



PAPER – OPEN ACCESS

Analisa Lingkungan Kerja Pada PT XYZ

Author : Muhammad Dio Ariqsyah dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1262
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 4 Issue 1 – 2021 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisa Lingkungan Kerja Pada PT XYZ.

Muhammad Dio Ariqsyah^{a*}, Bayu Andra^a, Thalia Amanda^a, Chelia Yoman^a, Riri Musdalifah^a

^aDepartemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,
Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

dioariqsyah@gmail.com

Abstrak

Iklim lingkungan kerja khususnya panas pada fasilitas kerja dapat mempengaruhi performansi kerja operator. Permasalahan yang dihadapi PT. XYZ pada fasilitas kerja masih menggunakan teknologi manual dan membutuhkan manusia untuk mengoperasikan fasilitas kerja. Tindakan yang dilakukan PT. XYZ ialah melakukan pekerjaan di fasilitas kerja dengan waktu tertentu. Namun tindakan ini kurang efektif karena akan mempengaruhi efektifitas pekerjaan pada fasilitas kerja. Dampak panas yang dialami oleh operator harus dianalisa sehingga dapat dikembangkan usulan perbaikan di fasilitas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat *heat stress index* yang masih berserakan di lantai produksi dan tidak dapat diolah kembali di PT. XYZ. Kemudian diusulkan perbaikan yang dapat dilakukan difasilitas kerja tersebut. Diantaranya ialah pengukuran menggunakan *4 in 1 enviroment* dengan observasi, pengolahan data *heat stress* dan menganalisa tingkat *heat stress index* yang dialami operator dan mengetahui dampaknya. Setelah dilakukan pengukuran pada *Heat Stress Index*, nilai yang didapat adalah sebesar 47,78872%, dimana keadaan yang dialami melebihi standar yang dibolehkan pada lingkungan. Diberikan usulan solusi perbaikan kondisi lingkungan kerja untuk mengurangi tingkat panas pada fasilitas tersebut yaitu dengan menambahkan turbin ventilator yang tidak memerlukan biaya listrik sama sekali.

Kata Kunci: Ergonomi; Lingkungan Kerja; *Heat Stress Index*

Abstract

The working environment climate, especially the heat in the work facility, can affect the work performance of the operator. Problems known to PT. XYZ in work facilities still uses technology and requires humans to operate work facilities. Actions taken by PT. XYZ is doing work in a work facility for a certain time. However, this action is less effective because it will affect the effectiveness of work in work facilities. The thermal impact on the operator must be analyzed so that improvements can be made to the facility. The objective of this research is to analyze the heat pressure index level which is still scattered on the production floor and cannot be reprocessed at PT. XYZ. Then the suggestions for improvements that can be facilitated by this work. Among them are temperature measurements using a 4 in 1 environment with observation, heat stress data processing and analysis of heat stress levels that affect operators and their impacts. After measuring the Heat Stress Index, the value obtained is 47.78872%, where the conditions exceed the permissible standards in the environment. The solution to improve working conditions to reduce the level of heat in the facility is by adding a ventilator turbine that does not require any electricity costs.

Keywords: Ergonomics; Work Environment; *Heat Stress Index*

1. Pendahuluan

Tingkat etos kerja karyawan perusahaan yang tinggi mencerminkan integritas dan tanggung jawab yang dibebankan karyawan kepada perusahaan. Pelatihan kerja tingkat lanjut telah mempermudah perusahaan untuk mencapai tujuannya [1]. Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu secara berurutan bertujuan agar dapat menggunakan sekumpulan informasi terkait kemampuan, sifat dan keterbatasan manusia dalam membuat suatu sistem kerja yang diharapkan agar pekerja dapat bekerja dengan baik dalam sistem tersebut, sehingga tujuan yang diharapkan melalui pekerjaan tersebut dapat diraih dengan efisien, efektif, aman, dan nyaman [2]. Lingkungan kerja adalah keadaan-keadaan psikologis dan material yang tercakup dalam suatu organisasi. Oleh karena itu, perusahaan memiliki kewajiban untuk menyediakan kondisi kerja yang memadai seperti lingkungan fisik (tata letak kantor yang nyaman, lingkungan yang rapi dan bersih, sirkulasi udara yang lancar, cahaya yang cukup, lingkungan kerja yang nyaman dan dapat mendukung prosedural kerja sehingga pekerja terpacu untuk melakukan pekerjaan dengan semangat dan meningkatkan kinerja karyawan. Dengan demikian produktivitas karyawan itu sendiri mengalami peningkatan [3].

Suhu adalah besaran atau derajat dingin atau panas sistem atau benda. Suhu dapat diartikan sebagai besaran fisika antara dua benda atau lebih yang berada di dalam kesetimbangan termal secara bersama-sama. Saat panas dipindahkan ke suhu benda, jika

benda kehilangan panas, suhu benda akan turun. Hubungan antara unit pemanas dan unit suhu tidak konstan, karena besarnya kenaikan suhu akibat menerima sejumlah panas akan dipengaruhi oleh kapasitas panas dari benda penerima.

Saat ini, teknologi berkembang sangat cepat, salah satu kebutuhan utama pada lapangan pekerjaan yaitu teknologi dan peralatan. Maka dapat dikatakan teknologi dan peralatan adalah salah satu faktor pendorong yang sangat dibutuhkan demi meningkatkan produktivitas pada berbagai jenis pekerjaan [4]. Di dalam sistem perusahaan industri produktivitas dapat dilihat dari pemanfaatan sumber daya dan efektifitas proses produksi. Relasi yang harus dibangun pada manusia dan alat produksi (alat bantu dan mesin komputer) harus didesain berdasarkan kaidah Ergonomi agar dapat dihasilkan mutu kerja yang baik [5].

PT. XYZ merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di penyediaan tenaga listrik dengan produk yang dihasilkan berupa daya listrik. Dalam Proses Produksi Listrik menggunakan air dari laut untuk dilakukan pengolahan menjadi uap dimana dalam aliran air laut tersebut akan terdapat objek asing dan sampah sehingga dibutuhkan sistem penyaringan air tersebut namun masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi mengakibatkan kelelahan kerja perusahaan. Kelelahan kerja dapat ditimbulkan oleh sejumlah faktor berupa karakteristik individu yang terdiri dari umur dan lama kerja, faktor pekerjaan yang merupakan beban kerja fisik dan faktor lingkungan kerja yaitu iklim kerja [6].

Lingkungan kerja tidak terlepas dari beberapa faktor yang dapat mengganggu. Lingkungan kerja yang belum mumpuni seperti temperatur melewati Nilai Ambang Batas (NAB) menyebabkan hawa panas sehingga dapat mempengaruhi produktivitas kerja dan dapat berdampak buruk pada kesehatan tubuh setiap pekerja, dimulai dengan rasa ketidaknyamanan, menurunnya performa, serta kesulitan berkomunikasi satu sama lain. Maka dilakukan pengukuran Heat Stress Index pada operator mesin trash rack dengan menggunakan Heat Stress Index.

Pada suatu kondisi kerja, pekerja atau karyawan akan dihadapkan dengan tekanan kondisi kerja dan beban kerja penting yaitu kewajiban atau peran di pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan porsi masing-masing dan terdapat pula faktor beban tambahan yang menyebabkan gangguan pada tenaga kerja. Faktor tersebut antara lain merupakan faktor fisiologis, kimia, fisik, biologis, dan mental psikologi. Tekanan panas adalah salah satu jenis faktor fisik yang dapat menimbulkan gangguan pada keadaan tertentu, maka iklim kerja atau cuaca kerja harus dibuat nyaman mungkin dengan cara meregulasi dan mengontrol kelembaban dan suhu udara, serta kecepatan udara untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi tekanan panas.

Heat Stress Index didefinisikan sebagai hubungan jumlah penguapan (atau keringat) yang diperlukan terkait dengan kemampuan maksimum rata-rata orang untuk berkeringat (atau menguapkan cairan dari tubuh untuk mendinginkan diri). Ketika heat stress index tinggi, manusia dapat mengalami stres panas, kondisi ini dapat sangat membahayakan manusia, yang dapat menyebabkan kondisi yang sangat berbahaya di mana orang benar-benar bisa mati karena terlalu hangat dan tidak dapat mendinginkan diri dengan baik. Dehidrasi parah dan bahkan kematian dapat terjadi akibat paparan berlebihan saat heat stress index tinggi. Penelitian ini berfokus pada iklim panas untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat Heat Stress yang dialami pekerja pada fasilitas tertentu di PT XYZ.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan mode kuantitatif pada pengukuran temperatur panas. Metode kuantitatif adalah metode yang dimanfaatkan untuk menyelesaikan suatu masalah penelitian yang berkaitan dengan program statistik dan data berupa angka. Berikut ini alur penelitian mengenai identifikasi dan menganalisis tingkat *Heat Stress*. Dalam pengolahan data terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, terdiri dari:

- Pengukuran dan pengumpulan data *Heat Stress* dengan *4 In 1 Enviroment Meter*. Alat ini merupakan meteran yang diciptakan yang terdiri dari beberapa fungsi yaitu *Sound Level Meter*, *Light Meter*, Kelembaban Meter, dan Suhu meter.
- Pengolahan data dan Analisis Rentang *Heat Stress Index* yang dialami oleh operator. *Heat Stress Index* adalah kombinasi dua besaran yaitu suhu dan persentase (%) kelembaban.
- Memberikan solusi perbaikan yang diusulkan untuk mengurangi tingkat *Heat Stress* pada fasilitas tersebut.

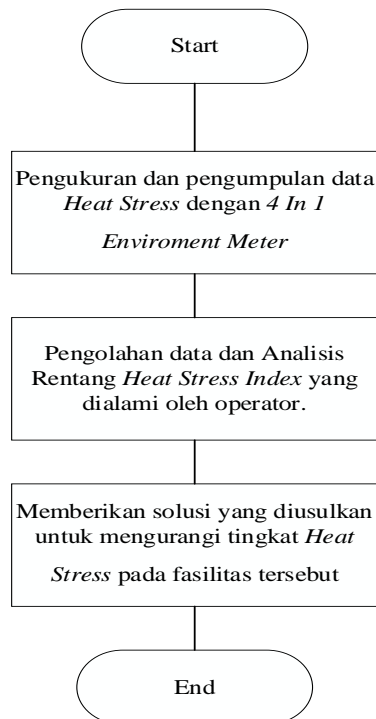
Dengan melakukan observasi lapangan dapat dikumpulkan data *Heat Stress* yang dibutuhkan.

Tabel 1. Data *Heat Stress*

No.	Data Pengukuran	Aktual (°C)
1.	Kelembapan Udara (Rh)	61,3
2.	WGBT Indoor Temperature	35,7
3	Dry Bulb Temperature	33,8
4	Wet Bulb Temperature	28,2
5	Suhu Ruangan (Ta)	41,0
6	Suhu Globe (Tg)	31
7	Kecepatan Angin (v)	0,1

8	Emitivitas Alat	0,95
9	Diameter sensor	2 Inchi.

Berikut merupakan aliran pengerjaan pengolahan data pada penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah didapatkan data *Heat Stress* pada fasilitas di PT XYZ, maka dapat dilakukan pengolahan data dan analisis rentang *Heat Stress Index* yang dialami oleh operator. Operator pada Ruangang Trash Rack bekerja pada ruangang *Light Industry* sehingga ditentukan M adalah 93 w/m². Dikarenakan operator pada Ruangang *Trash Rack* berpakaian maka digunakan rumus:

$$Tr = [(t_g + 273)^4 + \frac{1,1 \times 10^8 v^{0,6}}{cd^{0,4}} \times (t_g - t_a)]^{0,25} - 273 \quad (1)$$

$$= 22.09206839$$

$$R = 4,4 (35 - tr) = 56.7949 \text{ Wm}^{-2}$$

$$C = 4,6 v^{0,6} (35 - ta) = -6,932807 \text{ Wm}^{-2}$$

$$P_{sa} = \text{Tekanan suhu udara (satuan milibar, 1 mb} = 0,1 \text{ KPa)}$$

$$= \exp \left(18,956 - \frac{4030,18}{ta + 235} \right)$$

$$= 7,7781219 \text{ KPa}$$

$$Pa = Rh \times P_{sa} = 4,767989$$

$$E_{req} = M - R - C = 43.1379 \text{ Wm}^{-2}$$

$$E_{max} = 7,0 v^{0,6} (56 - pa) = 90,082295 \text{ Wm}^{-2}$$

$$\text{Heat Stress Index (HSI)} = \frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{43.179}{90,082295} \times 100 \% \\
 &= 0.478872 \times 100\% \\
 &= 47,78872 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan yang dilakukan dapat dilihat bahwa tingkat *heat stress* yang diperoleh adalah sebesar 47,78872%, di mana keadaan yang dialami melebihi standar yang diperbolehkan pada lingkungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Rentang Nilai HIS Aktual

No.	Data Pengukuran	Aktual (°C)
-20	Tekanan dingin yang ringan	Pemulihan dari paparan panas
0	Tidak terjadi tekanan panas	Tidak ada
10-30	Terjadi tekanan panas, dari tingkat ringan ke sedang	Sedikit pengaruh pada pekerjaan fisik, memungkinkan penurunan kemampuan kerja
40-60	Terjadi tekanan panas, dari tingkat sangat berat	Ancaman kesehatan bagi pekerja yang tidak layak, aklimitasi dibutuhkan
70-90	Terjadi tekanan panas, dari tingkat yang sangat berat	Pemilihan selektif pekerja
100	Tekanan panas maksimal harian	Dapat ditoleransi apabila fit, aklimitasi pada pekerja muda
>100	Waktu paparan terbatas	Temperatur inti tubuh meningkat

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia No 48 Tahun 2016 terdapat beberapa faktor lingkungan kerja fisik yang berpengaruh pada keadaan dan situasi manusia yakni suhu lingkungan kerja, kelembaban, pertukaran udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau tidak sedap, dan warna [8]. Apabila suatu waktu pekerja terkena paparan panas yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditentukan, dapat menyebabkan terjadinya penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang berdampak pada penurunan produktivitas kerja. Iklim kerja yang panas dapat menyebabkan gangguan psikologis maupun fisiologis bagi pekerja [9]. Pengendalian terhadap *heat strain* dan *heat stress* direncanakan dalam rangka melindungi kesehatan dan keselamatan pekerja melalui upaya pencegahan. Apabila tidak dilakukan upaya pengendalian *heat stress*, dapat mengakibatkan kedaruratan *heat stress* yaitu: *heat rash*, *heat cramps*, *exhaustion* dan *heat stroke* [10].

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat diusulkan perbaikan kondisi lingkungan kerja secara *engineering control*. *Engineering control* melibatkan perubahan kondisi fisik tempat kerja aktual yang bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi resiko ergonomi, yaitu dengan mengusulkan penambahan turbin *ventilator*. Ventilator bekerja dengan cara berputar pada hembusan angin, baik hembusan lembah maupun kuat. Ventilator juga dapat menahan angin yang memiliki kecepatan tinggi. Turbin ventilator yang berputar dapat diakibatkan karena adanya perbedaan tekanan udara di luar dan di dalam ruangan. Berdasarkan cara kerja turbin ventilator, udara panas di luar dan di dalam ruangan akan dialirkan dan ditekan keluar melalui sirip-sirip turbin dan memutar turbin ventilator [11]. Oleh karena itu, ada tidaknya angin, alat ini tetap akan berputar menghisap udara panas dalam ruangan. Hal ini tidak akan menaikkan *cost* listrik karena tidak memerlukan daya arus listrik sama sekali.

Kemudian diperlukan untuk operator selalu menjaga stamina dengan mengikuti program kesehatan seperti jadwal minum air teratur untuk menjaga stamina tubuh, dan menggunakan pakaian yang dapat menyerap keringat agar tidak menimbulkan stress panas dan dehidrasi.

4. Kesimpulan

PT. XYZ merupakan salah satu pabrik pengolahan listrik bertenaga uap yang menghasilkan produk berupa daya listrik dengan daya produksi 2x200 MW. Dalam proses produksinya, pabrik ini menggunakan air laut untuk diolah menjadi uap, dimana air laut memiliki objek asing yang tidak seharusnya dapat digunakan untuk diolah. Maka dibutuhkan mesin Trash Rack untuk penyaringan air laut. Proses penyaringan dilakukan secara otomatis, namun pengoperasian masih dilakukan secara manual. Operator mengalami keluhan yaitu tubuh yang tidak dapat menyesuaikan diri dengan temperatur yang cukup panas. Maka penelitian ini menghitung Heat Stress Index (HSI) untuk menganalisis keadaan yang dialami oleh operator. Berdasarkan perhitungan nilai Heat Stress Index (HSI) aktual senilai 47.78%, maka dapat diusulkan perbaikan lingkungan kerja berupa penambahan ventilasi atau alat pendingin ruangan yang dapat menurunkan suhu ruangan operator yang lumayan tinggi sehingga meningkatkan kinerja operator secara fisik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak PT. XYZ yang telah mengizinkan dan menyediakan data kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT. XYZ.

Referensi

- [1] Ni Made Diah Yudiningsih, dkk. (2016) "Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Pegawai". *e-Journal Bisma Universitas Pendidikan Ganesha* **4**.
- [2] Lulu Ratna Sari,, dkk. (2019) "Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Produktivitas Dengan Pendekatan Ergonomi Makro". *Jurnal Optimasi Sistem Industri* **12 (1)**.
- [3] Muhamad Raj Chandra. (2019) "Analisis Ergonomi Lingkungan Kerja Fisik Berdasarkan Temperatur, Pencahayaan Dan Tingkat Kebisingan Mesin Studi Kasus PTPN VIII Dayeuhmanggung". *Universitas Padjajaran* **2**.
- [4] Muh. Iqbal Arif, dkk. (2018) "Penerapan Ergonomi Pada Pekerja Pt. Makassar Beton Perkasa Di Kota Makassar". *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat* **18 (1)**.
- [5] Asri dwi puspita . (2019) "Analisis Aktivitas Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Assessment Rula Dan Reba". *Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo* **22 (1)**.
- [6] Izza Amalia. (2019) "Analisa Kelelahan Kerja Secara Obyektif Berdasarkan Reaction Timer pada Tenaga Kerja Unit Pengerolan Besi PT. X". *Journal of health science and prevention* **3 (1)**.
- [7] Neville Stanton , dkk. (2005) "Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods". *CRC Press LLC*.
- [8] Ligriani Lukas, dkk. (2018) "Hubungan Antara Suhu Lingkungan Kerja Dan Jam Kerja Dengan Stres Kerja Di Pt. Adhi Karya (Persero) Tbk Unit Manado Proyek Universitas Sam Ratulangi". *Jurnal KESMAS* **7 (4)**.
- [9] Jesika Wulandari, dkk. (2017) "Efek Iklim Kerja Panas Pada Respon Fisiologis Tenaga Kerja Di Ruang Terbatas". *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* **11 (1)**.
- [10] Gita Fajrianti, dkk. (2017) " Pengendalian Heat Stress Pada Tenaga Kerja di Bagian Furnace PT. X Pangkal Pinang Bangka Belitung". *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia* **6 (2)**.
- [11] Mukti I F, dkk. (2013) "Desain Perbaikan Lingkungan Kerja Guna Mereduksi Paparan Panas Kerja Operator di PT. XY". *E-Jurnal Teknik Industri FT USU* **1 (1)**.