

PERBAIKAN POSTUR KERJA PEKERJA MENGGUNAKAN METODE *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESMENT (WERA)* DAN *EVALUACION DEL RIESGO (ERIN)* DI PT. DUWA ATMIMUDA

Atarika Azalea Farnida, Muchlison Anis

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

Email: atarikaazalea7@gmail.com

Abstrak

PT. Duwa Atmimuda merupakan salah satu sektor industri dengan hasil produksi berupa komponen dan furnitur dari bahan dasar logam. Terdapat tiga jenis bentuk material yang digunakan, yaitu sheet metal, pipa as, dan pipa besi. Proses produksi komponen furnitur dilakukan selama 7 jam/hari. Proses pembuatan produk dengan material pipa besi dilakukan dengan aktivitas yang melibatkan fisik berat dan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang panjang. Tujuan penelitian dilakukan adalah untuk melakukan analisis postur kerja operator dengan menggunakan metode Workplace Ergonomic Risk Assesment (WERA) dan Evaluacion Del Riesgo Individual (ERIN). Penelitian dilakukan pada 7 stasiun kerja dengan masing-masing dua pekerja. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode WERA, sebanyak 6 stasiun kerja dikategorikan level risiko medium, dan 1 stasiun kerja dengan level risiko tinggi. Sedangkan hasil penelitian dengan metode ERIN, sebanyak 3 stasiun kerja dikategorikan level risiko rendah, 2 stasiun kerja dengan level risiko medium, 1 stasiun kerja dengan level risiko tinggi, dan 1 stasiun kerja dengan level risiko sangat tinggi. Usulan perbaikan yang diberikan adalah me-redesign ukuran meja pada stasiun kerja pemerataan serta menambahkan meja pada stasiun kerja pemolesan.

Kata kunci: ergonomi; ERIN; postur kerja; WERA

Pendahuluan

PT. Duwa Atmimuda merupakan salah satu sektor industri di daerah Kabupaten Kudus, Jawa Tengah dengan hasil produksi berupa komponen dan furnitur dari bahan dasar logam. Terdapat tiga jenis bentuk material yang digunakan di PT. Duwa Atmimuda, yaitu yang pertama adalah jenis logam berbentuk *sheet metal* atau lembaran logam dengan ukuran panjang 3 m dan beban sebesar 5-10 kg. Proses produksi jenis material *sheet metal* meliputi proses pembuatan cetakan, pemotongan material, pemotongan pola, pelengkungan, dan pemolesan (*finishing*). Jenis bentuk material yang kedua adalah jenis pipa as dengan ukuran diameter 20-50 mm dan beban sebesar 10-20 kg. Proses produksi jenis pipa as ini meliputi proses pemotongan material, pembubutan dengan mesin CNC otomatis, dan pemolesan (*finishing*). Jenis bentuk material yang ketiga adalah pipa besi dengan ukuran panjang 8 m serta beban sebesar 20-90 kg. Salah satu contoh produk yang dihasilkan dengan material bahan pipa besi adalah kursi. Proses produksi dari jenis pipa besi ini meliputi proses pemotongan material, pengeboran (*drilling*), penggilingan (*milling*), pelengkungan (*bending*), pengelasan, pemerataan (kalibrasi), dan pemolesan (*finishing*). Dari ketiga jenis bentuk material logam yang ada, pipa besi merupakan jenis bentuk material yang memiliki proses produksi dengan alur yang panjang dan ukuran material yang paling besar diantara ketiga jenis bentuk material lainnya.

Proses pembuatan produk jenis pipa besi dilakukan selama 7 jam/hari dengan aktivitas yang melibatkan fisik berat seperti berdiri, membungkuk serta mengangkat benda dan dilakukan secara repetitif. Assauri dalam Kuncoro (2017) mengatakan bahwa MMH merupakan kegiatan angkat-angkut atau pemindahan beban manual dan dalam jangka waktu tertentu. Aktivitas MMH yang dilakukan secara berkepanjangan memiliki risiko yang akan menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorders (MSDs)*, yaitu keluhan rasa nyeri dan ngilu pada bagian tubuh yang dialami oleh operator dan dapat berakibat fatal jika tidak segera ditangani lebih lanjut (Sugiono dkk, 2018). Aktivitas mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, dan membawa beban jika tidak dilakukan secara tepat atau dengan alat yang tidak ergonomis akan memungkinkan timbulnya risiko cedera (Agustin dkk, 2020).

Sikap kerja operator yang tidak ergonomis juga termasuk faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya MSDs (Ferusgel dkk, 2020). Sikap atau postur kerja merupakan titik penentu dalam melakukan analisa efektivitas suatu pekerjaan (Sari, 2018). Postur kerja didasarkan oleh dua posisi tubuh, yaitu postur netral dan postur janggal. Postur netral berarti postur tubuh berada di posisi yang benar atau sewajarnya dan penggunaan otot saat bekerja tidak berlebihan. Sedangkan postur janggal adalah posisi tubuh menyimpang dari posisi netral pada saat pekerja melakukan aktivitasnya yang disebabkan oleh keterbatasan tubuh (Imran dkk, 2019). Sikap kerja yang tidak

ergonomis sering dijumpai pula pada operator di PT. Duwa Atmimuda saat sedang melakukan proses produksi. Ergonomi dianggap salah satu aspek penting dalam melakukan kegiatan industri (Shalahuddin dkk, 2021). Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari tentang manusia dalam hubungannya dengan pekerjaan, dengan segala aspek dan ruang lingkungannya (Rizqiansyah, 2017). Pratama (2017) mengatakan, dari sudut pandang prinsip ergonomi, pekerjaan yang dilakukan dengan postur kerja normal akan mengurangi risiko terjadinya MSDs. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahdiana (2017) mengatakan bahwa otot yang menerima beban terlalu berat akan mengalami kelelahan dan kerusakan apabila terus dibiarkan. Biro Statistik Tenaga Kerja Amerika Serikat dikutip dari Halim dkk (2018) mengungkapkan bahwa pada tahun 2016 hampir 317.530 tenaga kerja mengalami berbagai jenis cedera otot pada saat bekerja seperti keseleo, tegang, dan robek. Kemudian sebanyak 892.300 tenaga kerja tidak masuk kerja karena mengalami kecelakaan kerja.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sumule dkk (2021) mengungkapkan bahwa terdapat salah satu proses produksi pada stasiun kerja pengikiran dengan posisi kerja yang kurang baik serta media pengikiran dan tempat duduk yang kurang mendukung kenyamanan pekerja saat proses produksi. Hal tersebut sering menimbulkan terjadinya kelelahan dan keluhan otot pada pekerja.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di PT. Duwa Atmimuda, diketahui bahwa operator sering mengalami keluhan pada otot, seperti rasa sakit, nyeri, dan kaku pada anggota tubuh tertentu. Sehingga untuk mengetahui penilaian postur kerja yang tepat, diperlukan sebuah alat untuk melakukan penilaian postur tubuh. Salah satu alat penilaian postur tubuh tersebut adalah metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA), yaitu suatu metode yang digunakan dalam penelitian ilmiah untuk menilai posisi kerja dan meneliti kegiatan pekerjaan yang dilakukan oleh tubuh secara manual (Eka dkk, 2021). Metode WERA dipilih karena memiliki keunggulan, yaitu *prototype* alat WERA yang mudah dan cepat digunakan serta berlaku untuk penilaian tempat kerja dalam berbagai pekerjaan. WERA dikembangkan untuk menyediakan metode penyaringan tugas kerja dengan cepat, dan WERA telah diuji kevaliditasannya bahwa hubungan skor WERA dengan perkembangan rasa tidak nyaman signifikan terhadap daerah tubuh secara statistik. Hal tersebut menunjukkan penilaian WERA memberikan indikasi yang baik dari gangguan MSDs terkait pekerjaan yang dirasa nyeri, sakit, atau tidak nyaman (Rahman dkk, 2011)

Kemudian untuk lebih memperkuat hasil penelitian maka digunakan metode *Evaluacion Del Riesgo Individual* (ERIN), yaitu sebuah metode analisis postur kerja yang melibatkan 7 variabel, antara lain postur dan frekuensi punggung, bahu atau lengan, tangan atau pergelangan tangan, dan leher; ritme yang diperoleh berdasarkan kecepatan saat bekerja dengan durasi tugas per hari; intensitas upaya yang diperoleh dari intensitas dan frekuensi upaya yang dirasakan; dan penilaian pekerja mengenai tingkat stress yang dialami dalam melaksanakan pekerjaannya (Rodriguez dkk, 2013). Kelebihan dari metode ERIN adalah metode ini mudah dan cepat digunakan, berbasis ilmiah, dan mempertimbangkan aspek psikososial (Rodriguez dkk, 2013). Metode ERIN memiliki aspek penilaian yang tidak terdapat pada metode WERA, yaitu penilaian mengenai intensitas usaha serta penilaian aspek psikologis dan sosial seseorang menurut tingkat stress yang dirasakan pekerja (Rodriguez dkk, 2013).

Berdasarkan penjabaran uraian di atas, kedua metode di atas dapat mengidentifikasi pergerakan bagian tubuh operator di PT. Duwa Atmimuda. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis postur kerja operator dengan menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) dan *Evaluacion Del Riesgo Individual* (ERIN) dan memberikan usulan perbaikan untuk meminimalkan risiko MSDs.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada operator di PT. Duwa Atmimuda yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 – Februari 2022. Penelitian dilakukan pada sampel 14 pekerja dari populasi sebanyak 20 pekerja. Terdapat 7 stasiun kerja, yaitu pemotongan, *drilling*, *milling*, *bending*, pengelasan, pemerataan, dan pemolesan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi berupa foto atau video. Metode yang digunakan adalah metode WERA dan ERIN. WERA merupakan metode yang menjelaskan pengembangan penilaian risiko ergonomis tempat kerja guna mendeteksi faktor risiko fisik yang terkait dengan gangguan MSDs (Setiyowati, 2017). Sedangkan ERIN merupakan metode analisis postur kerja yang melibatkan 7 variabel, yaitu postur dan frekuensi punggung, bahu atau lengan, tangan atau pergelangan tangan, dan leher; ritme yang diperoleh berdasarkan kecepatan saat bekerja dengan durasi tugas per hari; intensitas upaya yang diperoleh dari intensitas dan frekuensi upaya yang dirasakan; dan penilaian pekerja mengenai tingkat stress yang dialami dalam melaksanakan pekerjaannya (Rodriguez dkk, 2013). Perbandingan pengukuran postur kerja antara metode WERA dan metode ERIN dapat dilihat dalam Tabel 1.

Langkah-langkah pengolahan data berdasarkan metode WERA (Setyawan, 2020) antara lain, (1) memastikan bahwa terdapat sembilan faktor risiko yang dapat dianalisis, yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, kaki, kekuatan, getaran, kontak stress, dan durasi pekerjaan, (2) menentukan skor dan kategori sesuai dari kesembilan faktor risiko dengan *worksheet* WERA, (3) mengkombinasikan setiap faktor berdasarkan titik perpotongan antara baris dan kolom pada tabel WERA, (4) menghitung keseluruhan skor dengan cara menjumlahkan tiap skor penilaian dari kesembilan faktor risiko, (5) menentukan kategori level risiko berdasarkan jumlah skor akhir, (6) memberikan usulan perbaikan pada level risiko tinggi (45-54). Kategori tingkat risiko WERA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan Pengukuran Postur Kerja

Metode WERA			Metode ERIN		
Postur	Postur Kerja	Level Risiko	Postur	Postur Kerja	Skor
Bahu	Tinggi bahu netral	Rendah	Punggung	0-20° (Sedikit fleksi atau duduk dengan penyangga)	1
	Tinggi bahu setinggi dada	Sedang		20-60° (Fleksi sedang ketika duduk dengan penyangga yang buruk atau tidak ada penyangga)	2
	Tinggi bahu di atas dada	Tinggi		>60° (Beberapa fleksi atau ekstensi)	3
Pergelangan Tangan	Normal (0°)	Rendah	Bahu / Lengan	0-20° (sedikit ekstensi) 0-45° (sedikit fleksi)	1
	Ke atas atau ke bawah (0° - 15°)	Sedang		>20° (ekstensi berat) 45-90° (fleksi sedang)	2
	Ke atas atau ke bawah (> 15°)	Tinggi		>90° (fleksi berat)	3
Punggung	Normal (0°)	Rendah	Tangan / Pergelangan	0-20° (sedikit fleksi/ekstensi)	1
	Membungkuk (0° - 20°)	Sedang		>20° (fleksi/ekstensi berat)	2
	Membungkuk (20° - 60°)	Tinggi		Menyimpang / memutar	+1
Leher	Normal dengan sedikit ke arah bawah (0° - 10°)	Rendah	Leher	0-20° (sedikit fleksi)	1
	Ke bawah (10° - 20°)	Sedang		>20° (fleksi berat) Ekstensi	2
	Ke bawah (>20°)	Tinggi		Tertekuk/memutar	+1
Kaki	Normal (<30°)	Rendah			
	Menekuk (30° - 60°)	Sedang			
	Menekuk (>60°)	Tinggi			

Tabel 2. Tingkat Risiko WERA (Muthukrishnan dan Ahmad, 2020)

Tingkat Risiko	Skor	Aksi
Rendah	18-27	Tugas diterima
Sedang	28-44	Tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan perubahan
Tinggi	45-54	Tugas tidak diterima, harus segera dilakukan perubahan

Selanjutnya untuk langkah-langkah pengolahan data dengan metode ERIN (Aini, 2020) antara lain, (1) memastikan bahwa terdapat tujuh variabel yang dapat dianalisis, yaitu postur dan frekuensi anggota tubuh meliputi punggung, bahu atau lengan, tangan atau pergelangan tangan, dan leher; ritme yang diperoleh berdasarkan kecepatan saat bekerja dan durasi tugas per hari; intensitas upaya; dan penilaian pekerja mengenai tingkat stress, (2) menentukan skor nilai pada tujuh variabel dengan *worksheet* metode ERIN, (3) mengkombinasikan skor pada tiap variabel berdasarkan titik perpotongan antara baris dan kolom pada tabel ERIN, (4) melakukan perhitungan keseluruhan dengan menjumlahkan masing-masing skor sehingga diperoleh skor akhir, (5) menentukan kategori level risiko berdasarkan hasil skor akhir, (6) memberikan usulan perbaikan pada level risiko tinggi dan sangat tinggi. Tingkat risiko metode ERIN dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Risiko ERIN (Rodriguez dkk, 2013)

Skor	Tingkat Risiko	Aksi
7-14	Rendah	Tidak membutuhkan perubahan
15-23	Sedang	Investigasi lebih lanjut dan perubahan mungkin dibutuhkan
24-35	Tinggi	Investigasi dan perubahan dibutuhkan segera
>36	Sangat tinggi	Investigasi dan perubahan secara langsung

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode WERA pada pekerja 1 dan pekerja 2 di 7 stasiun kerja diperoleh hasil seperti pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Metode WERA

No.	Pekerja	Variabel WERA									Total	Level Risiko
		Bahu	Pergelangan Tangan	Punggung	Leher	Kaki	Kekuatan	Getaran	Kontak Stress	Durasi Kerja		
		Pengulangan Bahu	Pengulangan Pergelangan Tangan	Pengulangan Punggung	Pengulangan Leher	Durasi Kerja	Punggung	Pergelangan Tangan	Pergelangan Tangan	Kekuatan		
1.	Pemotongan 1	2	4	2	5	5	3	4	6	6	37	Medium
2.	Pemotongan 2	2	4	3	5	5	4	4	6	6	39	Medium
3.	Drilling 1	3	4	2	4	4	3	6	6	5	37	Medium
4.	Drilling 2	2	4	2	4	4	3	6	6	5	36	Medium
5.	Milling 1	3	4	2	3	4	3	6	6	5	36	Medium
6.	Milling 2	3	4	2	5	4	3	6	6	5	38	Medium
7.	Bending 1	3	5	3	3	6	4	6	6	5	41	Medium
8.	Bending 2	3	5	2	3	6	3	6	6	5	41	Medium
9.	Pengelasan 1	3	4	2	5	6	3	6	6	5	40	Medium
10.	Pengelasan 2	3	5	2	5	6	3	6	6	5	41	Medium
11.	Pemerataan 1	5	5	2	3	4	4	6	6	6	41	Medium
12.	Pemerataan 2	4	5	2	5	4	4	6	6	6	42	Medium
13.	Pemolesan 1	4	6	6	5	4	6	6	6	6	49	Tinggi
14.	Pemolesan 2	4	6	6	5	4	6	6	6	6	49	Tinggi

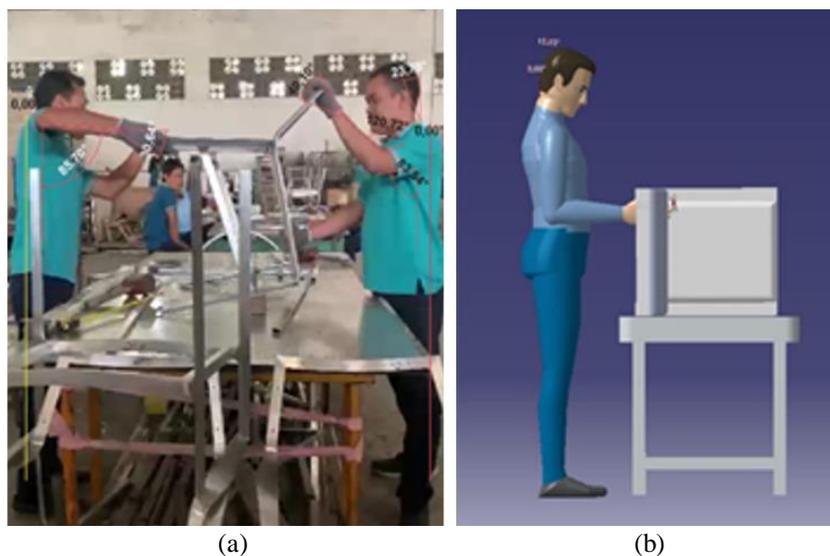
Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa masing-masing skor diperoleh dari penjumlahan antara skor bahu dan skor pengulangan bahu, skor pergelangan tangan dengan skor pengulangan pergelangan tangan, skor punggung dengan skor pengulangan punggung, skor leher dengan skor pengulangan leher, skor kaki dengan skor durasi kerja, skor kekuatan dengan skor punggung, skor getaran dengan skor pergelangan tangan, skor kontak stress dengan skor pergelangan tangan, dan skor durasi dengan skor kekuatan. Baik pekerja 1 dan pekerja 2 terdapat 6 stasiun kerja memperoleh level risiko medium, yaitu stasiun kerja pemotongan, *drilling*, *milling*, *bending*, pengelasan, dan pemerataan. Selanjutnya terdapat 1 stasiun kerja memperoleh level risiko tinggi, yaitu stasiun kerja pemolesan karena postur kerja pekerja pemolesan dilakukan dengan membungkuk dan secara berulang dalam jangka waktu yang lama. Sehingga pada stasiun kerja tersebut harus segera dilakukan perbaikan. Data hasil rekapitulasi penilaian postur kerja dengan menggunakan metode ERIN dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa masing-masing skor diperoleh dari penjumlahan antara skor postur tubuh dengan skor frekuensi tubuh, skor bahu dengan skor frekuensi bahu, skor pergelangan tangan dengan skor frekuensi pergelangan tangan, skor leher dengan skor frekuensi leher, skor aktivitas kerja dengan skor durasi kerja, skor intensitas usaha dengan skor frekuensi intensitas usaha, dan skor penilaian kerja. Baik pekerja 1 dan pekerja 2 terdapat 3 stasiun kerja memperoleh level risiko rendah, yaitu stasiun kerja pemotongan, *milling*, dan *bending*. Selanjutnya terdapat 2 stasiun kerja memperoleh level risiko sedang, yaitu stasiun kerja *drilling* dan pengelasan. Selanjutnya terdapat 1 stasiun kerja memperoleh level risiko tinggi, yaitu stasiun kerja pemerataan karena postur kerja dilakukan dengan bahu atau lengan yang terangkat terlalu tinggi melebihi dada dan pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang lama. Sehingga pada stasiun kerja perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan dibutuhkan perubahan segera. Kemudian terdapat 1 stasiun kerja dengan level risiko sangat tinggi, yaitu stasiun kerja pemolesan karena postur kerja dilakukan dengan membungkuk dan secara berulang dalam jangka waktu yang lama. Sehingga pada stasiun kerja pemolesan perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan dilakukan perubahan secepatnya.

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Metode ERIN

No.	Pekerja	Penilaian							Total	Level Risiko
		Tubuh	Bahu/ Lengan	Tangan/ Pergelangan	Leher	Aktivitas Kerja	Intensitas Usaha	Penilaian Kerja		
1.	Pemotongan 1	1	2	1	1	3	2	2	12	Rendah
2.	Pemotongan 2	1	2	2	2	3	2	2	14	Rendah
3.	Drilling 1	1	1	2	1	3	6	2	16	Sedang
4.	Drilling 2	1	1	2	1	3	6	2	16	Sedang
5.	Milling 1	1	2	2	1	3	2	2	13	Rendah
6.	Milling 2	1	1	2	2	3	2	2	13	Rendah
7.	Bending 1	1	1	4	1	3	2	2	14	Rendah
8.	Bending 2	1	1	4	1	3	2	2	14	Rendah
9.	Pengelasan 1	1	1	2	2	3	6	2	17	Sedang
10.	Pengelasan 2	1	2	2	2	3	6	2	18	Sedang
11.	Pemerataan 1	1	7	4	1	3	7	3	26	Tinggi
12.	Pemerataan 2	1	7	4	2	3	7	3	27	Tinggi
13.	Pemolesan 1	7	5	5	6	3	8	2	36	Sangat Tinggi
14.	Pemolesan 2	7	5	5	6	3	8	3	37	Sangat Tinggi

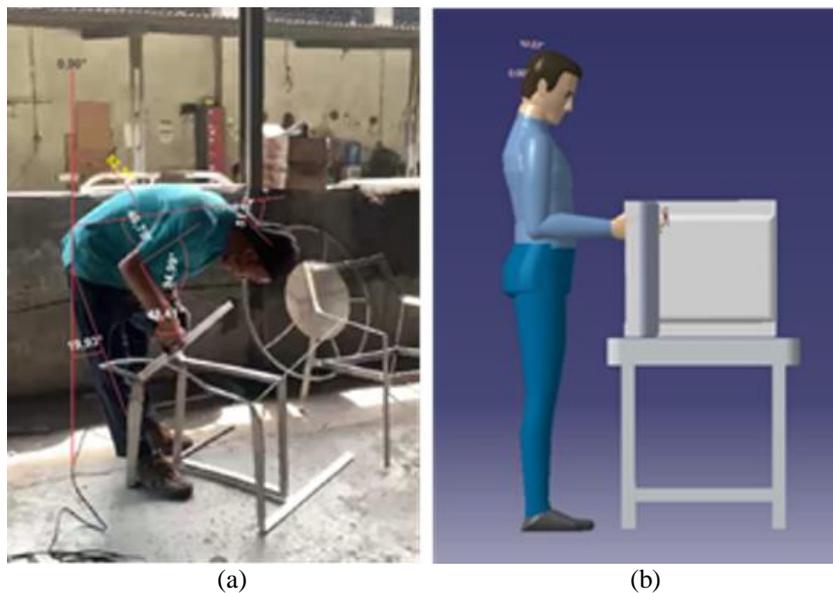
Usulan perbaikan dilakukan untuk stasiun kerja dengan hasil skor akhir tinggi, yaitu stasiun kerja pemerataan dan pemolesan. Aktivitas pada stasiun kerja pemerataan memperoleh hasil skor tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan segera. Aktivitas pemerataan dilakukan dengan membanting atau memukulkan kursi yang berada di atas meja kerja dengan tujuan untuk meratakan kursi setelah mengalami beberapa proses yang semula tidak simetris menjadi simetris. Ukuran meja yang terlalu tinggi membuat bahu atau lengan pekerja terangkat terlalu tinggi dan melebihi dada, sehingga posisi kerja dinilai ekstrim, oleh karena hal itu diperlukan usulan perbaikan berupa *redesign* ukuran meja agar pekerja lebih mudah dan merasa nyaman dalam melakukan pekerjaan. Ukuran aktual meja sebelum perbaikan adalah dengan tinggi 110 cm, panjang 100 cm, dan lebar 70 cm. Ukuran untuk usulan perbaikan diperoleh berdasarkan *website* antropometri (antropometriindonesia.org) yang dapat mewakili keseluruhan sampel. Dimensi yang dibutuhkan adalah Tinggi Siku Berdiri (TSB), yaitu 106,1 cm pada persentil 50th. Persentil 50th digunakan untuk ukuran rata-rata sampel dalam populasi (Putri dkk, 2018). Meja yang diusulkan adalah dengan ukuran tinggi 70 cm, panjang 100 cm dan lebar 70 cm. Ukuran tinggi 70 cm diperoleh berdasarkan ukuran Tinggi Siku Berdiri (106,1 cm) dikurangi benda (kursi) dengan panjang dan lebar 36 cm sehingga ukuran tinggi meja yang diusulkan adalah 70 cm. Setelah dilakukan desain usulan meja, selanjutnya dilakukan contoh pengaplikasian meja dengan menggunakan *software* CATIA. Perubahan postur kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebelum Perbaikan (a) Sesudah Perbaikan (b)

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat perbedaan postur setelah dilakukan perbaikan, yaitu tinggi postur bahu menjadi netral atau tidak melebihi dada, serta postur pergelangan tangan menjadi berada pada *range* 0° - 15° .

Selanjutnya aktivitas pada stasiun kerja pemolesan memperoleh hasil skor tinggi karena pekerja terlihat membungkuk sehingga posisi kerja menjadi ekstrim, oleh karena hal itu diperlukan usulan perbaikan dengan menambahkan meja supaya posisi kursi yang akan dipoles lebih tinggi dan pekerja tidak perlu membungkuk dalam bekerja. Ukuran untuk usulan perbaikan diperoleh berdasarkan *website* antropometri (antropometriindonesia.org) yang dapat mewakili keseluruhan sampel. Dimensi yang dibutuhkan adalah Tinggi Siku Berdiri (TSB), yaitu 106,1 cm pada persentil 50th. Persentil 50th digunakan untuk ukuran rata-rata sampel dalam populasi. Meja yang diusulkan adalah dengan ukuran tinggi 70 cm, panjang 100 cm dan lebar 70 cm. Ukuran tinggi 70 cm diperoleh berdasarkan ukuran Tinggi Siku Berdiri (106,1 cm) dikurangi benda (kursi) dengan panjang dan lebar 36 cm sehingga ukuran tinggi meja yang diusulkan adalah 70 cm. Setelah dilakukan desain usulan meja, selanjutnya dilakukan contoh pengaplikasian meja dengan menggunakan *software* CATIA. Perubahan postur kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sebelum Perbaikan (a) dan Sesudah Perbaikan (b)

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat perbedaan postur setelah dilakukan perbaikan, yaitu tinggi postur bahu menjadi netral dan tidak melebihi dada, postur pergelangan tangan menjadi berada pada *range* 0° - 15° , postur leher menjadi normal dengan *range* 0° - 10° , dan postur punggung menjadi normal. Perhitungan postur kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Perhitungan Postur Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No.	Stasiun Kerja	Sebelum Perbaikan				Sesudah Perbaikan			
		WERA		ERIN		WERA		ERIN	
		Skor	Level Risiko	Skor	Level Risiko	Skor	Level Risiko	Skor	Level Risiko
1.	Pemerataan	42	Medium	27	Tinggi	37	Medium	20	Sedang
2.	Pemolesan	49	Tinggi	40	Sangat Tinggi	42	Medium	23	Sedang

Berdasarkan Tabel 6 diketahui pada stasiun kerja pemerataan setelah dilakukan perbaikan mengalami penurunan skor postur tubuh pada metode WERA dari 42 menjadi 37, dengan level risiko medium. Sedangkan pada metode ERIN mengalami penurunan skor dari 27 menjadi 20 dengan level risiko sedang, hal ini dikarenakan adanya perubahan ukuran meja yang semula terlalu tinggi sehingga bahu pekerja terangkat melebihi dada dan setelah

dilakukan perubahan ukuran meja yang lebih rendah maka bahu pekerja berada dalam posisi normal. Untuk stasiun kerja pemolesan setelah dilakukan perbaikan mengalami penurunan skor postur tubuh pada metode WERA dari 49 menjadi 42 dengan level risiko medium. Sedangkan dengan metode ERIN diperoleh penurunan skor dari 40 menjadi 23 dengan level risiko sedang, hal ini terjadi karena semula pada stasiun kerja pemolesan tidak terdapat meja untuk meletakkan produk sehingga pekerja melakukan pemolesan dengan sikap membungkuk dan setelah diberi meja posisi punggung pekerja menjadi lurus dan sikap normal. Level kategori medium pada metode WERA menunjukkan bahwa tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan dilakukan perubahan, sedangkan level kategori sedang pada metode ERIN menunjukkan bahwa mungkin perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan adanya perubahan.

Kesimpulan

Hasil pengolahan data dengan menggunakan metode WERA dapat disimpulkan sebanyak 6 postur kerja teridentifikasi ke dalam kategori medium yang berarti mungkin perlu diselidiki lebih lanjut dan 1 postur kerja teridentifikasi ke dalam kategori tinggi (*high*) yang berarti membutuhkan perubahan segera. Sedangkan hasil olah data dengan menggunakan metode ERIN didapatkan kesimpulan bahwa sebanyak 3 postur kerja teridentifikasi ke dalam kategori rendah yang berarti tidak memerlukan investigasi dan perbaikan, dan sebanyak 2 postur kerja teridentifikasi ke dalam kategori medium yang berarti mungkin memerlukan adanya investigasi dan perubahan, dan sebanyak 1 postur kerja teridentifikasi ke dalam kategori tinggi yang berarti memerlukan adanya investigasi dan perubahan segera, serta sebanyak 1 postur kerja teridentifikasi ke dalam kategori sangat tinggi yang berarti memerlukan adanya investigasi dan perubahan secepatnya. Perbaikan dilakukan pada aktivitas stasiun kerja dengan kategori postur kerja yang memiliki hasil skor tinggi. Aktivitas dengan skor tinggi terdapat pada aktivitas pemerataan/kalibrasi dan aktivitas pemolesan (*finishing*). Usulan perbaikan dengan membuat rancangan desain ergonomis pada aktivitas pemerataan adalah dengan *re-design* meja dengan ukuran meja yang dibuat lebih rendah agar pekerja tidak mengangkat bahu/lengan terlalu tinggi. Untuk perbaikan pada aktivitas pemolesan (*finishing*) yaitu berupa penambahan meja dengan tujuan agar pekerja pada aktivitas pemolesan tidak perlu membungkuk.

Daftar Pustaka

- Aini, F.N., dan Pratiwi, I., (2020), “Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode Evaluación Del Riesgo Individual (ERIN) dan Loading on The Upper Body Assessment (LUBA)” *Publikasi Ilmiah Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Agustin, H., Arianto, M.E., Idrus, S.M., Fajrianty, A., Nurrohmah, N., Nawang, M., dkk., (2020), “Edukasi Manual Material Handling untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Industri Katering di Desa Banguntapan, Bantul” *Journal of Appropriate Technology for Community Services (JAITEC)*, Vol. 1 (2) pp. 63-73.
- Eka, A.D., Mahbubah, N.A., dan Andesta, D., (2021), “Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Jalan Rel dengan Pendekatan Metode WERA dan JSI” *Jurnal Sistem dan Teknik Industri (JUSTI)*, Vol. 1 (3) pp. 434-443.
- Ferusgel, A., Masni, M., Arti, N.A., (2020), “Faktor yang Mempengaruhi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Driver Ojek Online Wanita Kota Medan” *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, Vol. 11 (1) pp. 68-72.
- Halim, I., Umar, R.Z.R., Ahmad, N., Jamli, M.R., Mohamed, M.S.S., Albawab, T.M.M. dkk., (2018), “Usability Study of Integrated RULA-Kinect™ System for Work Posture Assessment” *International Journal of Integrated Engineering*, Vol. 10 (8) pp. 175-184.
- Imran, R.A., Purnamasari, A.D., dan Sibarani, A.A., (2019), “Analisis Postur Kerja Posisi Memanjat pada Petani Gula Kelapa Kabupaten Banyumas” *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri (JMTSI)*, Vol. 3 (2) pp. 49-58.
- Kuncoro, S.A., (2017), “Analisis Postur Kerja Manual Material Handling (MMH) Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dengan Pendekatan Biomekanika untuk Mengidentifikasi Musculoskeletal Disorder (Studi Kasus: PT. Sinar Sosro Semarang)” *Jurnal Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang*.
- Muthukrishnan, R. dan Ahmad, J.M., (2020), “Ergonomic Risk Factors and Risk Exposure Level of Nursing Tasks: Association with Work-Related Musculoskeletal Disorders in Nurses” *European Journal of Physiotherapy*. Vol. 23 (4) pp. 248-253.
- Pratama, P., Tannady, H., Nurprihatin, F., Ariyono, H.B., dan Sari, S.M., (2017), “Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Quick Exposure Check dan Nordic Body Map” *Jurnal PASTI*, Vol. 11 (1) pp. 13-21.

- Putri, T.A., Ramadhan, M.N., dan Ma'arij, A.M., (2018), "Perancangan Kursi Kerja Menggunakan Pendekatan Antropometri Sebagai Solusi Keterbatasan Ibu Hamil dalam Bekerja" *Jurnal Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*.
- Rahdiana, N., (2017), "Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong *Guillotine* dengan Metode Nordic Body Map (Studi Kasus di PT. XZY)" *Jurnal IndustryXplore*, Vol. 2 (1) pp. 1-12.
- Rahman, M.N.A., Rani, M.R.A., dan Rohani, J.M., (2011), "WERA: An Observational Tool Develop to Investigate the Physical Risk Factor Associated with WMSDS" *Journal of Human Ergology*, Vol. 40 (1-2) pp. 19-36.
- Rizqiansyah, M.Z.A., (2017), "Hubungan Antara Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental Berbasis Ergonomi Terhadap Tingkat Kejenuhan Kerja pada Karyawan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk Cabang Surabaya Gempol" *Jurnal Sains Psikologi*, Vol. 6 (1) pp. 37-42.
- Rodriguez, Y., Vina, S., dan Montero, R., (2013), "ERIN: A Practical Tool for Assessing Work-Related Musculoskeletal Disorders" *International Journal of Occupational Ergonomics*, Vol. 11 (2-3) pp. 59-73.
- Sari, E.N., Handayani, L., dan Saufi, A., (2017), "Hubungan Antara Umur dan Masa Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Laundry" *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, Vol. 13 (2) pp. 183-193.
- Setiyowati, R. dan Pratiwi, I., (2017), "Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) dan Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA) pada Pekerja Batik (Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan)" *Publikasi Ilmiah Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Setyawan, R. dan Pratiwi, I., (2020), "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) dan Key Indicator Method (KIM) (Studi Kasus: PB Tarjo, Batu Bata Boyolali)" *Publikasi Ilmiah Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Shalahuddin, I., Suhendar, I., dan Sumarna, U., (2021), "Pendidikan Kesehatan Tentang Ergonomi di Home Industry Cotton Bud Desa Mekarbakti Kecamatan Pamulihan Kabupaten Sumedang" *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, Vol. 4 (2) pp. 440-449.
- Sugiono, S., Efranto, R.Y., dan Budiprasetya, A.R., (2018), "Reducing Musculoskeletal Disorder (MSD) Risk of Wiring Harness Workstation Using Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) Method" *Industrial Engineering Department Brawijaya University*.
- Sumule, A., Oesman, T.I., dan Sodikin, I., (2021), "Usulan Perbaikan Alat Bantu pada Proses Pengikiran untuk Mengurangi Risiko *Musculoskeletal Disorders* pada WL Aluminium (Studi Kasus: WL Aluminium)" *Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri (REKAVASI)*, Vol. 9 (1) pp. 1-8.