

Desain Alat Untuk Mengurangi Risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) Pada Pekerja yang Memoles Logam Menggunakan Metode Rula

Aly Maulid Syah¹, Taqwanur^{1*}, Alifah Dian Rahmania¹

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia.

Abstrak

Pekerjaan pemolesan logam *chrome* merupakan aktivitas yang berulang dan memerlukan postur tubuh yang kurang ergonomis, sehingga berisiko tinggi menimbulkan gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi postur kerja pekerja divisi pemolesan logam di CV. Jaya Makmur menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), serta merancang alat bantu berupa meja kerja ergonomis untuk menurunkan tingkat risiko tersebut. Data dikumpulkan dari data yang sudah ada di perusahaan dan melalui observasi langsung terhadap tiga pekerja dan dianalisis berdasarkan pengukuran sudut tubuh saat bekerja. Hasil penilaian menunjukkan bahwa skor RULA berada pada tingkat 6, yang mengindikasikan perlunya intervensi segera terhadap kondisi kerja. Keluhan pekerja yang dominan dirasakan meliputi nyeri pada punggung dan leher. Sebagai solusi, desain meja kerja ergonomis dengan menyesuaikan postur tubuh pekerja, sehingga diharapkan dapat memperbaiki postur kerja, mengurangi keluhan MSDs, serta meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja.

Kata kunci

Ergonomi; RULA; Pemolesan Logam; Risiko Musculoskeletal.

Abstract

Chrome metal polishing is a repetitive activity and requires a less ergonomic posture, thus having a high risk of causing musculoskeletal disorders (MSDs). This study aims to evaluate the working posture of workers in the metal polishing division at CV. Jaya Makmur is using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method and designing an ergonomic workbench to reduce risk. Data was collected from existing company data and through direct observation of three workers and analyzed based on measurements of body angles while working. The assessment results showed that the RULA score was at level 6, indicating the need for immediate intervention to address working conditions. The dominant complaints from workers included back and neck pain. As a solution, an ergonomic workbench design that adjusts to the workers' posture is expected to improve work posture, reduce MSD complaints, and increase work comfort and productivity.

Keywords

Ergonomics; RULA; Metal Polishing; Musculoskeletal Risks.

Korespondensi
Taqwanur
taqwanur.tin@unusida.ac.id

Pendahuluan

Pada dunia industri, efektivitas dan efisiensi kerja sangat bergantung pada kondisi fisik pekerja. Salah satu sektor yang menuntut ketelitian serta konsistensi dalam prosesnya adalah industri jasa *chrome*. Perusahaan jasa *chrome* merupakan jenis usaha yang menyediakan layanan pelapisan krom pada logam. Proses pelapisan yang digunakan adalah sistem elektroplating, dimana logam tembaga berperan sebagai anoda, sedangkan benda kerja yang akan dilapisi berfungsi sebagai katoda. Kedua elektroda tersebut direndam dalam larutan elektrolit untuk memungkinkan terjadinya pelapisan logam (Septiyana, 2018).

Tahapan dalam pelapisan krom ini meliputi beberapa proses, yaitu pengamplasan permukaan, pencucian, pelapisan awal dengan nikel, pencelupan dalam larutan krom, serta proses akhir berupa *finishing*. Pada CV. Jaya Makmur, aktivitas pemolesan dilakukan secara manual dengan posisi kerja yang kurang ergonomis, seperti membungkuk dalam waktu lama dan melakukan gerakan berulang pada bagian tubuh atas. Ketidaknyamanan saat menjalani aktivitas, seperti posisi tubuh yang tidak sesuai dengan ergonomi dan penggunaan alat kerja yang kurang tepat, dapat menyebabkan kelelahan yang lebih cepat pada pekerja. Kondisi ini tidak hanya mengurangi fokus dan efektivitas kerja, tetapi juga dapat meningkatkan kemungkinan timbulnya gangguan muskuloskeletal (MSDs). Oleh karena itu, perlu dilakukan penataan ulang ruang kerja dan perancangan alat bantu yang sesuai dengan prinsip ergonomis untuk mendukung produktivitas serta kesehatan dalam jangka panjang (Andriani and Subhan, 2016).

Berdasarkan hasil observasi awal di lapangan, ditemukan bahwa pekerja pada bagian pemolesan belum menggunakan alat bantu kerja yang dirancang secara ergonomis, termasuk meja kerja dengan tinggi yang sesuai. Kondisi ini menyebabkan pekerja harus mempertahankan postur membungkuk sepanjang proses pemolesan, sehingga menimbulkan berbagai keluhan fisik. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa selama menjalankan aktivitasnya, pekerja sering mengalami nyeri pada beberapa bagian tubuh, terutama pada punggung bagian bawah dan leher. Keluhan tersebut diduga kuat muncul akibat postur kerja yang tidak ergonomis serta gerakan berulang yang dilakukan secara terus-menerus dalam durasi kerja yang panjang.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan rekomendasi untuk dapat mengurangi risiko MSDs dan meningkatkan efisiensi kerja pada pekerja. Adanya rekomendasi yang sesuai, diharapkan postur tubuh pekerja menjadi lebih netral, beban otot berkurang, serta risiko cedera dapat diminimalkan (Anjani *et al.*, 2021). RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan salah satu metode penilaian ergonomi yang dirancang untuk mengevaluasi postur kerja tubuh bagian atas secara sistematis. Metode ini fokus pada analisis posisi leher, punggung, lengan atas, lengan bawah, serta pergelangan tangan yang berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal. Hasil dari metode RULA berupa skor risiko yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan apakah diperlukan perbaikan terhadap postur kerja (Setiawan, Hunusalela and Nurhidayati, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada dua permasalahan utama, yaitu bagaimana tingkat risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja yang melakukan proses pemolesan manual di lokasi penelitian berdasarkan penilaian menggunakan metode RULA, serta bagaimana rekomendasi perbaikan yang tepat untuk mengurangi risiko MSDs sekaligus meningkatkan efisiensi kerja para pekerja. Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pemoles melalui penerapan metode RULA, serta menyusun rekomendasi perbaikan yang dapat membantu meminimalkan risiko tersebut pada proses pemolesan.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di CV. Jaya Makmur, khususnya di bagian pemolesan. CV. Jaya Makmur merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa *chrome*, karena dalam kegiatan pemolesan masih menggunakan tenaga manual maka perlu dilakukan penelitian tentang hal itu, agar bisa meminimalisir risiko *musculoskeletal disorder*. Penelitian ini dilaksanakan selama periode bulan Maret hingga Juni 2025.

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder, data primer diperoleh melalui proses observasi langsung terhadap aktivitas kerja di CV. Jaya Makmur. Observasi dilakukan untuk mengamati postur tubuh pekerja saat proses pemolesan, terutama pada posisi kerja yang berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Sedangkan data sekunder diperoleh dari perusahaan berupa data keluhan pekerja selama 2 bulan terakhir. Pengamatan difokuskan pada bagian tubuh seperti lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan kaki, dengan tujuan untuk mengidentifikasi postur kerja yang dominan dan sering dilakukan. Dokumentasi dilakukan dalam bentuk foto saat aktivitas kerja berlangsung sebagai bahan analisis postur menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja yang terlibat dalam aktivitas pemolesan. Aktivitas ini melibatkan 3 pekerja yang memoles logam. Total populasi dalam penelitian ini adalah 3 pekerja yang secara rutin melakukan pekerjaan pemolesan. Jumlah populasi yang relatif kecil membuat penelitian ini menggunakan metode total sampling, di mana seluruh populasi diikutsertakan sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, sampel penelitian ini terdiri dari 3 pekerja yang secara aktif terlibat dalam pemolesan. Penggunaan seluruh populasi sebagai sampel bertujuan untuk memastikan hasil penelitian yang lebih akurat dan representatif terhadap kondisi kerja yang dianalisis.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi untuk mencatat dan menganalisis aktivitas manual yang dilakukan oleh pekerja. Data yang diamati mencakup postur tubuh pekerja saat beraktivitas, seperti posisi lengan, leher, punggung, dan kaki, untuk mengidentifikasi potensi risiko ergonomi yang dapat memicu gangguan muskuloskeletal. Hasil observasi ini kemudian dianalisis menggunakan Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk menilai tingkat risiko kerja.

Pada penelitian ini menggunakan data dari kuesioner nordic *body map* dan menggunakan data dari observasi. Berikut adalah penjelasannya:

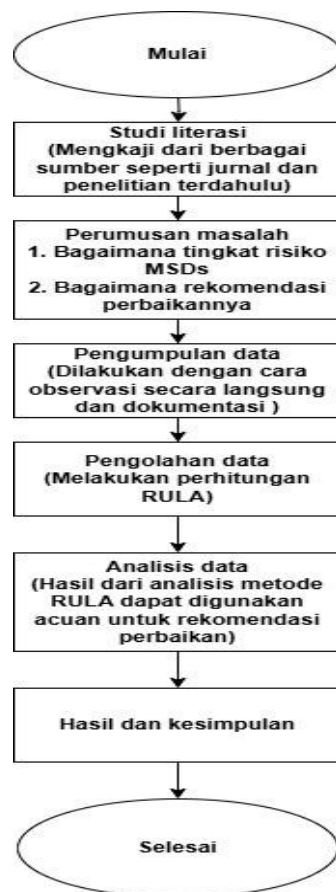
Data dari observasi

- a. Data hasil observasi dianalisis menggunakan Metode RULA untuk menghitung tingkat risiko kerja.
- b. Nilai risiko yang diperoleh akan menjadi dasar dalam rekomendasi usulan untuk mengurangi risiko *musculoskeletal disorder* (MSDs).

Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian langkah yang sistematis dan terstruktur seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Tahap pertama adalah studi literatur, di tahap ini mengkaji berbagai sumber, termasuk jurnal ilmiah dan laporan penelitian sebelumnya. Berdasarkan studi literatur, masalah yang diidentifikasi adalah risiko MSDs pada pekerja yang melakukan pemolesan dan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi risiko tersebut. Data didapat dari observasi langsung terhadap postur tubuh pekerja yang nantinya akan dihitung menggunakan metode RULA. Data dari observasi diolah untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal dan faktor-faktor penyebab risiko MSDs.

Selanjutnya, data observasi dianalisis dengan menggunakan metode RULA, yang bertujuan untuk menilai tingkat risiko fisik pada pekerja berdasarkan postur tubuh, teknik pengangkatan, serta faktor-faktor lain yang memengaruhi. Menganalisis data ini memungkinkan peneliti mengetahui area yang paling berisiko serta mengidentifikasi faktor penyebab cedera muskuloskeletal. Setiap bagian tubuh, seperti leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki akan dihitung berdasarkan sudut kemiringan, beban yang diangkat, serta bobot aktivitasnya (terdapat pada lembar kerja penilaian metode RULA). Setelah skor untuk setiap bagian tubuh diperoleh, nilai tersebut dijumlahkan dan dikategorikan sesuai tingkat risiko.

Hasil analisis akan menunjukkan bagian mana saja area tubuh pekerja rentan terhadap cedera, dan aktivitas pemolesan dengan postur yang buruk meningkatkan risiko MSDs. Peneliti akan merekomendasikan perbaikan yang diharapkan dapat mengurangi risiko ini, meningkatkan kenyamanan kerja, dan menjaga kesehatan jangka panjang pekerja.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Hasil

A. Deskripsi Aktivitas Kerja yang Diamati

Penelitian ini dilakukan di CV. Jaya Makmur, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa pelapisan logam *chrome*. Perusahaan ini melayani berbagai kebutuhan pelapisan logam, seperti kursi besi, knalpot, velg, dan aksesoris logam lainnya. Tahapan proses peng-*chrome*-an di C.V. Jaya Makmur dari awal hingga akhir meliputi:

1. Proses Pengamplasan

Tahap awal melibatkan pengamplasan permukaan logam menggunakan alat bantu pemoles (*grinder*) untuk menghilangkan karat, kotoran, atau cacat pada permukaan. Proses ini juga bertujuan untuk membuat permukaan menjadi halus agar logam siap menerima lapisan pelapis berikutnya.

2. Proses Pencucian (*Degreasing*)

Setelah pengamplasan, benda kerja dicuci menggunakan cairan pembersih untuk menghilangkan sisa minyak, gemuk, dan partikel halus. Pencucian ini penting agar tidak ada penghalang antara logam dan lapisan pelapis.

3. Proses Vernikel (*Nickel Plating*)

Sebelum dilakukan pelapisan *chrome*, permukaan logam terlebih dahulu dilapisi dengan nikel. Nikel berfungsi sebagai lapisan dasar (*base coat*) untuk membantu melekatkan lapisan *chrome* secara optimal dan memberikan kilau tambahan.

4. Proses Pencelupan *Chrome*

Pada tahap ini, benda kerja dicelupkan ke dalam larutan elektrolit *chrome*, di mana terjadi reaksi elektroplating antara logam *chrome* (sebagai anoda) dan benda kerja (sebagai katoda). Proses ini berlangsung pada arus listrik tertentu sehingga *ion chrome* melapisi permukaan logam.

5. Proses Pembilasan

Setelah proses pelapisan selesai, benda kerja dibilas kembali dengan air bersih untuk menghilangkan sisa larutan kimia yang menempel, guna mencegah korosi dini atau hasil akhir yang kusam.

6. Proses *Finishing*

Tahap terakhir adalah *finishing*, yakni pemeriksaan visual, pengelapan, dan pemolesan akhir untuk memastikan bahwa hasil *chrome* mengkilap secara merata dan tidak ada cacat permukaan. Produk yang sudah lolos pemeriksaan kemudian dikeringkan dan siap untuk diserahkan ke konsumen.

Aktivitas kerja yang diamati dalam penelitian ini adalah proses pemolesan logam yang dilakukan oleh pekerja menggunakan alat pemoles berputar. Pekerja duduk di depan meja kerja dengan mesin pemoles berada di depan badan, kemudian memegang benda kerja (komponen logam) dan menekannya ke mesin yang berputar untuk menghasilkan permukaan logam yang halus dan mengkilap.

Pada proses tersebut, pekerja melakukan gerakan tangan berulang dan mempertahankan posisi membungkuk dalam waktu cukup lama. Lengan atas dan lengan bawah aktif bergerak, sementara leher dan punggung dalam posisi condong ke depan. Postur ini dinilai memiliki potensi risiko tinggi terhadap keluhan muskuloskeletal (MSDs) jika dilakukan secara terus menerus tanpa perbaikan atau alat bantu yang sesuai.

Untuk keperluan pengumpulan data, aktivitas kerja ini didokumentasikan melalui foto dan video, kemudian dilakukan analisis postur menggunakan metode RULA untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi yang dialami pekerja selama bekerja.

B. Data Hasil Observasi Postur Tubuh

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja di divisi pemolesan logam pada CV. Jaya Makmur. Observasi dilakukan dengan cara mendokumentasikan postur tubuh pekerja saat melakukan pemolesan dalam bentuk foto dan video seperti yang divisualisasikan pada gambar 2. Fokus utama pengamatan adalah pada bagian tubuh yang dominan digunakan dalam proses kerja, yaitu lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan tungkai.



Gambar 2. Postur Tubuh Pekerja

Berdasarkan hasil dokumentasi, diperoleh beberapa postur kerja dominan yang ditunjukkan oleh pekerja saat aktivitas berlangsung, antara lain:

1. Posisi tubuh condong ke depan (membungkuk) saat memegang benda kerja di depan mesin pemoles.
2. Leher menunduk, mengikuti arah pandangan ke benda kerja yang dipoles.

3. Lengan atas dan bawah aktif bergerak, terutama saat menekan logam ke permukaan mesin pemoles.
4. Pergelangan tangan dalam posisi menekuk atau memutar saat menyesuaikan sudut pemolesan.
5. Tungkai berada dalam posisi duduk stabil, namun tidak mendapat penopang ergonomis.

Untuk mempermudah evaluasi, postur kerja tersebut diklasifikasikan menggunakan lembar observasi metode RULA. Berikut ini disajikan ringkasan data hasil observasi postur kerja beserta potensi risiko yang dijadikan dasar dalam analisis:

Tabel 1. Ringkasan Postur Kerja Pekerja Proses Pemolesan

No	Bagian Tubuh	Posisi Saat Bekerja	Potensi Risiko
1	Leher	Menunduk	Ketegangan otot leher
2	Punggung	Membungkuk ke depan	Risiko nyeri punggung
3	Lengan atas	Terangkat ke depan	Risiko kelelahan otot
4	Lengan bawah	Menekuk	Posisi netral
5	Pergelangan tangan	Menekuk/memutar	Risiko tekanan lokal
6	Tungkai	Duduk tanpa penopang	Risiko psotur statis

Keluhan fisik yang dialami oleh pekerja pada aktivitas pemolesan logam dalam penelitian ini diperoleh dari data sekunder berupa hasil dokumentasi dan catatan pengamatan yang telah tersedia di lingkungan perusahaan. Informasi keluhan ini berasal dari laporan pengawasan kerja yang mencatat beberapa gejala umum yang paling sering dikeluhkan pekerja, seperti rasa nyeri pada bagian punggung bawah dan leher. Keluhan-keluhan tersebut umumnya muncul akibat postur kerja yang tidak ergonomis, seperti posisi membungkuk dalam waktu lama, posisi kepala menunduk saat bekerja, serta duduk tanpa sandaran punggung yang memadai.

Dari data keluhan yang ada, digunakan untuk memperkuat hasil observasi visual postur kerja dan sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut menggunakan metode RULA. Dengan mengaitkan data keluhan yang telah terdokumentasi dengan hasil analisis postural, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dialami oleh pekerja dan kebutuhan akan perbaikan desain alat bantu kerja

C. Analisis Menggunakan Metode RULA

Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan postur tubuh pekerja saat melakukan aktivitas pemolesan logam. Analisis dilakukan dengan mengamati posisi tubuh dari dokumentasi foto dan video, kemudian menghitung skor postur berdasarkan panduan penilaian RULA yang mencakup lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan tungkai seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Analisa Posisi Postur Tubuh Pekerja 1

Tabel 2. Analisis RULA Pekerja 1

Postur	Deskripsi	Bobot	Bobot Tambahan	Total
Lengan atas	Memiliki sudut 46° , yang memiliki bobot sebesar	3		3
Lengan bawah	Memiliki sudut 78° , yang memiliki bobot sebesar 1	1		1
Pergelangan Tangan	Memiliki sudut 20° , yang memiliki bobot sebesar 3 dan melakukan perputaran sedang dengan tambahan bobot 1	3	1	4
Tabel A				
Faktor Koreksi	Pekerja berada dalam posisi ini kurang dari 10 menit dengan bobot 1, dan mengangkat bobot kurang dari 4.4 lbs dengan bobot 0	1		1
Bobot Tabel A				
Leher	Memiliki sudut 19° , yang memiliki bobot sebesar 2	2		2
Punggung	Memiliki sudut sebesar 57° , yang memiliki bobot sebesar 3	3		3
Kaki	Kedua kaki menyentuh lantai secara stabil dengan bobot 1	1		1
Tabel B				
Faktor Koreksi	Pekerjaan dilakukan secara repetitif	1		1
Bobot Tabel B				
RURA				
Total				
				6

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode RULA, pekerja 1 memperoleh skor sebesar 6 pada aktivitas pemolesan logam, yang menunjukkan bahwa postur kerja tersebut memiliki tingkat risiko sedang dan memerlukan tindakan perbaikan dalam waktu dekat.



Gambar 4. Analisa Posisi Postur Tubuh Pekerja 2

Tabel 3 adalah hasil perhitungan skor RULA berdasarkan salah satu postur kerja yang diamati:

Tabel 3. Analisis RULA Pekerja 2

Postur	Deskripsi	Bobot	Bobot Tambahan	Total
Lengan atas	Memiliki sudut 63°, yang memiliki bobot sebesar 3	3		3
Lengan bawah	Memiliki sudut 52°, yang memiliki bobot sebesar 1	2		2
Pergelangan Tangan	Memiliki sudut 18°, yang memiliki bobot sebesar 3 dan melakukan perputaran sedang dengan tambahan bobot 1	3	1	4
	Tabel A			5
Faktor Koreksi	Pekerja berada dalam posisi ini kurang dari 10 menit dengan bobot 1, dan mengangkat bobot kurang dari 4.4 lbs dengan bobot 0	1		1
	Bobot Tabel A			6
Leher	Memiliki sudut 16°, yang memiliki bobot sebesar 2	2		2
Punggung	Memiliki sudut sebesar 26°, yang memiliki bobot sebesar 3	3		3
Kaki	Kedua kaki menyentuh lantai secara stabil dengan bobot 1	1		1
	Tabel B			4
Faktor Koreksi	Pekerjaan dilakukan secara repetitif	1		1
	Bobot Tabel B			5
	RULA			
	Total			6

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode RULA, pekerja 2 memperoleh skor sebesar 6 pada aktivitas pemolesan logam, yang menunjukkan bahwa postur kerja tersebut memiliki tingkat risiko sedang dan memerlukan tindakan perbaikan dalam waktu dekat



Gambar 5. Analisa Posisi Postur Tubuh Pekerja 3

Tabel 4 adalah hasil perhitungan skor RULA berdasarkan salah satu postur kerja yang diamati:

Tabel 4. Analisis RULA Pekerja 3

Postur	Deskripsi	Bobot	Bobot Tambahan	Total
Lengan atas	Memiliki sudut 58°, yang memiliki bobot sebesar 3	3		3
Lengan bawah	Memiliki sudut 64°, yang memiliki bobot sebesar 1	1		1
Pergelangan Tangan	Memiliki sudut 20°, yang memiliki bobot sebesar 3 dan melakukan perputaran sedang dengan tambahan bobot 1	3	1	4
Tabel A				
Faktor Koreksi	Pekerja berada dalam posisi ini kurang dari 10 menit dengan bobot 1, dan mengangkat bobot kurang dari 4.4 lbs dengan bobot 0	1		1
Bobot Tabel A				5
Leher	Memiliki sudut 19°, yang memiliki bobot sebesar 2	2		2
Punggung	Memiliki sudut sebesar 57°, yang memiliki bobot sebesar 3	3		3
Kaki	Kedua kaki menyentuh lantai secara stabil dengan bobot 1	1		1
Tabel B				
Faktor Koreksi	Pekerjaan dilakukan secara repetitif	1		1
Bobot Tabel B				5
RULA				
Total				6

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode RULA, pekerja 3 memperoleh skor sebesar 6 pada aktivitas pemolesan logam, yang menunjukkan bahwa postur kerja tersebut memiliki tingkat risiko sedang dan memerlukan tindakan perbaikan dalam waktu dekat

D. Evaluasi dan Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis postur kerja menggunakan metode RULA pada tiga orang pekerja di divisi pemolesan logam di CV. Jaya Makmur, diketahui bahwa seluruh responden menunjukkan skor RULA yang berada pada tingkat risiko ergonomi yang tinggi, dengan skor yang dimiliki pada semua pekerja yaitu 6. Skor tersebut menunjukkan bahwa postur kerja yang dilakukan memerlukan tindakan perbaikan dengan segera.

Beberapa faktor postural yang menjadi penyebab tingginya skor RULA antara lain posisi tubuh yang cenderung membungkuk saat melakukan pemolesan, leher yang terus-menerus menunduk ke arah objek kerja, serta penggunaan lengan dan pergelangan tangan secara berulang tanpa dukungan yang memadai. Ketiga pekerja juga bekerja dalam durasi yang cukup panjang dengan intensitas gerakan yang tinggi, yang semakin meningkatkan risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, dapat disimpulkan bahwa untuk menciptakan lingkungan kerja yang ergonomis pada proses pemolesan logam, diperlukan dukungan sarana dan prasarana kerja yang sesuai, seperti desain meja kerja yang memperhatikan kenyamanan dan postur tubuh pekerja (Taofik and Mauluddin, 2015).

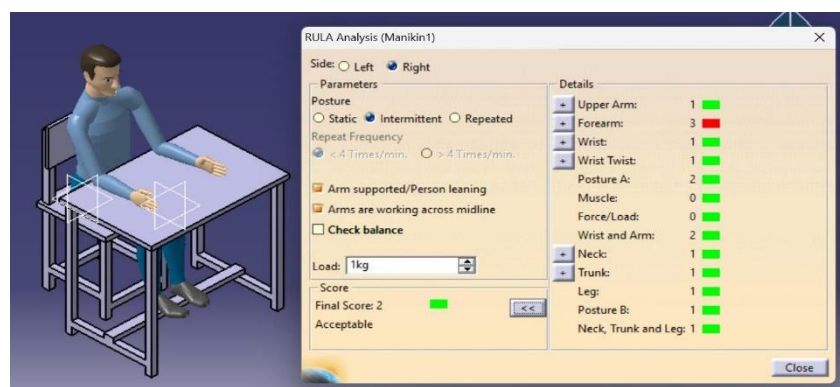
Tabel 5. Ukuran Meja Kerja

Komponen	Ukuran Ideal (cm)	Keterangan
Tinggi meja kerja	80	Ideal untuk pekerjaan detail seperti pemolesan, agar siku sedikit menekuk
Panjang meja kerja	80	Disesuaikan agar leluasa menaruh alat dan bahan
Lebar meja kerja	60	Cukup untuk ruang gerak tangan dan alat

Tabel 6. Ukuran Kursi

Komponen	Ukuran Ideal (cm)	Keterangan
Tinggi dudukan	50	Posisi paha akan sejajar dengan lantai dan kaki dapat menapak secara stabil pada pijakan kaki atau lantai, mengurangi tekanan pada bagian belakang paha dan memperlancar sirkulasi darah
Lebar dudukan	45 x 45	Lebar 45 cm menghindari tekanan berlebih di sisi paha dan memungkinkan pergerakan bebas selama aktivitas kerja. Kedalaman 45 cm juga cukup untuk menopang paha tanpa membuat bagian belakang lutut tertekan.
Lebar sandaran	45 x 30	Tinggi sandaran 30 cm ideal untuk mendukung area lumbar (punggung bawah), membantu mempertahankan kelengkungan alami tulang belakang dan mengurangi risiko nyeri punggung saat duduk dalam durasi lama.

Analisis postur kerja pada pekerja dilakukan menggunakan simulasi digital dengan *software* CATIA V5, khususnya fitur Human Activity Analysis yang memfasilitasi evaluasi postur berdasarkan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Pada simulasi ini, model manekin digital disesuaikan dengan postur pekerja yang melakukan aktivitas pemolesan dalam posisi duduk menggunakan meja kerja yang telah dirancang. Analisis menggunakan *software* catia dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Analisis Menggunakan *Software* CATIA

Hasil dari analisis menunjukkan bahwa skor akhir RULA adalah 2, yang mengindikasikan bahwa postur kerja berada pada kategori “*Acceptable*” atau dapat diterima (yang ditandai dengan warna hijau). Artinya, postur kerja pada

kondisi tersebut tidak memerlukan perbaikan atau investigasi lebih lanjut dalam waktu dekat karena tidak menimbulkan risiko ergonomi yang signifikan.

Detail penilaian per segmen tubuh menunjukkan bahwa bagian *forearm* memperoleh skor 3 (warna merah), yang menandakan adanya ketegangan akibat sudut kerja atau posisi pergelangan yang belum sepenuhnya ideal. Sementara itu, bagian tubuh lainnya seperti *upper arm*, *wrist*, *neck*, *trunk*, dan *leg* memperoleh skor antara 0 hingga 2, yang seluruhnya masuk dalam kategori aman (warna hijau). Selain itu, tidak terdapat beban otot yang berlebihan, dan posisi kerja secara keseluruhan dianggap seimbang serta stabil.

Temuan ini menunjukkan bahwa desain baru meja kerja telah berhasil meningkatkan postur kerja para pekerja, jika dibandingkan dengan postur sebelumnya yang mendapatkan skor RULA 6, yang menunjukkan perlunya intervensi segera. Meja kerja ini telah dirancang dengan ketinggian yang sesuai untuk postur duduk para pekerja (antara 160–170 cm), serta memperhatikan kenyamanan, jangkauan tangan, dan penopang kaki yang ergonomis.

Oleh karena itu, desain alat bantu berupa meja kerja yang ergonomis terbukti efektif dalam mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal dan dapat disarankan untuk diterapkan di area kerja pemolesan logam *chrome*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pada proses pemolesan logam di CV. Jaya Makmur, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis RULA pada tiga pekerja pemolesan logam *chrome* menunjukkan skor 6, yang berarti terdapat risiko sedang dan perlu perbaikan dalam waktu dekat. Postur kerja, terutama pada punggung dan lengan atas, berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Oleh karena itu, diperlukan desain alat bantu kerja ergonomis untuk mengurangi risiko cedera.
2. Berdasarkan hasil analisis RULA penggunaan meja kerja hasil desain ini telah memberikan perbaikan signifikan dan efektif dibandingkan kondisi awal dengan skor RULA sebelumnya sebesar 6, pada desain meja kerja baru, diperoleh skor akhir sebesar 2 yang tergolong dalam kategori “*acceptable*” atau aman, sehingga tidak memerlukan tindakan perbaikan segera. Meskipun terdapat ketegangan ringan pada bagian forearm dengan skor 3, posisi tubuh lainnya seperti *upper arm*, *wrist*, leher, batang tubuh, dan tungkai berada dalam postur yang baik dan stabil

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Teknik Industri Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo atas dukungan pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

Andriani, M. and Subhan, S. (2016) ‘Perancangan Peralatan Secara Ergonomi untuk Meminimalkan Kelelahan di Pabrik Kerupuk’, in *Prosiding Semnastek*.

Anjani, R.D. et al. (2021) ‘Perancangan Alat Bantu Kerja dengan Menggunakan Metode Antropometri dan Material Selection Pada Industri Sepatu’, *Jurnal Teknologi*, 13(1). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jurtek.13.1.15-24>.

Septiyana, M. (2018) *Analisis Penerapan Lean Six Sigma Pada Prpses Pengamplasan di Perusahaan Jasa Krom*. Universitas Widyatama.

Setiawan, D., Hunusalela, Z.F. and Nurhidayati, R. (2021) ‘Usulan Perbaikan Sistem Kerja di Area Gudang Menggunakan Metode Rula dan Owas di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Phase 2 PT Wijaya Karya (Persero) Tbk’, *JATI UNIK Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v4i2.999>.

Taofik, I.M. and Mauluddin, Y. (2015) 'Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment) untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Pada Mesin Roasting Kopi', *Jurnal Kalibrasi*, 13(1). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.13-1.204>.