

## Penerapan Kelengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada UMKM Konstruksi Logam

A. A. A. Triadi<sup>1</sup>, N. Kaliwantoro<sup>2</sup>, I G. B. Susana<sup>3</sup>, M.Pradityatama<sup>4</sup>, A.Tawaqqal<sup>5\*</sup>,  
L. M. Apriyadi<sup>6</sup>, M. Alkaf<sup>7</sup>

<sup>1,2,4,5,6,7</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram

\*Penulis korespondensi email: [akbartawaqqal@gmail.com](mailto:akbartawaqqal@gmail.com)

Article history: Received 18 Januari 2026 Revised 22-01-2026 Accepted 26-03-2026

### ABSTRAK

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada sektor UMKM konstruksi logam masih sering terabaikan, terutama terkait postur kerja yang tidak ergonomis dan rendahnya penggunaan alat pelindung diri (APD). Kondisi ini meningkatkan risiko kelelahan kerja, penyakit akibat kerja, dan kecelakaan kerja. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan perilaku pekerja UMKM konstruksi logam terhadap konsep kerja sehat dan penggunaan APD melalui penyuluhan dan demonstrasi. Kegiatan dilaksanakan selama satu hari di workshop mitra dengan melibatkan seluruh pekerja dan pemilik usaha. Desain kegiatan menggunakan pendekatan penyuluhan dan pelatihan implementatif dengan instrumen kuesioner pre-test dan post-test berisi lima pertanyaan terkait konsep kerja sehat, K3, dan penggunaan APD. Hasil menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dan perilaku K3 yang signifikan. Rata-rata persentase jawaban “ya” meningkat dari sekitar 16% pada pre-test menjadi sekitar 92% pada post-test; penggunaan APD yang sebelumnya hanya 40% meningkat menjadi 100%, dan pekerja yang selalu menggunakan APD saat bekerja meningkat dari 20% menjadi 80%. Mitra juga mulai memahami dan mengimplementasikan prinsip ergonomi sederhana pada postur kerja dan pengaturan stasiun kerja. Dapat disimpulkan bahwa sosialisasi dan demonstrasi konsep kerja sehat serta pemanfaatan APD mampu meningkatkan kesadaran dan perilaku K3 pekerja UMKM konstruksi logam, sehingga berpotensi mendukung kelangsungan usaha melalui lingkungan kerja yang lebih aman, nyaman, dan produktif.

**Kata kunci:** K3, Konstruksi Logam, APD, Ergonomi

### ABSTRACT

*Occupational Safety and Health (OSH) implementation in small and medium metal construction enterprises is often neglected, particularly regarding non-ergonomic working postures and the low use of personal protective equipment (PPE). These conditions increase the risk of work-related fatigue, occupational diseases, and workplace accidents. This community service program aimed to improve workers' knowledge and behavior toward healthy work concepts and PPE utilization in a metal construction MSME through counseling and hands-on demonstrations. The activity was carried out in one day at the partner's workshop, involving all workers and the business owner. The program adopted a counseling and implementation-oriented training design, using a five-item pre-test and post-test questionnaire on healthy work concepts, OSH, and PPE use. The results indicate a substantial improvement in OSH knowledge and behavior. The average percentage of “yes” responses increased from approximately 16% at pre-test to about 92% at post-test; PPE use rose from 40% to 100%, and workers who reported always using PPE increased from 20% to 80%. The partner also began to understand and apply basic ergonomic principles in working posture and workstation arrangement. It can be concluded that the dissemination and demonstration of healthy work concepts and PPE use effectively enhanced OSH awareness and behavior among workers in the metal construction MSME, thus supporting business continuity through a safer, more comfortable, and more productive work environment.*

**Keywords :** OSH, Metal Construction, PPE, Ergonomics

\*Corresponding author.

E-mail address: [akbartawaqqal@gmail.com](mailto:akbartawaqqal@gmail.com)

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2026 Universitas Mataram, Jl majapahit No. 62 Mataram.

## PENDAHULUAN

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) konstruksi logam merupakan salah satu sektor penting dalam penyediaan fasilitas bangunan, infrastruktur, dan produk turunan berbahan logam, seperti konstruksi baja ringan, pagar, teralis, kanopi, dan pintu harmonika. Mitra kegiatan pengabdian ini adalah sebuah UMKM konstruksi logam yang dikelola secara perorangan yang berlokasi di Pengejok, Jonggat, Lombok Tengah. Usaha ini dirintis sekitar tahun 2023 untuk memenuhi meningkatnya permintaan pasar. Kegiatan produksi dilakukan di area seluas  $\pm 300$  m<sup>2</sup> dengan peralatan utama berupa mesin potong (*circle saw*), las listrik, gerinda, mesin pelubang, kompresor, dan peralatan pendukung lainnya. Berdasarkan keterangan dari pemilik usaha, UMKM mempekerjakan lebih dari lima orang pekerja dengan omset bulanan berkisar antara 50–150 juta rupiah.

Dalam proses produksi, pekerja terpapar berbagai risiko K3, antara lain postur kerja statis dan tidak ergonomis (jongkok, membungkuk, berdiri lama), paparan asap pengelasan, percikan logam panas, debu hasil penggerindaan, kebisingan, dan beban angkat. Observasi awal menunjukkan bahwa pekerja jarang menggunakan APD seperti helm, pelindung mata, masker, sarung tangan, pelindung telinga, dan pakaian kerja yang sesuai. Perbedaan usia dan masa kerja pekerja juga berpotensi meningkatkan risiko kelelahan dan gangguan kesehatan bila tidak diimbangi dengan penerapan prinsip kerja sehat.

Secara nasional, peningkatan aktivitas industri tidak selalu diikuti oleh penerapan K3 yang memadai (Dongoran & Nugroho, 2025). Laporan International Labour Organization (ILO) menunjukkan tingginya angka kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK) yang dapat menyebabkan kecacatan hingga kematian (Depkes RI, 2003; Tidy et al., 2017). Kelelahan kerja merupakan mekanisme perlindungan tubuh yang menandai penurunan kapasitas kerja, efisiensi, dan ketahanan, serta meningkatkan risiko terjadinya kesalahan dan kecelakaan kerja (Azamullah et al., 2025; Cunningham et al., 2025; Tarwaka, 2015). Di sektor informal, termasuk UMKM, berbagai studi menunjukkan bahwa tingkat risiko kesehatan dan keselamatan sering kali tinggi, sementara pengetahuan dan fasilitas K3 masih minim (Maddeppungeng et al., 2023; Triadi et al., 2022).

Risiko kesehatan kerja di industri berbahan logam sangat terkait dengan paparan asap, debu partikel, dan postur kerja yang tidak ergonomis. Paparan partikel halus dan gas dari proses pengelasan serta penggerindaan logam dapat menimbulkan gangguan sistem pernapasan, sedangkan postur kerja membungkuk dan pengangkatan beban berat dalam jangka panjang dapat memicu musculoskeletal disorders (MSDs) (Kumaresan et al., 2025; Nurmianto, 1998; Amalia et al., 2017). Penerapan prinsip ergonomi, termasuk pengaturan stasiun kerja, tinggi meja kerja, kursi, dan tata letak peralatan, merupakan salah satu cara untuk meminimalkan risiko tersebut (Wignjosoebroto, 2000).

Alat pelindung diri (APD) merupakan lapis perlindungan terakhir dalam hierarki pengendalian bahaya, namun perannya krusial untuk mengurangi tingkat keparahan cedera atau gangguan kesehatan. Masker, kacamata pelindung, helm, sarung tangan, pelindung telinga, dan pakaian kerja yang sesuai dapat menurunkan paparan langsung pekerja terhadap bahaya fisik, kimia, dan ergonomi (Sarbiah, 2023). Sayangnya, di banyak UMKM, penggunaan APD masih rendah karena keterbatasan pengetahuan, ketersediaan, dan budaya keselamatan kerja yang belum terbentuk (Atasoy et al., 2024; Sholeha et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan intervensi berupa sosialisasi konsep kerja sehat dan pemanfaatan APD yang terstruktur dan aplikatif bagi pekerja UMKM konstruksi logam. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah: (1) meningkatkan pengetahuan pekerja

tentang konsep kerja sehat dan prinsip K3; (2) meningkatkan keterampilan pekerja dalam menggunakan APD dan menerapkan postur kerja ergonomis; serta (3) mendorong terbentuknya perilaku kerja yang lebih aman dan sehat sebagai bagian dari upaya menjaga produktivitas dan keberlanjutan usaha.

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan penyuluhan dan pelatihan implementatif dengan desain *one-group pretest-posttest*. Mitra kegiatan adalah satu UMKM konstruksi logam di Pengerjek, Jonggat, Lombok Tengah, dengan peserta terdiri dari pemilik dan seluruh pekerja ( $N \approx 5$  orang).

### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan rapat koordinasi antara tim pelaksana dari Program Studi Teknik Industri Universitas Mataram dan pemilik UMKM untuk menyepakati waktu, tempat, dan bentuk kegiatan. Tim menyusun materi penyuluhan mengenai:

- Konsep kerja sehat dan ergonomi dasar,
- Prinsip K3 di lingkungan kerja konstruksi logam,
- Jenis dan fungsi APD, serta
- Contoh penerapan K3 dalam aktivitas pengelasan, pemotongan, dan pengangkatan beban.

Selain itu, disiapkan perlengkapan kegiatan berupa spanduk, LCD proyektor, lembar materi, APD (helm, masker, kacamata pelindung, sarung tangan, pelindung telinga, pakaian kerja), serta kuesioner pre-test dan post-test.

### 2. Desain Instrumen

Instrumen utama berupa kuesioner sederhana berisi lima pertanyaan ya/tidak yang mengukur pengetahuan dan pengalaman peserta terkait:

- Konsep kerja sehat,
- Penggunaan APD,
- Pentingnya pengetahuan kesehatan dalam bekerja,
- Kebiasaan menggunakan apd saat bekerja, dan
- Pengalaman mengikuti sosialisasi/pelatihan konsep kerja sehat di dunia kerja.

Kuesioner yang sama diberikan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) kegiatan penyuluhan. Selain itu, tim menggunakan lembar observasi untuk mencatat perilaku peserta saat demonstrasi penggunaan APD dan praktik postur kerja ergonomis.

#### *Pre-test dan Pos-test*

Tabel 1. Bentuk pertanyaan dalam pre-test dan pos-test

| No | Bentuk Pertanyaan   |
|----|---|
| 1  | Apakah anda mengetahui konsep kerja sehat?  |
| 2  | Apakah anda pernah menggunakan /mengaplikasikan alat keselamatan kerja ?              |
| 3  | Apakah anda telah mengetahui pentingnya pengetahuan kesehatan dalam bekerja ?         |
| 4  | Apakah anda telah menggunakan alat keselamatan setiap bekerja?                        |
| 5  | Apakah anda pernah mengikuti sosialisasi/pelatihan konsep kesehatan pada dunia kerja? |
| 6  | Apakah anda pernah mengikuti sosialisasi/pelatihan K3?                                |

### 3. Pelaksanaan Penyuluhan dan Demonstrasi

Kegiatan inti dilaksanakan selama satu hari di workshop mitra. Pelaksanaan meliputi:

- *Pre-test*: peserta mengisi kuesioner untuk mengukur kondisi awal pengetahuan dan pengalaman terkait K3 dan kerja sehat.
- *Penyuluhan*: pemaparan materi mengenai risiko kerja di konstruksi logam, konsep kerja sehat dan ergonomi, penyakit akibat kerja, serta jenis dan fungsi APD.
- *Demonstrasi dan praktik*:
  - Demonstrasi postur kerja yang benar saat mengelas, menggerinda, memotong, dan mengangkat beban,
  - Demonstrasi cara menggunakan apd dengan benar (helm, masker, pelindung telinga, kacamata, sarung tangan, pakaian kerja),
  - Praktik langsung oleh peserta dengan bimbingan tim.
- *Diskusi dan tanya jawab*: menggali pengalaman mitra, hambatan penggunaan APD, dan solusi yang dapat diterapkan.
- *Post-test*: kuesioner yang sama diisi kembali untuk mengukur perubahan pengetahuan dan persepsi setelah intervensi.

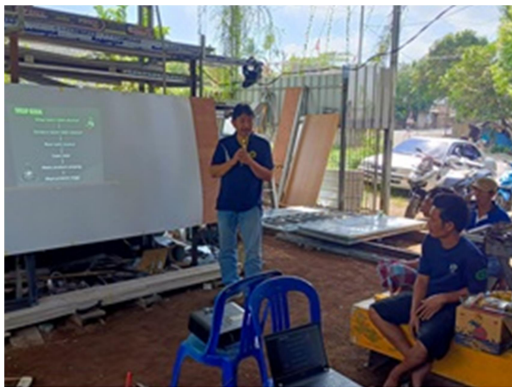
#### 4. Evaluasi dan Analisis Data

Data kuesioner dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase jawaban “ya” dan “tidak” pada pre-test dan post-test. Perubahan pengetahuan dan perilaku dinilai dari selisih persentase tersebut untuk tiap butir pertanyaan dan rata-rata keseluruhan. Data kualitatif dari observasi dan wawancara singkat (respon peserta, antusiasme, dan perilaku penggunaan APD selama demonstrasi) dianalisis secara naratif untuk memperkaya interpretasi hasil.

### HASIL

#### 1. Gambaran Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian berlangsung sesuai rencana dan dihadiri oleh seluruh pekerja beserta pemilik UMKM. Peserta mengikuti penyuluhan dengan antusias, ditunjukkan oleh perhatian terhadap materi yang disampaikan dan partisipasi aktif dalam sesi diskusi. Situasi pelaksanaan penyuluhan dan demonstrasi ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2, sedangkan proses praktik penggunaan APD dan foto bersama peserta ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 1. Peserta menyimak materi sosialisasi



Gambar 2. Pengenalan alat kelengkapan K3

Secara umum, peserta menyatakan bahwa sebelumnya mereka belum pernah mendapatkan pelatihan formal terkait konsep kerja sehat, ergonomi, serta K3. APD memang tersedia dalam jumlah terbatas, namun tidak digunakan secara konsisten. Hal ini selaras dengan temuan berbagai studi bahwa sektor informal dan UMKM sering kali

memiliki risiko K3 yang tinggi tetapi tingkat pemahaman dan penerapan K3 yang rendah (Triadi et al., 2022; Sarbiah, 2023).

## 2. Perubahan Pengetahuan dan Perilaku Berdasarkan Pre-test dan Post-test

Hasil *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel ini menggambarkan perubahan pengetahuan dan perilaku terkait konsep kerja sehat dan penggunaan APD setelah pelaksanaan penyuluhan dan demonstrasi.

Tabel 2. Hasil Pre-Test dan Pos-Test Pada Mitra Kegiatan

| No | Bentuk Pertanyaan   | Pre test                |                            | Post test               |                            |
|----|---|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
|    |   | Sudah/ya mengetahui (%) | Belum/tidak mengetahui (%) | Sudah mengetahui/ya (%) | Belum/tidak mengetahui (%) |
| 1  | Apakah anda mengetahui konsep kerja sehat?  | (1/5)                   | 80,00 (4/5)                | 80,00 (4/5)             | 20,00 (1/5)                |
| 2  | Apakah anda pernah menggunakan/mengaplikasikan alat keselamatan kerja?            | 40,00 (2/5)             | 60,00 (3/5)                | 100,00 (5/5)            | 0,00 (0/5)                 |
| 3  | Apakah anda telah mengetahui pentingnya pengetahuan kesehatan dalam bekerja ?     | 0,00 (0/5)              | 100 (5/5)                  | 100 (5/5)               | 0,00 (0/5)                 |
| 4  | Apakah anda telah menggunakan alat keselamatan setiap bekerja?                    | 20,00 (1/5)             | 80,00 (4/5)                | 80,00 (4/5)             | 20,00 (1/5)                |
| 5  | Apakah anda pernah mengikuti sosialisasi/pelatihan konsep sehat pada dunia kerja? | 0,00 (0/5)              | 100 (5/5)                  | 100 (5/5)               | 0,00 (0/5)                 |

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pengetahuan tentang konsep kerja sehat (pertanyaan no. 1) meningkat dari 20% responden yang menjawab “ya” (1 dari 5 peserta) pada *pre-test* menjadi 80% (4 dari 5 peserta) pada *post-test*. Hal ini menunjukkan bahwa materi penyuluhan berhasil memperkenalkan dan menjelaskan konsep kerja sehat secara lebih jelas dan mudah dipahami.

Pada pertanyaan no. 2, peserta yang menyatakan pernah menggunakan atau mengaplikasikan alat keselamatan kerja meningkat dari 40% menjadi 100%. Sebelum kegiatan, hanya dua orang yang sesekali menggunakan APD, sedangkan setelah kegiatan seluruh peserta menyatakan pernah dan bersedia menggunakan APD. Peningkatan ini menunjukkan bahwa ketersediaan informasi dan demonstrasi langsung memberikan dorongan nyata bagi pekerja untuk berubah.

Pengetahuan mengenai pentingnya kesehatan dalam bekerja (pertanyaan no. 3) mengalami peningkatan paling menonjol, dari 0% menjadi 100%. Pada awalnya tidak ada peserta yang secara eksplisit menyadari pentingnya aspek kesehatan kerja; setelah penyuluhan, seluruh peserta mengakui bahwa kondisi kesehatan sangat menentukan kemampuan mereka dalam menyelesaikan pekerjaan dengan aman dan produktif.

Kebiasaan menggunakan APD setiap bekerja (pertanyaan no. 4) naik dari 20% menjadi 80%. Meski belum seluruh peserta selalu menggunakan APD, pergeseran ini menunjukkan perubahan perilaku yang cukup signifikan dalam waktu singkat. Untuk pertanyaan no. 5, partisipasi dalam sosialisasi/pelatihan konsep sehat pada dunia kerja meningkat dari 0% menjadi 100%, karena kegiatan ini merupakan sosialisasi formal pertama yang mereka ikuti.

Jika dirata-ratakan, persentase jawaban “ya” pada lima butir utama meningkat dari sekitar 16% pada *pre-test* menjadi sekitar 92% pada *post-test*. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kombinasi penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran K3 dalam konteks UMKM konstruksi logam.

Peningkatan penggunaan APD dari 40% menjadi 100% dan konsistensi penggunaan APD saat bekerja dari 20% menjadi 80% menunjukkan pergeseran perilaku yang bermakna. Hal ini penting karena APD merupakan perlindungan terakhir terhadap risiko paparan asap pengelasan, percikan logam, debu penggerindaan, dan kebisingan, sebagaimana ditekankan dalam literatur K3 (Sedarmayanti, 2009; Sarbiah, 2023).

### 3. Implementasi Prinsip Ergonomi dalam Aktivitas Kerja

Selain peningkatan pengetahuan, peserta juga dilatih untuk menerapkan prinsip ergonomi sederhana pada aktivitas sehari-hari. Dalam sesi demonstrasi, tim memperlihatkan contoh postur kerja yang benar saat mengelas, menggerinda, memotong, dan mengangkat beban. Penyesuaian ketinggian meja kerja dan posisi benda kerja dilakukan agar pekerja tidak perlu terlalu membungkuk. Teknik mengangkat beban dengan menekuk lutut dan menjaga punggung tetap lurus juga dipraktikkan, serta diatur penempatan peralatan agar berada dalam jangkauan yang nyaman (*reach zone*) (Nurmianto, 2003; Wignjosebroto, 2000).



Gambar 3. Peragaan penggunaan alat K3



Gambar 4. Foto bersama peserta

Diskusi dengan peserta mengonfirmasi bahwa sebelumnya mereka cenderung mengabaikan aspek postur kerja dan hanya berfokus pada menyelesaikan pekerjaan secepat mungkin. Setelah peragaan dan praktik, peserta menyatakan mulai menyadari bahwa sikap kerja yang salah dapat menyebabkan kelelahan dan nyeri pada punggung, leher, dan bahu, serta berpotensi menurunkan produktivitas. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Nurrina et al. (2017) dan Mutiah (2013) yang menegaskan hubungan antara postur kerja tidak ergonomis dan tingkat kelelahan maupun gangguan muskuloskeletal.

### 4. Pembahasan dan Implikasi

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa intervensi sederhana berupa penyuluhan dan demonstrasi K3 yang dirancang kontekstual dengan aktivitas kerja sehari-hari mampu menghasilkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan perilaku pekerja UMKM konstruksi logam. Hal ini menguatkan temuan sebelumnya bahwa edukasi K3 yang praktis dan aplikatif dapat menjadi langkah awal yang efektif untuk menurunkan risiko kecelakaan dan PAK pada pekerja sektor informal (Tarwaka, 2015; Triadi et al., 2022).

Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah peserta relatif kecil ( $N \approx 5$ ), sehingga hasil tidak dapat digeneralisasikan secara luas. Kedua, evaluasi hanya dilakukan segera setelah intervensi sehingga belum diketahui keberlanjutan perubahan perilaku dalam jangka menengah dan panjang. Ketiga, kegiatan belum menyentuh aspek rekayasa teknis secara mendalam, seperti *redesign* stasiun kerja atau pengukuran kuantitatif beban kerja fisik dan paparan lingkungan.

Kendati terbatas, program ini memberikan model intervensi awal yang dapat direplikasi dan dikembangkan di UMKM lainnya. Ke depan, diperlukan pendampingan lanjutan untuk membantu mitra menyusun prosedur operasional standar (SOP) K3 sederhana, menetapkan kebijakan internal penggunaan APD, dan melakukan monitoring berkala. Kegiatan selanjutnya juga dapat mencakup pengukuran objektif kelelahan kerja, penilaian risiko ergonomi, dan evaluasi biaya–manfaat penerapan K3 di UMKM.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi dan penerapan konsep kerja sehat serta penggunaan APD pada UMKM konstruksi logam di Pengerjek, Jonggat, Lombok Tengah, telah terlaksana dengan baik. Intervensi yang dilakukan melalui penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pekerja terhadap K3 dan ergonomi. Rata-rata persentase pengetahuan dan pengalaman terkait kerja sehat dan K3 meningkat dari sekitar 16% pada pre-test menjadi sekitar 92% pada post-test; penggunaan APD meningkat dari 40% menjadi 100%, dan kebiasaan menggunakan APD saat bekerja naik dari 20% menjadi 80%. Mitra juga mulai menerapkan prinsip ergonomi sederhana dalam pengaturan postur dan stasiun kerja. Secara keseluruhan, kegiatan ini berkontribusi positif terhadap pembentukan budaya kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif di lingkungan UMKM konstruksi logam.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Mataram yang telah memberi dukungan *finansial* terhadap kegiatan pengabdian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N. R., Wahyuni, I., & Ekawati, E. (2017). Hubungan Postur Kerja Dengan Keluhan Kelelahan Kerja Pada Operator Container Crane Pt. Terminal Peti Kemas Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), 290 - 298. <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i5.18944>
- Atasoy, M., Temel, B. A., & Basaga, H. B. (2024). A Study on the Use of Personal Protective Equipment among Construction Workers in Türkiye. *Buildings*, 14(8), 2430. <https://doi.org/10.3390/buildings14082430>
- Azzamullah, A., Izzoelhq, A., Supeno, S. R. A., Purwoko, W. A., & Trisnawaty, D. (2025). The relationship between fatigue and workplace accidents in the construction sector: A statistical study on contributing factors and risk implications. *Calamity: A Journal of Disaster Technology and Engineering*, 3(1), 46–57. <https://doi.org/10.61511/calamity.v3i1.2025.2064>
- Cunningham, T. R., Guerin, R. J., Ferguson, J., & Cavallari, J. (2022). Work-related fatigue: A hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. *American journal of industrial medicine*, 65(11), 913–925. <https://doi.org/10.1002/ajim.23325>
- Depkes RI. (2003). Kebijakan dasar pusat kesehatan masyarakat. Depkes RI.

- Dongoran, J., & Dwi Nugroho, G. R. (2025). Implementation of Technology-Based K3 System to Improve Occupational Safety in Companies. *Jurnal Teknologi*, 17(2), 123–132. <https://doi.org/10.24853/jurtek.17.2.123-132>
- Kumaresan, M., Darivemula, S. B., Bala, S., & Kadas, S. (2025). Musculoskeletal Disorders among Long-standing Workers Working for More Than 6-Hours a Day in an Automobile Factory in South India. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 18(3), 119–125. [https://doi.org/10.4103/jets.jets\\_161\\_24](https://doi.org/10.4103/jets.jets_161_24)
- Maddeppungeng, Andi., Asyiah, Siti., Setiawati, Dwi Novi., Ujianto, Rifky., Priyatno, Yusup. (2023). Analysis of the Implementation of the Occupational Safety and Health (K3) System and the Implementation of Risk Management in the Cipunten Agung Hilir River Flood Handling Construction Project, Labuan District. *Fondasi Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 12 No.1. <https://dx.doi.org/10.36055/fondasi.v12i1.19544>
- Nurmianto, Eko & Gunarta, Ketut. (1998). *Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya*. Jakarta: Guna Widya.
- Sarbiah, A. (2023). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Karyawan. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2), e1210. Retrieved from <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/1210>
- Sholeha, Syifa Ayu., Srisantyorini, Triana., & Andriyani. (2025). The Use Of Personal Protective Equipment (PPE) And Its Implications For Work Accidents: A Review Of The Literature. Vol. 5 No.2. <https://doi.org/10.24853/mje.v5i2.27014>
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi industri: Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Harapan Press.
- Tidy, T., Widjasena, B., & Jayanti, S. (2017). Hubungan Postur Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Aktivitas Pengamplasan Bagian Finishing Pt Ebako Nusantara Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), 397 - 405. <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i5.18961>
- Triadi, A. A. A., Sulistyowati, E. D., Wijana, M., Nuarsa, I. M., & Pradityatama, M. (2025). Sosialisasi dan Penerapan Ergonomi untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja di UD, Samuni Gunung Sari . *Jurnal Karya Pengabdian*, 7(1), 29–36. <https://doi.org/10.29303/jkp.v7i1.208>
- Triadi, A. A. A., Setyawan, P. D., Sutanto, R. S., Wijana, M. W., & Syahrul, S. S. (2022). Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Pendekatan Ergonomis di UMKM. *Jurnal Karya Pengabdian*, 4(1), 28–33. <https://doi.org/10.29303/jkp.v4i1.117>
- Wignjosobroto, Sritomo. (2000). *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu : Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktifitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya.