

Pengukuran Risiko Kerja Menggunakan WERA pada Stasiun Kerja Penghalusan di PT XYZ

Rifan Mi'raji *, A. Harits Nu'man, Yanti Sri Rejeki

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

rifanmiraji1904@gmail.com, haritsnuman.djaohari@gmail.com, yanti.srirejeki@unisba.ac.id

Abstract. Ergonomic risks in the manufacturing industry are still a common problem due to unnatural work postures and repetitive activities that have the potential to cause musculoskeletal disorders. PT XYZ is an oil and gas drilling equipment manufacturing company. At this time, the company is still facing the problem of delivery delays. One of the main causes of these delays is overload during the production process which has an impact on the accumulation of Work in Process (WIP), especially at smoothing workstations. The operator performs the smoothing process using a hand grinder with an unnatural working posture in a static state that has the potential to cause musculoskeletal disorders. This study aims to assess the level of ergonomic risk in smoothing workstation operators. The work at the smoothing workstation has three working elements, namely, installing the grinding edge, the smoothing process and removing the grinding edge. The research method used was quantitative with 6 operator respondents. The assessment of ergonomic risk levels was carried out using the Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) method which included factors such as work posture, repetition, force, vibration, contact pressure, and duration of work. The results of the analysis showed that the final WERA score on the three work elements was in the range of 31–40 which was included in the medium category, so the working conditions required improvement measures to reduce the level of ergonomic risk.

Keywords: *Ergonomics, Occupational Risks, WERA.*

Abstrak. Risiko ergonomi pada industri manufaktur masih menjadi permasalahan umum akibat postur kerja tidak alamiah dan aktivitas berulang yang berpotensi menimbulkan gangguan *musculoskeletal*. PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur peralatan pengeboran minyak dan gas bumi. Pada saat ini perusahaan masih menghadapi permasalahan keterlambatan pengiriman. Salah satu penyebab utama keterlambatan tersebut adalah *overload* pada saat proses produksi yang berdampak pada penumpukan *Work in Process* (WIP), khususnya pada stasiun kerja penghalusan. Operator melakukan proses penghalusan menggunakan gerinda tangan dengan postur kerja tidak alamiah dalam keadaan statis sehingga berpotensi menimbulkan gangguan *musculoskeletal*. Penelitian ini bertujuan untuk menilai tingkat risiko ergonomi pada operator stasiun kerja penghalusan. Pekerjaan pada stasiun kerja penghalusan memiliki tiga elemen kerja yaitu, memasang mata gerinda, proses penhalusan dan melepas mata gerinda. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan responden 6 orang operator. Penilaian tingkat risiko ergonomi dilakukan menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) yang mencakup faktor postur kerja, pengulangan, gaya, getaran, tekanan kontak, dan durasi kerja. Hasil analisis menunjukkan skor akhir WERA pada tiga elemen kerja berada pada rentang 31–40 yang termasuk kategori *medium*, sehingga kondisi kerja memerlukan tindakan perbaikan untuk menurunkan tingkat risiko ergonomi.

Kata Kunci: *Ergonomi, Risiko Kerja, WERA.*

A. Pendahuluan

Risiko ergonomi merupakan masalah umum di berbagai sektor industri. Risiko kerja sering terjadi karena adanya postur kerja yang tidak alamiah, gerakan berulang, dan beban fisik yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan *muskuloskeletal* (Purba, dkk, 2025). Risiko kerja adalah kemungkinan terjadinya gangguan kesehatan atau kecelakaan kerja yang timbul akibat faktor-faktor di tempat kerja (1). Risiko kerja merupakan dampak yang timbul akibat adanya potensi bahaya dalam suatu pekerjaan (2). Potensi bahaya yang tidak diperhatikan dan dikendalikan, dapat menimbulkan kelelahan, cedera, atau bahkan kecelakaan kerja (2). Salah satu penyakit akibat kerja yang dapat muncul sewaktu-waktu yang dijumpai di tempat kerja adalah *musculoskeletal disorders* (MSDs) (As'ad., dkk, 2018). Potensi bahaya yang sering ditemukan pada industri manufaktur salah satunya disebabkan oleh postur kerja yang tidak alamiah (Rahmat dan Masrofah, 2024). Postur kerja yang tidak alamiah dapat menyebabkan timbulnya keluhan yang biasa disebut *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) (Tantony dan Sarvia, 2022).

PT XYZ merupakan perusahaan nasional di bidang manufaktur yang berlokasi di Jl. Akses Tol Kalihurip KM 68–70, Desa Kamojing, Kecamatan Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Perusahaan ini memproduksi serta menyediakan jasa peralatan pengeboran minyak dan gas bumi, dengan produk utama berupa *rigs*, *rigs accessories*, dan *pump*. Sistem kerja yang diterapkan adalah 5 hari kerja dengan durasi 8 jam per hari. Jam kerja Senin–Kamis berlangsung pukul 08.00–17.00 WIB dengan waktu istirahat pukul 12.00–13.00 WIB, sedangkan pada hari Jumat pukul 07.30–17.00 WIB dengan waktu istirahat pukul 11.30–13.00 WIB. Strategi produksi yang diterapkan adalah *Engineering to Order* (ETO), yaitu strategi yang merespons permintaan pelanggan mulai dari tahap desain hingga pengiriman produk (Dzikrillah dkk., 2016). Jumlah pekerja di rantai produksi sebanyak 34 orang yang bekerja pada sembilan stasiun kerja.

Material yang digunakan untuk membuat produk menggunakan material pipa baja, *wide flange beams*, plat hitam, dan plat kapal dengan alur proses produksi yang relatif sama. Tahap awal dimulai dari pemotongan material menjadi *single part*. Selanjutnya dilakukan proses permesinan meliputi pembubutan, pengefraisan, pengeboran, dan *slotting*. Setelah itu, *single part* digabungkan melalui proses pengelasan menjadi komponen pembentuk. Komponen kemudian dihaluskan menggunakan gerinda tangan, dilanjutkan dengan proses pengecatan. Tahap terakhir adalah proses perakitan menggunakan truk *crane* dan *forklift*.

Target pengiriman produk ditetapkan berdasarkan kesepakatan antara perusahaan dan konsumen dengan mempertimbangkan bentuk, ukuran, kualitas, dan kuantitas pesanan. Pada tahun 2024 tercatat sebanyak 188 pesanan produk, sebanyak 24 produk mengalami keterlambatan akibat kendala dalam proses produksi. Keterlambatan ini menyebabkan perusahaan harus membayar klausul denda maksimal hingga 5% dari nilai produk. Pembayaran klausul denda dapat meningkatkan biaya produksi sehingga menurunkan keuntungan perusahaan, selain itu kepercayaan konsumen terhadap perusahaan akan berkurang. Keterlambatan pengiriman disebabkan oleh *overload*, keterbatasan tenaga kerja (*manpower less*), dan kesalahan klasifikasi *manufacturing drawing*.

Overload yang terjadi menyebabkan penumpukan *Work in Process* (WIP). Penumpukan WIP paling dominan terjadi pada stasiun kerja penghalusan akibat banyaknya komponen yang harus diproses. Berdasarkan observasi, operator stasiun kerja penghalusan bekerja di atas lantai dengan postur kerja yang menyesuaikan posisi komponen. Operator menggunakan penyangga dari sisa material yang disusun, dengan waktu persiapan sekitar 2–4 menit. Selama proses penghalusan, operator bekerja dengan postur berjongkok, punggung membungkuk, dan kaki menekuk secara statis lebih dari 1 menit, yang tidak direkomendasikan karena berisiko menyebabkan perubahan kurva tulang belakang (Larasandi, Suroto, dan Widjasena, 2016). Postur kerja yang tidak alamiah berkorelasi dengan peningkatan kelelahan (Angelita, Rusni, dan Cahyawati, 2023). Operator stasiun kerja penghalusan sering melakukan jeda kerja berupa peregangan, minum, atau duduk setiap 10–15 menit selama 1–2 menit, sehingga waktu kerja efektif berkurang menjadi sekitar 7 jam per hari. Kelelahan kerja dapat menurunkan kompetensi operator dalam bekerja (Dijk dan Swaen, 2003). Selain itu, penggunaan gerinda tangan menimbulkan getaran dan gerakan berulang 15–20 kali per menit, yang dapat mempercepat kelelahan serta menimbulkan gangguan kesehatan (Pramuditta dan Kunaefi, 2016). Berdasarkan hasil wawancara dengan operator stasiun kerja penghalusan, keluhan yang dirasakan operator meliputi pegal pada leher, bahu, lengan, pergelangan tangan, kaki, serta nyeri punggung. Sikap kerja tidak alamiah perlu dihindari karena berpotensi menyebabkan *Musculoskeletal*

Disorders (MSDs) (Ferusgel, Masni, dan Arti, 2020). Tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT XYZ yaitu untuk mengetahui tingkat risiko fisik yang disebabkan oleh pekerjaan pada stasiun kerja penghalusan.

B. Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif. Penilaian tingkat risiko kerja dilakukan menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) terhadap 6 operator stasiun kerja penghalusan. Pekerjaan pada stasiun kerja penghalusan memiliki tiga elemen kerja yaitu memasang mata gerinda, proses penghalusan dan melepas mata gerinda. Metode WERA digunakan untuk mengidentifikasi gerakan dan postur kerja yang menjadi penyebab gangguan *muskuloskeletal* pada anggota tubuh. Hasil identifikasi keluhan dan penilaian risiko kerja yang telah dilakukan akan dijadikan acuan untuk melakukan perbaikan dengan merancang fasilitas kerja. Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) digunakan untuk mendeteksi faktor risiko fisik yang berhubungan dengan gangguan *muskuloskeletal* melalui lima tahapan. Penilaian dengan metode WERA terdiri dari enam faktor risiko fisik yaitu postur, pengulangan, kekuatan, getaran, kontak stres, dan durasi kerja. Metode ini melibatkan lima bagian tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki.

Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

Mengamati Tugas/Pekerjaan

Pada langkah pertama, dilakukan observasi terhadap tugas/pekerjaan untuk dapat merumuskan penilaian ergonomi tempat kerja, secara umum termasuk faktor dampak tata letak dan lingkungan kerja, penggunaan peralatan, dan perilaku pekerja terkait pengambilan risiko saat pekerja melakukan pekerjaannya.

Memilih Tugas/Pekerjaan untuk Penilaian

Pada langkah kedua, tugas/pekerjaan yang akan dianalisis ditentukan berdasarkan hasil langkah pertama. Berikut ini adalah kriteria yang dapat digunakan.

1. Tugas/pekerjaan yang dilakukan berulang kali.
2. Postur tubuh tidak alamiah, tidak stabil, atau canggung.
3. Tugas/pekerjaan yang menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja.
4. Membutuhkan kekuatan besar, tekanan kontak fisik, dan penggunaan alat yang menghasilkan getaran.

Menentukan Skor Tugas/Pekerjaan

Pada langkah ketiga yaitu menggunakan metode WERA, skor yang diberikan untuk setiap item faktor risiko termasuk bagian A dan bagian B (item nomor 1-9) ditentukan sebagai berikut.

1. Bagian A (item nomor 1-5)

Bagian ini terdiri dari lima area tubuh utama, termasuk bahu, pergelangan tangan, belakang, leher, dan kaki. Bagian ini mencakup dua faktor risiko fisik untuk setiap bagian tubuh termasuk postur tubuh dan aktivitas berulang.

2. Bagian B (item nomor 6-9)

Bagian ini terdiri dari empat faktor risiko fisik termasuk kekuatan, getaran, tegangan kontak, dan durasi tugas/pekerjaan yang nanti akan ditentukan nilainya.

Lakukan Perhitungan Skor Eksposur

Pada langkah keempat, skor dihitung untuk setiap item di bagian A dan B, serta total skor akhir. Kemudian tandai angka pada titik di mana setiap pasangan yang dilingkari bersilangan (kolom vs baris). Berikut adalah detail perhitungannya.

1. Pada bagian A, untuk item bernomor 1-5, perhitungan dilakukan berdasarkan pasangan pengukuran postur dan juga aktivitas berulang. Misalnya, pada butir 1, postur bahu (1a) dibandingkan dengan aktivitas bahu berulang (1b).
2. Pada bagian B, untuk item 6-8, baris samping dihitung sama dengan postur setelah bagian A.

Misalnya, pada butir 6 – bagian kekuatan (6) dibandingkan dengan postur bahu (3a). Kemudian untuk item nomor 9, disesuaikan berdasarkan sisi baris kekuatan (6). Setelah skor untuk setiap item faktor risiko bernomor 1-9, maka dihitung total skor akhir.

Pertimbangan tingkat tindakan.

Pada langkah kelima ini, skor total akhir akan memiliki klasifikasi tingkat tindakan sebagai berikut.

1. Total skor akhir 18-27, tugas/pekerjaan dapat diterima dengan tingkat risiko yang rendah
2. Total skor akhir 28-44, tugas/pekerjaan masih dapat diterima tetapi perlu ditinjau lebih lanjut dan diperlukan perubahan dan tingkat risikonya sedang.
3. Skor total akhir 45-54, tugas/pekerjaan tidak dapat diterima dan perlu segera dilakukan perubahan besar dengan tingkat risiko yang tinggi.

Lembar kerja untuk metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) di dalamnya terdapat 9 faktor yang dapat mempengaruhi pekerjaan. Lembar kerja WERA ditunjukkan pada Gambar 1.

WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)																					
PHYSICAL RISK FACTOR		LOW	MEDIUM	RISK LEVEL	SCORING SYSTEM																
1. Shoulder	3a. Posture				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>3a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	3a. POSTURE	2	3	4	3b. REPETITION	3	4	5	3c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
3a. POSTURE	2	3	4																		
3b. REPETITION	3	4	5																		
3c. HEAVY	4	5	6																		
3b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 1																	
2. Wrist	2a. Posture				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>2a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	2a. POSTURE	2	3	4	2b. REPETITION	3	4	5	2c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
2a. POSTURE	2	3	4																		
2b. REPETITION	3	4	5																		
2c. HEAVY	4	5	6																		
2b. Repetition	0-10 times per minute	11-20 times per minute	Over 20 times per minute	Score 2																	
3. Back	3a. Posture				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>3a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	3a. POSTURE	2	3	4	3b. REPETITION	3	4	5	3c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
3a. POSTURE	2	3	4																		
3b. REPETITION	3	4	5																		
3c. HEAVY	4	5	6																		
3b. Repetition	0-3 times per minute	4-8 times per minute	9-12 times per minute	Score 3																	
4. Neck	4a. Posture				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>4a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	4a. POSTURE	2	3	4	4b. REPETITION	3	4	5	4c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
4a. POSTURE	2	3	4																		
4b. REPETITION	3	4	5																		
4c. HEAVY	4	5	6																		
4b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 4																	
5. Leg	5a. Posture				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>5a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	5a. POSTURE	2	3	4	5b. REPETITION	3	4	5	5c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
5a. POSTURE	2	3	4																		
5b. REPETITION	3	4	5																		
5c. HEAVY	4	5	6																		
				Score 5																	

PHYSICAL RISK FACTOR		LOW	MEDIUM	RISK LEVEL	SCORING SYSTEM																
6. Forceful	Lifting the load				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>6. FORCEFUL</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>6b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	6. FORCEFUL	2	3	4	6b. REPETITION	3	4	5	6c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
6. FORCEFUL	2	3	4																		
6b. REPETITION	3	4	5																		
6c. HEAVY	4	5	6																		
				Score 6																	
7. Vibration	Using of vibration tool				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>7. VIBRATION</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>7c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	7. VIBRATION	2	3	4	7b. REPETITION	3	4	5	7c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
7. VIBRATION	2	3	4																		
7b. REPETITION	3	4	5																		
7c. HEAVY	4	5	6																		
				Score 7																	
8. Contact stress	Using of tool handle Or wearing hand gloves				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>8. CONTACT STRESS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>8c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	8. CONTACT STRESS	2	3	4	8b. REPETITION	3	4	5	8c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
8. CONTACT STRESS	2	3	4																		
8b. REPETITION	3	4	5																		
8c. HEAVY	4	5	6																		
				Score 8																	
9. Task duration	Task-hr/day				<table border="1"> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> <tr> <td>9. TASK DURATION</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>9c. HEAVY</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	9. TASK DURATION	2	3	4	9b. REPETITION	3	4	5	9c. HEAVY	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
9. TASK DURATION	2	3	4																		
9b. REPETITION	3	4	5																		
9c. HEAVY	4	5	6																		
				Score 9																	
FINAL SCORE																					
Job/Task : _____		Action Level																			
Date : _____		Risk Level	Final Score	Action																	
Observer : _____		LOW	18-27	Task is acceptable																	
		MED	28-44	Task is need to further investigate & required change																	
		HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change																	

Based on WERA: An observational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WMSDs.
Mohd Nooril Abdul Rahman, Mat Rabi Abdul Rani and Safi Shuhul Rohani, Journal of Human Ergology, 2011, 40(2), 19-26

© 2011 Universiti Teknologi Malaysia - All rights reserved.

Gambar 1. Lembar kerja WERA (Rahman, Rani dan Rohani, 2011)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penilaian risiko kerja dilakukan terhadap operator stasiun kerja penghalusan yang terdiri dari tiga elemen kerja yaitu, memasang mata gerinda, melakukan proses penghalusan dan melepas mata gerinda.

1. Elemen Kerja Memasang Mata Gerinda

Elemen kerja memasang mata gerinda dilakukan menggunakan kunci sesuai kebutuhan proses. Pemasangan dilakukan dengan posisi berjongkok dan punggung membungkuk, serta dilakukan sebanyak 7–9 kali selama 8 jam kerja. Dokumentasi operator 1 elemen kerja memasang mata gerinda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Elemen Kerja Memasang Mata Gerinda

2. Elemen Kerja Proses Penghalusan

Elemen kerja proses penghalusan dilakukan menggunakan mesin gerinda tangan untuk meratakan permukaan komponen. Operator bekerja tanpa fasilitas kerja dengan posisi berjongkok dan punggung membungkuk lebih dari 1 menit, disertai gerakan lengan berulang 15–20 kali per menit serta paparan getaran dari mesin gerinda tangan. Dokumentasi operator 1 elemen kerja proses penghalusan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Elemen Kerja Proses Penghalusan

3. Elemen Kerja Melepas Mata Gerinda

Elemen kerja melepas mata gerinda dilakukan menggunakan kunci sesuai kebutuhan proses. Pelepasan dilakukan dengan posisi berjongkok dan punggung membungkuk, serta dilakukan sebanyak 7–9 kali selama 8 jam kerja. Dokumentasi operator 1 elemen kerja melepas mata gerinda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Elemen Kerja Melepas Mata Gerinda

Penilaian Risiko Kerja Menggunakan Metode *Work Ergonomic Risk Assessment* (WERA)

Penilaian tingkat risiko kerja dilakukan kepada 6 orang operator stasiun kerja penghalusan dengan elemen kerja memasang mata gerinda, proses penghalusan dan melepas mata gerinda. Berikut merupakan contoh penilaian risiko kerja pada operator 1 elemen kerja proses penghalusan. Dokumentasi postur kerja operator 1 elemen kerja proses penghalusan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Dokumentasi Postur Kerja Elemen Kerja Proses Penghalusan

1. Skor bagian Bahu (*Shoulder*)

Pada saat melakukan proses penghalusan, postur bahu operator sedikit menekuk ke atas sehingga postur bahu masuk kategori *medium*. Gerakan repetitif yang dilakukan pada saat melakukan proses penghalusan yaitu 15-20 kali dalam 1 menit serta melakukan jeda setiap 2-3 menit sekali, sehingga masuk kategori *medium*. Hasil skor bagian bahu yaitu sebesar 4.

2. Skor bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Kondisi pergelangan tangan operator pada saat proses penghalusan menekuk dengan sudut 13°, sehingga masuk kategori *medium*. Gerakan repetitif yang dilakukan pada saat melakukan proses penghalusan yaitu 15-20 kali dalam 1 menit, sehingga masuk kategori *medium*. Hasil skor bagian pergelangan tangan yaitu sebesar 4.

3. Skor bagian Punggung (*Back*)

Postur punggung operator saat melakukan proses penghalusan membentuk sudut 29°, sehingga masuk kategori *high*. Gerakan repetitif yang dilakukan pada saat melakukan proses penghalusan yaitu 1-3 kali dalam 1 menit, sehingga masuk kategori *low*. Hasil skor bagian punggung yaitu sebesar 4.

4. Skor bagian Leher (*Neck*)

Postur leher operator saat melakukan proses penghalusan membentuk sudut 8°, sehingga masuk kategori *low*. Gerakan repetitif yang dilakukan pada saat melakukan proses penghalusan yaitu 3-5 kali dalam 1 menit serta terdapat jeda kerja 1-2 menit sekali sehingga masuk kategori *low*. Hasil skor bagian leher yaitu sebesar 2.

5. Skor bagian Kaki (*Leg*)

Postur kaki operator saat melakukan proses penghalusan membentuk sudut 145°, sehingga masuk kategori *high*. Durasi kerja operator penghalusan lebih dari 4 jam kerja per hari, sehingga masuk kategori *high*. Hasil skor bagian kaki yaitu sebesar 6.

6. Skor Beban (*Forceful*)

Berat beban yang diangkat oleh operator yaitu 2 kg, sehingga masuk kategori *low*. Postur punggung operator saat melakukan proses penghalusan membentuk sudut 29°, sehingga masuk kategori *high*. Hasil skor bagian beban yaitu sebesar 4.

7. Skor Getaran (*Vibration*)

Getaran yang dirasakan operator pada saat melakukan proses penghalusan lebih dari 4 jam perhari, sehingga masuk kategori *high*. Kondisi pergelangan tangan operator pada saat proses penghalusan menekuk dengan sudut 13°, sehingga masuk kategori *medium*. Hasil skor bagian getaran

yaitu sebesar 5.

8. Skor Kontak Stres (*Contact Stress*)

Pada saat bekerja, operator menggunakan sarung tangan pada saat melakukan proses penghalusan, sehingga masuk kategori *low*. Kondisi pergelangan tangan operator pada saat proses penghalusan menekuk dengan sudut 13° , sehingga masuk kategori *medium*. Hasil skor bagian kontak stres yaitu sebesar 4.

9. Skor Durasi Kerja (*Task Duration*)

Operator melakukan pekerjaannya lebih dari 4 jam sehari, sehingga masuk kategori *high*. Berat beban yang diangkat oleh operator yaitu 2 kg, sehingga masuk kategori *low*. Hasil skor bagian durasi kerja yaitu sebesar 4.

10. Skor Akhir (*Final Score*)

Hasil total skor dari sembilan faktor risiko fisik untuk proses penghalusan operator 1 diperoleh skor akhir sebesar 36, sehingga masuk ke dalam level risiko *medium*. Level risiko ini berarti tingkat risiko sedang serta pekerjaan masih dapat diterima tetapi perlu ditinjau lebih lanjut dan diperlukan perubahan. Hasil penilaian risiko menggunakan lembar kerja WERA dapat dilihat pada Gambar 6.

WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)																					
PHYSICAL RISK FACTOR		LOW	MEDIUM	HIGH	SCORING SYSTEM																
1. Shoulder	1a. Posture				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
1b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 1																	
2. Wrist	2a. Posture				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
2b. Repetition	0-10 times per minute	11-20 times per minute	Over 20 times per minute	Score 2																	
3. Back	3a. Posture				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
3b. Repetition	0-3 times per minute	4-12 times per minute	Over 12 times per minute	Score 3																	
4. Neck	4a. Posture				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
4b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 4																	
5. Leg	5a. Posture				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
				Score 5																	

PHYSICAL RISK FACTOR		LOW	MEDIUM	HIGH	SCORING SYSTEM																
6. Forceful	Lifting the load				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
				Score 6																	
7. Vibration	Using of vibration tool				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
				Score 7																	
8. Contact stress	Using of tool handle OR wearing hand gloves				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
				Score 8																	
9. Task duration	Task-hr/day				<table border="1"> <tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td>HIGH</td></tr> <tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	Risk Level	LOW	MED	HIGH																	
LOW	2	3	4																		
MED	3	4	5																		
HIGH	4	5	6																		
				Score 9																	
FINAL SCORE																					
Job/Task : _____		Action Level		Action	Tick (v)																
Date : _____		LOW	18-27	Task is acceptable	☐																
Observer : _____		MED	28-44	Task is need to further investigate & required change	☐																
		HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change	☐																

Based on WERA: An observational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WMGDI, Mohd Nasrull Abdul Rahman, Mohd Razi Abdul Razak and Rafi Mohd Rahim, Journal of Human Ergology, 2011, 40(2), 19-30

© 2011 Universiti Teknologi Malaysia - All rights reserved.

Gambar 6. Penilaian Risiko Kerja WERA Proses penghalusan

Penilaian risiko kerja dengan metode WERA dilakukan pada 6 orang operator penghalusan, hasil penilaian risiko kerja untuk 6 operator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Risiko Kerja

Operator	Elemen Kerja	Final Score	Risk Level
1	Memasang Mata Gerinda	34	Medium
	Proses Penghalusan	36	Medium
	Melepas Mata Gerinda	33	Medium

Opeator	Elemen Kerja	Final Score	Risk Level
2	Memasang Mata Gerinda	31	Medium
	Proses Penghalusan	35	Medium
	Melepas Mata Gerinda	35	Medium
3	Memasang Mata Gerinda	38	Medium
	Proses Penghalusan	40	Medium
	Melepas Mata Gerinda	38	Medium
4	Memasang Mata Gerinda	35	Medium
	Proses Penghalusan	34	Medium
	Melepas Mata Gerinda	33	Medium
5	Memasang Mata Gerinda	33	Medium
	Proses Penghalusan	39	Medium
	Melepas Mata Gerinda	36	Medium
6	Memasang Mata Gerinda	33	Medium
	Proses Penghalusan	39	Medium
	Melepas Mata Gerinda	33	Medium

Berdasarkan hasil penilaian tingkat risiko kerja, diperoleh bahwa nilai risiko pada 6 operator untuk elemen kerja memasang mata gerinda berada pada rentang 31–38 dan termasuk dalam kategori *medium*. Pada elemen kerja proses penghalusan, nilai risiko berada pada rentang 34–40 yang juga tergolong *medium*. Berdasarkan nilai tingkat risiko tersebut, elemen kerja proses penghalusan mendekati kategori *high*. Pada elemen kerja melepas mata gerinda, nilai risiko yang diperoleh berada pada rentang 33–38 dan masih termasuk dalam kategori *medium*. Kategori *medium* menunjukkan bahwa pekerjaan tersebut masih dapat diterima dalam kondisi tertentu, tetapi memerlukan peninjauan lebih lanjut serta tindakan pengendalian untuk mencegah peningkatan risiko.

Tingkat risiko pada stasiun kerja penghalusan disebabkan oleh postur kerja yang tidak alamiah, seperti posisi berjongkok, punggung membungkuk dan kaki menekuk serta posisi bahu yang terangkat dalam keadaan statis lebih dari 1 menit. Selain itu, durasi kerja yang panjang turut meningkatkan beban statis pada otot. Faktor lain yang mempengaruhi tingkat risiko adalah paparan getaran dari mesin gerinda tangan yang digunakan secara terus-menerus, serta gerakan tangan dan pergelangan yang berulang selama proses penghalusan. Kombinasi antara postur tidak alamiah, gerakan repetitif, dan paparan getaran tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya kelelahan otot hingga gangguan *muskuloskeletal* dalam jangka panjang.

Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan untuk menurunkan tingkat risiko kerja pada stasiun tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah merancang dan memperbaiki fasilitas kerja agar lebih ergonomis. Selain perbaikan fasilitas, perlu dilakukan perbaikan metode kerja yang lebih efisien serta pengurangan gerakan yang tidak perlu. Kombinasi antara perbaikan fasilitas, efisiensi gerakan, dan perbaikan postur kerja merupakan pendekatan yang paling efektif dalam menurunkan keluhan gangguan otot rangka pada aktivitas kerja berulang (Iridiastadi dan Yassierli, 2014).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian tingkat risiko kerja terhadap 6 operator pada stasiun kerja penghalusan, diperoleh bahwa seluruh elemen kerja berada pada kategori *medium*. Pada elemen kerja memasang mata gerinda, nilai risiko berada pada rentang 31–38, yang menunjukkan tingkat risiko sedang dan masih dapat diterima, namun tetap memerlukan pengendalian. Pada elemen kerja proses penghalusan, nilai risiko berada pada rentang 34–40, yang juga termasuk kategori *medium*, tetapi memiliki nilai tertinggi dibandingkan elemen kerja lainnya dan mendekati batas kategori *high*. Pada elemen kerja melepas mata gerinda, nilai risiko berada pada rentang 33–38, yang juga tergolong *medium*. Hal ini menandakan bahwa kondisi kerja masih dapat diterima, namun memerlukan

perbaikan untuk mencegah peningkatan risiko gangguan *musculoskeletal*. Perbaikan yang diberikan yaitu perancangan meja kerja dengan pendekatan antropometri.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Terutama kepada Bapak Prof. Ir. A. Harits Nu'man, M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. dan Ibu Ir. Yanti Sri Rejeki, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan arahan kepada peneliti. Segala saran dan masukan yang telah diberikan sangat berarti bagi penulis.

Daftar Pustaka

- Angelita, P. A., Rusni, N. W., dan Cahyawati, P. N. (2023). Hubungan antara Postur dan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Pegawai Mekanik Bengkel Motor di Denpasar. *AMJ (Aesculapius Medical Journal)*, 3(1)86-92.
- As'ad, N. R., Achiraeniwati, E., Rejeki, Y. S., dan Pradana, E (2028). Identifikasi Keluhan Pekerja dan Pengukuran Tingkat Risiko Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Untuk Mencegah Musculoskeletal Disorders (Msds) (Studi Kasus: Perusahaan Minuman Pt. X). *Seminar Nasional VII Manajemen & Rekayasa Kualitas 2018*.
- Dzikrillah, N., Hardi Purba, H., Suwazan, D., dan Wahjoedi, N. (2016). Pengendalian Persediaan Melalui Penentuan Produk Strategi. *Universitas Mercubuana Jl. Menteng Raya*, 8(2), 169–174.
- Ferusgel, A., Masni, dan Arti, N. A. (2020). Faktor yang Mempengaruhi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Driver Ojek Online Wanita Kota Medan. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 11(1), 68–72.
- Iridiastadi, H., dan Yassierli. (2014). *Ergonomi suatu pengantar*. Bandung: PT Rosda Karya
- Larasandi, D. S., Suroto, dan Widjasena, B. (2016). Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Pada Pekerja Di Tempat Pengasapan Ikan X Kali Asin, Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 352–361.
- Mindhayani, I. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazop Dan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus: UD. Barokah Bantul). *Jurnal SIMETRIS*, 11(1), 31–38.
- Pramuditta, L., dan Kunaefi, T. D. (2016). Pengaruh Paparan Getaran Mesin Terhadap Kelelahan Dan Hand Arm Vibration Syndrome (Havs) Pada Pekerja Di Industri Beton Pracetak (Studi Kasus PT SCG Pipe And Precast Indonesia). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 22(2), 42–51.
- Purba, A., Amirah, N., Ariescha, P. A. Y., dan Batubara, S. (2025). Analisis Faktor Risiko Sumber Bahaya Ergonomi Terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Ekstremitas Atas Pada Pemanen Kelapa Sawit di PT Rap Kalimantan Barat Tahun 2024. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 22(2), 42–51.
- Rahman, M. N. A., Rani, M. R. A., dan Rohani, J. M. (2011). WERA: An observational tool development to investigate the physical risk factors associated with WMSDs. *Journal of Human Ergology*, 40(1–2), 19–36.
- Rahmat, I. S., & Masrofah, I. (2024). Analisis Postur Pekerja Manufaktur dengan Menggunakan Metode Musculoskeletal Disorder (MSDs) dan Ovako Work Posture Analysis Sistem (OWAS) (Studi Kasus: Cv. Sejahtera Abadi Bersama). *Jurnal SENASTITAN*, 1–6.
- Suma'mur, P. K. (2009). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja*. Jakarta: Sagung Seto.

- Tantony, V., dan Sarvia, E. (2022). Redesain Fasilitas dan Perbaikan Postur Kerja Pada Stasiun Penggulungan dan Pengukusan Adonan Pembuatan Krupuk dengan *Metode Rapid Entire Body Assessment*. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 234–242.
- Shifa Salimatusadiah, As'ad NR, Renosori P. Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Pemasangan Accesories di CV. X untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs). *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2021 Jul 6;1(1):28–35. doi:10.29313/jrti.v1i1.93
- Sari NPL, Achiraeniwati E. Perancangan Kebutuhan Jumlah Operator Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja pada Bagian Produksi Dus Kemasan. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Jul 6;9–16. doi:10.29313/jrti.v2i1.642
- Susanti L, FD, dan KS. Pengukuran Produktivitas PTP Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aro Dengan Metode Objective Matrix. 1st ed. Vol. 8. *Jurnal Riset Teknik Industri*; 2018. 17–21 p.