

## Evaluasi Tingkat Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pekerja Perakitan Pada Industri Mebel

Muhammad Aidil Akbar<sup>1</sup>,  
Muhammad Dio Fitra<sup>2</sup>, Winda  
Tulkhaira<sup>3</sup>, Mohammad  
Farid<sup>4\*</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Industri,  
Universitas Putra Indonesia YPTK,  
Padang  
Email: [farid2500@gmail.com](mailto:farid2500@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian dilakukan pada usaha Perabotan Alam Jaya Padang. permasalahan yang sering terjadi pada pekerja adalah posisi yang tidak ergonomis, sehingga menimbulkan keluhan musculoskeletal (MSDs). Berdasarkan hasil observasi, operator sering mengalami keluhan pada proses perakitan, pemotongan, dan pengamplasan diakarenakan operator sering melakukan gerakan berulang kali seperti kegiatan membungkuk sehingga menyebabkan terjadinya musculoskeletal. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode PLIBEL untuk mengetahui faktor terjadinya risiko musculoskeletal disorders pada pekerja. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang dilakukan dengan membagikan kuisisioner PLIBEL secara langsung ke pekerja. Didapatkan stasiun kerja yang memiliki resiko cedera paling tinggi pada masing-masing stasiun kerja yaitu yang pertama stasiun perakitan dengan hasil 75% dan 71%, stasiun pemotongan dengan hasil sebesar 76% dan 77%, dan pada bagian stasiun kerja pengamplasan dengan hasil 75% dan 82%.

**Keyword:** Ergonomi, Musculoskeletal, PLIBEL

### ABSTRACT

*The research was conducted at Perabotan Alam Jaya Padang. The common issue faced by workers is the non-ergonomic positions, which lead to musculoskeletal disorders (MSDs) among the employees. Based on observations, operators frequently experience complaints during the assembly, cutting, and sanding processes due to repetitive movements, such as bending, which causes musculoskeletal issues. The method used in this study is the PLIBEL method to identify factors contributing to the risk of musculoskeletal disorders among workers. The data used in this study is primary data collected by distributing the PLIBEL questionnaire directly to the workers. The results showed that the workstations with the highest injury risks are as follows: the assembly station with results of 75% and 71%, the cutting station with results of 76% and 77%, and the sanding workstation with results of 75% and 82%.*

**Keyword:** Ergonomic, Musculoskeletal, PLIBEL.

### Pendahuluan

Risiko ergonomi dapat dipengaruhi oleh postur kerja, durasi kerja, gerakan berulang, dan berat beban. Pekerja yang terpapar faktor risiko ergonomi dapat menimbulkan gangguan kesehatan, salah satunya gangguan *muskuloskeletal*. Gangguan *muskuloskeletal* merupakan gangguan pada otot, syaraf, tendon, ligamen, tulang, dan sendi. Gangguan ini menjadi penyumbang tertinggi angka mobilitas penyakit yang berhubungan dengan tempat kerja terutama menggunakan mesin dalam bekerja. Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah gangguan atau terjadinya kerusakan pada sistem otot dan rangka tubuh manusia yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan beban aktivitas terhadap kemampuan otot dan rangka yang secara signifikan langsung maupun tidak langsung mengurangi produktifitas bekerja (Oktavia dkk, 2023).

Salah satu cara untuk memperbaiki permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode PLIBEL. Metode PLIBEL (Penilaian Lingkungan Informasi Berbasis Ergonomis) adalah suatu metode yang digunakan untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal (MSDs) atau gangguan pada otot dan tulang akibat faktor-faktor ergonomis di tempat kerja. PLIBEL membantu untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan pada pekerja, dengan fokus pada aspek-aspek ergonomis dan lingkungan kerja.

Beberapa elemen utama yang dievaluasi dalam metode PLIBEL meliputi: (1). Postur Kerja. Metode ini mengamati bagaimana posisi tubuh pekerja selama melakukan tugas-tugas tertentu. Postur tubuh yang buruk, seperti membungkuk, memutar tubuh, atau bekerja dalam posisi statis dalam waktu lama, dapat menyebabkan ketegangan pada otot dan sendi. (2) Gerakan Berulang (Repetitif). Gerakan berulang yang dilakukan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan ketegangan pada bagian tubuh tertentu. Dalam PLIBEL, gerakan-gerakan tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi potensi risiko terhadap gangguan muskuloskeletal. (3). Kekuatan yang Diterapkan (Force). Ini merujuk pada seberapa besar kekuatan yang diperlukan oleh pekerja dalam melakukan tugas tertentu, seperti mengangkat beban atau menggunakan alat. Penerapan kekuatan yang berlebihan dapat menyebabkan cedera otot dan sendi. (4). Desain Stasiun Kerja. Penataan atau desain tempat kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomis dapat menyebabkan pekerja bekerja dalam posisi yang tidak nyaman, meningkatkan risiko cedera. Metode PLIBEL menilai apakah peralatan dan lingkungan kerja mendukung postur yang baik dan tidak membebani tubuh pekerja. (5). Lingkungan Kerja. Faktor-faktor lingkungan seperti pencahayaan, suhu, kebisingan, atau ventilasi juga diperhatikan dalam metode ini karena dapat mempengaruhi kenyamanan dan efisiensi pekerja. Lingkungan yang tidak nyaman dapat menambah beban fisik dan mental pekerja.

Tujuan dari metode PLIBEL adalah untuk menilai dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berisiko tinggi yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal pada pekerja. Setelah itu, langkah-langkah perbaikan ergonomis dapat diambil, seperti perancangan ulang stasiun kerja, penggunaan alat bantu, atau perubahan cara kerja untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kenyamanan pekerja. Metode ini sering digunakan dalam penelitian untuk membantu meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja dengan memberikan solusi berbasis prinsip ergonomi yang baik.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu terkait penggunaan metode PLIBEL untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan muskuloskeletal (MSDs) pada karyawan usaha Perakitan Alam Jaya. Penelitian terdahulu oleh Oktavia dkk, (2023); Syakhroni dkk, (2022); dan Yosineba dkk, (2020), menggunakan metode RULA dan NBM untuk mengetahui hubungan faktor pekerjaan dengan muskuloskeletal disorders (MSDs), diperoleh hasil pekerja penjahit mengalami muskuloskeletal (MSDs) sebesar 43,3%, pada pekerja batik tulis diperoleh hasil postur kerja tingkat tertinggi pada level 7 maka dibutuhkan perbaikan posture kerja sekarang juga, serta pada pengrajin tenun didapatkan hasil postur kerja risiko tinggi (88.6%) dan postur kerja risiko sangat tinggi (11.4%), hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi keluhan MSDs yang paling banyak dirasakan oleh pekerja adalah leher atas, leher bawah, pinggang dan pinggul. Sedangkan penelitian oleh Indriani dan Pramono (2022), menggunakan metode RULA dan QEC dalam menganalisis postur kerja, didapatkan hasil untuk langkah kegiatan Pulling dan Shipping berisiko tinggi, yaitu memiliki action pada level 4 dengan tingkat prioritas perbaikan paling tinggi.

Penelitian oleh Pertiwi dan Hunusalela, (2020); Pratiwi dan Nuriati (2022), menggunakan metode PLIBEL Checklist dan QEC, diperoleh tingkat persentase tertinggi 72,15% operator Cutting, dan 55,11% Finishing. Persentase rata-rata dari keduanya sebesar 63,63%, pada pekerja industri batik cap diperoleh hasil PLIBEL checklist menunjukkan enam kegiatan termasuk dalam kategori cukup, 14 kegiatan sedang, dan dua kegiatan substansial. Hasil metode QEC menunjukkan 20 aktivitas pada kategori tindakan level 3. Sedangkan menurut penelitian oleh Sudiarto (2021), menggunakan metode BRIEF Survey dan PLIBEL Checklist untuk

mengurangi bahaya ergonomi, diperoleh 3 stasiun kerja mengalami tingkatan bahaya ergonomi yang tinggi menggunakan metode BRIEF survey pada stasiun poles 2,67, stasiun welding 3,11, dan stasiun stone 3,00. Setelah dilakukannya perancangan stasiun kerja menggunakan metode scoring BRIEF survey pada stasiun poles nilai 2,22, stasiun welding 2,33, dan stasiun stone 2,44 dimana ketiga stasiun tersebut masuk dalam kategori bahaya ergonomi medium. Menurut penelitian Susanto dan Yuamita (2022), menggunakan metode QEC untuk menganalisis ergonomi dalam penggunaan mesin penggilingan pupuk didapatkan hasil operator penggilingan sering mengalami keluhan pada tubuh bagian atas seperti bahu dan tangan karena proses penggilingan masih menggunakan mesin.

Penelitian oleh Firmansyah dan Azwar, (2022); Sjarifah dan Rosanti (2019); Laksana dan Srisantyorini, (2019); dan Kusmawan (2021), menggunakan metode REBA dan NBM diperoleh hasil bahwa keluhan MSDs yang dialami operator produksi pada bagian pekerjaan rajut dan linking mengalami keluhan pada kaki dan tulang belakang dengan tingkat resiko tinggi, sedangkan metode NBM keluhan MSDs dialami juga sama pada bagian tubuh leher atas, leher bawah, lengan bawah kanan dan pergelangan tangan kanan dengan tingkat resiko rendah. diperoleh hasil bahwa 62,5% pekerja mengalami keluhan MSDs tinggi dan 37,5% pekerja keluhan sedang, pada operator pengelasan diperoleh hasil MSDs terdapat keluhan rasa nyeri di lokasi leher atas, pergelangan tangan kanan dan kiri, lengan kanan dan kiri, serta paha kanan dan kiri, dari hasil REBA hanya terdapat dua resiko tinggi namun berbahaya bila tidak segera dilakukan tindakan, serta pada pekerja angkut tradisional diperoleh hasil bahwa terdapat variabel yang signifikan terhadap MSDs yaitu usia pekerja, postur kerja dan jarak angkut.

Penelitian oleh Masrudin dkk (2022), menggunakan metode REBA, WAC, dan NBM, diperoleh hasil mengenai aktivitas pekerja memiliki risiko medium risk pada pengukuran lintasan, sedangkan pada mengangkat tingkat risiko high risk. Jenis pekerjaan yang berhubungan dengan keluhan MSDs terletak pada pergelangan tangan kanan, kaki kanan, kaki kiri, leher, punggung dan pinggang. Sedangkan menurut penelitian Sholeha dan Sunaryo (2021), menggunakan metode NBM didapatkan hasil bahwa seluruh pekerja mengalami keluhan musculoskeletal disordes dimana 5 pekerja memiliki tingkat risiko sedang dan 2 pekerja memiliki tingkat risiko tinggi, juga didapat hasil untuk bagian tubuh yang paling sering mengalami sakit/nyeri di bagian leher atas, punggung, pinggang, pantat, dan betis kanan. Menurut Rosanti dkk (2020), menggunakan metode NBM dan QEC diperoleh hasil penelitian 83% tenaga kerja berada pada action level 3 dan 17% pada action level 2, berdasarkan NBM terdapat 92% tenaga kerja mengalami MSDs ringan dan 8% mengalami sedang, keluhan tertinggi pada punggung dan betis kanan.

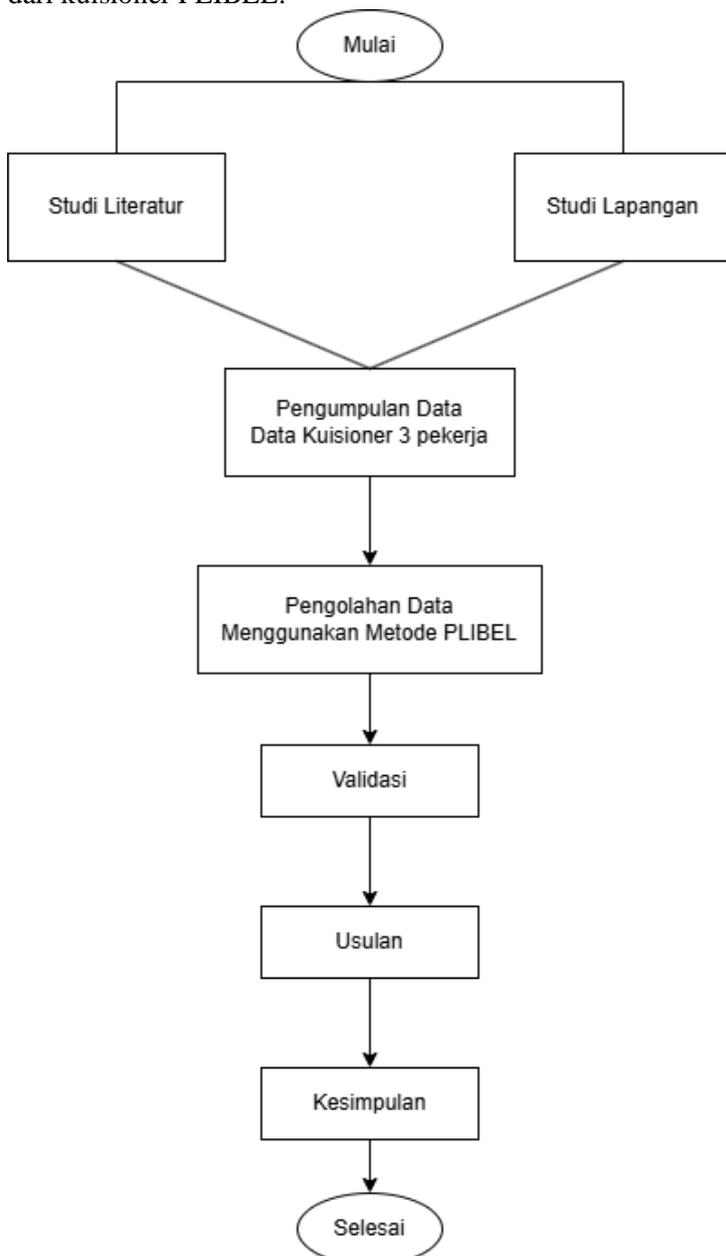
Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan metode PLIBEL didapatkan bahwa metode PLIBEL digunakan untuk mengetahui berapa persen tingkat resiko MSDs yang dialami oleh setiap anggota tubuh dan pada bagian tubuh mana saja yang mengalami resiko MSDs. Untuk hasil yang lain terkait dengan MSDs didapatkan bahwa setiap metode yang digunakan melakukan usulan perbaikan pada tempat operator bekerja atau pada stasiun kerja. Tujuan dari penggunaan metode PLIBEL ini adalah untuk mengetahui faktor terjadinya risiko musculoskeletal disorders pada pekerja.

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Perabotan Alam Jaya yang berlokasi di Jln Raya Bung Hatta, Simpang Kuranji, Padang pada bulan Oktober 2023. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang dilakukan dengan membagikan kuisioner PLIBEL secara langsung ke pekerja. Untuk jumlah populasi sampel sebanyak 3 orang yaitu pada stasiun perakitan, pemotongan, dan pengamplasan. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik sampling jenuh yaitu teknik penentuan sampel apabila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

Terdapat teknik pengolahan data menggunakan metode PLIBEL untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami keluhan atau cedera pada pekerja. Data PLIBEL yang diperoleh

pada kuesioner PLIBEL yang diolah pada tahap awal, kemudian dihitung nilai persentase tiap bagian tubuh pekerja. Nilai persentase diperoleh dengan cara menghitung jumlah hasil “Ya” pada setiap kolom pertanyaan yang diisi dan dijawab oleh setiap pekerja, kemudian jawaban tersebut dibagi dengan jumlah total pertanyaan dan dikalikan 100%. Pengamatan menggunakan metode PLIBEL untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan otot atau gangguan muskuloskeletal, sehingga pekerja dapat mengetahui apakah ada faktor risiko terhadap aktivitas yang dilakukan pekerja. Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengolahan data metode PLIBEL ini yaitu membagikan kuisisioner PLIBEL kepada setiap pekerja, kemudian data dari kuisisioner diperiksa kelengkapannya, selanjutnya data tersebut dianalisa dari kuisisioner menggunakan metode PLIBEL dan dilakukan rekapitulasi jawaban kuisisioner pada setiap kolom yang diberi tanda ceklis, lalu analisa data untuk menentukan faktor resiko, dan terakhir berikan usulan perbaikan terhadap keluhan dari operator berdasarkan data dari kuisisioner PLIBEL.



**Gambar 1.** Flowchart Penelitian

## Hasil Dan Pembahasan

### Plibel Checklist

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuisioner yang telah diberikan, didapatkan hasil perhitungan faktor risiko cedera otot pada PLIBEL Cheklist yang dapat dilihat dari persentase setiap anggota setiap bagian tubuh yang menjadi variabel dalam metode ini sebagai berikut.

Pertama resiko cedera otot paling tinggi pada stasiun kerja perakitan terjadi pada bagian kaki yang mana dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Rekapitulasi Kuisioner Operator Perakitan Menggunakan Metode PLIBEL Skor Faktor Resiko Cidera

|  | Leher, Bahu, dan Punggung Bagian Atas | Siku, Lengan Bawah, Tangan | Kaki | Lutut dan Pinggul | Punggung Bagian Bawah |
|--|---------------------------------------|----------------------------|------|-------------------|-----------------------|
| Jumlah "Y" Total   | 15                                    | 7                          | 6    | 4                 | 15                    |
| Pertanyaan   | 26                                    | 11                         | 8    | 8                 | 21                    |
| Persentase   | 58%                                   | 64%                        | 75%  | 50%               | 71%                   |
| Skor Lingkungan / Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Organisasi |                                       |                            |      |                   |                       |
| Jumlah "Y" Total   |                                       |                            |      | 3                 |                       |
| Pertanyaan   |                                       |                            |      | 10                |                       |
| Persentase   |                                       |                            |      | 30%               |                       |

Hasil perhitungan pada pekerja di stasiun kerja perakitan memiliki jawaban “ya” pada bagian leher,bahu,dan punggung bagian atas sebanyak 15 dari 26 pertanyaan dengan persentase 58%, pada bagian siku, lengan bawah, tangan terdapat jawaban “ya” sebanyak 7 dari 11 pertanyaan dengan persentase 64%, Pada bagian kaki terdapat jawaban “ya” 6 dari 8 pertanyaan dengan persentase 75%, dan pada bagian lutut dan pinggul terdapat jawaban “ya” sebanyak 4 dari 8 pertanyaan dengan persentase 50%, dan pada punggung bagian bawah terdapat jawab “ya” sebanyak 15 dari 21 pertanyaan dengan persentase 71%. Kedua yaitu resiko cedera otot paling tinggi pada stasiun kerja pemotongan terjadi pada bagian leher, bahu, dan punggung bagian atas yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Kuisioner Operator Pemotongan Menggunakan Metode PLIBEL Skor Faktor Resiko Cidera

|  | Leher, Bahu, dan Punggung Bagian Atas | Siku, Lengan Bawah, Tangan | Kaki | Lutut dan Pinggul | Punggung Bagian Bawah |
|--|---------------------------------------|----------------------------|------|-------------------|-----------------------|
| Jumlah "Y" Total   | 20                                    | 8                          | 5    | 5                 | 16                    |
| Pertanyaan   | 26                                    | 11                         | 8    | 8                 | 21                    |
| Persentase   | 77%                                   | 73%                        | 63%  | 63%               | 76%                   |
| Skor Lingkungan / Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Organisasi |                                       |                            |      |                   |                       |
| Jumlah "Y" Total   |                                       |                            |      | 3                 |                       |
| Pertanyaan   |                                       |                            |      | 10                |                       |
| Persentase   |                                       |                            |      | 30%               |                       |

Hasil perhitungan pada pekerja di stasiun kerja pemotongan memiliki jawaban “ya” pada bagian leher, bahu, dan punggung bagian atas sebanyak 20 dari 26 pertanyaan dengan persentase 77%, pada bagian siku, lengan bawah, tangan terdapat jawaban “ya” sebanyak 8 dari 11 pertanyaan dengan persentase 73%, Pada bagian kaki terdapat jawaban “ya” 5 dari 8 pertanyaan dengan persentase 63%, dan pada bagian lutut dan pinggul terdapat jawaban “ya” sebanyak 5 dari 8 pertanyaan dengan persentase 63%, dan pada punggung bagian bawah terdapat jawab “ya” sebanyak 16 dari 21 pertanyaan dengan persentase 76%. Ketiga yaitu resiko cedera otot paling tinggi pada stasiun kerja pada stasiun pengamplasan terjadi pada bagian siku, lengan bawah, dan tangan yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Kuisioner Operator Pengamplasan Menggunakan Metode PLIBEL

|                       | Skor Faktor Resiko Cidera             |                            |      |                   |                       |
|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|-------------------|-----------------------|
|                       | Leher, Bahu, dan Punggung Bagian Atas | Siku, Lengan Bawah, Tangan | Kaki | Lutut dan Pinggul | Punggung Bagian Bawah |
| Jumlah "Y"            | 14                                    | 9                          | 6    | 5                 | 12                    |
| Total                 | 26                                    | 11                         | 8    | 8                 | 21                    |
| Pertanyaan Persentase | 54%                                   | 82%                        | 75%  | 63%               | 57%                   |

| Skor Lingkungan / Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Organisasi |     |
|--|-----|
| Jumlah "Y"   | 3   |
| Total Pertanyaan   | 10  |
| Persentase   | 30% |

Hasil perhitungan pada pekerja di stasiun kerja pengamplasan memiliki jawaban “ya” pada bagian leher, bahu, dan punggung bagian atas sebanyak 14 dari 26 pertanyaan dengan persentase 54%, pada bagian siku, lengan bawah, tangan terdapat jawaban “ya” sebanyak 9 dari 11 pertanyaan dengan persentase 82%, Pada bagian kaki terdapat jawaban “ya” 6 dari 8 pertanyaan dengan persentase 75%, dan pada bagian lutut dan pinggul terdapat jawaban “ya” sebanyak 5 dari 8 pertanyaan dengan persentase 63%, dan pada punggung bagian bawah terdapat jawab “ya” sebanyak 12 dari 21 pertanyaan dengan persentase 57%

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data nilai rekapitulasi faktor MSDS dari masing-masing operator didapatkan stasiun kerja yang memiliki resiko cedera paling tinggi pada masing-masing stasiun kerja yaitu yang pertama stasiun perakitan yaitu pada bagian kaki, siku, dan punggung bagian bawah dengan hasil 75% dan 71%, pada bagian stasiun pemotongan dengan didapatkan hasil resiko cedera paling tinggi yaitu pada bagian leher, bahu, punggung bagian atas, dan punggung bagian bawah sebesar 76% dan 77%, dan pada bagian stasiun kerja pengamplasan didapatkan hasil resiko cedera otot pada bagian siku, lengan bawah, tangan, dan kaki dengan hasil 75% dan 82%. Jadi dapat disimpulkan bahwa untuk mengatasi keluhan MSDS diperlukan perbaikan terhadap cara kerja dari operator agar meminimalisir terjadinya MSDS yaitu dengan cara memberikan meja kerja kepada operator sesuai dengan postur tubuh pekerja.

---

## Daftar Pustaka

- Akbar, A. K., Cahyani, C. I., Firmansyah, F., & Ayu, F. (2022). Analisis Keluhan Musculoskeletal Disorders Dan Kelelahan Kerja Menggunakan Metode NBM Dan IFRC Pada Industri Sandal Ud. Satria Sidoarjo. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 502-509.
- Firmansyah, M. R., & Azwar, A. G. (2022). Analisis Postur Kerja Dan Resiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Operator Produksi Di Konveksi Syambia Collection. *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)*, 4(1), 18-23.
- Hanif, A. (2020). Hubungan antara Umur dan Kebiasaan Merokok dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Angkat Angkut UD Maju Makmur Kota Surabaya. *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(1), 7-15.
- Indriani, R. D., & Pramono, S. N. W. (2022). Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Area Pulling & Shipping (Customer PT ABCDE) PT XYZ dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment dan Quick Exposure Checklist. *Prosiding SENIATI*, 6(1), 226-242.
- Kusmawan, D. (2021). Faktor Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Pekerja Angkut Tradisional Di Pasar Angso Duo Kota Jambi. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 6(1), 9-22.
- Laksana, A. J., & Srisantyorini, T. (2020). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Operator Pengelasan (Welding) Bagian Manufaktur di PT X Tahun 2019. *AN-Nur: Jurnal Kajian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 64-73.
- Masrudin, P., J., Novrikasari, dan Windusari, Y. (2022). Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pekerja Seismik di Provinsi Sumatera Selatan. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 5(3), 290-297.
- Oktavia, Y. Y., Safaryna, A. M., & Isfandiari, M. A. (2023). Analisis Hubungan Faktor Pekerjaan dengan Musculokeletal Disoeders (MSDs) pada Penjahit di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(2), 491-498.
- Pertiwi, P., & Hunusalela, Z. F. (2020). Rancangan Perbaikan Stasiun Kerja Di Pt Karsa Wijaya Pratama Dengan Menggunakan Metode Plibel Checklist Dan QEC (Quick Exposure Check). *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(03), 184-197.
- Pratiwi, I., & Nuriati, H. W. (2022). Ergonomic risk evaluation to minimize musculoskeletal disorders of workers at batik cap industry. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 6(2), 176-186.
- Rahma, A. P., Novri, J. M., Adelia, A. Z. (2021). Analisis Postur Tubuh Pekerja Usaha Kecil Menengah Batu Bata Pak Bachtiar. *Jurnal Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, 16(3), 140-146.
- Rizki, W. Y., & Siswiyanti. (2023). Analisis Keluhan Musculoskeletal Pada Stasiun Kerja Mencanting Batik Dengan Metode Plibel Checklist. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, 3(1), 444-450.
- Rosanti, E., Fathoni, M. I., Rahma, R. A. A., & Arifah, D. A. (2020). Penilaian Postur Kerja Dan Prevalensi MSDs Pada Tenaga Kerja Bagian Packing Pabrik Roti X

- Di Ponorogo. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 4(2).
- Sholeha, N., & Sunaryo, M. (2022). Gambaran Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja UD. X Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 70-74.
- Sjarifah, I., & Rosanti, E. (2019). Analisis Tingkat Risiko Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Usaha Kecil Konveksi Bangsri, Karangpandan. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 3(2), 156-165.
- Sudiarto, A. (2021). Penerapan Metode BRIEF Survey dan PLIBEL Checklist untuk Mengurangi Bahaya Ergonomi Pada Stasiun Kerja di PT. Soen Permata. *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 2(2), 70-74.
- Suhendar, A., Sinaga, A. B., Firmansyah, A., Supriyadi, S., & Kusmasari, W. (2023). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerjaan Pengangkutan Galon Air Mineral. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 71-78.
- Susanto, S, A., & Yuamita, F. (2022). Analisis Ergonomi Dalam Penggunaan Mesin Penggilingan Pupuk Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada PT. Putra Manunggal Sakti. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(I), 22-34.
- Syakhroni, A., Wiranto, A. A., Mas'idah, E., & Sagaf, M. (2022). Analisis Postur Kerja untuk Memperkecil Faktor Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Pada Pekerja Batik Tulis. *Jurnal Disprotek*, 13(2), 123-130.
- Yosineba, T. P., Bahar, E., & Adnindya, M. R. (2020). Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pengrajin Tenun di Palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 7(1), 60-66.