



Perbaikan Stasiun Kerja IKM Mebel dengan Metode REBA, QEC dan Pengukuran Antropometri

Gisya Amanda Yudhistira¹, Rona Sutra Dewangga Dyah Utami², Chancard Basumerda², Qurtubi²

¹Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta 55584, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta 55584, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Artikel Masuk: 13 Maret 2022

Artikel direvisi: 11 September 2023

Artikel diterima: 28 September 2023

Kata kunci

Antropometri
Desain
QEC
REBA
Stasiun Kerja

Keywords

Anthropometric
Design
QEC
REBA
Work Station

ABSTRAK

Sumber daya manusia memiliki peran pada hasil output proses produksi. Selain itu, situasi lingkungan, peralatan, mesin dan manusia memiliki keterkaitan juga pada sumber daya perusahaan sehingga harus terkondisikan secara teratur untuk mendapatkan efektivitas kerja. Penelitian ini dilakukan pada IKM di Yogyakarta yang bergerak pada industri manufaktur bidang furniture dimana IKM ini belum memiliki stasiun kerja yang baik salah satunya pada stasiun kerja penghalusan kayu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan tempat kerja baru dengan redesain stasiun kerja menggunakan metode postur tubuh. Penelitian awal menggunakan Nordic Body Map (NBM) diperoleh tingkat menyakitkan bagian punggung, pantat, siku kanan dan kiri, lengan bawah kanan dan kiri. Hasil penelitian untuk identifikasi postur kerja menghasilkan score REBA sebesar 5, level resiko sedang dan perlu diadakan perbaikan. Score QEC berada pada worse the situation dan nilai Exposure Level 52.3%. Adapun rekomendasi penelitian dengan merancang sistem kerja melalui redesign meja-kursi pada stasiun kerja dengan pengukuran antropometri.

ABSTRACT

Human resources have a role in the output of the production process. In addition, the environmental situation, equipment, machinery, and people are also related to the company's resources; thus, they must be conditioned regularly to achieve work effectiveness. This research was conducted at IKM in Yogyakarta, which is engaged in the furniture manufacturing industry, where this IKM still needs a good workstation, one of which is a wood refining workstation. This research aims to design a new workplace by redesigning the workstation using the posture method. Preliminary analysis using the Nordic Body Map (NBM) obtained the pain level in the back, buttocks, right and left elbows, and right and left forearms. The study's results for identifying work postures resulted in a REBA score 5; the risk level was moderate and needed improvement. The QEC score is in the worse situation, and the Exposure Level value is 52.3% for research recommendations by designing work systems by redesigning tables and chairs at workstations with anthropometric measurement.

* Penulis Korespondensi

Qurtubi
E-mail: qurtubi@uii.ac.id

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



© 2023. Some rights reserved

1. PENDAHULUAN

Sumber daya suatu perusahaan memiliki keterkaitan untuk kualitas *output* yang dihasilkan. Seluruhnya harus mampu terintegrasi dalam menggantikan cara tradisional untuk mencapai tujuan produksi dengan mengatur, mengelola, merencanakan dan mengendalikan kegiatan (Kadir *et al.*, 2019) serta menyesuaikan kondisi lingkungan kerja karena dominan dipengaruhi oleh kondisi kesehatan pekerja (Hartvigsen, 2013). Efisiensi tata cara kerja diperlukan untuk peningkatan produktivitas yang terjadi. Selaras dengan penelitian Liravi & Baradaran (2019), Heidari Moghadam *et al.* (2020) dan Sohrabi & Babamiri (2022), bahwa kondisi sumber daya setiap usaha menjadi aset utama dalam menjalankan operasional untuk peningkatan kualitas produktivitas dengan pendekatan ergonomi. Dukungan sebuah perusahaan akan bergantung pada sumber daya

yang dimilikinya. Seperti hanya manusia, material, mesin, peralatan, metode kerja dan lain sebagainya.

Sumber daya yang mampu diolah dengan baik akan menghasilkan pula kinerja yang baik. Analisis faktor apabila stasiun kerja dimanfaatkan dengan tata cara yang baik ketika bekerja akan mendapatkan perubahan seperti mengurangi masalah pada mental, fisik (Ravindran, 2019). Hal ini akan mengakibatkan pengurangan stres atau kelelahan kerja yang dikhususkan pada pengelolaan sumber daya manusia jika situasi lingkungan kerja yang ada dapat dijaga dengan baik.

Seperti halnya pada IKM yang bergerak pada bidang peralatan atau *furniture* ini menerima desain untuk kusen, pintu, almari maupun peralatan lain yang berubah dasar dari kayu jati. Hasil observasi awal pada bagian penghalusan kayu dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) penilaian tingkat keluhan tubuh diperoleh

tingkat menyakitkan bagian punggung (75%), pantat (75%), bagian siku kanan dan kiri (75%), lengan bawah kanan dan kiri (75%), dan bagian kaki kanan dan kiri (75%). Berdasarkan permasalahan postur kerja perlu dilakukan perancangan ulang atau *redesign* untuk memberikan efektifitas, keamanan serta kenyamanan pada kondisi kerja. Bertujuan untuk meminimalkan risiko yang tidak diinginkan oleh pekerja (Ilman *et al.*, 2013). Beberapa komponen yang digunakan dalam kenyamanan kerja menjadi poin unggul untuk terus diterapkan, dievaluasi dan dilakukan perbaikan. Seperti halnya pada penelitian Mufti *et al.* (2013) bahwa segala bentuk yang menyebabkan pekerja mengalami kelelahan kerja hingga memunculkan keluhan dari sakit kepala hingga tingkat stres yang tinggi yakni pada posisi yang tidak alami yang dialami pekerja dengan durasi yang lama. Pertimbangan analisa diperlukan untuk semua komponen dalam analisis postur dan desain tempat kerja (Suhendar *et al.*, 2023).

Selaras dengan penelitian Ningtyas & Trivena (2019), Yudhistira *et al.* (2021), dan Syahid & Renosori (2021) yang berkaitan dengan masalah yang diakibatkan keluhan pekerja dalam menggunakan peralatan dan kenyamanan stasiun kerja menggunakan identifikasi postur kerja untuk menentukan risiko kerja salah satunya dengan metode postur kerja yaitu REBA dan perhitungan energi yang dikeluarkan dengan *Quick Exposure Checklist* (QEC). Selanjutnya memberikan rekomendasi berupa *redesign* dari stasiun kerja khususnya pada meja kerja atau peralatan kerja yang digunakan. Agar perancangan memenuhi dari aspek ergonomis dilakukan perhitungan dengan pendekatan antropometri untuk menyesuaikan dari ukuran dimensi tubuh pekerja.

Pada dasarnya perancangan produk selalu menggunakan tahapan segala aspek analisis yang menjadi pertimbangan desain telah melalui proses pertimbangan dari pengguna, keamanan, fungsi, warna dan rupa (Puspitawati *et al.*, 2019). Karena jika adanya sistem kontrol pekerjaan dengan renda akan menghadirkan risiko tinggi pada kelelahan fisik hingga beban psikologi pekerja (Brito *et al.*, 2020). Penelitian ini berfokus pada perancangan yang difokuskan pada stasiun kerja berupa 3D yaitu mesin dan komponen pendukung dengan pendekatan ergonomi untuk menyelesaikan permasalahan pada bagian postur kerja pekerja.

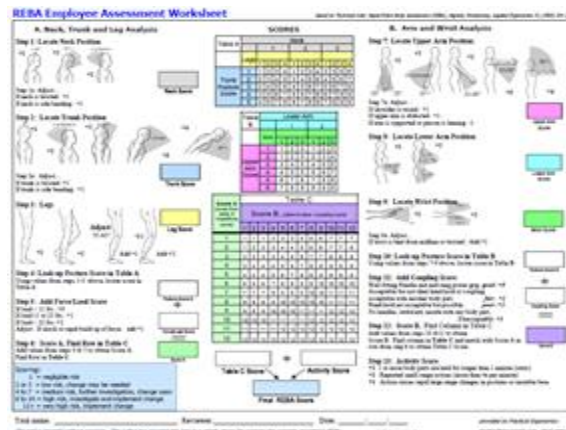
2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada proses penghalusan kayu sebuah IKM *furniture*. Proses ini yang menjadi masalah karena adanya gerakan berulang dengan menopang beban yang berat. Penelitian ini mengambil salah seorang pekerja yang melakukan aktivitas penghalusan kayu untuk diidentifikasi aktivitas kerja yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan survei dengan penilaian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui tingkat keluhan rasa sakit dilanjutkan penilaian objektif dengan metode REBA, QEC dan inisiasi solusi *redesign* stasiun kerja dengan pengukuran antropometri. Penilaian postur kerja serta pengukuran dimensi tubuh manusia untuk pemberian usulan atas permasalahan yang tertera melalui berbagai metode.

2.1. Metode Postur Kerja

Salah satu metode postur kerja untuk melakukan

penilaian pada bagian atas tubuh yang mencakup pada postur bagian atas (leher, punggung, pergelangan tangan, lengan) dan bagian bawah (kaki) menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Selain itu penilaian ini menghitung dari beban yang ditopang dan klasifikasi dari pegangan atau cara menggenggam operator dalam melakukan aktivitas (Hignett & McAtamney, 2000). Gambar 1 menunjukkan alur perhitungan menggunakan metode REBA.



Gambar 1. Konsep Perhitungan REBA (Hignett & McAtamney, 2000)

Langkah-langkah penilaian *Rapid Entire Body Assessment* (Hignett & McAtamney, 2000) adalah:

1. Pengambilan data postur pekerja menggunakan bantuan video atau foto.
2. Penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja. Dalam metode REBA, bagian-bagian tubuh tersebut terbagi menjadi dua kelompok, yakni grup A dan B. Grup A mencakup punggung (batang tubuh), leher, dan kaki, sementara grup B mencakup lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan.
3. Penentuan skor grup A dan skor grup B. Jika penilaian untuk masing-masing segmen tubuh sudah diketahui untuk skor yang ada maka akan dimasukkan kedalam Tabel A dan Tabel B.
4. Penentuan berat beban yang diangkat, *coupling* dan *activity score*. Di samping penilaian pada setiap bagian tubuh, terdapat elemen lain yang harus dihitung, yaitu berat beban yang diangkat yang kemudian dimasukkan ke dalam skor A, serta faktor *coupling* yang ditambahkan ke skor B. Kategori penilaian *coupling* adalah *good* (0), *fair* (1), *poor* (2) dan *unacceptable* (3).
5. Perhitungan nilai REBA untuk postur tubuh yang diidentifikasi.

Setelah memperoleh skor dari Tabel A, kemudian skor tersebut dijumlahkan dengan skor untuk berat beban yang diangkat, sehingga diperoleh nilai bagian A. Selanjutnya, skor dari Tabel B dijumlahkan dengan skor dari Tabel *coupling* untuk mendapatkan nilai bagian B. Dengan menggunakan nilai akhir bagian A dan bagian B, dapat mencari nilai bagian C. Level risiko penilaian REBA terdiri dari 5 kategori yaitu bisa diabaikan (1), rendah (2-3), sedang (4-7), tinggi (8-10) dan sangat tinggi (11-15).

2.2. Metode Quick Exposure Checklist (QEC)

Metode QEC adalah evaluasi postur tubuh dari pekerjaan yang berulang (*repetitive*). Penilaian yang dilakukan pada bagian tubuh atas (bahu, lengan, punggung, leher, tangan). Penilaian yang dilakukan dengan dua sisi yaitu sisi pekerja dan sisi peneliti akan menambah tingkat objektif. Kemudian penilaian QEC ini dapat memberikan rekomendasi nilai yang dihitung rekomendasi untuk meminimalkan bagian tubuh yang memiliki nilai QEC terbesar (Li & Buckle, 1998). Penilaian QEC memiliki kelebihan penilaian yakni dapat dengan cepat menilai risiko MSDs. Metode ini menggunakan lembar *checklist* atau skor yang diselesaikan oleh pengguna dan pekerja (David et al., 2008). Gambar 2 adalah kuesioner yang diisi masing-masing pekerja dan peneliti yang digunakan dalam QEC.

Job title: _____ Task: _____ Assessment conducted by: _____ Worker's name: _____ Date: _____ Time: _____

Part A: Observer's assessment

<p>Back</p> <p>• When performing the task, is the back:</p> <p>A1: Almost neutral?</p> <p>A2: Moderately flexed or twisted or side bent?</p> <p>A3: Excessively flexed or twisted or side bent?</p> <p>• For manual handling tasks only: Is the movement of the back:</p> <p>B1: Infrequent? (Around 3 times per minute or less)</p> <p>B2: Frequent? (Around 6 times per minute)</p> <p>B3: Very frequent? (Around 12 times per minute or more)</p> <p>• Other tasks: Is the task performed in static postures most of the time? (either seated or standing)</p> <p>Shoulder/arm</p> <p>• Is the task performed:</p> <p>C1: At or below waist height?</p> <p>C2: At about chest height?</p> <p>C3: At or above shoulder height?</p> <p>• Is the arm movement required:</p> <p>D1: Intermittent? (Some intermittent arm movement)</p> <p>D2: Frequently? (Regular arm movement with some pauses)</p> <p>D3: Very frequently? (Almost continuous arm movement)</p>	<p>Wrist/Hand</p> <p>• Is the task performed:</p> <p>E1: With almost a straight wrist?</p> <p>E2: With a deviated or bent wrist position?</p> <p>• Is the task performed with similar repeated motion patterns:</p> <p>F1: 10 times per minute or less?</p> <p>F2: 11 to 20 times per minute?</p> <p>F3: More than 20 times per minute?</p> <p>Neck</p> <p>• When performing the task, is the head/neck bent or twisted excessively?</p> <p>G1: No</p> <p>G2: Yes, occasionally</p> <p>G3: Yes, continuously</p>
---	--

Part B: Worker's assessment

• What is the maximum weight handled in this task?

a1: Light (1-5 kg or less)

a2: Moderate (6 to 10 kg)

a3: Heavy (11 to 20 kg)

a4: Very heavy (more than 20 kg)

• How much time on average do you spend per day doing this task?

b1: less than 2 hours

b2: 2 to 4 hours

b3: more than 4 hours

• When performing this task (single or double handed), what is the maximum force level exerted by one hand?

c1: Low (eg. Less than 1 kg)

c2: Medium (eg. 1 to 4 kg)

c3: High (eg. More than 4 kg)

• Do you experience any vibration during work?

d1: Low (or no)

d2: Medium

d3: High

• Is the visual demand of this task:

e1: Low? (There is almost no need to view fine details)

e2: High? (There is a need to view some fine details)

• Do you have difficulty keeping up with this work?

f1: Never

f2: Sometimes

f3: Often

f4: Not at all

• How stressful do you find this work?

g1: Low

g2: Medium

g3: High

Gambar 2. Kuesioner QEC (Li & Buckle, 1998)

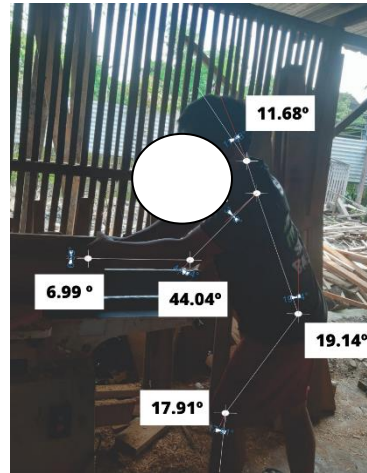
2.3. Alat Ukur Antropometri

Antropometri adalah bidang ilmu yang berkaitan dengan dimensi tubuh manusia. Penggunaan data dimensi ini bertujuan untuk menyelaraskan dengan ukuran atau harmoni produk terhadap ukuran pemakaian manusia. Penggunaan data antropometri berusaha semua alat yang disesuaikan dengan kemampuan manusia, bukan manusia yang diadaptasi untuk alat. Adanya rancangan desain yang memiliki kompatibilitas tinggi dapat mengurangi bahaya serta *missing* yang disebabkan kesalahan desain (Liliana et al., 2007). Dalam perhitungan antropometri, penting untuk diketahui bahwa nilai persentil ke-95 mengindikasikan ukuran manusia "terbesar", sementara nilai persentil ke-5 menggambarkan ukuran manusia "terkecil" (Santoso et al., 2014).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penghalusan kayu memakan waktu yang cukup lama. Dalam satu pengolahan penghalusan bahan baku kayu kurang lebih selama 1 jam. Posisi pekerja yang melakukan aktivitas bekerja dengan posisi yang tidak aman serta nyaman, terlihat dari tidak adanya tempat untuk menampung serbuk sampah penghalusan kayu serta letak kayu yang diambil dari stasiun kerja lainnya sehingga pekerja bolak balik untuk

mengambil dan menaruh kayu hasil penghalusan. Gambar 3 memperlihatkan situasi pada stasiun kerja penghalusan.



Gambar 3. Situasi Pekerja Penghalusan Kayu

Pada aktivitas tersebut dievaluasi menggunakan metode REBA dan untuk menentukan skor atas pengumpulan data yang telah diberikan dengan mengidentifikasi kepada salah satu pekerja yang sedang melakukan aktivitas dalam penghalusan kayu, dengan menggunakan *software ErgoFellow* untuk mengetahui postur tubuh pekerja berdasarkan sudut yang dibentuk (Tabel 1).

Tabel 1. Sudut Segmen Tubuh Pekerja Penghalus Kayu

No.	Segmen Tubuh	Sudut yang Dibentuk (°)
1.	Wrist	6.99
2.	Lower Arm	44.04
3.	Upper Arm	3.10
4.	Neck	11.68
5.	Trunk	19.14
6.	Legs	17.91

Dari perhitungan data untuk skor REBA diperoleh skor sebesar 5 untuk gerakan membawa kayu ketika berada pada proses penghalusan, berarti berada pada level sedang dan perlu diadakan tindakan perbaikan untuk aktivitas pekerjaan tersebut. Adanya gangguan postur kerja akan mengakibatkan ketidaknyamanan pada titik tubuh seperti kesemutan pada kaki (jangka pendek), keluhan rasa sakit karena peredaran darah yang tidak lancar (Kurnianingtyas, 2015). Hal ini apabila terdapat sikat yang tidak alami akan mengakibatkan keluhan muskuloskeletal. Dimana memperhatikan pada karakteristik pekerja seperti umur, jenis kelamin dan masa kerja (Nunes & Bush, 2012).

Dilihat dengan penilaian subjektif antara peneliti dengan pekerja menggunakan metode QEC. Penilaian dapat dengan mudah, cepat dan mengidentifikasi masalah melalui wawancara serta pengisian formulir. Dikarenakan pekerja melakukan dalam stasiun kerja penghalusan kayu dengan gerakan yang berulang serta memakan waktu yang banyak. Pada hasil formulir QEC dengan melakukan pengolahan data melalui aplikasi didapatkan hasil posisi kerja berada pada *worse the*

situation dan uraian pada hasil QEC didapatkan hasil punggung yaitu 26, Bahu atau Lengan yaitu 30, Pergelangan tangan yaitu 26, Leher yaitu 10, Total Exposure Score untuk pekerja adalah 92 sehingga Exposure Levelnya (E) adalah 52,3%.

$$E (\%) = \frac{x}{x_{max}} \times 100\%$$

$$E (\%) = \frac{92}{176} \times 100\% = 52,3\%$$

Pekerjaan pada penghalusan kayu dimasukkan dalam kategori perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan dilakukan perubahan untuk meminimalisir resiko pada pekerjaan. Hal tersebut sangat membahayakan pekerja jika dilakukan terus menerus dan tanpa adanya evaluasi postur kerja yang tidak ergonomis saat melakukan aktivitas bekerja. Dengan begitu maka sebaiknya mengadakan penelitian lebih lanjut posisi bekerja yang ergonomis dan perbaikan atas evaluasi yang diadakan. Sebaiknya dalam mengangkat beban dapat di dekatnya jarak untuk menjangkau barang atau dapar dengan redesign stasiun kerja pada proses penghalusan kayu. Gambaran redesign meja stasiun kerja diberikan dengan tambahan kursi duduk. Dalam hal ini kursi duduk berfungsi untuk menopang badan dalam aktivitas ketika bekerja, kursi ini akan menyesuaikan proporsi tubuh ketika duduk dengan berdiri, panjang kaki kursi menyesuaikan ukuran tubuh manusia.

Tabel 2. Perhitungan Persentil Dimensi Meja Kerja

Dimensi Tubuh	P ₉₅	P ₅₀	P ₅
TPO (Tinggi Popliteal)	47.11	44.01	40.91
PPO (Pantat Popliteal)	49.52	46.74	43.96
LP (Lebar Pantat)	41.30	35.72	30.15
TSD (Tinggi Siku Berdiri)	26.71	25.11	23.52
TGT (Tinggi Genggaman Tangan)	80.15	73.36	66.57

Tabel 3. Perhitungan Persentil Dimensi Kursi Kerja

Dimensi Tubuh	P ₉₅	P ₅₀	P ₅
JT (Jangkauan Tangan)	89.64	79.74	69.85
TSB (Tinggi Siku Berdiri)	118.43	111.96	105.49
RT (Rentangan Tangan)	182.83	173.09	163.35

Tabel 4. Perhitungan Antropometri Kursi Kerja

No	Antropometri	Perhitungan Ukuran	
		Persentil	Nilai Perhitungan
1.	TPO (Tinggi Popliteal)	5	40.91
2.	PPO (Pantat Popliteal)	95	49.52
3.	LP (Lebar Pantat)	95	41.30
4.	TSD (Tinggi Siku Berdiri)	95	26.71
5.	TGT (Tinggi Genggaman Tangan)	5	66.57

Perhitungan antropometri menggunakan persentil. Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut. Penggunaan untuk

persentil besar dengan P₉₅, untuk persentil tengah dengan P₅₀ dan persentil kecil dengan P₅. Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan perhitungan yang digunakan dalam persentil. Gambar 4 menjelaskan ilustrasi redesign kursi stasiun kerja penghalusan kayu menggunakan software Solidworks. Untuk perhitungan dengan pengukuran antropometri diperoleh data tertera pada Tabel 3.

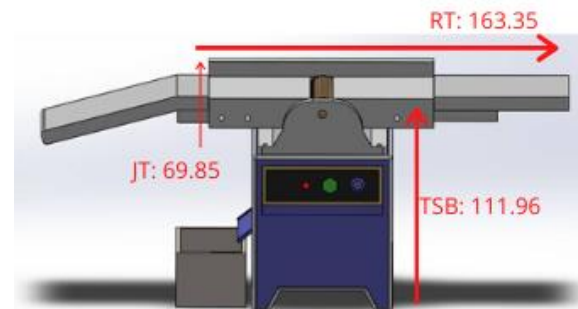


Gambar 4. Desain 3D Kursi Kerja

Ilustrasi redesign meja stasiun kerja penghalusan kayu menggunakan gambar 3D tertera pada Gambar 5 dan perhitungan dengan pengukuran antropometri diperoleh data tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Antropometri Meja Kerja

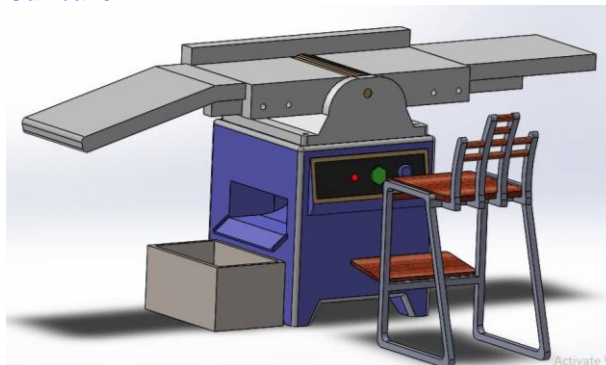
No	Antropometri	Perhitungan Ukuran	
		Persentil	Nilai Perhitungan
1.	JT (Jangkauan Tangan)	5	69.85
2.	TSB (Tinggi Siku Berdiri)	5	105.49
3.	RT (Rentangan Tangan)	5	163.35



Gambar 5. Desain 3D Meja Kerja

Pembuatan desain dari meja kerja menyesuaikan dari ukurannya, terdapat perpanjangan meja yang digunakan sebagai penopang pekerja ketika ingin menghaluskan kayu. Pada awalnya ditopang hanya dengan kedua tangan untuk mempertahankan posisi hingga pada posisi membungkuk yang paling buruk.

Adanya perpanjangan akan memudahkan pekerja untuk tidak menopang dengan beban kayu yang sangat berat, hanya tinggal penggeser kepada mata pisau penghalus kayu yang ada di mesin. *Box* diposisikan di bawah mesin digunakan untuk menampung sisa kotoran kayu atau serbuk kayu yang keluar dari mesin. Hal ini digunakan agar lingkungan stasiun kerja tidak berantakan dan selalu terjaga sehingga pekerja akan merasakan kenyamanan dalam bekerja. Visualisasi produk jika digabung untuk meja stasiun kerja ditunjukkan Gambar 6.



Gambar 6. Desain 3D Stasiun Kerja Penghalusan Kayu

Dari permasalahan yang terjadi diberikan rekomendasi berupa pembuatan kursi berdiri dengan mengukur dimensi manusia menggunakan antropometri dan *redesign* meja stasiun kerja dengan menggunakan pengukuran antropometri. Produk yang didesain memiliki keunggulan yakni penyesuaian ukuran dimensi tubuh pekerja dengan tujuan membuat keamanan dan kenyamanan ketika bekerja, dan penambahan kursi kerja untuk menghindari kelelahan yang ada. Pengembangan desain dilakukan dengan pendekatan ergonomi guna mengetahui produk yang sesuai dengan kebutuhan pekerja.

4. KESIMPULAN

Pada stasiun kerja penghalusan kayu terdapat aktivitas pekerja yang tidak ergonomis yang dibuktikan dengan penilaian skor 5 metode REBA yang berarti level resiko sedang dan perlu diadakannya perbaikan untuk aktivitas tersebut serta nilai *Exposure Level* 52.3% berarti perlu *future research* dan perubahan. Penilaian subjektif menggunakan metode QEC memperoleh hasil pekerja berada pada keadaan *worse at situation*. Perbaikan fasilitas stasiun kerja penghalusan kayu bertujuan untuk mengurangi cedera otot maupun keluhan rasa sakit pada titik tubuh dengan *redesign* meja kerja dan pembuatan kursi berdiri dengan pengukuran antropometri. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan tingkat keberhasilan *redesign* stasiun kerja dengan pendekatan ergonomi untuk melakukan perbandingan nilai postur kerja sebelum dan sesudah perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Brito, M. F., Ramos, A. L., Carneiro, P., & Gonçalves, M. A. (2020). A continuous improvement assessment tool, considering lean, safety and ergonomics. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(5), 879–902.

<https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2017-0144>

David, G., Woods, V., Li, G., & Buckle, P. (2008). The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 39(1), 57–69.

<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2007.03.002>

Hartvigsen, J. (2013). Musculoskeletal disorders and work disability. In *Pain* (Vol. 154, Issue 10, pp. 1904–1905).

<https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.06.036>

Heidarimoghadam, R., Mohammadfam, I., Babamiri, M., Soltanian, A. R., Khotanlou, H., & Sohrabi, M. S. (2020). Study protocol and baseline results for a quasi-randomized control trial: An investigation on the effects of ergonomic interventions on work-related musculoskeletal disorders, quality of work-life and productivity in knowledge-based companies. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 80(April), 103030.

<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103030>

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.

[https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)

Ilman, A., Yuniar, & Helianty, Y. (2013). Rancangan perbaikan sistem kerja dengan metode quick exposure check (qec) di bengkel sepatu x di cibaduyut. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Oktober*, 1(2), 120–128.

<http://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/196>

Kadir, B. A., Broberg, O., & Conceição, C. S. da. (2019). Current research and future perspectives on human factors and ergonomics in Industry 4.0. *Computers & Industrial Engineering*, 137(July), 106004.

<https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106004>

Kurnianingtyas, C. D. (2015). Perbaikan Fasilitas Kerja Pada Aktivitas Penghalusan Kayu Untuk Memperbaiki Postur Kerja Di Industri Kerajinan Mainan Anak-anak. *Seminar Nasional IENACO*, 86–91.

<https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/5750>

Li, G., & Buckle, P. (1998). A Practical Method for the Assessment of Work-Related Musculoskeletal Risks - Quick Exposure Check (QEC). *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 42(19), 1351–1355.

<https://doi.org/10.1177/154193129804201905>

Liliana, L., Widagdo, S., & Abtokhi, A. (2007). Pertimbangan antropometri pada pendesainan. *Seminar Nasional III. SDM Teknologi Nuklir. E-Jurnal Yogyakarta*, 183–190.

<https://adoc.pub/pertimbangan-antropometri-pada-pendisainan.html>

Liravi, M. A., & Baradaran, V. (2019). Effects of Workplace Ergonomics on Productivity in an Offshore Oil Company. *Archives of Occupational Health*, 3(2), 346–354.

- <https://doi.org/10.18502/aoh.v3i2.673>
- Mufti D., Suryani E., & Sari N. (2013). Kajian postur kerja pada pengrajin tenun sonket pandai sikek. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), 62–72. <https://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/661>
- Ningtyas, D. R., & Trivena, D. G. (2019). Usulan perbaikan rancangan stasiun kerja untuk mengurangi keluhan musculoskeletal disorders pada pekerja di area Workshop PT. Trakindo Utama cabang BSD, Tangerang Selatan. *Jurnal Rekayasa Dan Optimasi Sistem Industri*, 1(2), 32–34. <https://journal.univpancasila.ac.id/index.php/jrosi/article/view/2375>
- Nunes, I. L., & Bush, P. M. (2012). *Ergonomics* (I. L. Nunes (ed.)). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/2232>
- Puspitawati, D., Pambudi, T. S., & Herlambang, Y. (2019). Perancangan Mainan Anak Untuk Kursi Prioritas Di Ruang Tunggu Stasiun Berdasarkan Aspek Rupa Dan Material. *eProceedings of Art & Design*, 6(2), 2942–2963. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/artdesign/article/view/10176>
- Ravindran, D. (2019). Ergonomic Impact on Employees' Work Performance. *International Journal of Advance and Innovative Research*, 6(1 (XI)), 231–236. <http://iaraedu.com/about-journal/ijair-volume-6-issue-1-xxxv-january-march-2019-part-2.php>
- Santoso, A., Anna, B., & Purbasari, A. (2014). Perancangan Ulang Kursi Antropometri Untuk Memenuhi Standar Pengukuran. *Jurnal Program Studi Teknik Industri (PROFISIENSI)*, 2(1), 81–91. https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnal_profisiensi/article/view/317
- Sohrabi, M. S., & Babamiri, M. (2022). Effectiveness of an ergonomics training program on musculoskeletal disorders, job stress, quality of work-life and productivity in office workers: a quasi-randomized control trial study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(3), 1664–1671. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1918930>
- Suhendar, A., Sinaga, A. B., Firmansyah, A., Supriyadi, S., & Kusmasari, W. (2023). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerjaan Pengangkutan Galon Air Mineral. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1 SE - Articles), 71–78. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i1.5641>
- Syahid, I. A., & Renosori, P. (2021). Perancangan Fasilitas Kerja pada Stasiun Kerja Finishing dengan Metode Quality Exposure Checklist (QEC) di CV X Divisi Sarung Tenun. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 14–27. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i1.92>
- Yudhistira, G. A., Afifah, J., Fathurrohman, M. A., & Wisnuhadi, S. (2021). Implementasi Metode Postur Kerja dan Redesign Stasiun Kerja dengan Pendekatan Antropometri pada Peternakan XYZ Yogyakarta. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2021*, 1–10. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2021/PROSIDING/LPSKE/ID010.pdf>