

Available online at: <http://inventory.poltekatinde.ac.id/>

INVENTORY

Industrial Vocational E-Journal on Agroindustry

| ISSN Online 2723-1895 |



Analisis Postur Tubuh Pekerja Mebel Kayu Menggunakan Metode REBA: Studi Ergonomika Mengurangi *Musculoskeletal Disorder*

Alya Salsabila¹⁾, Marifa Simanungkalit¹⁾, Farhan Agung Adhayuga¹⁾, Bella Dewi Anggraeni¹⁾, Ruben Pangihutan¹⁾, Zunanik Mufidah¹⁾, Raizummi Fil'aini¹⁾

¹⁾Teknik Biosistem, Fakultas Teknologi Industri, ITERA, Lampung 35365, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received:

Revised:

Available online:

KEYWORDS

REBA, Ergonomics, Wooden Furniture, Work Posture, MSDs

CORRESPONDENCE

Name: Alya Salsabila, Marifa Simanungkalit, Farhan Agung Adhayuga, Bella Anggraeni, Ruben Pangihutan, Zunanik Mufidah, Raizummi Fil'aini

E-mail:

alya.121310037@student.itera.ac.id,

marifa.121310025@student.itera.ac.id

farhan.121310035@student.itera.ac.id

bella.121310039@student.itera.ac.id

ruben.121310028@student.itera.ac.id

zunanik.mufidah@tbs.itera.ac.id

raizummi.filaini@tbs.itera.ac.id

ABSTRACT

Wood furniture workers often face ergonomic challenges in their daily work activities, which involve manual tasks such as lifting, cutting, and assembling wooden components. These activities have the potential to cause musculoskeletal disorders (MSDs), which are disorders of the musculoskeletal system. MSDs can cause muscle pain, physical fatigue, and reduced work productivity in the long term if not properly addressed. This study aims to analyze the work posture risks of furniture workers using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method, designed to evaluate overall body posture during work activities. Data collection was conducted through direct observation on-site and video recording during the work process. This visual data was then analyzed using CorelDraw software to measure the workers' body posture angles, which were subsequently used to determine the REBA score for each work activity. The analysis results showed that out of the five main stages in the furniture production process, four of them had moderate to high ergonomic risk levels. The most risky stages are during wood cutting and assembly, where workers tend to bend or lift loads in an unideal position. Based on these results, the study recommends several improvement measures, including the use of lifting aids, adjusting the height of workbenches to match workers' body postures, and scheduling regular rest breaks. These steps are expected to reduce the risk of injuries caused by non-ergonomic work postures and improve the comfort and efficiency of furniture workers.

PENDAHULUAN

Industri manufaktur mebel kayu merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian nasional, terutama di Indonesia yang kaya akan sumber daya alam berupa

kayu berkualitas tinggi seperti jati. Industri ini banyak dijalankan oleh pelaku Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), yang masih mengandalkan proses produksi manual tanpa banyak intervensi teknologi modern. Proses produksinya, tenaga kerja memegang peran krusial dalam menentukan kualitas dan kuantitas hasil akhir mebel. Banyak kasus, pekerja melakukan aktivitas fisik yang berat dan berulang, terutama pada tahap persiapan bahan, pemotongan, perakitan, pengelasan, dan *finishing*. Aktivitas dalam proses produksi mebel di dominasi masih menggunakan sistem manual material *handling*, yaitu metode pemindahan atau pengolahan material secara manual tanpa alat bantu mekanik yang memadai. Aktivitas ini meliputi mengangkat, mendorong, menarik, membawa, atau memindahkan material kayu yang berat dan besar. Sistem manual *handling* ini berisiko menimbulkan gangguan kesehatan jangka pendek maupun jangka panjang, khususnya pada sistem *musculoskeletal*.

Beban kerja fisik yang tinggi, postur tubuh yang tidak ergonomis, dan gerakan berulang tanpa waktu istirahat yang cukup seringkali menjadi pemicu utama munculnya gangguan otot dan rangka yang dikenal sebagai *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs merupakan masalah kesehatan kerja yang sangat umum terjadi pada sektor industri yang mengandalkan kerja fisik. Gangguan ini mencakup nyeri, kaku, bahkan kerusakan jaringan pada otot, tulang, sendi, ligamen, atau saraf, terutama pada bagian tubuh seperti leher, bahu, punggung bawah, tangan, dan kaki. Pekerja yang mengalami MSDs akan merasakan penurunan kapasitas kerja, kesulitan melakukan aktivitas harian, serta resiko kecacatan jika tidak ditangani dengan tepat. MSDs juga berdampak negatif pada produktivitas perusahaan karena meningkatnya absensi kerja, penurunan kinerja, dan naiknya biaya perawatan kesehatan. Gangguan MSDs dapat berdampak terhadap kualitas hidup individu, yang tercermin dari menurunnya kinerja atau produktivitas. Kondisi ini juga berpotensi menyebabkan peningkatan pengeluaran untuk biaya kesehatan, yang pada akhirnya akan mempengaruhi tingkat kesejahteraan para pekerja

Menanggulangi dan mencegah risiko-risiko tersebut, pendekatan ergonomi diperlukan untuk menyesuaikan kondisi kerja dengan kemampuan dan keterbatasan fisik pekerja. Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia, pekerjaan, dan lingkungan kerjanya, dengan tujuan menyesuaikan kondisi kerja terhadap kemampuan dan keterbatasan fisik pekerja. Metode ergonomi yang terbukti efektif untuk menilai risiko postur kerja dalam aktivitas manual adalah metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Metode ini dikembangkan untuk menganalisis secara cepat dan sistematis postur tubuh saat bekerja, dengan mempertimbangkan bagian tubuh seperti leher, batang tubuh, tungkai, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. REBA juga mempertimbangkan

beban kerja fisik, jenis aktivitas, serta durasi postur yang dipertahankan.

Penggunaan metode REBA dalam penelitian ini adalah karena sifatnya yang praktis, cepat, dan mampu memberikan hasil penilaian risiko ergonomi secara kuantitatif dan menyeluruh. REBA sangat cocok untuk lingkungan kerja seperti mebel kayu, di mana aktivitas fisik berat dilakukan dengan variasi postur kerja yang tinggi. Penilaian REBA, perusahaan dapat mengidentifikasi aktivitas mana saja yang memiliki risiko tinggi terhadap kesehatan pekerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi serta menganalisis faktor penyebab timbulnya gangguan MSDs pada pekerja di mebel kayu dengan pendekatan metode REBA.

Musculoskeletal Disorders merupakan kondisi yang melibatkan cedera pada bagian tubuh seperti otot, tendon, ligamen, saraf, tulang rawan, tulang, atau pembuluh darah, terutama pada area tangan, kaki, leher, dan punggung. MSDs menjadi salah satu ancaman kesehatan kerja yang signifikan secara global. Di Argentina, pada tahun 2013 tercatat sebanyak 22.013 kasus penyakit akibat kerja, dengan gangguan muskuloskeletal sebagai jenis yang paling banyak dialami. Jepang pada tahun 2011 melaporkan 7.779 kasus penyakit terkait pekerjaan, yang mayoritas juga merupakan MSDs. Berbagai faktor yang berperan dalam timbulnya keluhan MSDs, di antaranya posisi tubuh saat bekerja, gerakan yang dilakukan secara berulang, peregangan berlebihan, kebiasaan merokok, ukuran tubuh (antropometri), serta sejumlah faktor lain. MSDs adalah gangguan yang mempengaruhi kinerja normal sistem *muskuloskeletal*. Kondisi ini umumnya tidak muncul secara tiba-tiba, melainkan akibat akumulasi cedera berulang yang terjadi karena paparan kerja dalam jangka waktu lama. Tahun 2005, MSDs tercatat sebagai jenis penyakit akibat kerja yang paling umum di negara-negara Uni Eropa, dengan persentase mencapai 59% dari seluruh kasus penyakit terkait pekerjaan. Di Inggris, gangguan ini menyumbang sekitar 40% dari total kasus yang tercatat. Indonesia, sekitar 40,5% penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan tergolong dalam kategori MSDs. Sebuah studi yang melibatkan 9.482 pekerja di 12 kota/kabupaten menunjukkan bahwa MSDs menjadi keluhan paling umum dengan persentase sebesar 16%. Dampak ekonomi dari gangguan ini juga signifikan, dengan kerugian yang ditaksir mencapai USD 14.726 per tahun atau sekitar 150 juta rupiah. MSDs dapat menurunkan kualitas hidup seseorang melalui penurunan kinerja maupun produktivitas kerja. Beban biaya perawatan kesehatan juga cenderung meningkat akibat kondisi ini, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi tingkat kesejahteraan pekerja. Para penelitian ini bertujuan untuk mengkaji prevalensi risiko ergonomi terhadap kejadian MSDs di sektor perkantoran di Indonesia.

Rapid Entire Body Assessment (REBA) merupakan salah satu metode yang dikembangkan dalam ilmu

ergonomi dan dirancang untuk mengevaluasi secara cepat postur tubuh saat bekerja, khususnya pada bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, serta kaki dari seorang pekerja. Penilaian ini juga mempertimbangkan faktor lain seperti *coupling*, beban eksternal yang harus ditanggung tubuh, dan jenis aktivitas kerja yang dilakukan. Metode REBA dapat dilakukan dengan waktu yang relatif singkat dan memungkinkan pemberian skor secara menyeluruh terhadap aktivitas yang memiliki potensi risiko, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi perlunya tindakan pencegahan terhadap postur kerja yang berbahaya. Penerapannya, REBA membagi penilaian postur tubuh ke dalam dua kelompok utama, yaitu Grup A yang meliputi leher, batang tubuh (trunk), dan tungkai (kaki), serta Grup B yang mencakup lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan salah satu teknik dalam ergonomi yang dirancang untuk mengevaluasi secara cepat postur tubuh pekerja, meliputi bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, serta tungkai.

Penelitian yang dilakukan oleh [22], petani penyadap karet melakukan aktivitas penyadapan dengan posisi membungkuk, memutar tubuh, dan berjinjit untuk menyesuaikan tinggi bidang sadapan. Penilaian menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa kategori postur sadapan rendah memperoleh skor 12 yang termasuk dalam risiko sangat tinggi dan memerlukan tindakan perbaikan segera. Data *Nordic Body Map* (NBM) menunjukkan bahwa 77% petani mengalami keluhan sangat sakit di leher bawah dan pinggang, 66% di leher atas, serta 55% di punggung dan betis, yang menunjukkan tingginya risiko gangguan MSDs akibat postur kerja yang tidak ergonomis.

Penelitian yang dilakukan oleh [23], yaitu sebanyak 28 petani padi di Desa Sugihrejo, Magetan melakukan aktivitas bertani seperti menanam, mencangkul, dan pemanenan. Petani bekerja dengan postur membungkuk dan berdiri dalam waktu lama. Hasil analisis REBA, menunjukkan skor postur kerja menanam dan mencangkul masing-masing mencapai skor 10, sedangkan pemanenan padi memperoleh skor 9 dan masuk kedalam kategori risiko tinggi. Keluhan fisik yang banyak dirasakan adalah nyeri di punggung 61% yaitu sangat sakit, tangan kanan 68% yaitu sakit, dan kaki kanan 50% yaitu sakit. Penelitian ini mengindikasikan bahwa aktivitas pertanian yang dilakukan secara tradisional dan tanpa dukungan alat bantu ergonomis menyebabkan tingginya keluhan MSDs sehingga berdampak terhadap produktivitas dan kesehatan jangka panjang para petani.

Penelitian yang dilakukan oleh [24], yaitu di PT Berdikari Meubel Nusantara sebanyak 25 pekerja di Departemen Staining Finishing. Hasil dari kuesioner NBM menunjukkan bahwa 60% pekerja mengalami keluhan agak sakit pada punggung, 48% pada pinggang dan 52% pada lengan kanan atas. Metode REBA, stasiun kerja staining memiliki skor 7 dan *soft sanding*

memperoleh skor 5 yang menunjukkan tingkat risiko sedang dan memerlukan perbaikan. Postur kerja yang dianalisis menunjukkan bahwa operator bekerja dengan sudut punggung membungkuk lebih dari 60°, leher menunduk hingga 40°, dan pergelangan tangan membentuk sudut lebih dari 15°. Kondisi tersebut menyebabkan operator mengalami ketegangan otot yang signifikan. Mengurangi keluhan dengan cara memberikan rekomendasi perbaikan seperti penggunaan *electric hoist* dan meja kerja putar diajukan agar postur kerja menjadi lebih ergonomis.

Penelitian tentang ergonomi di Indonesia lebih banyak difokuskan pada sektor industri besar, pabrik manufaktur, dan lingkungan perkantoran dengan akses yang lebih baik terhadap teknologi dan intervensi ergonomis. Sedangkan sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang masih menjadi tulang punggung dalam perekonomian nasional yang melibatkan banyak tenaga kerja dengan sistem kerja manual dan berisiko tinggi terhadap gangguan musculoskeletal (MSDs). Industri mebel kayu skala UMKM umumnya masih menggunakan cara produksi secara manual tanpa ada dukungan alat bantu ergonomis. Aktivitas seperti mengangkat, memotong, dan merakit material kayu dilakukan dalam postur yang tidak ergonomis, berulang, dan dengan beban fisik yang tinggi. Kondisi ini menjadikan pekerja sangat rentan terhadap gangguan otot dan rangka, yang dalam jangka panjang dapat menurunkan produktivitas kerja dan kualitas hidup.

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) sudah membuktikan sebagai alat penilaian ergonomis yang cepat, praktis, dan efektif untuk mengevaluasi postur kerja serta menentukan tingkat risiko MSDs. Namun, penerapan metode ini dalam konteks UMKM di Indonesia masih sangat terbatas. Sebagian penelitian belum membahas secara khusus dalam mengkaji risiko ergonomi dengan REBA di sektor mebel kayu berskala kecil padahal sektor ini memiliki karakteristik kerja yang sangat relevan untuk dianalisis menggunakan pendekatan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis postur kerja pekerja mebel kayu di sektor UMKM menggunakan metode REBA. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi penyusunan rekomendasi perbaikan postur kerja yang praktis, terjangkau, dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan

METODOLOGI

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah *handphone* iPhone 11 dengan spek 12 MP wide dan 12 MP *ultrawide*, *software* pengukur sudut *coreldraw*, alat tulis, dan laptop. Penelitian dilaksanakan di Find Furniture Home, Jl. Endro Suratmin No.211, Kabupaten Lampung, Kota Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April.

Objek dan Subjek Penelitian

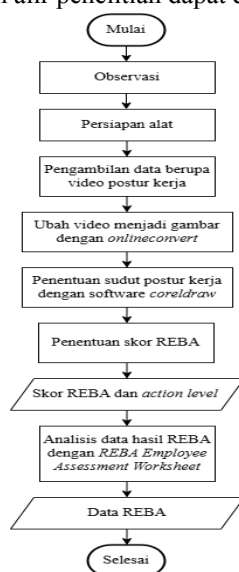
Subjek dalam penelitian ini terdiri dari lima orang laki-laki yang merupakan pekerja di Find Furniture. Seluruh subjek memiliki pengalaman kerja dengan rata-rata 2-5 tahun, dan berada dalam kondisi sehat tanpa cacat fisik. Pembagian tugas dan elemen kerja disesuaikan dengan keahlian masing-masing, agar setiap pekerja dapat fokus pada bidangnya, mulai dari persiapan bahan, pemotongan, perakitan, pengelasan, hingga *finishing* berbagai jenis mebel dan produk berbahan dasar kayu. Hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas produk tetap tinggi serta memastikan penyelesaian proyek tepat waktu sesuai jadwal.

Jumlah sampel sudah cukup dan representatif dikarenakan setiap subjek mewakili satu tahapan kerja yang berbeda sehingga memberikan gambaran menyeluruh terhadap postur kerja di seluruh proses produksi. Selain itu, metode REBA bersifat observasional yang fokus pada analisis mendalam terhadap postur tubuh individu saat bekerja sehingga tidak membutuhkan jumlah sampel yang besar.

Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap utama, yaitu observasi, pengambilan data dan pengolahan data. Kegiatan observasi dilakukan dengan memantau lokasi studi sehingga dapat dilakukan pengamatan terkait elemen kerja, subjek penelitian, serta gambaran pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan merekam aktivitas pada setiap elemen kerja dengan menggunakan kamera *handphone* Iphone 11. Hasil rekaman berupa video dengan format MP4, yang selanjutnya video diubah menggunakan "*convert.online*" dan dipilih postur yang paling beresiko. Penentuan sudut postur menggunakan *software* untuk dilakukan perhitungan skor REBA dengan bantuan *software coreldraw*. Memperoleh tingkat resiko dan saran tindakan yang perlu dilakukan.

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengambilan data dilakukan di lokasi studi pada saat jam kerja dari jam 13.00-16.00 WIB. Pengumpulan data dimulai dari menyiapkan alat yang menunjang proses pengumpulan data secara akurat dan sistematis. Alat yang dibutuhkan berupa *handphone* berguna untuk mengambil video postur kerja, alat tulis digunakan untuk menganalisis data hasil yang sudah dilakukan pengukuran sudut. Seluruh persiapan alat bertujuan untuk memastikan dari observasi dapat berjalan dengan lancar dan data yang dikumpulkan akurat sehingga menghasilkan analisis postur tubuh secara ergonomi tepat.

Pengambilan data dilakukan berupa video postur kerja secara menyeluruh gerakan dan posisi tubuh pekerja saat melakukan aktivitas kerja. Video direkam secara datang langsung ke lokasi kerja selama aktivitas berlangsung dan memfokuskan pada bagian - bagian postur tubuh terlihat berpotensi risiko cedera MSDs. Pengambilan dari sudut pandang arah samping untuk memperlihatkan secara jelas bagian tubuh seperti leher, punggung, lengan dan kaki. Teknik ini membantu agar efektif untuk menghindari evaluasi berulang tanpa kembali ke lokasi kerja.

Analisis data berupa video postur kerja secara menyeluruh gerakan dan posisi tubuh pekerja saat melakukan elemen kerja. Video direkam secara datang langsung ke lokasi kerja selama aktivitas berlangsung dan memfokuskan pada bagian - bagian postur tubuh terlihat berpotensi risiko cedera muskuloskeletal. Pengambilan dari sudut pandang arah samping untuk memperlihatkan secara jelas bagian tubuh seperti leher, punggung, lengan dan kaki. Teknik ini membantu agar efektif untuk menghindari evaluasi berulang tanpa kembali ke lokasi kerja. Pengubahan video menjadi gambar dibantu dengan menggunakan website *onlineconvert* untuk menghasilkan dokumentasi postur kerja secara visual dalam bentuk foto. Proses ini dimulai dengan membuka website <https://www.online-convert.com>, kemudian memilih kategori *image converter* dan menentukan format gambar yang dibutuhkan seperti jpg atau png. Hasil dari file video akan keluar dan dapat disesuaikan dengan jumlah gambar yang diambil per detik serta resolusi gambar. Hasil gambar dapat diunduh dalam format zip dengan jumlah banyak dan cara ini membantu dalam menganalisis postur karena peneliti dapat mengambil potongan gambar dan mengevaluasi secara rinci.

Penentuan sudut postur kerja dilakukan setelah diperoleh dari foto yang sudah dipilih kemudian dilanjutkan dengan memasukkan gambar kedalam *coreldraw* lalu diperbesar pada bagian tubuh seperti leher, punggung, tangan, kaki. Dibantu dengan titik kritis kemudian garis bantu dan pengukur sudut *angle measurement* melalui *dimension tool*. Sudut akan terbentuk antara kedua garis bantu dan dihitung dengan sudutnya. Hasil pengukuran sudut akan digunakan

untuk analisis penilaian postur menggunakan metode REBA [21].

Skor REBA merupakan hasil evaluasi dari postur tubuh pekerja yang dihitung berdasarkan posisi bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, beban yang diangkat dan jenis aktivitas. Skor ini digunakan untuk menentukan tingkat risiko ergonomi terhadap gangguan muskuloskeletal. Skor yang didapatkan kemudian akan dikategorikan kedalam *action level* untuk tindakan ergonomis. Interpretasi skor REBA terdapat lima tingkatan. Skor 1 menunjukkan tingkat risiko rendah dan tidak memerlukan tindakan ergonomi. Skor 2 hingga 3 mengidentifikasi risiko rendah namun masih memerlukan perubahan. Skor 4 hingga 7 termasuk golongan resiko sedang dan membutuhkan analisis dalam perubahan sistem kerja. Skor 8 hingga 10 menunjukkan risiko tinggi yang memerlukan tindakan secepatnya dan skor 11 hingga 15 menunjukkan risiko sangat tinggi sehingga membutuhkan perubahan segera. Skor REBA berfungsi sebagai panduan untuk menganalisis perbaikan lingkungan kerja lebih ergonomis.

Analisis data hasil skor REBA kemudian dilanjutkan menggunakan REBA *Employee Assessment Worksheet* atau lembar kerja penilaian yang dibuat untuk mencatat dan menghitung skor dari berbagai bagian tubuh berdasarkan postur kerja yang diamati. Lembar ini terdiri dari beberapa bagian serta faktor - faktor tambahan seperti beban yang diangkat, jenis genggaman tangan [21].

Data REBA yang sudah didapatkan dari REBA *Employee Assessment Worksheet* akan dilakukan analisis rekomendasi perbaikan postur kerja untuk mengurangi risiko gangguan. Apabila hasil observasi data menunjukkan kategori sangat tinggi maka memerlukan tindakan segera serta diberikan rekomendasi perbaikan. Rekomendasi perbaikan dilakukan secara ergonomis dan beberapa rekomendasi yang dapat diberikan seperti mengubah desain meja kerja agar tinggi sesuai dengan postur kerja sehingga mengurangi pembungkuan secara berlebihan, diberikan alat bantu angkat seperti troli atau sistem *hoist* guna untuk meminimalisasikan beban manual yang dipegang pekerja. Maka dari itu, setiap rekomendasi perbaikan dilakukan untuk mengubah skor postur kerja menjadi kategori sangat rendah dan mengurangi risiko gangguan *musculoskeletal*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Elemen Kerja

Observasi yang dilakukan di bengkel furnitur ini memberikan pemahaman komprehensif terhadap urutan kegiatan yang dijalankan oleh para pekerja. Prosedur kerja yang teridentifikasi terbagi ke dalam lima tahap utama, yakni: pengukuran, pemotongan, perakitan, pengelasan, serta penyelesaian akhir (*finishing*). Masing-masing tahap mencakup aktivitas tertentu yang

saling mendukung dalam keseluruhan proses produksi. Berikut ini merupakan uraian dari tiap tahapan tersebut:

1. Persiapan bahan : Kegiatan yang melakukan untuk menyediakan suatu material yang umumnya berasal dari gudang tertutup, lapangan, gedung terbuka atau tempat penyimpanan lain. Persiapan ini dibutuhkan untuk suatu keperluan proyek yang berupa barang setengah jadi maupun barang jadi.

Deskripsi :Dimulai dari pekerja mengeluarkan papan triplek dari mobil pengangkutan, kemudian papan tersebut diangkat ke atas bahu yang dibantu dengan rekan kerja sampai menuju ke meja pemotongan

2. Pemotongan : Kegiatan untuk memisahkan kayu sesuai dengan pola yang sudah direncanakan. Pemotongan dapat menggunakan alat berupa manual (gergaji tangan) atau mesin. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan hasil potongan kayu agar presisi dengan desain produk akhir.

Deskripsi: Pemotongan (meteran,gerinda, pensil). Ukuran papan triplek,Tandai bagian yang akan dipotong menggunakan pensil agar hasil lurus dan sesuai ukuran, Nyalakan mesin potong, Potong papan triplek perlahan sesuai garis yang telah ditandai, jaga tangan tetap aman dari mata gergaji, gunakan push stick untuk bagian kayu yang kecil agar aman. Nyalakan mesin potong, potong papan triplek perlahan sesuai garis yang telah ditandai, jaga tangan tetap aman dari mata gergaji, gunakan *push stick* untuk bagian kayu yang kecil agar aman.

3. Perakitan : Kegiatan untuk menyatukan komponen yang sudah dipotong menjadi produk yang utuh. Proses perakitan ini terdapat penyusunan bagian kayu dengan adanya teknik tertentu dan aspek estetika serta ergonomis agar kuat secara struktural.

Deskripsi : Menyalakan mesin bor, menyesuaikan papan triplek dengan papan lainnya dengan bantuan kaki, hubungkan papan triplek yang satu dengan yang lainnya menggunakan mesin bor, ambil satu papan triplek kemudian letakkan papan triplek di atasnya lalu pasang menggunakan mesin bor.

4. Pengelasan : Proses penyambungan untuk bagian logam dengan menggunakan panas tinggi, tekanan. Pengelasan memberikan efek kuat dan tahan yang lama untuk menahan beban yang berat.

Deskripsi : Menyalakan mesin pengelas, tumpuk besi menjadi satu bagian dengan alat mesin hubung lalu ngelas di tiap-tiap sudut besi rapatkan besi yang sudah di las menggunakan tangan selanjutnya mengelas kawat di pinggir besi lakukan hal yang serupa di tiap-tiap besi.

5. *Finishing* : *Finishing* merupakan tahap akhir dari seluruh proses pembuatan mebel kayu yang bertujuan untuk memberikan perlindungan pada permukaan kayu serta meningkatkan nilai estetika dari produk seperti kualitas tekstur dan daya tahan

Deskripsi : Rapatkan Papan triplek menjadi satu bagian agar menjadi kotak telah menjadi kotak lalu tambal dengan triplek dengan lem kayu jika tidak sesuai digunakan dengan alat bantu tunggu hingga lem kayu menempel lalu siap di cat sesuai dengan diinginkan.

Penilaian Postur Kerja

Penilaian postur kerja bertujuan untuk mengevaluasi adanya potensi risiko gangguan muskuloskeletal yang diakibatkan dari aktivitas fisik secara berulang. Para pekerja di industri mebel kayu melakukan aktivitas gerakan membungkuk, mengangkat dan memutar tubuh dalam posisi kurang ergonomis sehingga dilakukan analisis postur tubuh pekerja dengan posisi yang beresiko tinggi. Penilaian ini dilakukan untuk memberikan lingkungan kerja yang aman.

a. Persiapan bahan

Pekerja mebel kayu sedang melakukan mengangkat papan dan dari segi postur kerja memberikan posisi yang tidak ergonomis dapat dilihat pada gambar 1. Leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut $20,89^\circ$ yang menunjukkan kepala mengarah ke depan dan posisi tersebut akan menimbulkan ketegangan pada otot leher jika dilakukan secara berulang. Lengan atas menunjukkan besar sudut $74,79^\circ$ dari garis bantu sehingga lengan atas memiliki tekanan besar pada otot punggung dan menjadi indikator utama dalam penilaian ergonomis. Lengan bawah dalam posisi menahan papan secara diam yang menunjukkan sudut sebesar $12,64^\circ$. Posisi ini memberikan beban otot bahu karena tidak dibantu dengan alat angkat. Posisi kaki pekerja yang membentuk sudut $12,98^\circ$ dari garis bantu, menunjukkan bahwa adanya penyesuaian beban yang tidak seimbang dan menimbulkan ketegangan pada otot tungkai bawah. Keseluruhan postur dengan menggunakan metode REBA bahwa penilaian skor 7 dan termasuk dalam kategori resiko tinggi.

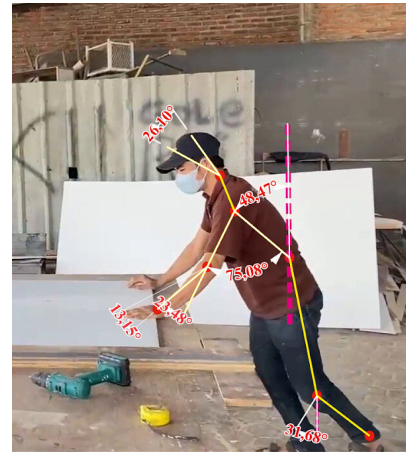


Gambar 1. Persiapan Bahan

b. Pemotongan

Pekerja mebel kayu sedang melakukan kegiatan pemotongan pada papan triplek kayu yang dapat dilihat pada gambar 2. Postur tubuh yang dialami pada pekerja memiliki sudut kemiringan pada bagian leher sebesar $26,10^\circ$, punggung sebesar $48,47^\circ$, lengan atas sebesar $75,08^\circ$, lengan bawah sebesar $23,48^\circ$, pergelangan sebesar $13,15^\circ$ dan kaki sebesar $31,68^\circ$. Postur tubuh dalam gambar memiliki posisi membungkuk dengan

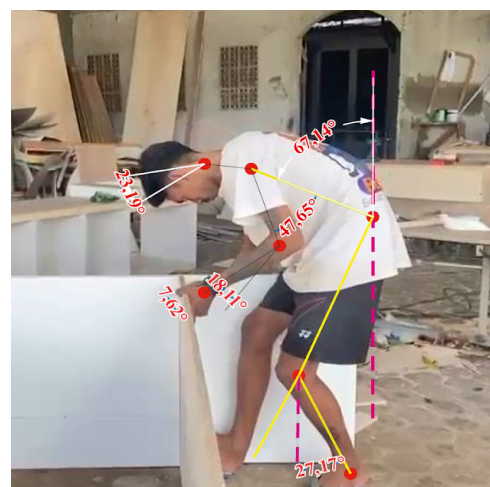
beban kerja yang menumpu pada kedua tangan di area meja kerja sehingga menimbulkan tekanan berlebih pada punggung, leher dan bahu. Sudut pada bagian tubuh akan digunakan untuk analisis skor REBA dan memperoleh skor total REBA untuk menggolongkan ke tingkat resiko. Keseluruhan postur pada kegiatan pemotongan dengan menggunakan metode REBA bahwa penilaian skor 8 dan termasuk dalam kategori resiko tinggi.



Gambar 2. Pemotongan

c. Perakitan

Pekerja mebel kayu sedang melakukan kegiatan merakit material berupa papan yang sudah potong dan dapat dilihat pada gambar 3. Analisis sudut tubuh pekerja diukur dengan software coreldraw untuk mendapatkan beban postur yang dialami oleh tubuh. Sehingga didapatkan sudut leher sebesar $23,19^\circ$, punggung sebesar $67,14^\circ$, lengan atas sebesar $47,65^\circ$, lengan bawah sebesar $18,11^\circ$, pergelangan sebesar $7,62^\circ$ dan kaki sebesar $27,17^\circ$. Postur tubuh ini menunjukkan posisi kerja yang tidak ergonomis dikarenakan pekerja sangat membungkuk yang dapat meningkatkan gangguan musculoskeletal disorders. Keseluruhan postur pada kegiatan perakitan dengan menggunakan metode REBA bahwa penilaian skor 8 dan termasuk dalam kategori resiko tinggi.

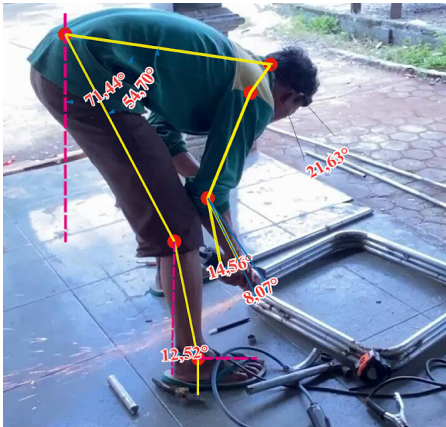


Gambar 3. Perakitan

d. Pengelasan

Pekerja mebel kayu sedang melakukan kegiatan pengelasan yang dapat dilihat pada gambar 4. Posisi

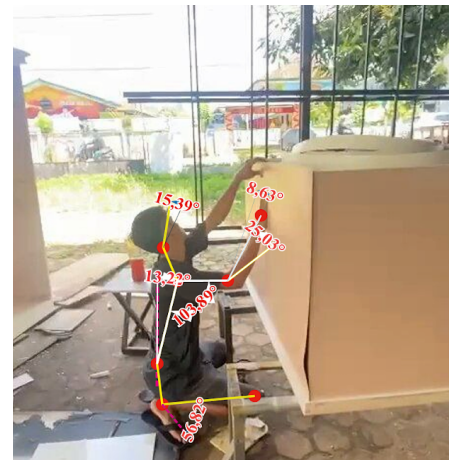
pekerja sangat membungkuk dan menunduk ke arah lantai dan dilakukan penilaian ini dilakukan dengan metode REBA untuk menilai sudut pada bagian tubuh. Sudut yang sudah diukur pada leher sebesar $21,63^\circ$, punggung sebesar $71,44^\circ$, lengan atas sebesar $54,70^\circ$, lengan bawah sebesar $14,56^\circ$, pergelangan sebesar $8,07^\circ$ dan kaki sebesar $12,52^\circ$. Postur kerja memiliki posisi yang sangat membungkuk dengan beban yang terdapat di lantai dan punggung yang membungkuk lebih dari 70° mengindikasikan adanya tekanan tinggi pada otot punggung bawah dan bahu. Sehingga keseluruhan postur pada kegiatan pengelasan dengan menggunakan metode REBA bahwa penilaian skor 8 dan termasuk dalam kategori resiko tinggi.



Gambar 4. Pengelasan

e. Finishing

Pekerja mebel kayu sedang melakukan kegiatan pemasangan tahap akhir atau *finishing* dan dapat dilihat pada gambar 5. Postur kerja ini dinilai untuk mengidentifikasi potensi risiko gangguan muskuloskeletal. Pekerja dalam posisi jongkok dan tangan kanan terangkat untuk menjangkau permukaan atas material. Sudut tubuh yang diukur didapatkan yaitu leher sebesar $15,39^\circ$, punggung sebesar $13,22^\circ$, lengan atas sebesar $103,89^\circ$, lengan bawah sebesar $25,03^\circ$, pergelangan sebesar $8,63^\circ$, dan kaki sebesar $56,82^\circ$. Posisi jongkok yang dialami secara berulang dapat meningkatkan beban pada lutut, paha dan punggung sedangkan postur punggung dan leher sangat mendekati posisi aman. Setiap sudut akan dianalisis untuk menggolongkan ke dalam skor REBA. Sehingga keseluruhan postur pada kegiatan *finishing* dengan menggunakan metode REBA bahwa penilaian skor 5 dan termasuk dalam kategori resiko sedang.



Gambar 5. Finishing

Analisis Skor REBA

Tabel 1. Hasil Skor REBA Pada Setiap Elemen Kerja

Elemen	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan
Persiapan Elemen	7	Sedang	Diperlukan perbaikan
Pemotongan	8	Tinggi	Perlu perbaikan segera
Perakitan	8	Tinggi	Perlu

			perbaikan segera
Pengelasan	8	Tinggi	Perlu perbaikan segera
Finishing	5	Sedang	Diperlukan perbaikan

Berdasarkan hasil analisis metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) terhadap lima subjek pekerja pada industri mebel kayu, diketahui bahwa tingkat risiko gangguan *musculoskeletal* berada pada rentang sedang hingga tinggi. Elemen kerja pada persiapan bahan memperoleh skor REBA sebesar 7, yang dikategorikan sebagai risiko sedang, dengan tindakan yang memerlukan perbaikan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun belum berada pada kategori kritis, postur kerja pada elemen persiapan bahan telah menimbulkan beban statis yang cukup besar, terutama pada bagian leher dan lengan atas akibat aktivitas mengangkat papan kayu secara manual. Elemen kerja pada pemotongan dan perakitan masing-masing mendapatkan skor 8, yang masuk ke dalam kategori risiko tinggi, sehingga perlu dilakukan perbaikan segera. Skor yang tinggi ini menunjukkan adanya tekanan besar pada area tubuh seperti punggung bawah, pergelangan tangan, dan tungkai akibat postur membungkuk serta mengangkat beban dengan cara yang tidak ergonomis selama proses pemotongan dan perakitan. Elemen pada pengelasan juga menunjukkan skor 8, yang berada dalam kategori tinggi, dan dengan demikian juga membutuhkan tindakan korektif segera. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh aktivitas pengelasan atau *finishing* yang mengharuskan pekerja mempertahankan posisi tidak nyaman dalam waktu lama, seperti membungkuk dan menahan alat kerja dengan satu tangan. Elemen pada *finishing* mendapatkan skor 5, yang masih tergolong risiko sedang dan tetap memerlukan intervensi ergonomis, meskipun tingkat urgensinya tidak setinggi tiga subjek sebelumnya. Menurut Fredy Johnson, dkk menunjukkan bahwa Evaluasi *work posture* menggunakan teknik REBA dapat membantu mengidentifikasi bahaya tersebut dan memberikan rekomendasi untuk meminimalkan risiko cedera pada sistem muskuloskeletal. Hal ini membuktikan bahwa metode REBA dapat menjadi alat yang berguna dalam upaya pencegahan cedera dan peningkatan ergonomi di tempat kerja

Rekomendasi Perbaikan Sesuai Dengan Skor REBA

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode REBA, seluruh subjek pekerja pada industri mebel kayu menunjukkan tingkat risiko sedang hingga tinggi terhadap gangguan *Muskuloskeletal Disorders* (MsDs)

Oleh karena itu, diperlukan serangkaian rekomendasi ergonomis yang ditujukan untuk menurunkan tingkat risiko tersebut dan meningkatkan kenyamanan serta keselamatan kerja.

Elemen persiapan bahan yang memiliki skor REBA sebesar 7 dan termasuk dalam kategori risiko sedang, perbaikan yang disarankan mencakup penggunaan meja kerja dengan tinggi yang dapat disesuaikan guna menghindari postur membungkuk yang berlebihan. Selain itu, penyediaan alat bantu angkat seperti trolis dorong sangat penting untuk mengurangi beban manual saat memindahkan papan kayu. Pekerja juga perlu diberikan pelatihan mengenai teknik pengangkatan yang benar agar dapat meminimalkan tekanan pada punggung dan leher.

Elemen pada pemotongan dan perakitan menunjukkan skor tertinggi, yaitu 8, yang menandakan risiko tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Posisi kerja yang terlalu membungkuk, penggunaan tenaga besar tanpa alat bantu, serta gerakan rotasi tubuh yang berulang dalam proses pemotongan dan perakitan menjadi penyebab utama tingginya skor. Rekomendasi perbaikannya antara lain dengan mengadopsi sistem pemotongan semi-otomatis dan penggunaan alat bantu seperti push stick dan sistem pengunci untuk stabilisasi papan kayu. Penambahan penyangga lengan atau *elbow support* juga dapat membantu mengurangi beban pada otot lengan. Penggunaan alat pengangkat mekanis seperti hoist ringan atau lift hidrolik kecil sangat dianjurkan untuk menangani beban berat. Penataan ulang tata letak area kerja juga perlu dilakukan agar pekerja tidak perlu memutar tubuh secara berulang dan tidak ergonomis.

Elemen pengelasan yang memperoleh skor 8 juga termasuk dalam kategori risiko tinggi dan perlu segera mendapat penanganan. Aktivitas pengelasan yang dilakukan dengan posisi membungkuk dalam durasi lama menjadi salah satu penyebab utama risiko tersebut. Solusi yang ditawarkan antara lain adalah penggunaan kursi kerja dengan sandaran punggung dan meja las yang ketinggiannya dapat diatur, sehingga memungkinkan pekerja mempertahankan postur tubuh yang netral. Penggunaan alat bantu pelindung seperti sabuk penyangga punggung dapat mengurangi beban statis. Pencegahan kelelahan otot disarankan adanya jeda istirahat singkat atau *microbreak* setiap 30 hingga 45 menit selama aktivitas pengelasan berlangsung.

Elemen yang terakhir yaitu *finishing* dengan skor REBA 5 menunjukkan risiko sedang yang masih memerlukan perhatian. Aktivitas *finishing* yang dilakukan secara repetitif dengan postur membungkuk ringan memerlukan intervensi seperti penggunaan meja kerja dengan kemiringan ergonomis, agar pekerja tidak harus terlalu menunduk saat bekerja. Saran yang berupa penggunaan alat bantu *finishing* seperti amplas elektrik ringan yang dilengkapi dengan pegangan empuk agar lebih nyaman digunakan. Strategi rotasi kerja juga dapat

diterapkan agar pekerja tidak melakukan aktivitas repetitif dalam waktu lama secara terus-menerus, sehingga risiko kumulatif terhadap otot dan sendi dapat dikurangi.

KESIMPULAN

Hasil analisis postur kerja dengan metode REBA pada lima aktivitas utama di industri mebel kayu menunjukkan adanya risiko ergonomi sedang hingga tinggi, yang berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal. Aktivitas pemotongan dan perakitan memiliki risiko tertinggi, sedangkan finishing menunjukkan risiko sedang. Faktor penyebab utama adalah postur tidak ergonomis dan beban kerja manual. Oleh karena itu, diperlukan penerapan perbaikan ergonomis seperti alat bantu angkat, penyesuaian meja kerja, dan pengaturan jadwal istirahat untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif.

Implikasi penelitian ini menunjukkan pentingnya penerapan prinsip-prinsip ergonomi, terutama pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang seringkali belum memiliki kesadaran atau sumber daya untuk menerapkan standar keselamatan kerja yang memadai. Hasil temuan dapat menjadi acuan bagi pelaku industri mebel, dinas tenaga kerja, dan pemangku kebijakan dalam menyusun program pelatihan ergonomi kerja serta regulasi kesehatan dan keselamatan kerja di sektor informal. Penelitian ini juga membuka peluang untuk studi lanjutan dalam merancang dan mengimplementasikan alat bantu kerja ergonomis yang murah, efektif, dan sesuai dengan kondisi lapangan di industri mebel skala kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] So, H. Y., Chen, P. P., Wong, G. K. C., & Chan, T. T. N. (2020). Simulation in medical education. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*, 49(1), 52–57.
- [2] Roberts, E., Kaak, V., & Rolley, J. (2020). Simulation to Replace Clinical Hours in Nursing: A Meta-narrative Review. *Clinical Simulation in Nursing*, 37(1), 5–13.
- [3] Nurjaya Al-Kholis, H., Nursanti, E., & Priyasmanu, T. (2022). Analisis Sistem Antrian Pada Proses Pelayanan Konsumen di Rumah Makan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 4(1), 14–19.
- [4] Yaqin, M.A.,dkk. (2023), “Survey of OpenSource Business Process Modeling and Simulation Applications,” *Journal of Computer Science and Informatin Technology* , Vol. 10, No. 02, pp. 59-40
- [5] Zaki, N., et al., (2020). Comparison of Queuing Performance Using Queuing Theory Model and Fuzzy Queuing Model at Check-in Counter in Airport. *Journal Mathematics and Statistics*, 7, (4), 17-23.
- [6] Martin Halomoan Lumbangaol, M. R. R. (2020). Design and Development of a WEB-Based Property Sales and Rental Information System in Batam City. *Jurnal Comasie*, 01(03), 83–92.
- [7] Qiao, Shiyong, Yan Li, Konstantinos P. Triantis, Hong Xue, and Youfa Wang “The Diffusion of Discrete Event Simulation Approaches in Health Care Management in the Past Four Decades: A Comprehensive Review,” *MDM Policy and Practice*, 5.1 (2020), 1–17
- [8] Hisjam, M., Octyajati, N., Sutopo, W., & Ali, A. (2020). A Decision Support System to Achieve Self-Sufficiency of Soybean (Case: Central Java Province, Indonesia). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 19(2), 144–156.
- [9] Troncoso, A, A. Sanchez, and J. Gonzalez, “Discrete Events Simulation Method for Analyze Cycle Time: A Case Study in the Plastics Industry Sector,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 844.1 (2020), 0–8
- [10] Memon, R., et al. (2019). Simulation Model for Blockchain Systems Using Queuing Theory. *Journal Electronics*, 8 (234), 1-19.
- [11] Afolalu, S. A., Babaremu, K. O., Ongbali, S. O., Abioye, A. A., Abdulkareem, A., & Adejuyigbe, S. B. (2024). Overview Impact of Application of Queuing Theory Model on Productivity Performance in A Banking Sector. *Journal of Physics: Conference Series*, 1378(3)
- [12] Yee Leong, X., K. Jajo, N., & Peiris, S. (2022). Discrete Simulation on Elective Surgery Wait Line Using Arena Simulation Software. *International Journal of Modeling and Optimization*, 10(2), 47–51
- [13] Yassine, A., Khalid, B., & Said, E. (2022). Supply Chain Modeling And Simulation Using SIMAN ARENA® A Case Study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(3), 223–230.
- [14] Alsolami, F. J. (2020). Measuring The Performance Of Inventory Management System Using Arena Simulator. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(6), 186–193
- [15] Hasan, Kawthar A. Mohammed, Ali H. Kadhum, and Ameer H. Morad, “Evaluation and Improvement of Manufacturing System Using Computer Software Arena,” *Al-Khwarizmi Engineering Journal*, 15.4 (2021), 71–78

- [16] Hasanuddin, Wolok, E., Giu, J. D., & Sugianto N. (2023). Analysis of the Ticket Purchase Queuing System at the Gorontalo Ferry Port Using the Promodel Application. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(1).
- [17] Andira, Runtuk, J. K., & Maukar, A. L. (2020). Studi Simulasi Sistem Pada Perusahaan Jasa Pengiriman Barang dan Ekspedisi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3).
- [18] Harrel. (2020). Debugging and queuing verification model on the website. *Journal of Informatics*. 1 (1).
- [19] Noviy Algits. (2021). Simulation of Production Planning and Control Systems in Manufacturing Companies. *Journal Information Systems Studies*. Volume. 1 (1).
- [20] Law & Kelton. (2022). The relationship between the queuing system and the number of services. *Journal System Information*. Vol.2 (1).
- [21] A. Murillo, "REBA Employee Assessment Worksheet," *Andrea Murillo*, 2024. <https://www.scribd.com/doc/19240228/REBA-worksheet>