

Analisis Ergonomi Lingkungan Kerja pada UMKM Sablon (Studi Kasus: Tonight Sablon)

Muhammad Nur Wahyu Hidayah¹, Galih Mahardika Munandar², Sawiji³, Imam Samsul Maarif⁴

^{1,2,4}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Humaniora, Universitas Muhammadiyah Gombong

³Jurusan Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gombong

Jl. Yos Sudarso No. 461, Kebumen 54412, Indonesia

Email: nurwahyuhidayah@unimugo.ac.id*, galihmahardika@unimugo.ac.id, sawiji@unimugo.ac.id,
imammarif52@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi ergonomi lingkungan kerja pada UMKM Tonight Sablon dengan fokus pada tiga parameter utama, yaitu suhu, tingkat kebisingan, dan intensitas pencahayaan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi langsung dan pengukuran empiris menggunakan alat termometer digital, pengukur tingkat suara, dan lux meter. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban pada beberapa ruang produksi berada di luar ambang batas yang direkomendasikan yaitu suhu di atas 28 derajat celsius dan kelembaban di atas 60%, yang berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan dan stres panas pada pekerja. Tingkat kebisingan di ruang sablon melebihi nilai ambang batas 85 dB, sehingga berisiko terhadap kesehatan pendengaran dan menurunkan produktivitas. Selain itu, pencahayaan di seluruh area kerja juga tidak memenuhi standar minimum 500 lux untuk pekerjaan agak halus, yang dapat mempengaruhi ketelitian kerja dan kesehatan mata. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan prinsip ergonomi dan K3 dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan produktif. Rekomendasi perbaikan meliputi peningkatan sistem ventilasi, penggunaan alat pelindung diri, serta optimalisasi pencahayaan buatan.

Kata kunci: Ergonomi, Kebisingan, Suhu, Pencahayaan, Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.

ABSTRACT

This study aims to analyze the ergonomic conditions of the work environment at the Tonight Sablon MSME with a focus on three main parameters, namely temperature, disturbance level, and lighting intensity. The research method used is descriptive quantitative with direct observation techniques and empirical measurements using a digital thermometer, sound level meter, and lux meter. The measurement results show that the temperature and humidity in several production rooms are outside the recommended threshold, namely a temperature above 28 degrees Celsius and humidity above 60%, which has the potential to cause discomfort and heat stress in workers. The disturbance level in the screen printing room exceeds the threshold value of 85 dB, thus risking hearing health and reducing productivity. In addition, lighting in all work areas also does not meet the minimum standard of 500 lux for rather fine work, which can affect work accuracy and eye health. These findings emphasize the importance of implementing ergonomics and K3 principles in creating a safe, comfortable, and productive work environment. Recommendations for improvement include improving the measurement system, using personal protective equipment, and optimizing artificial lighting.

Keywords: Ergonomics, Noise, Temperature, Lighting, Occupational Health And Safety.

Pendahuluan

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang cukup tinggi, salah satunya UMKM dibidang konveksi [1], [2], [3]. Dimana lingkungan kerja yang ergonomi dapat mendukung meningkatnya produktivitas hasil produk. Ergonomi merupakan aspek penting dalam pengelolaan lingkungan kerja, khususnya di industri kecil dan menengah seperti usaha dibidang konveksi. Kondisi lingkungan kerja yang tidak memenuhi standar ergonomi dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi pekerja, antara lain kelelahan, gangguan kesehatan, hingga penurunan produktivitas kerja [4], [5]. Salah satu usaha yang memerlukan perhatian khusus dalam aspek ergonomi adalah usaha sablon, seperti usaha Tonight Sablon, yang memiliki potensi paparan faktor risiko lingkungan berupa kebisingan, suhu, dan intensitas cahaya [6], [7].

Paparan kebisingan yang tinggi dalam proses produksi dapat menyebabkan gangguan pendengaran pada pekerja [8]. Selain itu, suhu ruangan yang tidak terkontrol dan intensitas pencahayaan yang tidak memadai juga dapat mempengaruhi kenyamanan kerja, konsentrasi pekerja, serta kualitas produk yang dihasilkan [9], [10], [11], [12], [13].

Selain ergonomi, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) juga merupakan hal penting dalam lingkungan kerja, terutama dalam usaha sablon. Penerapan K3 bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat sehingga risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja dapat diminimalkan [14], [15], [16], [17]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan ergonomi dan K3 secara terpadu mampu menurunkan angka kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas pekerja [18], [19]. Studi terbaru juga menegaskan bahwa lingkungan kerja yang memperhatikan ergonomi dan aspek K3 secara signifikan meningkatkan kesejahteraan pekerja dan kinerja perusahaan secara keseluruhan [20].

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis ergonomi secara mendalam terhadap kondisi lingkungan kerja pada usaha Tonight Sablon dengan fokus utama pada tiga parameter utama yaitu kebisingan, suhu, dan intensitas cahaya. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perbaikan lingkungan kerja sehingga tercipta kondisi yang nyaman, aman, dan produktif bagi pekerja. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan rekomendasi praktis yang aplikatif bagi pengelola usaha sablon untuk meningkatkan standar ergonomi dan K3 yang mendukung keberlanjutan usaha secara jangka panjang.

Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan observasi langsung di lapangan yang disertai dengan pengukuran secara empiris terhadap empat aspek fisik lingkungan kerja, meliputi tingkat kebisingan, intensitas pencahayaan dan suhu udara. Total 15 titik pengukuran dilakukan di tiga area kerja. Penelitian dilakukan pada usaha sablon Tonight Sablon yang beralamat di Desa Karangpule, Kecamatan Sruweng, Kabupaten Kebumen.

Suhu

Pengukuran suhu lingkungan kerja dilakukan menggunakan alat *Thermometer Digital* pada beberapa titik dan lokasi tempat produksi. Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan No.1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang “Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri” dengan Nilai Ambang Batas (NAB) adalah 18-28 derajat Celcius dan kelembaban diantara 40% - 60%. Informasi ini memiliki peran penting dalam menilai kemungkinan terjadinya stres akibat panas pada pekerja.

Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dilaksanakan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* pada titik-titik yang berpotensi mengeluarkan suara yang cukup keras. Prosedur pengukuran mengacu pada standar tingkat kebisingan yang diizinkan oleh pemerintah sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51/MEN/1999, standar lama kebisingan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Kebisingan

No	Tingkat Kebisingan Maksimal (dB)	Lama Kebisingan yang Diperbolehkan/hari (jam)
1	85	8
2	88	4
3	91	2
4	94	1
5	97	0.5

Pencahayaan

Pencahayaan diukur menggunakan alat *Lux Meter* digital pada titik-titik yang dirasa pekerja akan terpapar dari sinar sumber cahaya atau lampu. Nilai pencahayaan yang diperoleh dibandingkan dengan standar minimum pencahayaan yang ditetapkan dalam Keputusan MENKES RI No. 1405/MENKES/SK/XI/2002, mengenai Peraturan Menteri Perburuhan No. 7 Tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja. Standar pencahayaan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Pencahayaan

Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaan Minimal (Lux)	Keterangan
Pekerjaan kasar dan tidak terus menerus	100	Ruang penyimpanan & ruang peralatan/instalasi yang memerlukan pekerjaan yang kontinyu.
Pekerjaan kasar & terus menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar.
Pekerjaan rutin	300	R. administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin & perakitan/penyusun.

Pekerjaan agak halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor, pekerja pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin.
Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus & perakitan halus.

Hasil Dan Pembahasan

Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan kerja dilakukan pada 3 ruang produksi, yaitu pada ruang desain, ruang sablon, dan ruang jahit. Pengukuran dimasing masing ruang produksi diukur sebanyak 5 titik. Hasil pengukuran ruang desain yang ditunjukkan pada Tabel 3 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 27.68 derajat celsius dan kelembaban sebesar 72.2%. Hasil tersebut menunjukan ruang desain berada pada ambang batas suhu normal yaitu 18-28 derajat celcius tetapi diluar ambang batas aman kelembaban yaitu 40% - 60 %.

Tabel 3. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang Desain

Titik Area	Area Pengukuran	Suhu (Derajat Celcius)	Kelembapan (%)
1	Ruang Desain	24.5	75
2		33.9	52
3		25.3	76
4		26.3	79
5		28.4	79
Rata-Rata		27.68	72.2

Hasil pengukuran ruang sablon yang ditunjukkan pada Tabel 4 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 30.58 derajat celsius dan kelembaban sebesar 62.6%. Hasil tersebut menunjukan ruang desain berada diluar ambang batas aman suhu normal yaitu 18-28 derajat celcius tetapi diluar ambang batas aman kelembaban yaitu 40% - 60 %.

Tabel 4. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang Sablon

Titik Area	Area Pengukuran	Suhu (Derajat Celcius)	Kelembapan (%)
1	Ruang Sablon	24.8	76
2		26.9	69
3		33.3	58
4		37.6	50
5		30.3	60
Rata-Rata		30.58	62.6

Hasil pengukuran ruang jahit yang ditunjukkan pada Tabel 5 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 27.28 derajat celsius dan kelembaban sebesar 79.4%. Hasil tersebut menunjukan ruang jahit berada pada ambang batas suhu normal yaitu 18-28 derajat celcius tetapi diluar ambang batas aman kelembaban yaitu 40% - 60 %.

Tabel 5. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang Jahit

Titik Area	Area Pengukuran	Suhu (Derajat Celcius)	Kelembapan (%)
1	Ruang Jahit	27.7	83
2		28.1	84
3		27.8	83
4		27.5	70
5		25.3	77
Rata-Rata		27.28	79.4

Hasil dan Pembahasan Suhu dan Kelembaban

Dari hasil tersebut masih didapatkan suhu diatas 28 derajat celcius dan nilai kelembaban juga masih ada diatas nilai standar yang dapat menyebabkan pekerja merasakan ketidaknyamanan berupa rasa gerah, sulit berkonsentrasi, dan kelelahan lebih cepat. Selain itu, kelembaban tinggi memperburuk persepsi suhu ruangan (*thermal sensation*), yang membuat suhu normal terasa lebih panas, menyebabkan tekanan panas (*heat stress*) lebih mudah terjadi, khususnya di tempat kerja tanpa ventilasi memadai. Akibatnya, terjadi penurunan performa kognitif dan fisik secara keseluruhan [21]. Solusi penanganannya bisa dengan membuat ventilasi silang yang baik

(alami atau mekanis), penggunaan dehumidifier, pengaturan sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) secara tepat dan pemantauan berkala kelembaban dengan hygrometer.

Pengukuran Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan kerja dilakukan pada 3 ruang produksi, yaitu pada ruang desain, ruang sablon, dan ruang jahit. Pengukuran dimasing masing ruang produksi diukur sebanyak 5 titik. Hasil pengukuran ruang desain yang ditunjukkan pada Tabel 6 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 42.38 dB. Pekerja pada UMKM Tonight Sablon bekerja selama 8 jam sehingga hasil yang didapatkan pada pengukuran kebisingan ruang desain masih berada di bawah ambang batas aman paparan selama 8 jam sebesar 85 dB.

Tabel 6. Pengukuran Kebisingan Ruang Desain

Titik Area	Area Pengukuran	Data Kebisingan (dB)
1	Ruang Desain	49
2		44.1
3		39.5
4		40.1
5		39.2
Rata-Rata		42.38

Hasil pengukuran ruang sablon yang ditunjukkan pada Tabel 7 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 86.86 dB. Pekerja pada UMKM Tonight Sablon bekerja selama 8 jam sehingga hasil yang didapatkan pada pengukuran kebisingan ruang sablon berada di atas ambang batas aman paparan selama 8 jam sebesar 85 dB.

Tabel 7. Pengukuran Kebisingan Ruang Sablon

Titik Area	Area Pengukuran	Data Kebisingan (dB)
1	Ruang Sablon	75.3
2		78.2
3		84.3
4		93.9
5		102.6
Rata-Rata		86.86

Hasil pengukuran ruang jahit yang ditunjukkan pada Tabel 8 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 78.16 dB. Pekerja pada UMKM Tonight Sablon bekerja selama 8 jam sehingga hasil yang didapatkan pada pengukuran kebisingan ruang jahit masih berada di bawah ambang batas aman paparan selama 8 jam sebesar 85 dB..

Tabel 8. Pengukuran Kebisingan Ruang Jahit

Titik Area	Area Pengukuran	Data Kebisingan (dB)
1	Ruang Jahit	100.8
2		84.8
3		80.3
4		57.8
5		67.1
Rata-Rata		78.16

Hasil dan Pembahasan Kebisingan

Dari hasil tersebut masih didapatkan tingkat kebisingan diatas nilai standar yang diperbolehkan yaitu 85 dB yang dapat menyebabkan gangguan konsentrasi dan komunikasi, peningkatan stres yang lebih tinggi dan kelelahan mental di area bising, kesulitan menyelesaikan tugas tepat waktu, menurunkan produktivitas dan meningkatkan kecelakaan [22]. Solusi penanganannya bisa dengan mengimplementasi *engineering control* (peredam suara, *enclosure*), penjadwalan rotasi kerja agar paparan kebisingan berkurang, penerapan *hearing conservation* program untuk edukasi dan pemantauan, penggunaan wajib *earplug/earmuff* di area kerja dengan paparan >85 dB.

Pengukuran Pencahayaan

Pengukuran tingkat pencahayaan lingkungan kerja dilakukan pada 3 ruang produksi, yaitu pada ruang desain, ruang sablon, dan ruang jahit. Pengukuran dimasing masing ruang produksi diukur sebanyak 5 titik. Hasil pengukuran ruang desain yang ditunjukkan pada Tabel 9 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 332 Lux. Pekerjaan desain termasuk dalam

katagori pekerjaan agak halus yang memiliki ambang batas pencahayaan sebesar 500 lux, sehingga dari hasil yang didapatkan pada pengukuran pencahayaan ruang desain dibawah standar yang ada.

Tabel 9. Pengukuran Pencahayaan Ruang Desain

Titik Area	Area Pengukuran	Data Pencahayaan (Lux)
1	Ruang Desain	333
2		323
3		324
4		324
5		356
Rata-Rata		332

Hasil pengukuran ruang sablon yang ditunjukkan pada Tabel 10 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 323.6 Lux. Pekerjaan sablon termasuk dalam katagori pekerjaan agak halus yang memiliki ambang batas pencahayaan sebesar 500 lux, sehingga dari hasil yang didapatkan pada pengukuran pencahayaan ruang sablon dibawah standar yang ada.

Tabel 10. Pengukuran Pencahayaan Ruang Sablon

Titik Area	Area Pengukuran	Data Pencahayaan (Lux)
1	Ruang Sablon	276
2		327
3		456
4		180
5		379
Rata-Rata		323.6

Hasil pengukuran ruang jahit yang ditunjukkan pada Tabel 11 mendapatkan rata-rata suhu ruangan sebesar 361.2 Lux. Pekerjaan jahit termasuk dalam katagori pekerjaan agak halus yang memiliki ambang batas pencahayaan sebesar 500 lux, sehingga dari hasil yang didapatkan pada pengukuran pencahayaan ruang sablon dibawah standar yang ada.

Tabel 11. Pengukuran Pencahayaan Ruang Jahit

Titik Area	Area Pengukuran	Data Pencahayaan (Lux)
1	Ruang Jahit	447
2		331
3		233
4		461
5		334
Rata-Rata		361.2

Hasil dan Pembahasan Pencahayaan

Dari hasil tersebut didapatkan tingkat pencahayaan dibawah nilai standar yang diperbolehkan yaitu minimal pencahayaan 500 lux, sehingga cahaya yang minim dapat membuat pekerja cepat lelah, kurang fokus, serta rentan melakukan kesalahan dalam pekerjaannya dan juga kurangnya pencahayaan dalam jangka panjang dapat menyebabkan ketegangan mata (*eyestrain*) dan gangguan penglihatan, seperti pandangan kabur dan sakit kepala [23].

Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis ergonomi secara mendalam terhadap kondisi lingkungan kerja pada usaha Tonight Sablon dengan fokus utama pada tiga parameter utama yaitu kebisingan, suhu, dan intensitas cahaya. Berdasarkan analisis hasil dapat disimpulkan bahwa UMKM Tonight Sablon perlu melakukan beberapa perbaikan pada area produksinya, seperti area produksi ruang sablon yang suhunya masih diatas standar yang diperbolehkan dan tingkat kebisingan yang masih diatas rata-rata. Area sablon, area jahit, dan area jahit seluruhnya perlu penambahan penerangan karena ketiga area tersebut masuk dalam katagori pekerjaan agak halus dan hasil pengukuran menunjukkan nilai masih dibawah standar yang ada. Perlu dilakukan peningkatan pencahayaan minimal hingga 500 lux dan pengurangan kebisingan di ruang sablon agar sesuai dengan standar K3. Salah satunya bisa menggunakan lampu LED putih netral (*cool white*) atau lampu *fluorescent* T5/T8 atau LED *high* CRI (≥ 90). Perbaikan-perbaikan tersebut perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kerja dari pada pekerja serta untuk melindungi kesehatan dari seluruh pekerja.

Daftar Pustaka

- [1] M. N. W. Hidayah And A. Dicasani, “Analisis Postur Kerja Operator Mesin Jahit,” *Justi (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, Vol. 3, No. 4, 2022, Accessed: Aug. 05, 2025. [Online]. Available: <https://journal.umg.ac.id/index.php/justi/article/view/5662/3340>
- [2] B. N. Adha, H. Hartono, And F. Saptiani, “Analisis Kelayakan Bisnis Konveksi Ditinjau Dari Aspek Pasar Dan Pemasaran (Studi Pada Konveksi Dezainla Di Kota Bandar Lampung),” *Jurnal Kompetitif Bisnis*, 2023, [Online]. Available: <https://jkb.fisip.unila.ac.id/index.php/jkb/article/view/300>
- [3] A. B. Nurul, *Analisis Kelayakan Bisnis Konveksi Ditinjau Dari Aspek Pasar Dan Pemasaran (Studi Pada Konveksi Dezainla Di Kota Bandar Lampung)*. Digilib.Unila.Ac.Id, 2023. [Online]. Available: <http://digilib.unila.ac.id/71355/>
- [4] A. C. Sarunggaga, I. N. Afiah, And D. Lantara, “Analisis Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pada Proses Pengolahan Biji Kopi Berdasarkan Job Strain Index Dan Rapid Entire Body Assesment Di Pabrik Kopi Toraja,” *Journal Industrial Engineering And Management (Just-Me)*, Vol. 5, No. 02, Pp. 32–41, Jan. 2025, Doi: 10.47398/Justme.V5i02.63.
- [5] K. Dina Kusuma And S. Dewi, “Evaluasi Lingkungan Kerja (Intensitas Cahaya, Kelembaban, Suhu, Dan Kebisingan) Menggunakan Metode Simple Random Sampling Dan Hiradc Pada Pt. Vitapharm,” *Jurnal Serambi Engineering*, Vol. X, No. 1, 2025.
- [6] W. Wartini, I. Sartika, T. Haryanti, And N. Ani, “Alat Pelindung Diri Sebagai Upaya Mencegah Risiko Pada Pekerja Sablon Plastik Di Desa Bolon Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah,” *Jurnal Solma*, Vol. 13, No. 1, Pp. 402–408, Apr. 2024, Doi: 10.22236/Solma.V13i1.13146.
- [7] I. Sukmawati, J. Ilmu, K. Masyarakat, I. Keolahragaan, And I. Artikel, “Potensi Bahaya Pada Home Industry Konveksi,” *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, Vol. 4, No. 3, 2020, Doi: 10.15294/Higeia/V4i3/31829.
- [8] M. N. A. Mukhtar, M. A. Yafi, H. Abdurrasyid, And A. F. Ramadhan, “Analisis Ergonomi Lingkungan Kerja Fisik Pada Karyawan Bagian Laboratorium Produksi,” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, Vol. 7, No. 4, Pp. 2236–2243, Oct. 2024, Doi: 10.31004/Jutin.V7i4.35197.
- [9] F. S. Maiseka, A. Soleman, And A. Tutuhaturnewa, “Analisis Pengaruh Tingkat Suhu Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Pada Pekerja Cv. Latahzan,” *Jurnal I Tabaos*, Vol. 2, No. 2, P. 2022, Jun. 2022.
- [10] H. Zhao, “Safety Net Model: Grid-Based Hse Risk Management Integration With Twin Orientations,” 2021. Doi: 10.2118/208014-Ms.
- [11] R. Khan, “The Drilling And Completion Of The First Ever Water Disposal Wells In The Middle Gachsaran Formation Of Miocene Age, In Abu Dhabi, Uae, Significantly Reduces The Pilot Project Opex And Associated Hse Risks,” 2023. Doi: 10.2118/213419-Ms.
- [12] T. Danabal, “Cognitive Hse Risk Prediction And Notification Tool Based On Natural Language Processing,” 2021. Doi: 10.2118/205877-Ms.
- [13] T. Mohammadhoseini, “Risk Management Model-Based Hse System For Mineral Spas,” *Iranian Journal Of Health And Environment*, Vol. 15, No. 4, Pp. 751–768, 2023, [Online]. Available: https://api.elsevier.com/content/abstract/Scopus_Id/85152038382
- [14] D. Permatasari And Gunawan, “Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan Ribbed Company,” *Jemsi (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, Vol. 10, No. 2, Pp. 1427–1435, Apr. 2024, Doi: 10.35870/Jemsi.V10i2.2336.
- [15] F. F. Agusalm, “Artificial Intelligence Solutions In Managing Hse Risks And Incidents,” 2023. Doi: 10.1109/Icdat58146.2023.10248441.
- [16] Y. Wang, “The Influencing Factors And Methods Of Hse Management In International General Contract Projects,” 2023. Doi: 10.1007/978-981-99-1964-2_637.
- [17] S. Aryaee, “Ranking Environmental Risks For Promoting Hse Management, Case Study: Oil And Gas Projects,” 2021. Doi: 10.11159/Iccste21.114.
- [18] T. Budiyanto, F. S. Gumilar, And M. Yusuf, “The Effect Of Temperature, Noise And Lighting On The Work Productivity Of Pt. Xyz,” *European Journal Of Applied Science, Engineering And Technology*, Vol. 3, No. 1, Pp. 114–120, Feb. 2025, Doi: 10.59324/Ejaset.2025.3(1).10.
- [19] Awang Surya, Alvian A, And Izar Mahmud, “Analisis Resiko Kecelakaan Pekerjaan Install Panel System Pada Proyek Transmart Malang,” *Teknosains : Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, Vol. 8, No. 2, Pp. 73–79, Jul. 2021, Doi: 10.37373/Tekno.V8i2.108.
- [20] W. Abdillah, V. Oktavia, H. Subagyo, And E. A. Febriana, “Pengaruh Keselamatan Kerja, Kenyamanan Kerja, Dan Kesehatan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Perumda Tirta Moedal Kota Semarang,” *Jurnal Emt Kita*, Vol. 8, No. 4, Pp. 1480–1491, Oct. 2024, Doi: 10.35870/Emt.V8i4.3205.

- [21] A. K. Kaushik *Et Al.*, “Effect Of Indoor Environment On Occupant Air Comfort And Productivity In Office Buildings: A Response Surface Analysis Approach,” *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 14, No. 23, Dec. 2022, Doi: 10.3390/Su142315719.
- [22] T. V. Chis *Et Al.*, “Integrated Noise Management Strategies In Industrial Environments: A Framework For Occupational Safety, Health, And Productivity,” *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 17, No. 3, Feb. 2025, Doi: 10.3390/Su17031181.
- [23] T. Budiyanto, F. S. Gumilar, And M. Yusuf, “The Effect Of Temperature, Noise And Lighting On The Work Productivity Of Pt. Xyz,” *European Journal Of Applied Science, Engineering And Technology*, Vol. 3, No. 1, Pp. 114–120, Feb. 2025, Doi: 10.59324/Ejaset.2025.3(1).10.