

IDENTIFIKASI MSDS METODE HIRARC PADA PEKERJA INFORMAL PABRIK BATAKO MSL OEBUFU

Meosefan Banuni^{1*}, Yoseph Petrus Oga², Maria Bengan Tokan³, Selfianti Betriana
Mauguru⁴, Sintha L Purimahua⁵

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana^{1,2,3,4,5}

*Corresponding Author : moanoga84@gmail.com

ABSTRAK

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan pada otot rangka yang sering dialami oleh pekerja akibat postur kerja yang salah, pengangkatan beban berat, dan gerakan berulang. Pekerja informal di pabrik batu batako memiliki risiko tinggi terhadap kejadian MSDs karena kurangnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko kejadian MSDs menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) pada pekerja informal di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu, Kota Kupang. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan pengumpulan data melalui wawancara, observasi langsung saat proses produksi, dan dokumentasi terhadap 10 pekerja. Variabel yang dikaji meliputi aktivitas kerja yang berisiko menyebabkan gangguan MSDs serta penilaian tingkat risiko berdasarkan metode HIRARC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari lima tahapan utama dalam proses produksi pengangkutan bahan baku, pencampuran material, pencetakan, pengeringan, dan penyimpanan batako sebanyak 20% aktivitas tergolong risiko tinggi, 60% risiko sedang, dan 20% risiko rendah. Risiko tertinggi ditemukan pada aktivitas pengeringan batako akibat beban berat dan postur kerja membungkuk tanpa alat bantu. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan perlunya pengendalian risiko melalui pemberian Alat Pelindung Diri (APD), pelatihan kerja, perbaikan prosedur kerja, serta penyediaan alat bantu untuk mencegah kejadian MSDs di tempat kerja.

Kata kunci : HIRARC, musculoskeletal disorders, pabrik batako, pekerja informal, risiko kerja

ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are disorders of the skeletal muscles commonly experienced by workers due to poor working posture, heavy lifting, and repetitive movements. Informal workers at brick factories are at high risk of experiencing MSDs due to the lack of implementation of Occupational Safety and Health (OSH) practices. This study aims to identify the risk of MSDs using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method among informal workers at the MSL Tofa Oebufu Batako Factory in Kupang City. A descriptive approach was used, with data collected through interviews, direct observation during production processes, and documentation of 10 workers. The variables examined included work activities that pose a risk for MSDs and the level of risk assessed using the HIRARC method. The results showed that of the five main stages in the production process transporting raw materials, mixing materials, molding, drying, and storing the bricks 20% of the activities were categorized as high risk, 60% as moderate risk, and 20% as low risk. The highest risk was found in the brick drying stage due to heavy loads and improper working posture without the use of assistive tools. The study concludes that risk control measures such as providing Personal Protective Equipment (PPE), worker training, improving work procedures, and supplying assistive tools are essential to prevent MSDs in the workplace.

Keywords : musculoskeletal disorders, HIRARC, work risk, informal workers, brick factory

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini khususnya pada dunia industri, sumber daya manusia masih sangat diperlukan. Perkembangan pada sektor industri saat ini memberi pengaruh yang cukup besar terhadap sumber daya tenaga kerja dengan menciptakan tujuan pembangunan nasional yang menjadi salah satu perwujudan rakyat Indonesia yang adil dan sentosa, tertuang dalam

Pancasila dan UUD 1945. Dalam upaya memenuhi kebutuhan hidup manusia diperlukan peralatan dan perlengkapan yang menunjang, maka tuntutan pada pekerja juga semakin banyak sehingga bahaya yang ditimbulkan juga cukup besar. Bahaya yang ditimbulkan tersebut dapat menyebabkan penyakit akibat kerja (Meilani, Asnifatima and Fathimah, 2018). Penyakit Akibat Kerja (PAK) pada umumnya terjadi di Indonesia yang dilihat dari lingkungan kerja yang kurang efisien. Penyakit akibat kerja disebabkan karena minimnya pemahaman tenaga kerja dan kompetensi tenaga kerja yang belum komprehensif. PAK ditimbulkan dari 2 faktor, yakni lingkungan dan hubungan kerja. PAK yang memiliki hubungan pada pekerjaan dikarenakan adanya pajanan pada lingkungan kerja (Husaini, Setyaningrum and Saputra, 2017). *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* merupakan penyakit akibat kerja dikarenakan munculnya ketidaksesuaian lingkungan kerja antar tuntutan pekerjaan dan kinerja seseorang (Maulana et al., 2021).

Kesehatan dan keselamatan kerja yaitu semua sektor usaha formal serta informal yang harapannya bisa menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja dalam mengerjakan tugas yang menjadi tanggung jawabnya, supaya saat bekerja akan merasa aman, terbebas dari penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja. Penyakit tersebut salah satunya *musculoskeletal disorders* atau gangguan muskuloskeletal. Gangguan muskuloskeletal yang disebabkan oleh sejumlah faktor risiko diantaranya yakni nyeri punggung bawah atau low back pain. Penyebab dari 90% kasus nyeri punggung diantaranya karena posisi tubuh yang salah ketika bekerja (Zulfikar Adha et al., 2020). Ada sejumlah faktor risiko MSDs diantaranya riwayat keluarga penderita musculoskeletal disorder, kegemukan, faktor psikososial, geometri kanal lumbal spinal, duduk lama, membungkuk, angkat beban berat yang berulang-ulang, paparan getaran, pekerjaan, posisi kerja, masa kerja 5-10 tahun, dan usia di atas 30 tahun, perokok (Imas Masturoh, 2018).

Metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk mengurangi risiko dan meminimalkan bahaya di tempat kerja. Metode HIRARC ini merupakan pendekatan pengendalian bahaya dengan tujuan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko yang terkait dengan berbagai bahaya yang ada di tempat kerja melalui pendekatan yang terstruktur dan bertahap. Terdapat lima hirarki pengendalian risiko / bahaya K3. HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa potensi bahaya serta memberikan penilaian risiko pada saat melakukan proses pekerjaan. Organisasi harus menetapkan prosedur mengenai Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) dan menentukan Pengendaliannya (*Risk Control*) atau disingkat HIRARC. Keseluruhan proses ini disebut juga manajemen risiko (*risk management*). HIRARC merupakan elemen pokok dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya.

Di samping itu, HIRARC juga merupakan bagian dari sistem manajemen risiko (*risk management*). Menurut OHSAS 18001, HIRARC harus dilakukan di seluruh aktifitas organisasi untuk menentukan kegiatan organisasi yang mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Selanjutnya hasil HIRARC menjadi masukan untuk penyusunan objektif dan target K3 yang akan dicapai, yang dituangkan dalam program kerja. Dari alur di bawah terlihat bahwa HIRARC merupakan titik pangkal dari pengelolaan K3. Jika HIRARC tidak dilakukan dengan baik maka penerapan K3 akan salah arah (*misguided*), acak atau virtual karena tidak mampu menangani isu pokok yang ada dalam organisasi (Ramli, 2014).

Pada Pabrik batu batako, Penyebab terjadinya *musculoskeletal disorders (MSDs)* secara umum meliputi postur tubuh yang canggung, gerakan kerja yang mengulang, penanganan material, kompresi mekanis, getaran, suhu ekstrem, silau, pencahayaan yang tidak memadai, dan durasi paparan (CDC, 2016). Sedangkan faktor risiko individu *musculoskeletal disorders* yaitu usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, IMT, dan kebiasaan merokok (Mayasari and Saftarina,

2016). Pekerja informal pada industri pembuatan batu batako di Kota Kupang, khususnya di Pabrik Batako MSL Tofa Oebufu, masih belum banyak mendapat perhatian terkait penerapan standar keselamatan kerja. Pekerjaan mereka menuntut aktivitas fisik tinggi seperti mengangkat, membungkuk, mencampur bahan, dan mengangkut material secara manual tanpa bantuan alat. Aktivitas tersebut berisiko menimbulkan gangguan sistem otot dan rangka tubuh atau yang dikenal sebagai Musculoskeletal Disorders (MSDs), terutama pada bagian punggung, pinggang, dan tangan. Kurangnya pemahaman terhadap prinsip ergonomi serta keterbatasan penggunaan alat pelindung diri memperbesar potensi bahaya ini.

Produksi batako melibatkan beberapa tahap kerja yang masing-masing memiliki risiko tersendiri. Mulai dari pengangkutan bahan baku, pencampuran pasir dan semen, proses pencetakan, pengeringan, hingga penyimpanan produk, seluruh aktivitas tersebut dijalankan dengan posisi kerja yang tidak ergonomis dan berulang-ulang. Berdasarkan observasi langsung, sebagian besar pekerja melakukan aktivitas kerja dengan membungkuk dan tidak menggunakan alat bantu seperti sekop panjang atau gerobak dorong. Hal ini menyebabkan keluhan nyeri otot dan sendi yang bisa menjadi indikasi gangguan MSDs jika tidak segera ditangani atau dicegah. Oleh karena itu, diperlukan metode yang terstruktur dan sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai risiko yang ditimbulkan dari setiap aktivitas kerja tersebut. Metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) menjadi salah satu pendekatan yang tepat untuk digunakan dalam mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko di tempat kerja. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan solusi pengendalian risiko yang sesuai dan aplikatif guna mencegah gangguan MSDs pada pekerja informal, khususnya di pabrik batako MSL Tofa Oebufu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi terjadinya musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja informal di Pabrik Batu Bata MSL Tofa Oebufu dengan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan pengumpulan data melalui wawancara tidak terstruktur, pengamatan langsung saat proses produksi, serta dokumentasi terhadap aktivitas kerja di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu, Kota Kupang. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 10 orang pekerja informal yang terlibat langsung dalam seluruh proses pembuatan batako. Variabel yang diamati meliputi postur kerja, gerakan kerja berulang, penanganan material, paparan getaran, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Penelitian ini menggunakan pendekatan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan strategi pengendalian risiko yang berhubungan dengan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja. Pendekatan ini diterapkan secara sistematis pada setiap tahap proses kerja untuk memetakan risiko kesehatan dan keselamatan kerja secara menyeluruh. Penelitian ini merupakan bagian dari tugas Ujian Akhir Semester (UAS) pada Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana, dan tidak memerlukan persetujuan etik karena tidak melibatkan intervensi medis maupun data sensitif yang bersifat pribadi.

HASIL

Identifikasi Potensi

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara terhadap 10 pekerja informal di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu, ditemukan lima tahapan utama dalam proses produksi yang berpotensi menyebabkan gangguan musculoskeletal disorders (MSDs). Tahapan tersebut

meliputi pengangkutan bahan baku, pencampuran pasir dan semen, pencetakan batako, pengeringan batako, dan pengangkutan batako ke tempat penyimpanan. Seluruh aktivitas tersebut umumnya dilakukan secara manual dengan postur kerja yang membungkuk, tanpa bantuan alat kerja ergonomis, serta tanpa penggunaan alat pelindung diri. Pada tahap pengangkutan bahan baku, pekerja menggunakan sekop pendek sambil membungkuk, yang menyebabkan tekanan berlebih pada punggung dan pinggang. Aktivitas pencampuran material juga dilakukan secara manual tanpa alat bantu, dengan risiko serupa pada bagian tubuh yang sama. Proses pencetakan batako memunculkan potensi bahaya akibat getaran dari mesin cetak yang menyebabkan nyeri pada tangan. Sementara itu, pada tahap pengeringan dan pengangkutan ke tempat penyimpanan, pekerja mengangkat dan membawa batako dalam jumlah besar tanpa alat bantu dan dengan postur yang salah, sehingga memperbesar risiko cedera punggung, pinggang, dan tangan.

Penilaian Tingkat Risiko

Berdasarkan hasil analisis terhadap aktivitas kerja di Pabrik Batako MSL Tofa Oebufu, ditemukan bahwa 20% dari aktivitas tergolong dalam risiko rendah, 60% dalam kategori risiko sedang, dan 20% sisanya tergolong dalam risiko tinggi. Risiko tinggi terutama ditemukan pada aktivitas pengeringan dan pengangkutan batako ke tempat penyimpanan, yang dilakukan secara manual dan berulang, serta tanpa bantuan alat yang sesuai. Risiko sedang mencakup aktivitas pengangkutan bahan baku dan pencampuran material yang dilakukan dalam postur membungkuk tanpa alat bantu. Sementara itu, risiko rendah ditemukan pada proses pencetakan batako, di mana pekerja hanya terpapar getaran dari mesin dalam intensitas waktu yang relatif lebih singkat.

Pengendalian Risiko

Dalam upaya mengendalikan risiko terjadinya gangguan MSDs pada pekerja, dilakukan berbagai intervensi yang bersifat teknis dan administratif. Upaya teknis meliputi penyediaan alat pelindung diri seperti safety shoes, sarung tangan, dan *wearpack* untuk mencegah cedera langsung pada tubuh pekerja. Selain itu, perbaikan prosedur kerja juga dilakukan dengan mengajarkan postur kerja yang benar dan ergonomis kepada para pekerja. Pelatihan kerja diselenggarakan untuk meningkatkan pemahaman pekerja terhadap bahaya kerja serta pentingnya penggunaan APD. Pemberlakuan peraturan internal pabrik yang mewajibkan penggunaan APD dan pemanfaatan alat bantu kerja menjadi strategi administratif yang penting. Pemasangan poster K3 di area kerja juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya keselamatan kerja. Secara khusus, penggunaan sekop panjang dan gerobak dorong sebagai alat bantu diusulkan agar dapat mengurangi tekanan pada otot – otot tubuh akibat posisi kerja yang membungkuk dan beban berat yang diangkat secara manual.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkap bahwa tingkat risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja informal di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu tergolong tinggi. Hasil observasi lapangan di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu menunjukkan bahwa seluruh tahapan kerja dilakukan secara manual tanpa dukungan alat bantu ergonomis maupun penggunaan alat pelindung diri. Aktivitas produksi dimulai dari pengangkutan bahan baku, pencampuran, pencetakan, pengeringan, hingga penyimpanan batako. Setiap tahapan tersebut mengandung risiko ergonomis tinggi. Pekerja mengangkat beban antara 20–30 kg dengan postur membungkuk tanpa teknik angkat yang benar. Pencampuran dilakukan menggunakan sekop pendek dalam posisi membungkuk statis selama lebih dari satu jam tanpa istirahat. Saat pencetakan, pekerja memasukkan adonan ke cetakan sambil jongkok atau membungkuk, lalu

mengangkat cetakan berat secara berulang. Proses pengeringan menjadi tahap paling berat karena pekerja harus membawa batako satu per satu ke area terbuka di bawah sinar matahari langsung, tanpa bantuan troli atau alat dorong. Setelah kering, batako kembali diangkut ke tempat penyimpanan dengan teknik kerja yang berisiko, seperti membungkuk dan memutar tubuh. Selama observasi, tidak ditemukan penggunaan APD seperti sepatu safety, masker, atau sabuk punggung, dan kondisi lingkungan kerja tidak mendukung keselamatan karena minim ventilasi dan istirahat kerja.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 20% aktivitas tergolong risiko tinggi, 60% risiko sedang, dan 20% risiko rendah berdasarkan metode HIRARC. Tahapan kerja dengan tingkat risiko tertinggi adalah pengeringan batako, yang melibatkan beban berat dan postur kerja membungkuk secara berulang. Kondisi ini memperkuat kajian sebelumnya oleh Wibisono *et al.*, (2023) dan Purbasari *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa industri batako termasuk dalam kategori pekerjaan berisiko tinggi terhadap gangguan muskuloskeletal ketika tidak ada intervensi ergonomis. Observasi ini juga mengindikasikan perlunya penerapan intervensi teknis seperti pengadaan alat bantu kerja (troli, sekop panjang), serta pelatihan kerja ergonomis dan penggunaan APD. Bukti lapangan ini menjadi dasar yang kuat dalam merumuskan strategi pengendalian risiko berbasis HIRARC, sebagaimana dibahas dalam bagian pembahasan penelitian ini.

Menurut Suma'mur (2016), faktor penyebab utama MSDs meliputi posisi tubuh tidak alamiah, gerakan berulang, beban kerja statis, dan tekanan mekanik lokal. Pada pabrik batako ini, keempat faktor tersebut ditemukan secara simultan. Gerakan mencampur material menggunakan sekop pendek menyebabkan beban berat pada punggung bawah, terutama ketika dilakukan tanpa jeda. Selain itu, proses mengangkat batako dari cetakan ke tempat pengeringan dilakukan sambil membungkuk dan memutar badan, yang menurut Nurrahmawati *et al.*, (2023) merupakan gerakan paling berisiko terhadap lumbar strain. Jika dibandingkan dengan hasil studi oleh Sutrisno *et al.*, (2023) pada pekerja pabrik paving block di Jawa Tengah, ditemukan bahwa 67% responden mengalami keluhan nyeri punggung dan tangan akibat posisi kerja yang buruk dan tidak adanya pelatihan kerja. Hal ini selaras dengan penelitian ini yang menunjukkan bahwa kurangnya edukasi K3 berkontribusi signifikan terhadap risiko kerja. Penelitian lain oleh Maharani *et al.*, (2022) pada pekerja pengrajin genteng tradisional di Nusa Tenggara Barat juga menunjukkan temuan serupa, di mana ketidaksesuaian alat kerja dan durasi kerja yang panjang menjadi pemicu utama gangguan muskuloskeletal.

Secara metodologis, pendekatan HIRARC yang digunakan dalam penelitian ini terbukti sangat relevan. HIRARC memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi tahapan kerja yang berisiko tinggi secara sistematis, menilai tingkat keparahan dan frekuensi, serta memberikan dasar rekomendasi pengendalian risiko. Berdasarkan hasil analisis risiko, aktivitas pengeringan batako tergolong risiko tinggi dengan nilai risiko ≥ 12 karena dilakukan dengan membawa beban berat dalam postur membungkuk secara berulang. Hal ini sesuai dengan ILO (2021) yang menyebutkan bahwa beban kerja fisik berat dalam durasi lama berkontribusi terhadap 30–50% beban penyakit kerja secara global. Intervensi yang direkomendasikan dari hasil studi ini antara lain pengadaan alat bantu seperti troli dan sekop panjang, pelatihan postur kerja ergonomis, serta penyediaan APD. Intervensi ini tergolong intervensi teknis dan administratif yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko dalam prinsip K3 (EASE, 2021; Ramli, 2014). Studi Wibisono *et al.*, (2023) yang menggunakan metode REBA pada industri batako juga merekomendasikan alat bantu dan perbaikan layout kerja sebagai strategi efektif menurunkan nilai risiko.

Dari perspektif sosial, intervensi tersebut akan meningkatkan kualitas hidup pekerja informal. Selain mengurangi risiko MSDs, perbaikan lingkungan kerja juga berdampak pada peningkatan produktivitas, penurunan absen kerja, dan efisiensi tenaga kerja. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pengarusutamaan K3 di sektor informal yang selama ini luput

dari regulasi dan pengawasan intensif. Pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar untuk merancang pelatihan dan pendampingan K3 berbasis komunitas di sektor – sektor informal serupa. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam mendorong penerapan pendekatan ergonomi berbasis risiko di sektor informal. Selain memperluas penerapan metode HIRARC, penelitian ini juga memberikan dasar ilmiah untuk inovasi alat kerja yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan dan kemampuan pekerja informal, seperti sekop ergonomis dan sistem pengangkutan sederhana yang ramah bagi otot dan sendi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*), disimpulkan bahwa terdapat tiga tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) khususnya yang berkaitan dengan kejadian musculoskeletal disorders (MSDs) pada para pekerja di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu. Risiko rendah ditemukan sebesar 20%, risiko sedang sebesar 60%, dan risiko tinggi sebesar 20%. Tingkat risiko tinggi ini menunjukkan perlunya perhatian serius dari pemberi kerja, termasuk kewajiban untuk membuat peraturan yang mewajibkan penggunaan alat bantu kerja serta pemberian alat pelindung diri (APD) kepada pekerja sebagai bentuk pengendalian risiko di tempat kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terimakasih khusus disampaikan kepada pihak manajemen dan para pekerja di Pabrik Batu Batako MSL Tofa Oebufu, Kota Kupang yang telah memberikan izin dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Penulis juga menghargai dukungan moral dan akademik dari dosen pembimbing serta rekan-rekan dari Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana. Tak lupa, terimakasih disampaikan kepada keluarga dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas doa, semangat, dan bantuan yang sangat berarti dalam menyelesaikan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, Z., Widiyanti, A., & Hidayat, T. (2020). Faktor risiko low back pain pada pekerja industri. *Jurnal Kesehatan Kerja*, 12(1), 33–40.
- EASE. (2021). *Understanding the hierarchy of controls*. European Agency for Safety and Health at Work.
- Husaini, A., Setyaningrum, R., & Saputra, H. (2017). Paparan faktor lingkungan kerja yang mempengaruhi terjadinya penyakit akibat kerja. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(2), 115–122.
- International Labour Organization. (2021). *Safe and healthy working environments free from violence and harassment*.
- Maharani, D., Rahmawati, E., & Usman, A. (2022). Evaluasi faktor risiko ergonomi pada pengrajin genteng tradisional di NTB. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 91–100.
- Maulana, H. R., Putri, M. A., & Suryaningrum, T. (2021). Musculoskeletal disorders dan faktor risikonya pada pekerja industri. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 10(1), 1–8.
- Mayasari, R., & Saftarina, F. (2016). Hubungan faktor individu dengan gangguan muskuloskeletal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 112–120.

- Meilani, I., Asnifatima, A., & Fathimah, S. (2018). Penyakit akibat kerja dan lingkungan yang tidak aman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 21–30.
- Nurrahmawati, F., Rachmawati, R., & Taufik, A. (2023). Analisis risiko kerja menggunakan metode OWAS dan REBA di industri manufaktur. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 12(1), 45–54.
- OHSAS. (2007). *Occupational health and safety assessment series 18001*. British Standards Institution.
- Purbasari, I. A., Wicaksono, R. A., & Handayani, N. (2022). Risiko ergonomi pada pekerja industri rumah tangga di daerah urban. *Jurnal Ergonomi dan K3 Indonesia*, 3(2), 22–30.
- Putera, A. A. (2020). Penilaian risiko keselamatan kerja pada industri pembuatan batu bata di Desa Pinang Belarik (Tugas akhir, Universitas Sriwijaya).
- Ramli, S. (2014). Sistem manajemen K3 dan SMK3 berbasis ISO dan OHSAS. Dian Rakyat.
- Suma'mur, P. K. (2016). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (hiperkes)*. Sagung Seto.
- Sutrisno, H., Kusuma, D., & Anggraini, A. (2023). Penerapan K3 pada pekerja pabrik paving blok di Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 58–67.
- Wibisono, G., Sukmono, Y., & Pawitra, T. A. (2023). Analisis perbaikan postur kerja pada aktivitas pembuatan batako dengan metode REBA: Studi kasus UD Berkah Abadi. *Jurnal Teknik Industri (JATRI)*, 1(1), 18–28.
- Wicaksono, R. A., & Purbasari, I. A. (2022). Ergonomi dalam penerapan K3 di industri kecil menengah. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(2), 121–128.
- Widodo, L., Sukania, I. W., & Angraeni, R. (2017). Analisis beban kerja dan keluhan subjektif pekerja proses pembuatan batako. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(3), 115–122.
- Zulfikar Adha, A., Prihatini, Y., & Wahyuni, S. (2020). Hubungan posisi kerja terhadap *low back pain* pada pekerja industri. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(1), 55–61.