

IMPLEMENTATION OF A WORK SAFETY AND MANAGEMENT SYSTEM (SMK3) TO REDUCE THE IMPACT OF WORK ACCIDENTS USING MACRO ERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD) METHOD

[PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) GUNA MENGURANGI DAMPAK KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE MACRO ERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD) DI PT. ESPROBAG]

Natasya Kurniawan Putri¹⁾, Boy Isma Putra²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: boyismaputra@umsida.ac.id

Abstract. *The purpose of this study is to reduce the impact of the level of work accidents with the Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD) method related to occupational health and safety at PT Esprobags. The results showed that from the questionnaires that have been distributed, it can be analyzed that the variables x2.4, namely health insurance from the company and x2.5, namely periodic health checks carried out by the company, are the main indicators complained by employees. Other variables such as the availability of drinking water and room cleanliness are also factors that need to be considered for employee health. Special attention is needed in maintaining water cleanliness, especially drinking water that is often used by employees. The availability of water does not stand out but is often used by employees. Clean water will provide good oxygen for the employee's body and make employee performance more focused. Similarly, clean water in the bathroom is also often used by employees. Paying attention to health insurance is also a right for employees that must be fulfilled by business owner*

Keywords – K3, Mead, Productions

Abstrak. *Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengurangi dampak dari tingkat kecelakaan kerja dengan metode macro ergonomic analysis and design (mead) terkait kesehatan dan keselamatan kerja di pt esprobags. Hasil penelitian menunjukkan dari kuisioner yang telah di sebar maka dapat di analisa bahwa variabel x2.4 yaitu jaminan kesehatan dari perusahaan dan x2.5 yaitu pemeriksaan kesehatan secara berkala yang dilakukan oleh perusahaan menjadi indikator utama yang dikeluhkan oleh karyawan. Variabel lain seperti ketersediaan air minum dan kebersihan kamar juga menjadi faktor yang perlu di perhatikan bagi kesehatan karyawan. Diperlukannya perhatian khusus dalam menjaga kebersihan air terlebih lagi air minum yang sering digunakan oleh pegawai. Ketersediaan air putih terlihat tidak menonjol namun sering digunakan oleh pegawai. Air yang bersih akan memberikan oksigen yang baik untuk tubuh pegawai dan membuat kinerja pegawai semakin fokus. Begitu pula dengan air bersih di kamar mandi yang juga sering di gunakan oleh pegawai. Memperhatikan jaminan kesehatan juga merupakan hak bagi pegawai yang harus di penuhi oleh pemilik usaha. Jaminan kesehatan di perlukan agar tingkat produktivitas dari perusahaan tetap terjaga dan tidak turun.*

Kata Kunci – K3, Mead, Produksi

I. PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja merupakan sebuah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan karena peristiwa ini berawal dari ketidaksengajaan dan tidak di rencanakan sebelumnya [1]. Penyebab utama dari kecelakaan kerja berhubungan dengan karakteristik tempat kerja, lokasi yang berbeda, cuaca, waktu kerja yang terbatas, pekerja yang tidak terlatih, dan manajemen keselamatan kerja yang lemah [2]. Gaji bulanan, tugas tambahan, pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja, pengawasan kerja teratur, penggunaan APD, dan stres pekerjaan adalah faktor independen dari kecelakaan kerja. Faktor internal termasuk kemampuan karyawan untuk mendapatkan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja, kesadaran karyawan akan bahaya yang terkait dengan pekerjaan mereka, dan pengetahuan karyawan tentang aturan tempat kerja yang berlaku [3]. Human error merupakan faktor yang meliputi karakteristik manusia, karakteristik usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, kondisi psikologis, dan interaksi tenaga kerja dengan lingkungan kerja yang di gunakan [4].

SMK3 mencakup struktur organisasi perusahaan dengan perencanaan tanggung jawab, prosedur pelaksanaan yang matang, proses pelaksanaan yang sesuai, dan sumber daya yang mencukupi [5]. Disebut juga sebagai *The Occupational Safety and Health Management System (OSHMS)* merupakan bentuk pencegahan dan pengurangan resiko kecelakaan kerja. Sumber daya manusia adalah kunci keberhasilan organisasi kerja. Pengelolaan yang baik dari sumber daya manusia akan berdampak pada hasil kerja dan kontribusi sumber daya manusia yang lebih baik [6]. Tujuan utama penerapan SMK3 adalah untuk menciptakan tempat kerja yang mengintegrasikan elemen manajemen, tenaga kerja, dan kondisi lingkungan kerja untuk mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh aktivitas produksi atau pekerjaan di tempat kerja [7].

K3 merupakan program perusahaan guna mencegah kecelakaan dan penyakit yang diakibatkan oleh kerja. Program harus sinkron dan sesuai kondisi potensi bahaya atau hazard yang terdapat di lingkungan kerja. Program dapat berjalan efektif apabila seluruh bagian perusahaan berkomitmen dan [8]. Keselamatan kerja mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan aktivitas kerja manusia seperti industri, manufaktur, dan konstruksi. Keselamatan kerja mencakup bagaimana pekerjaan dilakukan serta bagaimana sarana yang digunakan [9]. Indikator dari lingkungan kerja adalah pengaturan cahaya, suhu ruangan atau suhu udara di ruang kerja, kelembaban udara, sirkulasi udara, penataan ruangan, keamanan di ruang kerja, hingga aroma yang tercium di ruang kerja [10]. Tujuan dalam penelitian ini adalah Untuk mengurangi dampak dari tingkat kecelakaan kerja dengan metode *Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD)* terkait K3 PT Esprobags.

II. METODE

Metodologi yang digunakan pada proses penelitian ini adalah *Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD)*. Makro ergonomi berfungsi sebagai pendekatan dalam menganalisis, memperbaiki sistem kerja, dan kemudian memberi kesadaran terhadap pekerjanya atas pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja guna mengurangi dampak kecelakaan kerja yang terjadi. Untuk menangani beban kerja yang tidak sesuai dapat digunakan metode analisis dan *Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD)* yang berguna sebagai rancangan sistem keseluruhan guna mencapai tujuan organisasi serta analisis sumber dari permasalahan yang ada [11].

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan selama periode 2 bulan. Lokasi penelitian ini dilakukan di perusahaan industri pembuatan tas, koper, serta barang promosi seperti sablon dan bordir yaitu di PT Esprobags yang bertempat di Permata Regency Cluster Lazuli blok E2/10, Tanggulangin, Sidoarjo.

B. Pengumpulan data

Berikut ini merupakan tahap pengumpulan data:

1. Data Primer

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung ke lingkungan perusahaan yang akan di teliti. Hal ini dilakukan agar mengetahui kondisi nyata akan kebutuhan perusahaan.

2. Kuisisioner

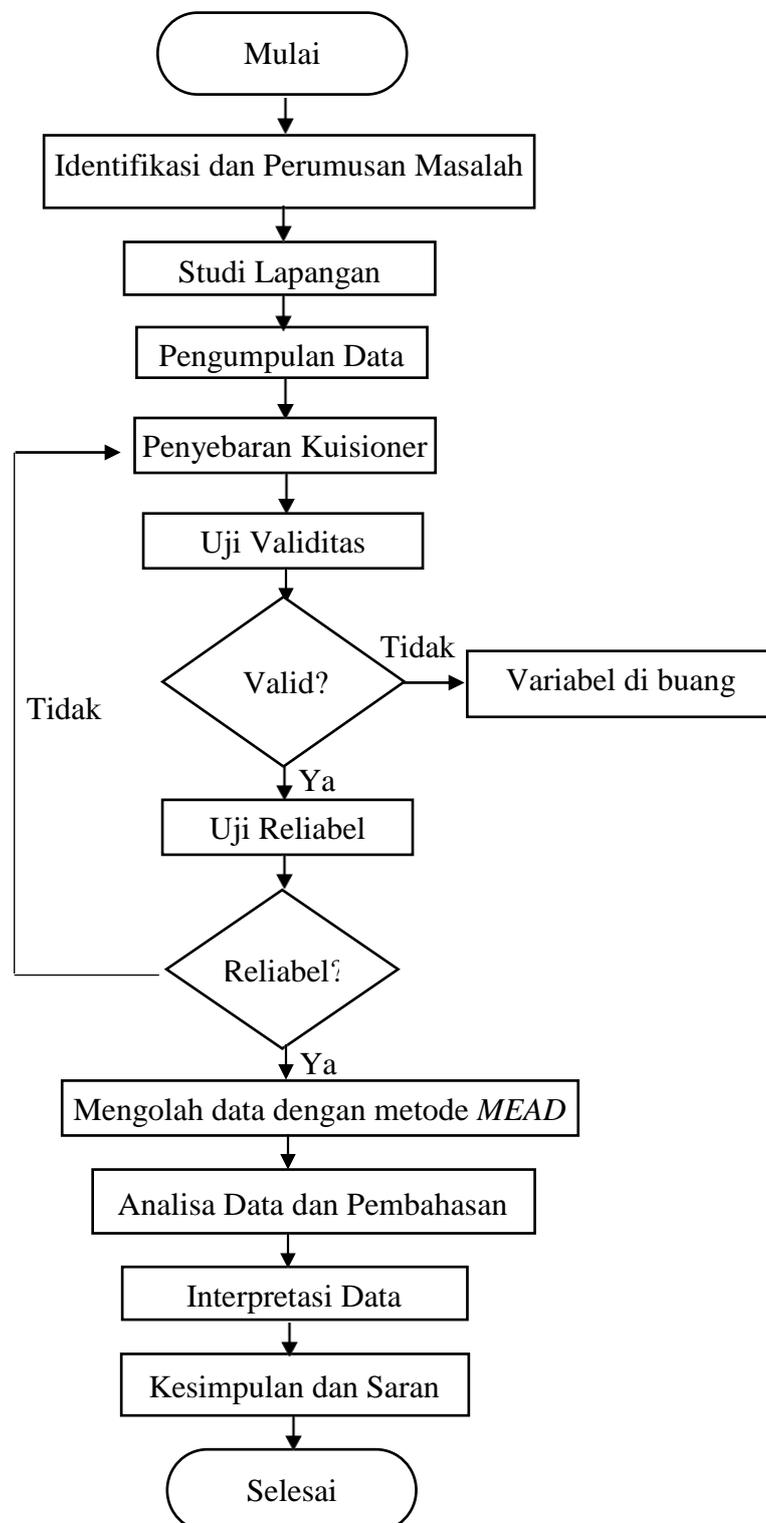
Kuisisioner dilakukan untuk mengetahui secara langsung informasi dari responden mengenai topik dan variabel yang akan di teliti.

3. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dengan memanfaatkan sumber yang telah ada dalam mengambil informasi yang dibutuhkan dan relevan dengan judul dan menunjang penelitian yang dilakukan.

C. Alur Penelitian

alur penelitian yang digunakan mulai awal kegiatan penelitian hingga akhir dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

PT Esprobags merupakan perusahaan sekaligus pabrik yang memproduksi tas dan jasa custom tas yang memproduksi sesuai pesanan. Perusahaan ini dapat memproduksi tas dengan kapasitas maksimal 8.000 per bulannya. PT Esprobags menerapkan prinsip pesanan yang pertama di terima akan menjadi yang pertama dikerjakan dan

diselesaikan. Perusahaan yang sudah berdiri mulai dari tahun 2008 ini terus mengalami peningkatan pesanan. Namun dengan adanya hal ini tingkat produktivitas pekerja menurun. Beberapa pesanan juga tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tingkat absensi karyawan pun juga meningkat. Hal ini menandakan tingkat kesehatan dan keselamatan saat melakukan aktivitas produksi masih rendah. Pekerja sering merasa kelelahan dan kurang nyaman saat bekerja. Rasa kurang nyaman ini disebabkan oleh aroma yang ada di ruang produksi, pencahayaan yang tidak sesuai, dan penggunaan APD yang tidak sesuai. Sehingga produksi yang seharusnya bisa diselesaikan dalam waktu 3 hari menjadi terselesaikan dalam waktu 4-5 hari. Dengan penelitian ini dilakukan identifikasi lingkungan kerja dan keperluan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) serta Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang perlu diterapkan.

D. MEAD

Ergonomi adalah bidang ilmu yang mempelajari tentang sifat, keterbatasan, dan kemampuan manusia untuk membuat sistem kerja yang memenuhi nilai ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien). Ergonomi adalah disiplin ilmu yang mencakup banyak bidang, seperti kedokteran, biologi, psikologi, dan sosiologi. Ergonomi dapat mencapai berbagai tujuan. Tujuan paling rendah adalah untuk membuat sistem kerja tetap dapat diterima tetapi tetap dalam batasan tertentu asalkan tidak ada risiko kesehatan dan nyawa manusia. Tujuan yang lebih tinggi adalah untuk membuat pekerja dapat menerima kondisi kerja saat ini dengan meningkatkan keterbatasan kerja yang ada [12]. Untuk mencapai tujuan perusahaan metode *Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD)* terdiri dari sepuluh tahapan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan implementasinya [13]:

1. Mengidentifikasi lingkungan dan subsistem organisasi
2. Mengidentifikasi jenis sistem produksi dan ekspektasi performansi
3. Mengidentifikasi unit operasi dan proses kerja
4. Mengidentifikasi data varian
5. Membangun matriks varian
6. Membangun tabel kendali varian dan jaringan peran
7. Mengalokasikan fungsi dan penggabungan desain
8. Menganalisis peran dan tanggung jawab
9. Merancang ulang subsistem pendukung
10. Melaksanakan pelaksanaan, pemahaman, dan perbaikan

E. Skala Likert

Kuisisioner akan diberikan ke beberapa pekerja atau disebut dengan sampel. Sampling adalah metode yang digunakan oleh peneliti secara sistematis memilih kelompok yang relatif lebih kecil daripada populasi untuk mendapatkan data yang diperlukan [14].

Kuisisioner akan menggunakan skala Likert sebagai alat pengukur persepsi. Secara khusus skala ini digunakan untuk mengukur persepsi, sikap, atau pendapat seseorang atau kelompok tentang peristiwa atau kejadian sosial. Skala ini ada jenis pertanyaan yang memiliki arti positif dengan skor 5, 4, 3, 2, 1 dan yang memiliki arti negatif dengan skor 1, 2, 3, 4, 5 [16].

F. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data adalah metode menentukan berapa banyak pengamatan yang seharusnya dilakukan dan menentukan tingkat keyakinan pada keakuratannya. Tingkat kepastian yang diinginkan dapat diukur melalui pengukuran ini :

$$n = \frac{N}{(1 + N(\alpha^2))}$$

Dimana :

n = ukuran sampel / jumlah responden

N = jumlah pengukuran yang dilakukan

α = estimasi kesalahan (error = 5%)

G. Uji Reliabilitas

Alat ukur dapat dianggap reliabel jika menghasilkan hasil yang sama bahkan setelah pengukuran berulang. Uji reliabilitas dapat diukur dengan menggunakan formula *Cronbach's alpha* (α) sebagai berikut [18]:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \frac{s_t^2 - \sum_{j=1}^k s_j^2}{s_t^2}$$

Dimana :

s_t^2 = varian skor total keseluruhan dari item berupa pertanyaan

s_j^2 = varian skor item pertanyaan ke-j untuk j berupa 1,2,...

k = jumlah item pertanyaan yang di ujikan

Kriteria suatu data dapat dikatakan menjadi reliabel apabila dengan teknik ini dihasilkan nilai *Cronbach's alpha* (α) > 0,6.

H. Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan agar pertanyaan tidak menghasilkan data yang menyimpang dari gambaran yang diinginkan. Secara teori, pengukuran uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan korelasi momen produk sebagai berikut [18]:

$$r_{XY} = \frac{n \sum_{j=1}^n x_{ij} y_j - (\sum_{j=1}^n x_{ij})(\sum_{j=1}^n y_{ij})}{\sqrt{n \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n x_{ij})^2} \sqrt{n \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n y_{ij})^2}}$$

Dimana :

rx_y = koefisien korelasi item pertanyaan

rij = skor instrumen ke i untuk responden j = 1, 2, ...

yj = skor total keseluruhan dari instrumen untuk responden j = 1, 2, ..., n

n = jumlah responden

Item pertanyaan memiliki korelasi yang signifikan terhadap skor total atau valid jika r_{hitung} > r_{tabel} dan r_{hitung} < r_{tabel}, maka item pertanyaan tidak memiliki korelasi yang signifikan terhadap skor total atau tidak valid.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Kecukupan Data

Dalam uji kecukupan data digunakan N sebesar 20 sampel dan eror yang diharapkan sebesar 5%, maka:

$$n = \frac{N}{(1 + N(\alpha^2))}$$

$$n = \frac{20}{(1 + 20(0,05^2))}$$

$$n = \frac{20}{(1 + 1,05)}$$

$$n = \frac{20}{2,05}$$

$$n = 10,24$$

Karena N > n yaitu 20 > 10,24 maka data ini dinyatakan valid.

B. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau tidak suatu kuesioner dengan skor total pada tingkat signifikansi 5% dan jumlah sampel sebanyak 20 responden. Jika r_{hitung} > r_{tabel} maka item pernyataan tersebut dinyatakan valid. Hasil uji validitas dapat disajikan pada Tabel dibawah ini dengan n= 20, maka didapatkan df sebesar 20-2 = 18 dan $\alpha = 5\%$ maka nilai r_{tabel} sebesar 0,4438.

$r_i > 0,4438$ maka item pernyataan kuesioner valid

$r_i < 0,4438$ maka item pernyataan kuesioner tidak valid

Berikut merupakan hasil dari perhitungan uji validitas :

Variabel	Rhitung	Rtabel	Keputusan
Keselamatan			
1	0.908	0.4438	Valid
2	0.836	0.4438	Valid
3	0.746	0.4438	Valid
4	0.865	0.4438	Valid
Kesehatan			
1	0.720	0.4438	Valid
2	0.546	0.4438	Valid
3	0.910	0.4438	Valid
4	0.755	0.4438	Valid
5	0.807	0.4438	Valid
Kinerja			
1	0.805	0.4438	Valid
2	0.796	0.4438	Valid
3	0.787	0.4438	Valid
4	0.663	0.4438	Valid
Lingkungan			
1	0.791	0.4438	Valid
2	0.728	0.4438	Valid
3	0.702	0.4438	Valid
4	0.865	0.4438	Valid

Gambar 2. Tabel Hasil Uji Validitas

Berdasarkan hasil uji validitas koefisiensi korelasi butir pertanyaan pada tabel diatas, didapatkan informasi bahwa dari masing-masing variabel, semuanya memiliki nilai rhitung > rtabel sehingga dapat diputuskan bahwa semua item valid dan bisa melanjutkan ke tahap realibilitas.

C. Uji Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas adalah perhitungan terhadap konsistensi data kuesioner dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Penggunaan rumus ini disesuaikan dengan teknik skoring yang dilakukan pada setiap item dalam instrumen. Nilai reliabilitas agar dinyatakan handal adalah minimal 0,60. Berikut merupakan hasil dari uji reliabilitas dari masing-masing variabel

Variabel	<i>Cronbach Alpha</i>	N Of Item	Keputusan
Keselamatan	0.857	4	Reliabel
Kesehatan	0.786	5	Reliabel
Kinerja	0.758	4	Reliabel
Lingkungan	0.764	4	Reliabel

Gambar 3. Tabel Hasil Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil uji realibilitas pada tabel diatas, didapatkan informasi Reliabel bahwa diperoleh nilai *Cronbach Alpha*, dari keselamatan sebesar 0,857, dari kesehatan sebesar 0,786, dari kinerja sebesar 0,758 dan dari lingkungan sebesar 0,764. Keempat variabel memiliki nilai *Cronbach Alpha* > 0,60. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut reliabel.

D. Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD)

Berikut ini merupakan *output* dan analisa dari uji regresi menggunakan program *software* SPSS untuk menentukan hasil dari *Macro Ergonomic Analysis and Design*.

	Mean	Std. Deviation	N
Y1	17.20	2.093	20
X1	17.80	2.093	20
X2	21.60	2.644	20
X3	17.65	1.843	20

Gambar 3. Output Descriptive Statistics

Berdasarkan gambar 3 *Output Descriptive Statistics* didapatkan analisa seperti berikut ini:

1. Banyak data (N) yaitu 20 untuk masing-masing variabel
2. Rata-rata (*mean*) variabel Y1 (lingkungan) adalah 17,20 dengan simpangan baku 2,093
3. Rata-rata (*mean*) variabel X1 (keselamatan) adalah 17,80 dengan simpangan baku 2,093
4. Rata-rata (*mean*) variabel X2 (kesehatan) adalah 21,60 dengan simpangan baku 2,644
5. Rata-rata (*mean*) variabel X3 (kinerja) adalah 17,65 dengan simpangan baku 1,843

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.021	3.241		-.315	.757
	X1	.370	.171	.370	2.167	.046
	X2	.223	.147	.282	1.515	.149
	X3	.386	.212	.340	1.817	.088

a. Dependent Variable: Y1

Gambar 4. Output Coefficients

Berdasarkan gambar 4 *Output Coefficients* didapatkan hasil analisa persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -1,021 + 0,370 X1 + 0,223 X2 + 0,386 X3$$

Sebagai contoh untuk nilai signifikan X1 (keselamatan) di ketahui sebesar 0,046 dengan nilai α sebesar 0,05 maka nilai signifikansi lebih kecil dari nilai alfa ($\text{sig} < \alpha$) sehingga 0,046 lebih mendekati ke 0,05. Maka X1 variabel keselamatan memiliki pengaruh terhadap lingkungan kerja nya.

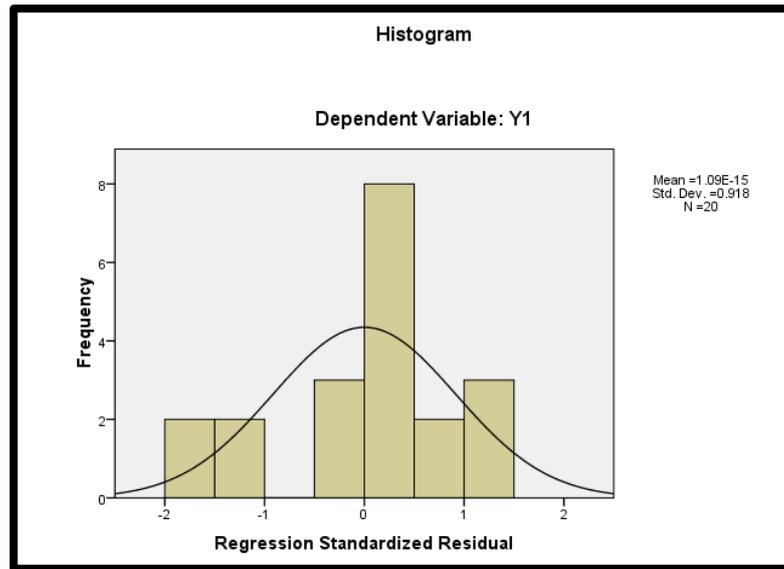
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.818 ^a	.669	.607	1.312

a. Predictors: (Constant), X3, X1, X2
b. Dependent Variable: Y1

Gambar 5. Output Model Summary

Berdasarkan gambar 5 *Output Model Summary* didapatkan analisa seperti berikut ini:

1. Nilai korelasi hubungan (R) yaitu sebesar 0,818
2. Koefisien determinasi (*R Square*) yaitu 0,669
3. Nilai *adjusted R square* yaitu sebesar 0,607 = 60,7%. Variabel X1 (Keselamatan), X2 (Kesehatan) ,dan X3 (Kinerja) itu mempengaruhi 60,7% variabel Y (Lingkungan). Maka 39,3% dpengaruhi oleh variabel lain.



Gambar 6. Output Histogram

Untuk mengetahui uji normalitas data dapat di lihat dengan menentukan bentuk dari kurva. Di temukan *outlier* di sebelah kiri grafik yang menunjukkan bahwa terdapat nilai yang sangat berbeda dengan yang lain dalam satu distribusi. Dikatakan normal apabila bentuk kurva memiliki kemiringan menyerupai lonceng yang hampir sempurna. Sedangkan dari gambar histogram di atas data menyebar dan distribusi data simetris / distribusi 0.

VI. KESIMPULAN

Dari hasil analisa di atas dapat di lihat bahwa variabel %. Variabel X1 (Keselamatan), X2 (Kesehatan) ,dan X3 (Kinerja) itu mempengaruhi 60,7% variabel Y (Lingkungan). Namun berdasarkan $\text{sig} < \alpha$ kesehatan dan kinerja lah yang dipengaruhi lingkungan kerja. Variabel X1 atau keselamatan memiliki nilai sig sebesar 0,046 yang berarti lebih mendekati ke 0,05. Sedangkan variabel X3 memiliki nilai sig sebesar 0,088 yang juga lebih mendekati ke 0,05. Maka dapat di tarik kesimpulan bahwa keselamatan dan kinerja dari karyawan sangat di pengaruhi oleh lingkungan kerjanya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan untuk diri saya sendiri yang sudah bekerja keras selama kurang lebih tujuh bulan untuk melakukan penyusunan laporan penelitian ini dengan baik. Terimakasih juga saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan saya kelancaran untuk menjalankan tugas-tugas saya sebagai mahasiswa sampai detik ini. Terimakasih untuk kedua orang tua saya yang telah membantu dan mendukung saya di dalam perkuliahan ini sehingga saya bisa menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik dan benar. Terimakasih untuk dosen yang telah membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan laporan saya.

REFERENSI

- [1]. S. Sudalma, "Komitmen Manajemen dalam Pencegahan Kecelakaan Kerja," JURNAL KEDIKLATAN WIDYA PRAJA, vol. 1, no. 2, 2021.
- [2]. P. O. Dangga dan L. A. R. Winanda, "KAJIAN FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN KONSTRUKSI," SONDIR, vol. 5, no. 1, hlm. 24-31, 2021.
- [3]. D. N. Putri dan F. Lestari, "Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di Proyek Konstruksi: Literature Review," Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, vol. 7, no. 1, hlm. 444-460, 2023.
- [4]. S. R. T. Handari dan M. S. Qolbi, "Faktor-Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Ketinggian di PT. X Tahun 2019," Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan, vol. 17, no. 1, hlm. 90-98, 2021.
- [5]. Y. Natalia, P. A. T. Kawatu, dan A. J. M. Rattu, "Gambaran Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Tolitoli," KESMAS, vol. 11, no. 5, 2022.
- [6]. M. B. Kurnia, "Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Pada Perusahaan Bidang Pekerjaan Konstruksi," Jurnal Student Teknik Sipil, vol. 2, no. 2, hlm. 141-146, 2020.
- [7]. D. E. Wibowo dan S. Sajiyo, "EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMK3) AT PT. PELABUHAN," Jurnal Ekonomi, vol. 12, no. 3, hlm. 1820-1828, 2023.

- [8]. K. S. Alfidyani, D. Lestantyo, dan I. Wahyuni, "Hubungan pelatihan K3, penggunaan APD, pemasangan safety sign, dan penerapan sop dengan terjadinya risiko kecelakaan kerja (Studi pada industri garmen kota Semarang)," *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, vol. 8, no. 4, hlm. 478–483, 2020.
- [9]. N. Wahyuni, B. Suyadi, dan W. Hartanto, "Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan pada PT. Kutai Timber Indonesia," *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, vol. 12, no. 1, hlm. 99–104, 2018.
- [10]. F. Saputra dan M. R. Mahaputra, "Building Occupational Safety and Health (K3): Analysis of the Work Environment and Work Discipline," *Journal of Law, Politic and Humanities*, vol. 2, no. 3, hlm. 105–114, 2022.
- [11]. S. N. Faradillah dan F. Johnson, "Analisis Beban Kerja dengan Menggunakan Metode Macroergonomic Analysis and Design (MEAD) di PT. XYZ," dalam *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2023, hlm. 628–635.
- [12]. A. H. Pradini, D. R. Lucitasari, dan G. M. Putro, "Perbaikan sistem kerja dengan pendekatan macroergonomic analysis and design (MEAD) untuk meningkatkan produktifitas pekerja (Studi kasus di UD Majid Jaya, Sarang, Rembang, Jawa Tengah)," *Opsi*, vol. 12, no. 1, hlm. 36–47, 2019.
- [13]. F. P. Al Havish dan B. I. Putra, "Design of Work Systems in Air Cooler Production Using Work Load Analysis (WLA) and Macroergonomic Analysis and Design (MEAD) Methods at PT GIJ," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 2, no. 2, 2022. [14]
- [14]. D. Firmansyah, "Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, vol. 1, no. 2, hlm. 85–114, 2022.
- [15]. R. N. Hidayat, I. Sukarsih, dan G. Gunawan, "Penentuan Strategi Bersaing pada Dua Brand Smartphone Menggunakan Teori Permainan," *Bandung Conference Series: Mathematics*, vol. 2, no. 1, Jan 2022, doi: 10.29313/bcsm.v2i1.1946.
- [16]. V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, dan P. B. A. A. Putra, "Penerapan skala Likert dan skala dikotomi pada kuesioner online," *Jurnal Sains Dan Informatika*, vol. 5, no. 2, hlm. 128–137, 2019.
- [17]. C. E. Marbun dan B. A. H. Siboro, "Perancangan meja dan kursi komputer sesuai dengan sistem smart class pada laboratorium desain produk dan inovasi Institut Teknologi Del," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 10, no. 3, hlm. 255–265, 2020.
- [18]. L. Amanda, F. Yanuar, dan D. Devianto, "Uji validitas dan reliabilitas tingkat partisipasi politik masyarakat kota Padang," *Jurnal Matematika UNAND*, vol. 8, no. 1, hlm. 179–188, 2019.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be constructed as a potential conflict of interest.