

Analisis Ergonomi Pada Praktikum Pembubutan Mesin Dengan Pendekatan OWAS & RULA di Bengkel Fakultas Teknik UM

Cindy Puspita Sari*, Mutiara Titian Istiqomah**, Nadia Rosalinda*, Naufalsyah Falah Muhammad, Marji, Anita Sulistyorini

*¹ Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, 65145, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: cindy.puspita.2106126@students.um.ac.id

Abstract

Body position and posture are important components in carrying out activities because poor posture and other non-ergonomic elements will interfere with the focus and accuracy of workers which have an impact on production results. Based on observations and interviews with practitioners in the UM Mechanical Engineering Faculty Workshop, there are symptoms and feelings of fatigue in the body when carrying out practicum due to the duration of work for 4 hours and the target achievement of tasks that must be completed. Therefore, this assessment aims to provide an overview of student work postures that increase the risk of musculoskeletal disorders. The methods used in this observation and measurement were the Ovako Work Posture Analysis System (OWAS) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA). The results of the OWAS score analysis showed a value of 2 in postures 1 and 2 where this attitude is harmful to the musculoskeletal system, so it needs improvement in the future, and a value of 1 in posture 3 where this attitude does not need improvement. Meanwhile, the results of the RULA score analysis showed a value of 6 high categories in postures 1 and 2 which interpret further investigation, immediate changes, as well as a value of 4 medium categories in posture 3 which can interpret further investigation, changes may be needed. Therefore, it can be concluded that there is a need to improve work postures by practitioners on tuning machines by changing work positions to ergonomic, stretching periodically, and using Personal Protective Equipment (PPE).

Keywords: Work Posture; OWAS; RULA

Abstrak

Posisi dan postur tubuh merupakan komponen penting dalam melakukan aktivitas karena postur tubuh yang buruk dan elemen non ergonomis lainnya akan mengganggu fokus dan akurasi pekerja yang berimbas pada hasil produksi. Berdasarkan pengamatan dan wawancara terhadap praktikan di Bengkel Fakultas Teknik Mesin UM, terdapat gejala dan perasaan lelah pada tubuh ketika melaksanakan praktikum akibat durasi kerja selama 4 jam dan target capaian tugas yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, penilaian ini bertujuan untuk memberi gambaran postur kerja mahasiswa yang meningkatkan risiko *musculoskeletal disorders*. Metode yang digunakan dalam observasi dan pengukuran ini adalah *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* dan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Hasil analisis skor OWAS menunjukkan nilai 2 pada postur 1 dan 2 dimana pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal, sehingga perlu perbaikan di masa yang akan datang, serta nilai 1 pada postur 3 dimana pada sikap ini tidak perlu ada perbaikan. Sedangkan, hasil analisis skor RULA menunjukkan nilai 6 kategori tinggi pada postur 1 dan 2 yang menginterpretasikan penyelidikan lebih lanjut, perubahan segera, serta nilai 4 kategori sedang pada postur 3 yang dapat menginterpretasikan penyelidikan lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perlu adanya perbaikan postur kerja oleh praktikan pada mesin pembubutan dengan mengubah posisi kerja menjadi ergonomis, melakukan peregangan berkala, dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

Kata kunci: Postur Kerja; OWAS; RULA

1. Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan bagian dari sistem tenaga kerja dan sumber daya manusia yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu alat kerja, pekerja, dan lingkungan kerja. Ketiga komponen ini sangat penting untuk menghasilkan produktifitas dengan kualitas kerja yang tinggi dimana salah satu indikatornya dapat dilihat dari ergonomi kerja yang baik. Ergonomi merupakan ilmu sistematis dengan menggunakan data kemampuan, sifat, dan keterbatasan manusia untuk merangkai sistem kerja agar manusia dapat bekerja dengan sistem kerja yang baik (Kemenkes, 2023). Hal ini bertujuan agar manusia dapat melakukan pekerjaan dengan sistem kerja yang lebih nyaman, aman, dan efektif. Ergonomi memiliki empat bidang yaitu antropometri, fisiologi kerja, biomekanika kerja, dan psikologi kerja. Salah satu bidang ergonomi yaitu biomekanika kerja. Menurut Chaffin, biomekanika adalah kajian ilmu yang memadukan antara hukum ilmu fisika dengan konsep teknik serta pengetahuan yang berasal dari ilmu biologi dan sifat karakter manusia (Anggraini., dkk, 2022). Biomekanika kerja merupakan kajian ilmu yang mempelajari tentang kebugaran fisik pada manusia (kekuatan tenaga dalam bekerja), peralatan kerja yang sesuai dengan kemampuan fisik individu, dan rancangan pekerjaan (Akbar., dkk, 2023). Seiring berkembangnya zaman, aspek biomekanik ini memiliki peran penting dalam kinerja karena aktifitas yang kurang produktif dapat dilihat dan dikelola melalui biomekanika kerja.

Salah satu ranah implementasi biomekanika kerja terdapat pada industri manufaktur. Berdasarkan data kementerian perindustrian, sektor industri manufaktur memiliki tenaga kerja sebanyak 19,34 juta sepanjang 2023 dan data yang ditinjau dari tahun 2022 hingga tahun 2023 mengalami peningkatan sebesar 0,88%. Dengan berkembangnya industri manufaktur, proses pengolahan logam menjadi suatu produk bahan yang siap pakai dilakukan melalui bantuan mesin. Mesin memiliki dua jenis yaitu konvensional dan non konvensional. Namun, beberapa perusahaan masih menggunakan peralatan mesin konvensional. Oleh karena itu, untuk menghasilkan produk dengan hasil yang maksimal dan biaya yang ekonomis, pekerja harus meningkatkan efisiensi dengan produktifitas yang tinggi. Saat pembuatan produk terdapat beberapa tahapan proses salah satunya adalah proses pembubutan (*turning*) (Novita Dewi., dkk, 2021). Proses pembubutan adalah proses manufaktur yang dilakukan dengan cara memotong benda kerja dengan menggunakan alat potong tertentu untuk menghasilkan bentuk dan dimensi yang sesuai (Harahap., dkk, 2023).

Proses pembubutan merupakan kegiatan repetitif yang dapat menyebabkan penyakit atau gangguan pada muskuloskeletal atau istilah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Berdasarkan data kementerian kesehatan Indonesia tercatat sebagai negara yang memiliki prevalensi sebesar 7,30% yang mengalami penyakit pada bagian sendi. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dalam (Balibangkes, 2018) di Indonesia memiliki prevalensi sebesar 7,9%. Angka prevalensi tersebut menunjukkan bahwa *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan masalah kesehatan yang serius. Postur tubuh yang buruk dan elemen non ergonomis lainnya akan mengganggu fokus dan akurasi pekerja. Pekerja yang lamban dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produk akibatnya produktifitas tenaga kerja menurun. Selain itu, dapat menimbulkan risiko terjadinya gangguan pada muskuloskeletal.

Posisi dan postur tubuh merupakan komponen penting dalam melakukan aktifitas karena tindakan pekerja sangat mempengaruhi hasil produksi sehingga hal tersebut perlu untuk diperhatikan. Dalam kegiatan industri, paparan, risiko pekerja, dan tempat kerja memiliki hubungan yang signifikan (Florensia., dkk, 2022.). Menurut data *International Labour Organization*

(ILO) sebesar 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sekitar 2,4 juta (86,3%) kematian disebabkan karena penyakit akibat kerja sedangkan lebih dari 380.000 (13,7%) disebabkan karena kecelakaan kerja (Azwina., dkk, 2023). Menurut profil keselamatan dan kesehatan kerja nasional Indonesia pada tahun 2022 masih menunjukkan adanya peningkatan kasus setiap tahunnya.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode observasi analisis postur tubuh yang berfokus pada tubuh bagian atas (Anggraini., dkk, 2022). Penilaian ini membutuhkan langkah – langkah tertentu dalam melakukan pengukuran dan penilaian pada postur fisik (tubuh) atas manusia. Metode ini memiliki tujuan untuk menyelidiki adanya risiko kelainan yang akan dialami oleh seorang pekerja. Metode *Ovako Working Analysis System* (OWAS) adalah suatu kaidah yang digunakan dalam melakukan penilaian tubuh dengan menggunakan prinsip penilaian keseluruhan aktifitas kerja dengan bagian yang diamati yaitu pergerakan tubuh dari bagian punggung, bahu, tangan, dan kaki (termasuk paha, lutut, dan pergelangan kaki).

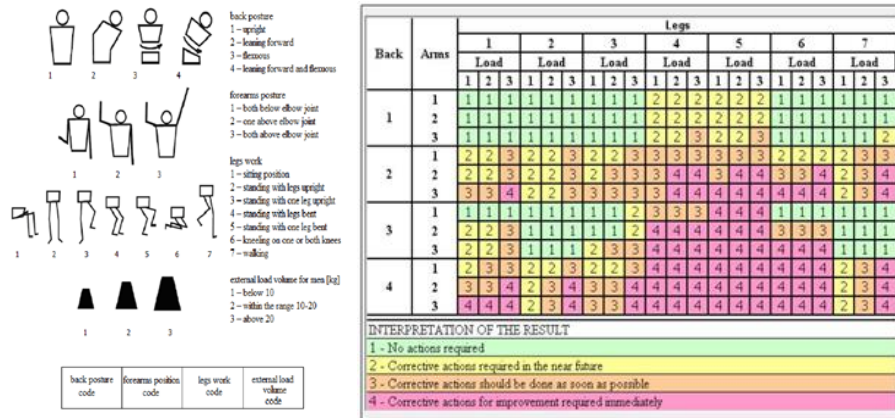
Berdasarkan latar belakang diatas dan tingginya kasus Penyakit Akibat Kerja khususnya bagian sendi yaitu gangguan pada muskuloskeletal, hal ini mengindikasikan bahwa penerapan K3 harus semakin menjadi prioritas bagi dunia kerja di Indonesia. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) wajib diterapkan untuk mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Meskipun sudah terdapat regulasi mengenai K3, tetapi masih ditemukan data kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang tergolong tinggi dan terus meningkat setiap tahunnya. Bengkel Fakultas Teknik Mesin UM memiliki beberapa proses kegiatan praktikum di bidang manufaktur diantaranya adalah proses pembubutan, penggerindaan, dan proses lainnya yang berkaitan dengan praktikan. Berdasarkan pengamatan dan wawancara kepada laboran bengkel FT Mesin UM, terdapat beberapa insiden yang terjadi pada praktikan diantaranya adalah kecelakaan yang terjadi karena pemasangan *sparepart* mesin yang kurang tepat dan pakaian praktikan yang tersangkut mesin. Hal ini disebabkan karena kurangnya regulasi pemakaian alat pelindung diri, pakaian pada saat praktikum, instruksi kerja di setiap mesin kerja, dan sop pada larangan apa saja pada saat praktikum. Selain itu, berdasarkan pengamatan dan wawancara terhadap praktikan, terdapat keluhan dan gejala yang dirasakan praktikan diantaranya adalah perasaan lelah pada tubuh ketika melaksanakan praktikum karena jam kerja dan target capaian tugas yang harus diselesaikan. Hal ini menunjukkan perlu diadakannya penelitian dan observasi lebih lanjut mengenai penilaian tersebut dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Ovako Working Analysis System* (OVAKO) untuk memberikan analisis risiko ergonomi yang komprehensif. Pendekatan ganda ini memungkinkan penilaian lebih mendetail terhadap postur tubuh secara keseluruhan dan gerakan spesifik anggota tubuh bagian atas, yang jarang dibahas secara bersamaan dalam studi ergonomi. Fokus khusus penelitian ini adalah pada pengoperasian mesin bubut di bengkel sehingga dapat memberikan wawasan mendalam mengenai risiko ergonomi yang terkait dengan mesin ini. Hal ini dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih efektif untuk perbaikan postur dan penyesuaian peralatan yang disesuaikan dengan nuansa operasi mesin bubut.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif *observasional descriptive* dengan pendekatan *cross sectional*. *Observational descriptive* adalah pendekatan penelitian dengan

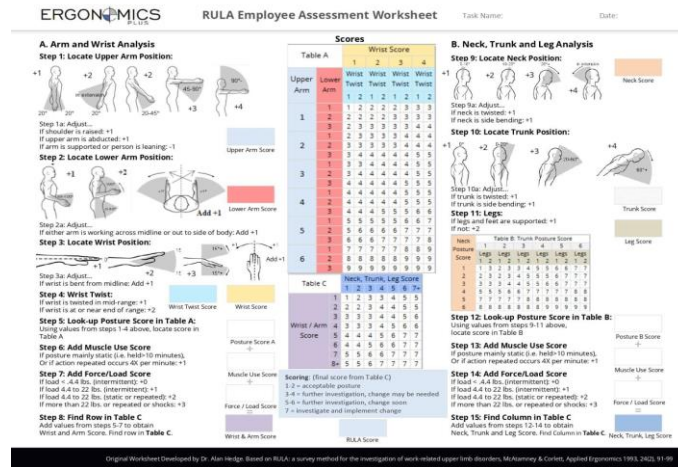
menggambarkan masalah atau keadaan yang dianalisis melalui observasi kejadian di lapangan. Subjek observasi dan pengukuran ini adalah mahasiswa Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Malang yang sedang melaksanakan praktikum pembubutan di Bengkel Teknik Mesin pada hari Senin, 29 April 2024. Observasi kegiatan meliputi penilaian tempat kerja, postur kerja, dan penggunaan alat kerja (mesin bubut besi logam *bed lathe*). Tahap analisis dan penilaian postur kerja mahasiswa di Bengkel Fakultas Teknik Mesin diukur dengan instrumen yang telah berstandar internasional, yaitu *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* dan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*.

Penilaian metode *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* diklasifikasikan menjadi 4, yaitu sikap punggung, sikap lengan, sikap kaki, dan berat beban (Dee, 2022). Hasil penilaian diinterpretasikan menjadi 4 kategori, yaitu: (1) **Kategori 1**, pada sikap ini tidak ada masalah pada sistem muskuloskeletal. Tidak perlu ada perbaikan; (2) **Kategori 2**, pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal, postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan. Perlu perbaikan dimasa yang akan datang; (3) **Kategori 3**, Pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal, postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan. Perlu perbaikan segera mungkin.; (4) **Kategori 4**, Pada sikap ini sangat berbahaya pada sistem muskuloskeletal, postur kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas. Perlu perbaikan secara langsung / saat ini juga (Andrian & Renilaili, 2021).



Gambar 1. Instrumen Pengukuran *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* (Karhu et.al., 1977)

Pada tahap selanjutnya, penilaian dilakukan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Metode ini menilai postur tubuh bagian lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan kaki (Dee, 2022). Hasil penilaian diinterpretasikan menjadi 4 kategori, yaitu: (1) **Nilai 1-2**, postur dapat diterima; (2) **Nilai 3-4**, penyelidikan lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan; (3) **Nilai 5-6**, penyelidikan lebih lanjut, perubahan segera; (4) **Nilai 7**, menyelidiki dan mengimplementasikan perubahan.



Gambar 2. Instrumen Pengukuran *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* (McAtamney and Corlett, 1993)

Hasil penilaian menggunakan metode OWAS dan RULA dapat memberikan gambaran postur kerja mahasiswa yang meningkatkan risiko *MSDs*. Sebagai upaya untuk mengurangi risiko terjadinya *MSDs*, dibuat beberapa usulan untuk memperbaiki postur kerja mahasiswa agar lebih ergonomis.

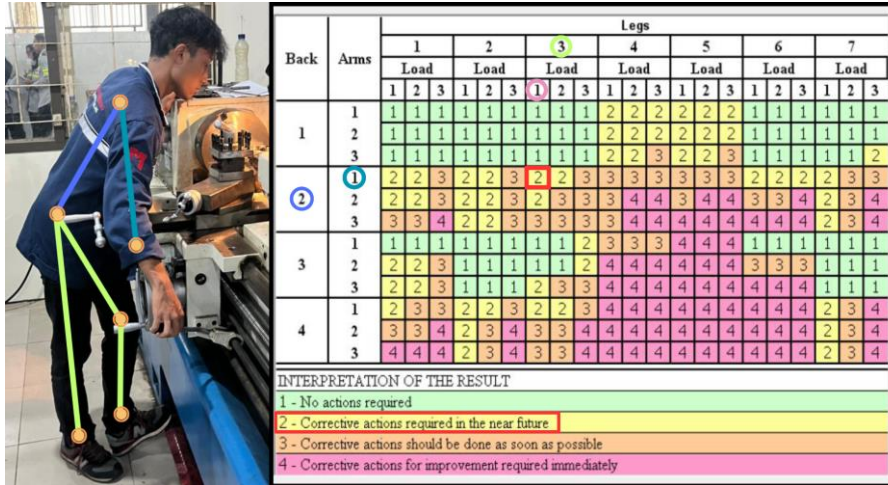
3. Hasil dan Pembahasan

Penerapan OWAS dan RULA pada praktikum mesin bubut dalam memproduksi komponen material. Mesin yang digunakan adalah mesin bubut besi logam *bed lathe*. Proses tahapan dalam praktikum pembubutan mesin yaitu terdiri dari:



Penerapan bersifat studi kasus dan mencakup penilaian dua metode analisis secara terpisah. Postur tubuh praktikan diperiksa dan dilakukan analisa OWAS dan RULA dengan menilai postur tubuh saat praktikum. Foto postur kerja yang diambil dari produksi dianalisis menggunakan OWAS dan RULA assessment sheet. Hasil dari analisis didapat dari pengukuran yang dilakukan pada tiga postur praktikan yang diamati dengan menggunakan metode OWAS dan RULA. Pengukuran ini mencakup klasifikasi postur, kategori kerja, dan penilaian postur tubuh sebagai berikut:

1. Postur 1 – Tahap 3

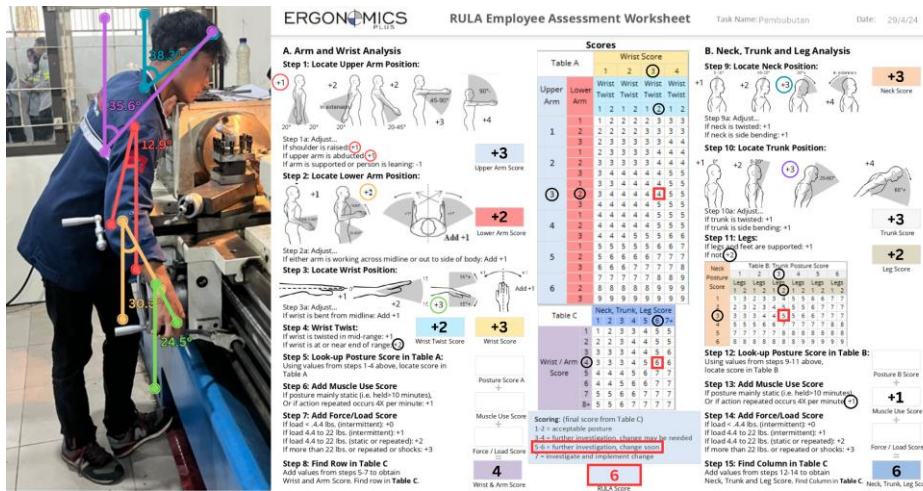


Gambar 3. Analisis OWAS Postur 1

Berdasarkan hasil analisis postur kerja pada Gambar 3 diatas, didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut :

- Sikap kerja punggung membungkuk dengan skor 2
- Sikap kerja lengan keduanya terletak dibawah bahu dengan skor 1
- Sikap kerja satu kaki berdiri tegap lurus dan satunya menekuk dengan skor 3
- Berat beban yang diangkat kurang dari 10 kg dengan skor 1

Dari hasil pengukuran ini dikategorikan 2 yang didapatkan dengan formasi 2-1-3-1, maka sikap kerja praktikan pada Gambar 3 diperlukan perbaikan postur kerja dalam waktu dekat.



Gambar 4. Analisis RULA Postur 1

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4, menunjukkan hasil posisi lengan atas 12,9° dengan skor 3, lengan bawah 30° dengan skor 2, pergelangan tangan 24,5° dengan skor 3, sudut leher yaitu 38,3° dengan skor 3, dan punggung 35,6° dengan skor 3. Hasil Nilai Skor A adalah 4, Nilai Skor B adalah 5, dan didapat Nilai Skor C adalah 6 yang artinya kategori risiko tinggi sehingga perlu adanya penyelidikan lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera.

2. Postur 2 – Tahap 4



Back	Arms	Legs																					
		1			2			3			4			5			6			7			
		Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load	Load				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

INTERPRETATION OF THE RESULT

1 - No actions required

2 - Corrective actions required in the near future

3 - Corrective actions should be done as soon as possible

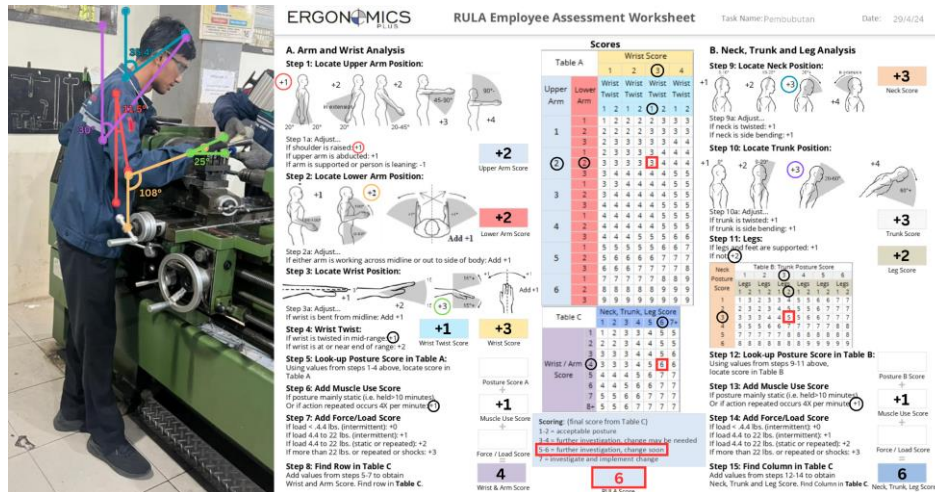
4 - Corrective actions for improvement required immediately

Gambar 5. Analisis OWAS Postur 2

Berdasarkan hasil analisis postur kerja pada Gambar 5 diatas, didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut :

- Sikap kerja punggung membungkuk dengan skor 2
- Sikap kerja lengan keduanya terletak dibawah bahu dengan skor 1
- Sikap kerja kaki keduanya berdiri tegap lurus dengan skor 2
- Berat beban yang diangkat kurang dari 10 kg dengan skor 1

Dari hasil pengukuran ini dikategorikan 2 yang didapatkan dengan formasi 2-1-2-1, maka sikap kerja praktikan pada Gambar 5 diperlukan perbaikan postur kerja dalam waktu dekat.



Gambar 6. Analisis RULA Postur 2

Berdasarkan pengukuran pada gambar 6, menunjukkan hasil posisi lengan atas $11,5^\circ$ dengan skor 2, lengan bawah 108° dengan skor 2, pergelangan tangan 25° dengan skor 3, sudut leher yaitu $35,4^\circ$ dengan skor 3, dan punggung 30° dengan skor 3. Hasil Nilai Skor A adalah 3, Nilai Skor B adalah 5, dan didapat Nilai Skor C adalah 6 yang artinya kategori risiko tinggi sehingga perlu adanya penyelidikan lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera.

3. Postur 3 – Tahap 5

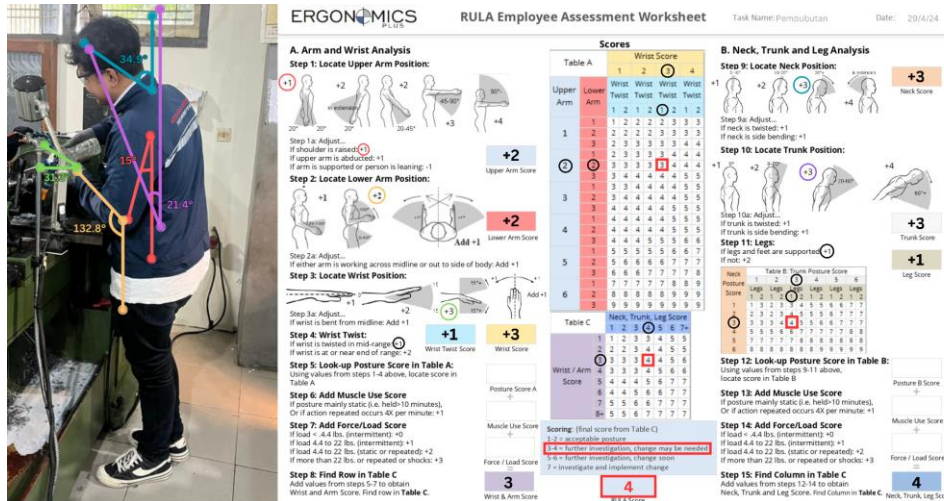


Gambar 7. Analisis OWAS Postur 3

Berdasarkan hasil analisis postur kerja pada Gambar 7 diatas, didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut :

- Sikap kerja punggung tegap dengan skor 1
- Sikap kerja lengan keduanya berada dibawah bahu dengan skor 1
- Sikap kerja kaki keduanya berdiri tegap lurus dengan skor 2
- Berat beban yang diangkut kurang dari 10 kg dengan skor 1

Dari hasil pengukuran ini dikategorikan 1 yang didapatkan dengan formasi 1-1-2-1, maka sikap kerja praktikan pada Gambar 7 tidak diperlukan perbaikan postur kerja.



Gambar 8. Analisis RULA Postur 3

Berdasarkan pengukuran pada gambar 8, menunjukkan hasil posisi lengan atas 15° dengan skor 2, lengan bawah 132,8° dengan skor 2, pergelangan tangan 31,3° dengan skor 3, sudut leher yaitu 34,9° dengan skor 3, dan punggung 21,4° dengan skor 3. Hasil Nilai Skor A adalah 3, Nilai Skor B adalah 4, dan didapat Nilai Skor C adalah 4 yang artinya kategori risiko sedang sehingga penyelidikan lebih lanjut mungkin dibutuhkan dan diperlukan perubahan.

Pada tiap postur dilakukan pengukuran untuk mengetahui tingkat risiko cedera yang dapat dialami praktikan. Hasil pengukuran seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi scoring dan nilai berdasarkan kategori postur kerja praktikan

Postur Kerja	Scoring				Level Kategori OWAS	Tindakan Perbaikan	
	Back	Arm	Legs	Use Of Force			
Postur 1	2	1	3	1	2	Perlu perbaikan	dilakukan
Postur 2	2	1	2	1	2	Perlu perbaikan	dilakukan
Postur 3	1	1	2	1	1	Tidak perlu	dilakukan perbaikan

Diketahui hasil analisis skor OWAS pada tabel 1, aktivitas kerja praktikan pembubutan mesin dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat risiko ergonomi dan perlu tindakan korektif. Tindakan perbaikan khususnya pada postur kerja 1 dan 2 karena didapatkan level

kategori 2, dimana aktivitas tersebut berisiko menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorders*, sehingga perbaikan perlu untuk meminimalisir resiko terjadinya cedera pada praktikan pembubutan mesin.

Berdasarkan penilaian OWAS pada tabel 1, sikap postur punggung membungkuk memberikan tekanan berlebihan pada tulang belakang dan otot punggung sehingga menyebabkan nyeri punggung, leher, dan bahu. Sikap postur kerja lengan keduanya berada dibawah bahu dalam waktu lama dapat menyebabkan kelelahan otot dan bahu serta meningkatkan risiko *carpal tunnel syndrome*. Sikap postur kaki berdiri tegap lurus dan satunya menekuk dapat menyebabkan ketidakstabilan tubuh dan meningkatkan risiko cedera kaki dan pergelangan kaki apabila dalam waktu yang lama.

Pada tiap postur dilakukan pengukuran untuk menentukan tingkat risiko dan tindakan korektif yang dapat dijadikan perbaikan pada praktikan. Hasil pengukuran seperti pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi scoring dan penilaian level risiko metode RULA

Postur Kerja	Scoring			Level Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
	Tabel A	Tabel B	Tabel C		
Postur 1	4	5	6	Tinggi	Perlu adanya penyelidikan lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera
Postur 2	3	5	6	Tinggi	Perlu adanya penyelidikan lebih lanjut dan perubahan dibutuhkan segera
Postur 3	3	4	4	Sedang	Penyelidikan lebih lanjut mungkin dibutuhkan dan diperlukan perubahan

Diketahui hasil analisis skor RULA pada tabel 2, aktivitas kerja praktikan pembubutan mesin dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat risiko ergonomi dan perlu tindakan korektif. Tindakan perbaikan khususnya pada postur kerja 1 dan 2 karena didapatkan level kategori 2, dimana aktivitas tersebut berisiko menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorders*, sehingga perbaikan perlu untuk meminimalisir resiko terjadinya cedera pada praktikan pembubutan mesin.

Berdasarkan penilaian RULA pada tabel 2, posisi lengan atas yang tidak lurus dapat menyebabkan kelelahan otot lengan dan bahu serta meningkatkan risiko *carpal tunnel syndrome*. Posisi lengan bawah yang bengkok menyebabkan kelelahan otot lengan dan pergelangan tangan. Posisi pergelangan tangan yang bengkok dapat menyebabkan risiko kelelahan pergelangan tangan dan *carpal tunnel syndrome*. Sudut leher yang membungkuk dapat menyebabkan nyeri leher dan bahu. Posisi punggung yang membungkuk dapat menyebabkan nyeri punggung dan bahu.

Berbagai gangguan kesehatan terjadi akibat postur tubuh yang salah dan kondisi kerja yang tidak ergonomis di tempat kerja. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah MSDs. MSDs merupakan dampak negatif yang paling umum terjadi di tempat kerja (Gómez-Galán et al., 2017). MSDs disebabkan oleh postur kerja yang tidak tepat. Bahkan kontraksi otot yang rendah

dan berkelanjutan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan risiko cedera muskuloskeletal (Hellig et al., 2018). Postur kerja yang statis dalam waktu jangka panjang tidak disarankan karena dapat menyebabkan ketidaknyamanan. Postur kerja menjadi penentu dalam efektivitas suatu pekerjaan (Adi & Yuamita, 2022; Sulaiman & Sari, 2018). Postur kerja yang ergonomi dapat membuat karyawan lebih produktif, lebih cepat, dan lebih efisien (Adi & Yuamita, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Mayasari et al., 2016) bahwa terdapat hubungan antara posisi kerja dan jam kerja dengan kelelahan fisik ditinjau dari segi ergonomi. Sikap kerja yang tidak ergonomi membuat sikap tubuh bergerak menjauhi sikap alamiah tubuh sehingga menyebabkan penyakit MSDs, nyeri pada punggung, pinggang dan tangan (Afandy et al., 2023).

Berdasarkan hasil wawancara, gerakan yang statis dan repetitif pada praktikan mesin bubut menyebabkan hampir semua praktikan merasa capek dan pegal pada punggung, kaki, leher dan lengan. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Rohmana & Setiani, 2019) yang menyebutkan terdapat keluhan nyeri pada bagian leher atas, punggung, kaki karena melakukan gerakan repetitif atau pekerjaan yang berulang-ulang. Durasi praktik selama 4 jam juga mempengaruhi hal tersebut. Durasi kerja dan tingkat risiko ergonomi dapat meningkatkan kejadian risiko MSDs (Halfa'Badriyyah et al., 2021). Dengan istirahat di antara waktu produksi dapat menurunkan risiko terjadinya MPS dan CTS (Sarah et al., 2023). Berdiri dalam waktu lama selama produksi juga dapat meningkatkan gangguan otot rangka atau *musculoskeletal disorders* (Larasati & Husein, 2018).

Penyakit akibat kerja yang berisiko timbul pada operator mesin bubut adalah *low back pain* dengan kondisi yang mempengaruhi organ lain seperti tendon, tulang, syaraf, ligamen, dan tulang belakang (Rohmana & Setiani, 2019). Apabila postur membungkuk berulang terus menerus hingga jangka waktu yang lama dapat menyebabkan *disc rupture* atau disebut juga *herniation*. Selain itu, tergores alat praktikan dan tersangkut akibat tidak mentaati SOP juga menjadi kecelakaan kerja yang terjadi di bengkel Fakultas Teknik. Kejadian *nearmiss* juga pernah terjadi di bengkel tersebut, alat yang terlepas ketika dihidupkan namun tidak terjadi kecelakaan kerja.

Pada Fakultas Teknik sudah ada SOP yang tertulis dan terdokumentasi, namun untuk APD tidak disediakan dan tahapan produksi secara ergonomis tidak ditunjukkan. Tempat produksi yang ideal harus memungkinkan adanya aturan perubahan postur tubuh agar dapat bekerja di lingkungan yang aman dan sehat. Untuk melaksanakan intervensi ergonomis, penting untuk mengoptimalkan keselamatan selama bekerja. Pada hal ini, keterlibatan manajemen puncak menjadi aspek yang paling mempengaruhi. Salah satu contoh di negara Korea, tempat kerja harus mematuhi kewajiban hukum dan mencegah penyakit MSDs wajib dilakukan survey evaluasi OWAS, RULA, dan REBA di setiap perusahaan (Cheon & Jung, 2020). Mempelajari postur kerja membantu menetapkan pedoman ergonomis untuk pekerjaan yang aman dan sehat, berkontribusi terhadap kesehatan muskuloskeletal yang lebih baik di tempat kerja dengan mengurangi bahaya biomekanik dan meningkatkan pengendalian cedera serta gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan. Hal ini sesuai dengan penelitian hasil evaluasi RULA pada petani yang terbukti meningkatkan postur pekerja sehingga menurunkan risiko terkena MSDs (Al Qohar et al., 2024).

Secara umum, tingkat risiko sebagian besar pada mesin bubut adalah cukup tinggi, walaupun keselamatan praktikan tidak terancam bahaya tingkat tinggi. Namun, tetap perlu adanya perbaikan yang dapat menurunkan tingkat risiko menengah ke rendah. Hal ini dapat

dilakukan dengan evaluasi berdasarkan hasil OWAS dan RULA yang dapat mengurangi poin penilaian sehingga mengurangi risiko terkena penyakit muskuloskeletal (KORKMAZ & ÜNVER, n.d.). Salah satu upaya untuk mengurangi risiko MSDS yaitu dengan membuat desain stasiun kerja yang ergonomis yang dapat mengurangi rasa pegal dan sakit pada leher, lengan, punggung, dan kaki ketika bekerja (Halfa'Badriyyah et al., 2021; Mohamed & Rashid, 2022). Evaluasi postur tubuh yang dapat diterapkan pada saat menggunakan mesin bubut dengan metode RULA menurut (Marikena, 2023), yaitu:

- a. Pada bawah mesin dan kaki pekerja mesin bubut diberikan media tambahan agar lebih tinggi sehingga posisi mesin atau posisi kerja dapat seimbang, dengan begitu skor pengerjaan metode OWAS dan RULA mendapatkan poin 1 atau 2 sehingga postur menjadi lebih baik.
- b. Pada leher dan punggung pekerja mesin bubut lebih baik tidak terlalu membungkuk sehingga tidak mudah nyeri pada leher dan punggung.
- c. Pada lengan atas dan bawah, pekerja memberikan jarak dari mesin agar saat menjangkau tidak terlalu menekuk dan flaksi kemiringan dapat berkurang.
- d. Beristirahat selama 5 sampai 10 menit tiap 2 jam bekerja dan olahraga rutin minimal 2 kali seminggu untuk menjaga kebugaran dan kesehatan tubuh.

Selain itu, pengendalian risiko yang dapat dilakukan sesuai dengan hierarki pengendalian menurut (Jaya Perdana Husada, 2021; Sulistyaningtyas, 2022):

- a. Administrasi: menerapkan pelatihan, pengaturan waktu kerja, dan istirahat yang seimbang, memperbaiki perencanaan tugas kerja, dan peregangan otot secara berkala. Dengan melakukan peregangan otot di tempat kerja sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan mampu menurunkan keluhan pada sistem muskuloskeletal (Garneta et al., 2022).
- b. Alat Pelindung Diri: dengan menggunakan sarung tangan, kacamata safety atau *face shield*, dan masker. Upaya penggunaan APD secara benar dan aman dapat meningkatkan produktivitas kerja (Lestari et al., 2022).

4. Simpulan

Hasil analisis skor OWAS menunjukkan bahwa aktivitas kerja praktikan pembubutan mesin perlu dilakukan tindakan korektif, khususnya pada postur kerja 1 dan 2 dimana aktivitas tersebut berisiko menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorders*. Di lain sisi, hasil analisis skor RULA menunjukkan bahwa aktivitas kerja praktikan diklasifikasikan pada kategori sedang dan tinggi. Pada kategori tersebut dibutuhkan penyelidikan lebih lanjut dan perubahan segera. Usulan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan oleh praktikan dapat disusun berdasarkan hirarki kontrol (eliminasi, substitusi, *engineering control*, *administrasi control*, Alat Pelindung Diri/ APD). Pada *engineering control*, peneliti mengusulkan penyesuaian tinggi mesin pembubutan dengan pekerja. Pada kategori *administrative control*, antara lain pelaksanaan *safety briefing*, pemberian *warning sign*, memperbaiki postur kerja menjadi lebih ergonomis, seperti menegakkan punggung dan leher, menghindari kaki menggantung, memperbaiki posisi lengan dan pergelangan, melakukan istirahat atau peregangan selama 5-10 menit setelah 2 jam bekerja, mengubah posisi secara berkala untuk menghindari posisi statis, dan membatasi jam kerja. Kondisi tempat kerja dan pemakaian APD juga harus diperhatikan untuk menunjang proses kerja ergonomis. Bengkel idealnya menyediakan APD dan memastikan setiap mahasiswa mengenakan APD berupa *goggles*, sarung tangan, dan baju praktikum, bila perlu diterapkan sanksi bagi yang melanggar.

Dari sisi lingkungan kerja, perlu ditingkatkan kembali ventilasi udara dalam ruangan. Mengingat waktu dan sumber daya manusia yang terbatas, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam aspek jumlah responden dan penilaian postur yang dipilih hanya merepresentasikan satu waktu. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah responden dan durasi observation untuk dapat merepresentasikan postur selama proses pembubutan.

Daftar Rujukan

- Adi, S., & 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(1), 22–34.
- Adriani, M. (2016). *Pengantar gizi masyarakat*. Prenada Media.
- Afandy, B. A. T., Sunaryo, M., Ramadhani, H. K., Cristyanto, A. R. M., & Romadhoni, M. N. (2023). Gambaran Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Manual Handling di UD. Griya Berkah. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 1–6.
- Ahad, F., & Ganie, S. A. (2010). Iodine, Iodine metabolism and Iodine deficiency disorders revisited. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(1), 13.
- Al Qohar, M. F. B., Wibowo, E., Rizky, M., Wahyudin, W., Herwanto, D., & Nugraha, A. E. (2024). Education to Improve the Working Posture With the Rula Method to Reduce Musculoskeletal (Case study: Grain takers in waluya village, karawang). *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 78–88.
- Akbar, T. M., Erik Nugraha, A., & Eko Cahyanto, W. (2023). Analisis Postur Tubuh Pekerja di Pabrik Roti Riza Bakery Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Journal of Integrated System*, 6(1), 32–41. <https://doi.org/10.28932/jis.v6i1.6004>
- Amalia, L., Permatasari, I. I., Khomsan, A., Riyadi, H., Herawati, T., & Nurdiani, R. (2015). Pengetahuan, sikap, dan praktek gizi ibu terkait iodium dan pemilihan jenis garam rumah tangga di Wilayah Pegunungan Cianjur. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 10(2).
- Andrian, D., & Renilaili, R. (2021). Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System (OWAS) Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.32502/jis.v6i1.3793>
- Ananda Putri Harahap, N., Al Qadri, F., Indah Yani Harahap, D., Situmorang, M., & Wulandari, S. (2023). *Analisis Perkembangan Industri Manufaktur Indonesia*. 4(6), 1444.
- Ayu Desmayanny, D., Wahyuni, I., Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, M., & Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, F. (2020). *Literature Review : Faktor Terjadinya Unsafe Action pada Pekerja Sektor Manufaktur*. 8(6). <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Azwina, R., Wardani, P., Sitanggang, F., & Silalahi, P. R. (2023). Strategi Industri Manufaktur dalam Meningkatkan Percepatan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. In *Bisnis dan Akuntansi* (Vol. 2, Issue 1). Jurnal Manajemen.
- Cheon, W., & Jung, K. (2020). Analysis of accuracy and reliability for OWAS, RULA, and REBA to assess risk factors of work-related musculoskeletal disorders. *Journal of the Korea Safety Management & Science*, 22(2), 31–38.
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)

- Florensia, M. Y., Widanarko, B., Keselamatan, D., Kerja, K., Masyarakat, K., & Abstrak, I. A. (n.d.). *Analisis Hubungan Faktor Fisik dan Psikososial terhadap Keluhan Gangguan Otot Tulang Rangka Akibat Kerja pada Guru SMK Negeri di Kota Pekanbaru*.
- Garneta, Y., Yunus, M., Sulistyorini, A., & Hapsari, A. (2022). The Effect of Educational Interventions and Stretching Practices on Musculoskeletal System Complaints (Case Study on Rice Portes at the Warehouse Department of Bulog GBB Kebonagung). *International Conference on Sports Science and Health (ICSSH 2022)*, 220–228.
- Gómez-Galán, M., Pérez-Alonso, J., Callejón-Ferre, Á.-J., & López-Martínez, J. (2017). Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial Health*, 55(4), 314–337.
- Halfa'Badriyyah, Z., Setyaningsih, Y., & Ekawati, E. (2021). Hubungan faktor individu, durasi kerja, dan tingkat risiko ergonomi terhadap kejadian musculoskeletal disorders pada penenun songket pandai sikek. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(6), 778–783.
- Hellig, T., Mertens, A., & Brandl, C. (2018). The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 68, 25–33.
- Jaya Perdana Husada, J. (2021). Nilai Resiko Low Back Pain Penggunaan Lateral Patients Transfer Device dan Draw Sheet Pada Perawat Rumah Sakit Indriati Solo Baru.
- Kee, D. (2022). Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review [Comparación sistemática de OWAS, RULA y REBA basada en una revisión de literatura]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 1–23. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85122140884&doi=10.3390%2Fijerph19010595&partnerID=40&md5=d82ba1234e12245ceaca6664ad48a16b>
- KORKMAZ, Ö. A., & ÜNVER, M. (n.d.). The ergonomic posture assessment by comparing REBA with RULA & OWAS: A case study in a gas springs factory.
- Larasati, D., & Husein, A. (2018). Status Ergonomi Posisi Kerja Berdiri Dengan Gangguan Otot Rangka (Musculoskeletal Disorders) Pada Tenaga Kerja Laundry Di Wilayah Condongcatur.
- Lestari, N. P., Yunus, M., Sulistyorini, A., & Hapsari, A. (2022). The Correlation Between Compliance with the Use of PPE with the Incidence of Acute Respiratory Infections (ARI) at PT. Alba Unggul Metal. *International Conference on Sports Science and Health (ICSSH 2022)*, 211–219.
- Marikena, N. (2023). Evaluasi Postur Kerja Operator Mesin Menggunakan Metode Rula Pada CV. Adi Jaya Teknik. *Jurnal Teknologi Dan Teknik Industri (JTII)*, 1(1), 1–13.
- Mohamed, N. M. Z. N., & Rashid, M. (2022). Analysis of measurement and calculation of MSD complaint of chassis assembly workers using OWAS, RULA and REBA method. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 19(2), 9681–9692.
- Novita Dewi, A., Ayu Ratriwardhani, R., Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, P., & Nahdlatul Ulama Surabaya, U. (n.d.). *Analisa Risiko Ergonomi dengan Metode NBM (Nordic Body Map) Pada Pekerja Bengkel Bubut UD. Mitra Setia Tehik Ngingas Waru Sidoarjo*.
- Rohmana, R., & Setiani, A. (2019). Analisis Postur Kerja Operator Mesin Bubut di PT. X. *Jurnal Metris*, 20(02), 83–88.
- Sarah, Y., Andriani, A. T., & Setyawan, F. E. B. (2023). Hubungan Ergonomi dan Durasi Kerja Terhadap Kejadian Myofascial Pain Syndrome pada Pekerja Kantoran. *ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 4(2), 103–107.
- Sulaiman, F., & Sari, Y. P. (2018). Analisis postur kerja pekerja proses pengeasahan batu akik dengan menggunakan metode REBA. *Jurnal Optimalisasi*, 1(1).
- Sulistyanyingtyas, N. (2022). Upaya Pengendalian Secara Ergonomi Pada keluhan low back pain pada perawat di Rumah Sakit. *Journal of Health Quality Development*, 2(1), 19–26.

Tiara Catur Anggraini, D., Herwanto, D., Estu Nugroho, R., Ronggowaluyo, J. H., Timur, T., & Barat, J. (2022). *Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA*. 20(1), 147–155.