



Analisis Ergonomi Pada Bahaya Postur Pekerja PLN ULPLTD Labuhan-Sumbawa Berdasarkan SNI 9011:2021

Nurul Hudaningsih^{1✉}, Desi Rohmandani Putri¹, Rezkia Putri Dekantari¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.47667

✉ Corresponding author:
[nurul.hudaningsih@uts.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Ergonomi;</i> <i>Postur Kerja;</i> <i>SNI 9011:2021</i></p>	<p>PT. PLN UPLTD Labuhan-Sumbawa sebagai salah satu unit penyedia listrik tentu memiliki potensi bahaya pada pekerja, salah satunya pada bagian Pemeliharaan. Berdasarkan hasil survei keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) didapatkan hasil bahwa seluruh pekerja pernah mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyamanan akibat bekerja dengan tingkat risiko bahaya sedang sebesar 44%. Tingkat risiko sakit bagian tubuh berada pada area punggung atas, punggung bawah dan bagian bahu kanan sehingga diperlukan analisis ergonomi pada aktivitas pekerja bagian pemeliharaan berdasarkan SNI 9011:2021. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa pekerjaan pemasangan partisi berada pada kategori bahaya sedang dengan total skor sebesar 6; pekerjaan pemasangan pipa berada pada kategori bahaya sedang dengan total skor sebesar 4; dan pekerja pembersihan Sentral B berada pada kategori bahaya dengan total skor sebesar 2. Diperlukan rekomendasi perbaikan dengan memberikan usulan perbaikan stasiun kerja diantaranya mendesain ulang stasiun kerja, menyesuaikan tata letak, penggunaan alat pelindung diri, dan perbaikan pencahayaan di tempat kerja.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Ergonomic;</i> <i>Work Posture;</i> <i>SNI 9011:2021</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>PT. PLN UPLTD Labuhan-Sumbawa as one of the electricity provider units certainly has the potential for danger to workers, one of which is in the Maintenance section. Based on the results of the GOTRAK survey, it was found that all workers had experienced pain or discomfort with a moderate risk level of 44%. The risk level of body pain is in the upper back, lower back, and right shoulder areas, so an ergonomic analysis is needed on the activities of maintenance workers based on SNI 9011:2021. The results of the analysis show that the partition installation worker is in the moderate hazard category with a total score of 6; the pipe installation worker is in the moderate hazard category with a total score of 4; and the Central B cleaning worker is in the hazard category with a total score of 2. Recommendations for improvement are needed by providing proposals for improving work stations</i></p>

including redesigning work stations, adjusting layouts, using personal protective equipment, and improving lighting in the workplace.

1. PENDAHULUAN

Dalam lingkungan kerja masa kini, perhatian terhadap ergonomi semakin meningkat. Ergonomi, sebagai ilmu yang mempelajari tentang penyesuaian pekerjaan terhadap manusia, sehingga dapat menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman dan efisien.

Penerapan ergonomi yang tidak tepat dapat menyebabkan berbagai potensi risiko, salah satunya adalah gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK), dikenal dengan *work-related musculoskeletal disorder* (WMSDs). Gangguan ini mencakup kurang lebih 40% dari total kasus kecelakaan kerja yang disebabkan oleh pembebanan berlebih secara berulang (Syifa, 2023).

Penerapan keselamatan, keamanan, kesehatan, dan pelestarian lingkungan hidup menjadi hal yang sangat penting mengingat tingginya potensi bahaya di tempat kerja dan perlunya menjaga keselamatan konsumen, pelaku usaha, pekerja dan masyarakat. Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021 tentang Pengukuran dan Penilaian Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) pada tanggal 21 Desember 2021 telah mengatur hal tersebut. Berdasarkan pedoman Parameter No. 5 Tahun 2021, SNI 9011:2021 merupakan standar untuk mengidentifikasi risiko ergonomi, menilai derajat risiko ergonomi, serta memberikan arahan dalam menciptakan dan menerapkan pengendalian yang efisien.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumbawa, laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tahun 2023 mencapai 3,61% dibandingkan tahun sebelumnya yaitu 3,21%. Pertumbuhan ini telah mendorong peningkatan permintaan akan energi listrik. PT. PLN Unit Layanan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (ULPLTD) Labuhan, sebagai salah satu penyedia energi utama di daerah ini, telah berperan penting dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Namun, seiring dengan meningkatnya kapasitas produksi, tantangan ergonomis yang dihadapi para pekerja juga semakin kompleks, terutama dalam tugas pemeliharaan seperti pengecekan mesin, pengecekan panel control serta melakukan perbaikan di berbagai lini PT. PLN ULPLTD Labuhan.

Berdasarkan hasil observasi dan kuesioner Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) ditemukan adanya keluhan sakit/nyeri terhadap pekerja pada bagian tubuh seperti bahu, punggung atas, punggung bawah, pinggul, lutut dan kaki dalam aktivitas pemeliharaan. Akibat dari pekerjaan tersebut, pekerja dapat mengalami gangguan *Low Back Pain* jika melakukan pekerjaan dengan postur janggal dan durasi yang cukup lama. Istilah "*Low Back Pain*" mengacu pada ketidaknyamanan di punggung bawah yang mungkin berasal dari tulang belakang, otot, saraf, atau jaringan terdekat lainnya (Prastuti et.al., 2020). *Low Back Pain* merupakan salah satu dari *Work-Related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) atau dalam bahasa Indonesia biasa disebut dengan Gangguan Otot Rangka. Penelitian berkaitan dengan MSDs dilakukan dengan beberapa pendekatan, diantaranya pendekatan antropometri (Agustriyanti et.al., 2020), (Hadiyansyah et.al., 2021), (Yudistira et.al., 2023). Penelitian mengenai MSDs menggunakan metode Ergonomi juga telah dilakukan (Febrianti & Adiprabawa, 2021), (Almira et.al., 2022), (Larasati et.al., 2022), Sutono (2022), (Yudistira et.al., 2023). Berikut merupakan salah satu aktivitas pemeliharaan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pemasangan Partisi Mesin Deutz

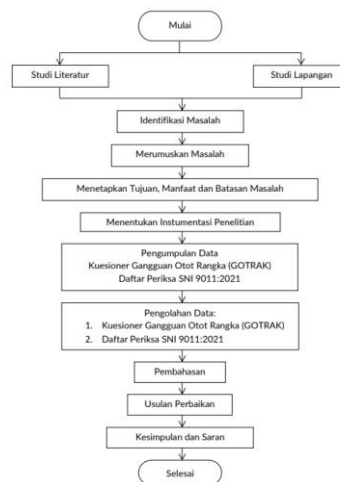
Berdasarkan Gambar 1.1. ditemukan postur janggal pekerja saat melakukan pekerjaan. Hal ini memungkinkan untuk menjadi salah satu faktor penyebab dari keluhan sakit/nyeri pada bagian tubuh tertentu. Oleh karena itu, untuk meminimalisir risiko sakit akibat kerja perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memberikan rekomendasi perbaikan terhadap sikap kerja pada pekerja PT. PLN ULPLTD Labuhan.

Melalui pendekatan yang diatur dalam SNI 9011:2021, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko ergonomi yang dihadapi oleh pekerja PT. PLN ULPLTD Labuhan. Data yang dikumpulkan dari kuesioner Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) dan Daftar Periksa SNI 9011:2021 akan dianalisis untuk memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja, sehingga risiko kesehatan dapat diminimalkan dan produktivitas pekerja meningkat. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di sektor energi.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada pekerja PT. PLN ULPLTD Labuhan bagian Pemeliharaan. PT. PLN ULPLTD Labuhan merupakan salah satu pembangkit Listrik di area Nusa Tenggara Barat yang memiliki area pengelolaan kelistrikan di Kabupaten Sumbawa. PT. PLN ULPLTD Labuhan saat ini mengoperasikan 4 unit pembangkit dengan total kapasitas terpasang 5.315 KW guna mencukupi kebutuhan pasokan listrik di Kabupaten Sumbawa.

Penelitian ini menggunakan SNI 9011:2021 sebagai acuan dalam proses pengambilan-pengolahan data serta usulan perbaikan. SNI 9011:2021 merupakan standar yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya menggunakan pendekatan ergonomi, mengevaluasi tingkat risiko menggunakan pendekatan ergonomi, dan mempertimbangkan pengembangan serta implementasi pengendalian yang efektif sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018. Tahapan penelitian dapat dilihat pada flowchart berikut ini.



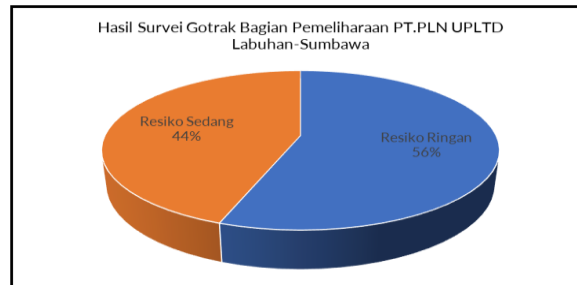
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Tahapan pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk penelitian. Proses ini terdiri dari 2 tahapan. Tahap pertama, dilakukan pengamatan langsung terhadap pekerja saat melakukan pekerjaannya. Tahap kedua, dilakukan penyebaran kuesioner GOTRAK. Data primer dan sekunder disertakan dalam pengumpulan data. Data primer meliputi hasil dari kuesioner GOTRAK, wawancara langsung dan dokumentasi posisi kerja. Data sekunder berupa data yang didapatkan dari perusahaan.

Pada tahapan pengolahan data, terdapat dua jenis data yang diolah, yaitu data terkait GOTRAK dan Evaluasi Bahaya Faktor Ergonomi. Melalui penyebaran kuesioner, pengolahan data GOTRAK digunakan untuk mengidentifikasi gangguan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) yang mungkin dialami pekerja. Informasi tentang karakteristik pekerja, tingkat kelelahan fisik dan mental, dan keluhan nyeri di 12 lokasi tubuh, serta frekuensi nyeri dirasakan, semuanya disertakan dalam kuesioner GOTRAK. Selanjutnya Evaluasi Bahaya Faktor Ergonomi, di sisi lain, berusaha untuk menentukan kombinasi faktor bahaya mana yang menimbulkan bahaya paling besar dalam lingkungan industri. Proses ini mencakup sejumlah langkah, termasuk menilai penanganan beban manual yang melibatkan bagian tubuh dan lingkungan kerja, menghitung panjang siklus kerja yang mempengaruhi bagian tubuh dari setiap potensi paparan bahaya, melakukan pengamatan awal pekerjaan untuk mengidentifikasi faktor bahaya yang ada, dan menambahkan semua skor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 9 orang pekerja bagian Pemeliharaan PT. PLN UPLTD Labuhan Sumbawa. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara dan mengisi survei GOTRAK untuk mengetahui tingkat risiko bahaya kerja dengan pendekatan ergonomi. Didapatkan hasil bahwa seluruh pekerja mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyamanan yang berhubungan dengan pekerjaan. Selain itu juga didapatkan data hasil tingkat risiko bahaya ergonomi pada para pekerja bagian Pemeliharaan PT. PLN UPLTD Labuhan-Sumbawa seperti pada gambar berikut:



Gambar 3. Prosentase Risiko pada Hasil Survei Gotrak

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa sebanyak 44% bagian tubuh pada tenaga kerja berada pada tingkat risiko sedang. Selain itu dari data hasil penyebaran kuesioner survei GOTRAK diketahui rasa sakit yang dialami oleh pekerja paling banyak pada area punggung atas, punggung bawah dan bagian bahu kanan. Pekerjaan jangka panjang dapat menyebabkan masalah GOTRAK, yang mengganggu kekuatan fisik, mobilitas, kualitas hidup dan produktivitas di tempat kerja (Chan et.al., 2020). Sementara itu, tingkat risiko keluhan GOTRAK rendah dialami oleh 5 pekerja lainnya. Salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum adalah gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK). Masalah ini memengaruhi banyak orang di seluruh dunia dan menjadi faktor penyebab meningkatnya masalah kesehatan masyarakat yang serius yang memengaruhi Negara maju dan berkembang, karena menurunkan efisiensi fisiologis sistem tubuh manusia (Hijami & Kurniawidjaja, 2022).

Selanjutnya dilakukan penilaian potensi bahaya menggunakan daftar periksa sesuai dengan SNI 9011:2021. Pemeriksaan potensi bahaya menggunakan daftar periksa potensi bahaya yang dihitung dengan persentase durasi paparan yang diterima selama bekerja. Pada penentuan durasi paparan dihitung sesuai dengan durasi jam kerja selama 8 jam kerja.

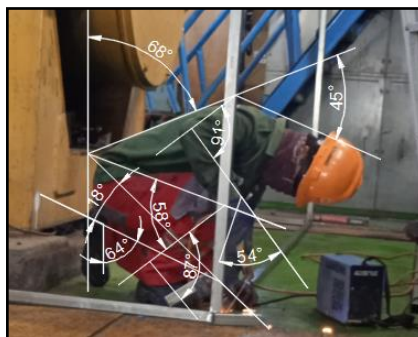


Gambar 4. Posisi Janggal Pekerja Pemasangan Partisi

Pada gambar 4 dapat diidentifikasi posisi janggal pada pekerja. Pekerja memiliki sudut punggung sebesar 30° dan pekerja diharuskan membungkuk selama 2 jam. Sudut leher menekuk ke depan sebesar 25° dan pekerja diharuskan menekuk leher selama 2 jam. Sudut lutut menekuk sebesar 70° dan pekerja diharuskan menahan posisi selama 2 sampai 3 jam. Ini sesuai dengan survei keluhan GOTRAK yang mengeluhkan terkadang sakit pada bagian punggung bawah, terkadang tidak nyaman pada punggung bagian atas dan terkadang tidak nyaman pada kaki kanan. Berikut adalah tabel pemeriksaan bahaya pekerja pemasangan partisi.

Tabel 1. Pemeriksaan Potensi Bahaya Pekerja Pemasangan Partisi

Kategori Potensi Bahaya	Paparan	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Durasi (Jam)	Skor
Potensi Bahaya Pada Tubuh Bagian Atas				
Leher; memuntir atau menekuk Leher memuntir >20°, dan/atau Leher yang menekuk ke depan > 20° atau ke belakang <50°	Ya	25%	2	0
Bahu; Lengan atau bahu yang tidak ditopang dengan posisi diatas tinggi perut	Ya	31,25%	2,5	2
Gerakan lengan sedang; Gerakan stabil dengan jeda teratur	Ya	37,50%	3	1
Getaran local (tanpa peredam)	Ya	31,25%	2,5	1
Pencahayaan (pencahayaan yang kurang atau silau)	Ya	31,25%	2,5	0
Potensi Bahaya Pada Punggung dan Tubuh Bagian Bawah				
Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping dengan sudut antara 20°-45°	Ya	25%	2	0
Gerakan paha menjauhi tubuh ke samping (<i>abduction</i>) secara berulang-ulang	Ya	12,50%	1	0
Posisi berlutut atau jongkok	Ya	37,50%	3	2
Beban sedang	Ya	25%	2	0
Total Skor				6

**Gambar 5. Posisi Janggal Pekerja Pemasangan Pipa**

Pada gambar 5 dapat diidentifikasi postur janggal pada pekerja. Pekerja memiliki sudut punggung sebesar 68° dan pekerja diharuskan membungkuk selama 1 jam. Sudut leher menekuk ke depan sebesar 45° dan pekerja diharuskan menunduk selama 2 jam. Sudut lutut menekuk sebesar 58° dan pekerja diharuskan menahan posisi selama setengah jam. Ini sesuai dengan survei keluhan GOTRAK yang mengeluhkan terkadang sakit pada bagian punggung dan terkadang tidak nyaman pada bageian lutut kanan dan kiri. Berikut adalah tabel pemeriksaaan bahaya pekerja pipa.

Tabel 2. Pemeriksaaan bahaya pekerja pipa

Kategori Potensi Bahaya	Paparan	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Durasi (Jam)	Skor
Potensi Bahaya Pada Tubuh Bagian Atas				
Leher; memuntir atau menekuk Leher memuntir >20°, dan/atau Leher yang menekuk ke depan > 20° atau ke belakang <50°	Ya	25%	2	0
Bahu; Lengan atau bahu yang tidak ditopang dengan posisi diatas tinggi perut	Ya	25%	2	1
Gerakan lengan sedang; Gerakan stabil dengan jeda teratur	Ya	37,50%	3	1

Pencahayaan (pencahayaan yang kurang atau silau)	Ya	25%	2	0
Potensi Bahaya Pada Punggung dan Tubuh Bagian Bawah				
Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping dengan sudut antara 20°-45°	Ya	18,75%	1,5	0
Tubuh membungkuk ke depan >45°	Ya	12,50%	1	1
Gerakan paha menjauhi tubuh ke samping (<i>abduction</i>) secara berulang-ulang	Ya	6,25%	0,5	0
Posisi berlutut atau jongkok	Ya	6,25%	0,5	1
Total Skor				4



Gambar 6. Posisi Janggal Pekerja Pembersihan Sentral B

Pada gambar 6 dapat diidentifikasi postur janggal pada pekerja. Pekerja memiliki sudut punggung sebesar 45° dan pekerja diharuskan membungkuk selama 2 jam. Sudut lutut kiri menekuk sebesar 60° dan lutut kanan sebesar 20° dan pekerja diharuskan melakukan posisi selama 2 jam. Ini sesuai dengan survei keluhan GOTRAK yang mengeluhkan terkadang sakit pada punggung dan terkadang tidak nyaman pada lutut bagian kanan dan kiri. Perkerja juga mengeluhkan terkadang tidak nyaman pada bagian pinggul. Berikut adalah tabel pemeriksaan bahaya pekerja pembersihan Sentral B.

Tabel 3. Pemeriksaan Potensi Bahaya Pekerja Pembersihan Sentral B

Kategori Potensi Bahaya	Paparan	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Durasi (Jam)	Skor
Potensi Bahaya Pada Tubuh Bagian Atas				
Leher; memuntir atau menekuk Leher memuntir >20°, dan/atau Leher yang menekuk ke depan > 20° atau ke belakang <50°	Ya	25%	2	0
Gerakan lengan intensif; Gerakan cepat yang stabil tanpa jeda yang teratur	Ya	25%	2	1
Pencahayaan (pencahayaan yang kurang atau silau)	Ya	25%	2	0
Potensi Bahaya Pada Punggung dan Tubuh Bagian Bawah				
Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping dengan sudut antara 20°-45°	Ya	25%	2	0
Posisi berlutut atau jongkok	Ya	25%	2	1
Pergelangan kaki menekuk ke atas atau kebawah secara berulang-ulang	Ya	25%	2	0
Total Skor				2

Durasi paparan yang melebihi 25% dari total jam kerja menjadi faktor signifikan yang meningkatkan risiko cedera. Paparan ini termasuk posisi tubuh yang tidak netral, seperti membungkuk, menekuk atau berlutut. Pencahayaan yang kurang baik diarea kerja memaksa pekerja untuk mengambil postur kerja yang tidak nyaman. Hal ini berpotensi meningkatkan risiko gangguan otot rangka.

Selanjutnya akan diberikan rekomendasi usulan ukuran perbaikan stasiun kerja yang mengacu pada SNI 9011:2021 pada table berikut. Tabel 3.4 berikut merupakan rekomendasi usulan perbaikan terhadap potensi bahaya seperti postur kerja, sikap kerja dan lingkungan kerja di ULPLTD Labuhan. Usulan perbaikan yang dipaparkan berdasarkan lampiran informative usulan perbaikan pada SNI 9011:2021.

Tabel 4. Evaluasi Bahaya Faktor Ergonomi

Potensi Bahaya	Usulan Perbaikan
Postur kerja: Membungkuk	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan ketinggian kerja dengan memperbaiki tata letak kerja dan prosedurnya. Minimalisir jarak yang dijangkau pekerja dalam melakukan kerja.
Postur Kerja: Bekerja dalam posisi berlutut atau jongkok	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan ketinggian kerja dengan memperbaiki tata letak kerja dan prosedurnya.
Penggunaan tenaga: Cengkraman tangan	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan alat pelindung diri yang sesuai untuk mengurangi cengkraman tangan.
Usaha berlebih: Mengangkat, membawa atau menurunkan beban	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan alat bantu seperti crane atau troli untuk <i>manual handling</i> Hindari melakukan pekerjaan pada ketinggian yang terlalu rendah, yaitu di bawah ketinggian tangan saat berada dalam posisi netral. Sediakan ruang yang cukup untuk bekerja dan siapkan stasiun kerja untuk mengangkat atau menurunkan beban guna mencegah posisi membungkuk atau menuntir.
Lingkungan kerja	<ul style="list-style-type: none"> Menambahkan pencahayaan pada area kerja Memastikan untuk mencegah pekerja mengambil posisi yang tidak nyaman, pastikan tersedia cukup pencahayaan untuk setiap tugas yang dilakukan dan minimalkan silau.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei menggunakan kuesioner Gangguan Otot Rangka (GOTRAK), ditemukan bahwa pekerja di ULPLTD Labuhan sering mengalami keluhan di bahu, punggung atas dan punggung bawah akibat aktivitas kerja. Sebagian besar keluhan berada pada tingkat risiko sedang. Dari pemeriksaan potensi bahaya berdasarkan SNI 9011:2021 yang teridentifikasi yaitu postur janggal (membungkuk atau bekerja dalam posisi jongkok), aktivitas berulang tanpa jeda cukup dan lingkungan kerja.

Perbaikan postur kerja untuk meminimalkan sakit akibat kerja melalui rekayasa teknik, seperti penggunaan alat bantu kerja yang lebih ergonomis dengan penyesuaian ketinggian meja kerja dan tata letak fasilitas kerja untuk meminimalkan jarak jangkauan. Meningkatkan pencahayaan pada lingkungan kerja. Serta memberi pelatihan kepada pekerja tentang sikap kerja ergonomis untuk mengurangi risiko gangguan otot rangka.

5. REFERENSI

- Agustriyanti, R., Lalu, H. and Lubis, M.Y., 2020. Perancangan Stasiun Kerja Operator Pembuat Ulir Untuk Mengurangi Risiko Terjadinya Musculoskeletal Disorder Dengan Pendekatan Antropometri Di Pt. Sunrise Abadi. *eProceedings of Engineering*, 7(2).
- Almira, D., Handoko, L. and Amrullah, H.N., 2022. Penilaian Postur Kerja Menggunakan Quick Exposure Checklist Pada Pekerja Sortir. *Jurnal Produktiva*, 2(2). <https://doi.org/10.36815/jurva.v2i3.2083>
- Ardiansyah, D. R., & Widanarko, B. (2021). Analisis prevalensi dan faktor pekerjaan terhadap terjadinya gangguan otot tulang rangka akibat kerja pada pekerja perancah di PT X. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 635–640. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.1911>
- Ayuni, R. F. ., & Inayah, Z. . (2023). Hubungan Posisi Kerja dengan Keluhan Low Back Pain pada Pekerja Sarang Burung Walet Kembangbahu . *Afiasi : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 395–403. <https://doi.org/10.31943/afiasi.v8i1.267>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumbawa. (2024, 16 Juli). Laju Pertumbuhan PDRB Kabupaten Sumbawa (Persen), 2023. Diakses pada 2 November 2024, dari [https://sumbawakab.bps.go.id/id/statistic-table/2/ODcjMg==/laju-pertumbuhan-pdrb-kabupaten-sumbawa.html].
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2021). SNI 9011:2021 tentang Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja. Jakarta (ID) : BSN.
- Chan, Y., Huang, T., San, Y., Chan, W., Chang, C., & Tsai, Y. (2020). The Risk Classification of Ergonomic Musculoskeletal Disorders in Work-related Repetitive Manual Handling Operation with Deep Learning

- Approaches. International Conference on Pervasive Artificial Intelligence (ICPAI) , 2020 Dec; 268-271. [10.1109/ICPAI51961.2020.00057](https://doi.org/10.1109/ICPAI51961.2020.00057)
- Damayanti, O. K., & Wati, P. E. D. K. (2024). Inovasi Alat Pemotong Kayu Bobbin Guna Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi Bagian Closing pada PT. Wonosari Jaya. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 5(2), 86-99. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2024.v5i2.5316>
- Febrianti, A. and Adiprabawa, R., 2022. Redesign Stasiun Kerja Pemotongan Kertas Menggunakan Posture Evaluation Index di PT Remaja Rosdakarya. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 3(01), pp.1-12. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v3i01.5847>
- Hadiyansyah, F., Juhara, S. and Rahayu, M., 2021. Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Menggunakan Pendekatan Antropometri Pada Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang. *Unistek: Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri*, 8(2), pp.102-106. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i2.1512>
- Hijami, N. 'Afifah ., & Kurniawidjaja, L. M. (2023). FAKTOR RISIKO GANGGUAN OTOT DAN TULANG RANGKA AKIBAT KERJA PADA PEKERJA PERKANTORAN: A SYSTEMATIC REVIEW. *PREPOTIF : JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, 6(1), 251-267. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.2972>
- HSE Government, 2019. Statistics Work related ill health and occupational disease Labour force survey. Available from: <https://www.hse.gov.uk/statistics/caudis/>
- Larasati, N., Handoko, L. and Rachmat, A.N., 2022. Penilaian Resiko Postur Kerja Menggunakan Metode REBA Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerjaan Pengelasan. *Jurnal Produktiva*, 2(1), pp.16-20. <https://doi.org/10.36815/jurva.v2i1.1947>
- Prastuti, B., Sintia, I., & Ningsih, K. W. (2020). Hubungan lama kerja dan posisi duduk terhadap kejadian low back pain pada penjahit di Kota Pekanbaru. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 5(2), 375-382. : <http://doi.org/10.22216/jen.v5i2.4431>
- Sutono, S.B., 2022. Perancangan Stasiun Kerja Proses Canting Berdasarkan Pendekatan Ergonomi. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 8(1), pp.17-27. <https://doi.org/10.24014/jti.v8i1.16833>
- Syifa, N. (2023). EVALUASI BAHAYA ERGONOMI BERDASARKAN SNI 9011:2021 (Studi Kasus: UMKM HOKKIE BERKAH CILEGON) (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Yudhistira, G. A., Utami, R. S. D. D., Basumerda, C., & Qurtubi, Q. (2023). Perbaikan Stasiun Kerja IKM Mebel dengan Metode REBA, QEC dan Pengukuran Antropometri. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(2), 141-146. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i2.6306>