \alpha$	Tidak Berpengaruh
	Tingkat Dehidrasi	4,502	0,037	$p\text{-value} < \alpha$	Berpengaruh
	Tingkat Kelelahan Kerja	4,110	0,046	$p\text{-value} < \alpha$	Berpengaruh

Berdasarkan hasil analisis *test of between-subjects effects* pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi variabel tekanan darah sistol sebesar 0,354 ($p\text{-value} > 0,05$), dan variabel tekanan darah diastol memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,723 ($p\text{-value} > 0,05$), berarti tidak ada perbedaan tekanan darah sistol maupun diastol antara pekerja yang terpapar iklim kerja panas sesuai NAB dan tidak sesuai NAB, yang artinya iklim kerja panas tidak berpengaruh terhadap tekanan darah sistol maupun diastol pekerja. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Hartono (2019), yang mengungkapkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari tekanan darah diastolik pada pekerja yang terpapar suhu tinggi, yang artinya tidak ada pengaruh iklim kerja panas dengan tekanan darah pekerja. Namun, hasil tersebut juga berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2023) yang mengungkapkan bahwa iklim kerja panas berpengaruh terhadap tekanan darah pekerja.

Selanjutnya, untuk variabel tingkat dehidrasi memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,037 ($p\text{-value} < 0,05$), berarti ada perbedaan tingkat dehidrasi antara pekerja yang terpapar iklim kerja panas sesuai NAB dan tidak sesuai NAB, yang artinya iklim kerja panas berpengaruh terhadap tingkat dehidrasi pekerja. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kurniawati, dkk (2020), bahwa ada hubungan antara iklim kerja dengan dehidrasi pada pekerja di bagian *dryler* PT Angkasa Raya Jambi, hal tersebut dikarenakan pekerja dalam lingkungan panas dapat mengalami tekanan panas sehingga tubuh akan melakukan adaptasi dengan lingkungan. Begitu juga menurut penelitian Dewita, dkk (2023) yang menunjukkan bahwa iklim kerja berpengaruh signifikan terhadap tingkat dehidrasi.

Kemudian variabel kelelahan kerja memperoleh nilai signifikansi 0,046 ($p\text{-value} < 0,05$), berarti ada perbedaan kelelahan kerja antara pekerja yang terpapar iklim kerja panas sesuai NAB dan tidak sesuai NAB, yang artinya iklim kerja panas berpengaruh terhadap kelelahan kerja pekerja. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Maftuh, dkk (2021) yang menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara iklim kerja panas terhadap kelelahan kerja pada operator steam pada PT XYZ di Boyolali. Didukung juga dengan hasil penelitian Suwignyo dan Ningsih (2021) yaitu bahwa terdapat pengaruh antara iklim kerja panas dengan kelelahan kerja pada Operator PLTD Karang Asem.

Rekomendasi

Dari hasil uji yang sudah dilakukan, rekomendasi yang dapat diberikan adalah mengganti jenis atap *workshop* yang awalnya asbes dengan atap berbahan dasar UPVC karena dapat meredam panas dengan baik, membangun *shelter* istirahat untuk area *workshop* terutama yang menggunakan tenda *temporary*, untuk mempersingkat pajanan, perlunya mengatur lamanya waktu kerja dengan waktu istirahat. Dibutuhkan jadwal istirahat yang pendek tetapi sering dengan rotasi pekerja yang memadai, menyediakan air putih yang cukup, kemudian yang terakhir menyediakan *coverall* atau *cattle pack* dengan bahan yang tipis, nyaman, dan dengan warna yang tidak menyerap panas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uji MANOVA didapatkan hasil bahwa secara multivariat iklim kerja panas tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat tekanan darah, tingkat dehidrasi, dan kelelahan kerja dengan *p-value* sebesar 0,071. Sedangkan hasil analisis *test of between-subjects effects* menunjukkan bahwa iklim kerja panas tidak berpengaruh terhadap tekanan darah sistol dan tekanan darah diastol dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,354 dan 0,723. Akan tetapi iklim kerja panas berpengaruh terhadap tingkat dehidrasi dan kelelahan kerja dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,037 dan 0,046. Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan hirarki pengendalian yakni mengganti atap *workshop* dengan atap berbahan dasar UPVC, membangun *shelter* istirahat untuk area *workshop* terutama yang menggunakan tenda *temporary*, mengatur lamanya waktu kerja dengan waktu istirahat, menyediakan air putih yang cukup, dan menyediakan *coverall* dengan bahan yang tipis, nyaman, dan dengan warna yang tidak menyerap panas.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan penelitian ini terutama para pekerja *workshop* fabrikasi pipa yang bersedia meluangkan waktunya demi membantu peneliti mendapatkan data penelitian, yang akhirnya dapat dianalisis dan diberikan rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adryanti, 2022. Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja *Workshop* Di PT. Semen Bosowa Maros Tahun 2022. Makassar : UIN Alauddin Makassar.
- Azies, H. Al., 2019. *Analisis MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) pada Data Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Benzoic Acid (BA) Dan Phthalide (PL)*. *Osf.Io*, 1(1), 1–6.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7269:2009 : Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Tingkat kebutuhan kalori Menurut Pengeluaran Energi. s.l.:s.n.
- Badan Standarisasi Nasional 2019. SNI 7061:2019 : Pengukuran dan Evaluasi Iklim Kerja. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dewita, T., Parmatasari, D., Noviyanti, 2023. Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes. *Dampak Iklim Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan dan Dehidrasi Pekerja Bagian Boiler*. Vol 14.
- Fadhila, A. N., Santiasih, I., Disrinama, A. M., 2021. Jurnal Envirotek. *Kenyamanan Termal dan Faktor Individu yang Mempengaruhi Kejadian Heat Strain pada Pekerja Labelling Canning*. Vol 13 No 1.
- Fitriani, N. S. U., Mislan, Putri, E. R., Putri, D. R. P. S., Natalisanto, A. I., 2023. *Progressive Physics Journal*. *Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Respon Fisiologis Pekerja dalam Ruang Preparasi Di Pt-X*. Volume 4 No 1.
- Hartono, T. B. W., 2019. Jurnal Kesehatan Lingkungan. *Respon Fisiologis Tanda Vital di Lingkungan Panas pada Pekerja Home Industry Tahu Kedung Tarukan Surabaya*. Vol. 11 No.3.

- Iqbal, M., Salsabila, I., Syahbani, D. A., Douw, J., Marzuki, Rusyana, A., 2020. Journal of Data Analysis. *Analisis MANOVA Satu Arah untuk Melihat Perbedaan Status Gizi Balita Berdasarkan Wilayah Pembangunan Utama di Indonesia Tahun 2017*. Vol.3, No.1, p. 50-61.
- Johnson, A. Richard and Dean W. Wichern., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 6th Edition. Pearson Prentice Hall, USA.
- Kurniawati, E., Marisdayana, R., Entianopa, 2020. *Pengaruh Iklim Kerja Panas terhadap Dehidrasi pada Pekerja di Bagian Dryler di PT. X*.
- Lestari, T. A. R., Wuni, C., & Subakir, 2022. Jurnal Dunia Kesmas. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Dehidrasi Pada Pekerja Pabrik Tahu Kota Jambi Tahun 2022*. Vol. 11 No. 3.
- Lestantyo, D., 2018. Jurnal Kesehatan. *Analisis Berat Jenis dan Osmolalitas Urin Selama Suplementasi Larutan Elektrolit pada Pekerja dengan Paparan Panas*. Volume 11(2). 99–106.
- Maftuh, M., Haryanti, T., & Johar, S. A., 2021. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Steam di PT. XYZ Boyolali*. 2 (2).
- Noviyanti, N. (2023). *Hot Work Climate can Increase the Hypertension of Production Workers in PT X Batam City*. 15(2), 1–9.
- Permenaker No. 5 tahun 2018. (2018). Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- Shafira, Syahidah, F. M., Riyandi, D. S., Nursetiani, A., Fadhila, Q. Z., Setyaji, G., Ashri, W. A., Nugraha, M. R., Fikriani, H., Destiani, D. P., Sinuraya, R. K., Wicaksono, I. A., 2019. Farmaka. *Perbedaan Pengaruh Air Alkali dengan Air Mineral Terhadap Status Hidrasi dan PH Urin pada Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran*. Vol 17 (1).
- Suwignyo dan Ningsih, R. R. A., 2021. Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes. *Pengaruh Iklim Kerja Panas dan Pencahayaan terhadap Tingkat Kelelahan pada Operator di PLTD Karang Asam Samarinda Tahun 2019*. Volume 12.
- World Health Organization, 2021. *Hypertension* [Online] (Updated 16 Mar 2023)
Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension> [Accessed 25 June 2024]
- Zulfania, S. Y., Disrinama, A. M. & Rachman, F., 2022. Analisis Faktor Risiko Akibat Kebisingan dan Stres Kerja pada Pekerja Sand-Blasting Berdasarkan Uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA). In : Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, *6th Proceeding Conference On Safety Engineering and It's Application*, Surabaya, Indonesia. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya: Surabaya.