

Perancangan Ulang Meja Kerja Pengukiran Guna Meminimasi Musculoskeletal Disorders Pekerja di CV Jati Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)*

Hikmal Sadi Zaky^{1*}, Renty Anugerah Mahaji Puteri¹, Andry Setiawan²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta Pusat 10510

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moch. Kahfi II No.30 Jakarta Selatan 12640

Corresponding Autor : 20200410500035@student.umj.ac.id

ABSTRAK

Industri mebel sering menghadapi masalah ergonomi, terutama pada stasiun pengukiran manual yang melibatkan postur tubuh yang tidak ergonomis yang menyebabkan risiko gangguan muskuloskeletal (MSD) pada pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang meja kerja pengukiran di CV Jati Jaya menggunakan metode Ergonomic Function Deployment (EFD) untuk meminimalkan keluhan MSD dan meningkatkan kenyamanan serta efisiensi kerja. Hasil analisis menunjukkan skor Nordic Body Map (NBM) dari dua pekerja berada pada tingkat risiko tinggi, yaitu masing-masing 76 dan 72. Selain itu, penilaian postur menggunakan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) menghasilkan skor awal sebesar 6, yang berarti perubahan harus dilakukan segera untuk mengurangi risiko ergonomis. Simulasi ini menggunakan perangkat lunak CATIA dan Solidworks. Pada uji kekuatan dengan tekanan sebesar 147,1 N, menunjukkan dominasi warna biru, yang mengindikasikan kemampuannya menahan beban tanpa risiko kegagalan. Uji displacement menunjukkan perpindahan maksimum sebesar 1,5 mm, yang tergolong kecil, menandakan bahwa meja memiliki kekakuan yang baik. Selain itu, hasil uji strain menunjukkan dominasi warna biru regangan rendah dan sebagian kecil warna hijau regangan sedang, tetapi nilai regangan tetap sangat kecil dan tidak berbahaya. Desain meja baru ini mampu menurunkan skor akhir RULA menjadi 4, yang mengindikasikan perlunya Investigasi lebih lanjut dan kemungkinan diperlukan perubahan. Dengan desain ini, risiko kesehatan jangka panjang pekerja dapat dikurangi, produktivitas meningkat, dan kebutuhan ergonomi terpenuhi.

Kata kunci: *Ergonomic Function Deployment (EFD), Nordic Body Map (NBM), Rapid Upper Limb Assessment (RULA).*

ABSTRACT

The furniture industry often faces ergonomic issues, particularly at manual carving stations that involve poor body postures, leading to the risk of musculoskeletal disorders (MSDs) among workers. This study aims to redesign the carving workbench at CV Jati Jaya using the Ergonomic Function Deployment (EFD) method to minimize MSD complaints and improve worker comfort and work efficiency. The analysis results show that the Nordic Body Map (NBM) scores of two workers are at high-risk levels, with scores of 76 and 72, respectively. Furthermore, posture assessment using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) yielded an initial score of 6, indicating that immediate changes are needed to reduce ergonomic risks. This simulation was conducted using CATIA and SolidWorks software. The strength test with a pressure of 147.1 N showed a dominance of blue, indicating the workbench's ability to withstand the load without the risk of failure. The displacement test showed a maximum displacement of 1.5 mm, which is relatively small, indicating that the workbench has good stiffness. Additionally, the strain test results showed a dominance of low strain (blue) and a small amount of medium strain (green), but the strain values remain very small and not harmful. The new workbench design was able to reduce the final RULA score to 4, indicating the need for further investigation and potential changes. With this design, the long-term health risks to workers can be reduced, productivity can be increased, and ergonomic needs can be met.

Keywords: Ergonomic Function Deployment (EFD), Nordic Body Map (NBM), Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini, banyak bisnis memiliki efek yang baik dan buruk bagi industri. Sumber daya manusia yang sehat, efektif, dan produktif sangat dibutuhkan oleh Indonesia, yang merupakan negara berkembang. (Tatik and Eko 2023)

Pekerja sering mengalami masalah fisik akibat postur kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi. Postur kerja, yaitu posisi yang diambil oleh pekerja saat melaksanakan tugas, memiliki pengaruh besar terhadap kesehatan dan produktivitas. Dalam lingkungan industri saat ini, banyak pekerjaan yang masih dilakukan secara manual, memaksa pekerja untuk berada dalam posisi yang tidak ergonomis. Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) merujuk pada masalah yang dialami oleh individu pada bagian otot dan kerangka tubuh, yang dapat bervariasi dari rasa tidak nyaman yang ringan hingga nyeri yang sangat parah.. (Hikam Fauzi Zarkasyi et al. 2023)..

Industri mebel, yang juga dikenal sebagai industri furnitur, merupakan sektor dasar yang mengolah bahan mentah atau setengah jadi seperti kayu, rotan, dan berbagai bahan alami lainnya. Produk dari industri ini berfungsi sebagai alat bantu manusia untuk menyimpan atau memajang barang, serta membagi ruang. Perabotan rumah tangga mencakup benda-benda yang dibutuhkan, memiliki nilai guna, atau disukai, yang dapat dipindah-pindahkan dan berperan dalam melengkapi berbagai ruangan seperti rumah, kantor, dan tempat lainnya. (Cahyani 2023)

CV Jati Jaya adalah sebuah usaha yang bergerak dibidang Industri mebel. usaha ini berlokasi dikampung Pulo kambing RT 003/RW 002 Kecamatan cakung, kota Jakarta timur. Mebel Jati Jaya menggunakan kayu berkualitas tinggi yaitu Kayu Mangium, Kayu Jati dan Kayu Maoni untuk menghasilkan berbagai produk seperti Tempat Tidur, Lemari Pakaian, Lemari Pajangan, Kursi, Bufet, Meja.

Berdasarkan hasil observasi di CV Jati Jaya proses pembuatan furniture pada usaha ini terdiri dari 6 Proses yaitu Pengukuran, Pemotongan, Pengukiran, Penghalusan, Perakitan dan Pengecatan setiap proses merupakan tahap penting dalam pembuatan mebel sehingga peran manusia sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan mebel,

Proses pengukiran dilakukan secara manual. Selama bekerja, posisi lengan dan kaki tidak ada penopang, Punggung cenderung membungkuk ke depan, sementara leher pekerja menunduk dan tetap dalam posisi tersebut untuk waktu yang lama, dengan gerakan yang relatif monoton. Pekerjaan ini berlangsung selama 40 menit tanpa jeda..

Pekerja tersebut melakukan proses kerja selama 480 menit atau 8 jam kerja untuk memenuhi kebutuhan pintu lemari sebanyak 20 pintu perhari atau untuk memenuhi kebutuhan pada lemari yaitu 8-10 lemari perhari. Selain faktor postur dan gerakan berulang, Meja kerja yang tersedia tidak memiliki ketinggian dan lebar yang sesuai, sehingga pekerja terpaksa menumpuk hingga tiga pintu kayu untuk mencapai posisi yang lebih nyaman untuk mengukir. Namun, metode ini justru menyebabkan ketidakstabilan pada saat proses pengukiran, karena tumpukan pintu kayu yang digunakan sebagai alas kerja bergetar ketika dipahat. Akibatnya, pekerja harus terus menyesuaikan posisi kerja, yang dapat meningkatkan beban otot sehingga kegiatan yang monoton tersebut dapat mengakibatkan pekerja kelelahan yang terjadi akibat posisi tidak ergonomis sehingga barang yang dihasilkan tidak maksimal dan defect pada proses pengukiran

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pekerja di CV Jati Jaya, ditemukan bahwa pekerja mengalami keluhan, terutama pada tangan, lengan, bahu, leher, dan punggung. Beberapa pekerja melaporkan nyeri pada pergelangan tangan dan lengan kiri akibat penggunaan pahat secara terus-menerus, sementara tangan kanan mengalami ketegangan otot akibat memukul pahat dengan palu. Pada bagian leher, pekerja mengeluhkan nyeri akibat terlalu lama menunduk, sementara pada paha, nyeri dirasakan akibat menopang tiga pintu dalam waktu yang lama. Selain itu, bahu dan punggung bagian atas sering terasa kaku dan nyeri akibat postur kerja yang statis dalam jangka waktu lama. Berikut merupakan hasil dari perhitungan metode Nordic Body Map.

Tabel 1 Hasil Nordic Body Map

No	Bagian	Pekerja	Nama	Skor	Tingkat Rosiko
1	Pengukiran	1	Andi Yudha	76	Resiko tinggi
		2	Muhammad Muh	72	Resiko tinggi

Berdasarkan dari indikator skala penilaian

71 – 90 merupakan tingkat penilaian resiko tinggi dimana ini terjadi pada pekerja bagian stasiun pengukiran dari 2 orang pekerja, didapatkan hasil untuk pekerja 1 dengan skor 76, pekerja 2 dengan skor 72, serta menghabiskan waktu sekitar 8 jam kerja yang dapat berkontribusi pada masalah kesehatan jangka panjang dimana memerlukan ketelitian tinggi dan keterampilan khusus untuk menghasilkan desain yang bagus dan berkualitas.



Gambar 1 Proses Pengukiran

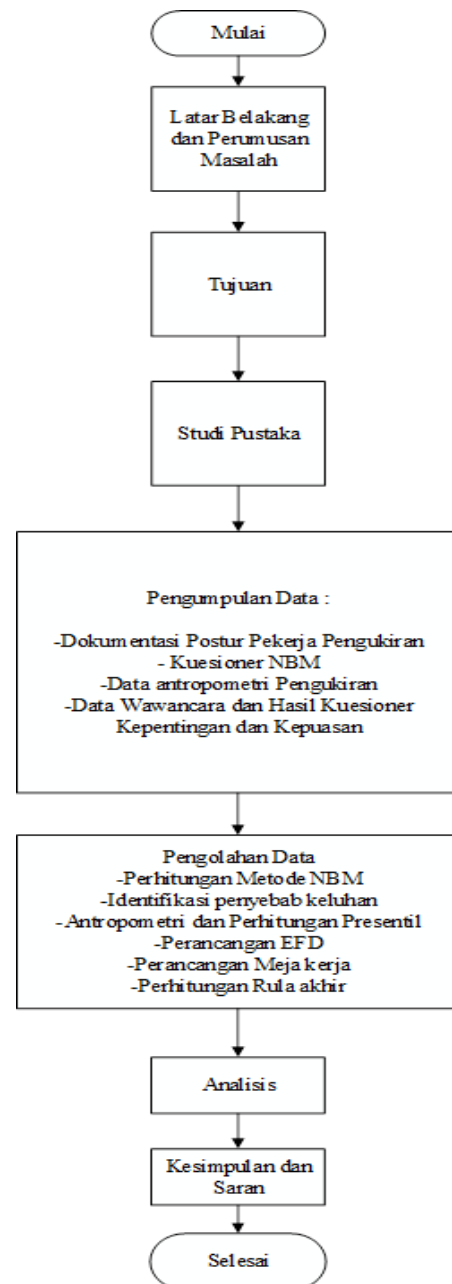
Berdasarkan pada gambar 1 diperoleh hasil assesment rula dengan final score 6 yang artinya menindak lanjuti investigasi dan melakukan perubahan secepatnya, hasil tersebut didapatkan berdasarkan rula employe assessment worksheet Informasi ini didapatkan dari pekerja yang mengeluhkan rasa sakit di beberapa tubuhnya, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan secara langsung dengan pekerja pengukiran. Maka dengan ini peneliti memfokuskan penelitian terkait penerapan prinsip ergonomi dalam proses kerja, sehingga mereka dapat melakukan tugas dengan lebih nyaman dan aman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di usaha Mebel CV. Jati Jaya berlokasi di kampung Pulo kambing RT 003/RW 002 Kecamatan cakung, kota Jakarta timur dan untuk mengumpulkan data yang digunakan pada tahap pengolahan ini dilakukan selama satu bulan.

Prosedur penelitian digunakan untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang diambil selama proses penelitian. Berikut adalah prosedur penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

Gambar 3 Prosedur penelitian



Ergonomic Function Deployment

Ergonomic Function Deployment (EFD) adalah salah satu cara dalam memfasilitasi proses desain. Selama proses ini, keputusan yang diambil dicatat dalam bentuk matriks sehingga dapat ditinjau dan direvisi untuk menentukan apakah desain tersebut fungsional atau tidak. *Ergonomic Function Deployment* adalah dengan mempertimbangkan aspek kebutuhan konsumen dengan Aspek ergonomi dari produk yang akan dirancang dengan konsep ENASE, konsep ini akan dipertimbangkan dengan atribut produk baik dari segi fungsional, ukuran, resiko kerja (Wicaksono et al. 2024). Adapun langkah – langkah pada metode EFD sebagai berikut:

1. Identifikasi Atribut Produk dilakukan untuk mengetahui tentang atribut desain yang ingin dibuat dan sesuai dengan kebutuhan responden. berdasarkan ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien) adalah atribut ergonomis yang digunakan dalam desain.
2. Desain kuesioner dirancang untuk mengetahui apa yang dianggap paling penting oleh responden.
3. Penyusunan Kepentingan Teknis
4. Pembuatan *House Of Ergonomic* (HOE) dibentuk dengan kebutuhan serta keinginan responden. Berikut merupakan langkah – langkah pembentukan HOE:
 - a) Tingkat kepentingan Konsumen
 - b) Tingkat kepuasan konsumen
 - c) Menentukan target
 - d) Menentukan *Improvement Ratio*
 - e) Menentukan *sales point*
 - f) Menentukan *raw weight*
 - g) Menentukan *normalized raw weight*
 - h) Menentukan respon teknis
 - i) Menentukan hubungan kebutuhan konsumen
 - j) Menentukan target spesifikasi

Musculoskeletal Disorders

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan yang terjadi akibat akumulasi cedera atau kerusakan ringan berulang pada sistem muskuloskeletal, di mana setiap cedera tidak sepenuhnya sembuh dan seiring waktu menimbulkan kerusakan yang lebih parah hingga menimbulkan rasa sakit. Keluhan ini mencakup rasa sakit, nyeri, pegal, dan ketidaknyamanan lainnya pada bagian

tubuh seperti otot, tendon, sendi, tulang, pembuluh darah, serta saraf, yang umumnya dipicu oleh aktivitas kerja (Ashary Aznam et al., 2017). Ketika otot menanggung beban secara terus-menerus dalam jangka waktu lama, dapat terjadi gangguan pada ligamen, sendi, tendon, dan bagian tubuh lainnya. Gejala-gejala inilah yang dikenal sebagai *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau gangguan pada sistem muskuloskeletal. Jika tidak ditangani, kondisi ini dapat mengganggu aktivitas sehari-hari dan bahkan berujung pada hilangnya pekerjaan (Shintya et al., 2024)

Antropometri

Antropometri berasal dari kata "antropos" yang berarti manusia, dan "metrikos" yang berarti pengukuran. Dengan demikian, antropometri merupakan ilmu yang mempelajari dimensi tubuh manusia, termasuk metode pengukuran, pemodelan ukuran tubuh, serta penerapan prinsip desain berbasis ukuran tubuh. Antropometri mencakup pengukuran geometri tubuh, karakteristik massa, serta kemampuan fisik manusia. Tujuan utama penerapan desain berbasis antropometri adalah untuk: (a) mengurangi kelelahan kerja, (b) meningkatkan produktivitas dan efisiensi, serta (c) menurunkan risiko kecelakaan kerja. Penerapan antropometri mencakup berbagai bidang desain, seperti perancangan pakaian, ruang dan lingkungan kerja, mesin dan peralatan, serta perabot rumah tangga (Amanda Yudhistira et al., 2023)

Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) merupakan metode penilaian subyektif yang memanfaatkan gambar peta tubuh untuk mengidentifikasi area otot yang mengalami keluhan, mulai dari nyeri ringan hingga nyeri berat. Melalui analisis terhadap peta tubuh ini, dapat diketahui jenis dan tingkat keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja (Surya, Badruddin, dan Gasali, 2016)

Rapid Upper Limb Assessment

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi postur tubuh bagian atas. Pendekatan ini

bertujuan untuk memperkirakan tingkat risiko gangguan *muskuloskeletal* (MSDs) pada aktivitas kerja yang melibatkan bagian tubuh seperti lengan, leher, hingga tungkai (Cahyanto 2022).

RULA Employee Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

A. Arm & Wrist Analysis

SCORES

Table A: Wrist

Wrist Posture	Score
Neutral	1
Flexion/Extension	2
Radial/Ulnar Deviation	3

Table B: Elbow

Elbow Posture	Score
Neutral	1
Flexion/Extension	2
Radial/Ulnar Deviation	3

Table C: Shoulder

Shoulder Posture	Score
Neutral	1
Flexion/Extension	2
Radial/Ulnar Deviation	3

Table D: Neck

Neck Posture	Score
Neutral	1
Flexion/Extension	2
Radial/Ulnar Deviation	3

Table E: Trunk

Trunk Posture	Score
Neutral	1
Flexion/Extension	2
Radial/Ulnar Deviation	3

Table F: Leg

Leg Posture	Score
Neutral	1
Flexion/Extension	2
Radial/Ulnar Deviation	3

Final Score

Final Score: 12

Gambar 2 Rapid Upper Limb Assessment

Tabel 2 Resiko RULA

Level	Skor	Kategori resiko	Tindakan Perbaikan
1	1,2	Rendah	Postur dapat diterima selama tidak dijaga berulang untuk waktu yang lama
2	3,4	Sedang	Penyelidikan lebih lanjut dan mungkin saja perubahan diperlukan
3	5,7	Tinggi	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera
4	>7	Sangat Tinggi	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera mungkin(mendesak)

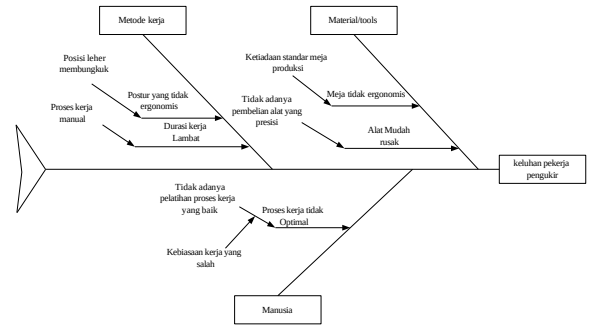
Dipergunakan dalam menentukan kategori resiko dan tindakan yang perlu dilakukan perbaikan atau tidaknya dalam mencegah cidera pada tubuh pekerja berdasarkan hasil perhitungan (Nelfiyanti et al. 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data,berikut merupakan hasil yang diperoleh:

a. Identifikasi penyebab keluhan pekerja

Berdasarkan skor RULA awal dilakukan identifikasi akar masalah menggunakan *fishbone*



Gambar 4 Fishbone

Pada Gambar 4 ditemukan bahwa keluhan pekerja di CV Jati Jaya disebabkan oleh meja yang tidak ergonomis, postur tubuh yang tidak ergonomis, alat yang mudah rusak, proses kerja yang tidak optimal, serta kebiasaan kerja yang salah. Semua faktor ini menyebabkan keluhan pada bagian tubuh pekerja.

b. Presentil

Data Antropometri disesuaikan berdasarkan kebutuhan perancangan ulang kerja pengukiran bagian meja dan kursi kerja.

Tabel 3 Kebutuhan Perancangan

Data Antropometri	Kebutuhan
Panjang Genggam Tangan	Penyesuaian Lebar Meja
Panjang Rentang Tangan	Penyesuaian Panjang Meja
Tinggi Pinggul Berdiri	Penyesuaian Tinggi Meja
Tinggi Popliteal Duduk	Penyesuaian Tinggi Kursi
Lebar Pinggul Duduk	Penyesuaian Lebar Kursi
Panjang Paha Duduk	Penyesuaian Panjang Kursi
Tinggi Bahu Duduk	Penyesuaian Tinggi Sandaran

Data tersebut akan digunakan kedalam perhitungan persentil. Nilai persentil yang biasa digunakan dalam perancangan yaitu persentil 95, persentil 50, dan persentil 10.

Tabel 4 Perhitungan Persentil

Antropometri	P10	P50	P95
Panjang Genggam Tangan	70,6	71,5	70,3
Panjang Rentang Tangan	180	182	183,8
Tinggi Pinggul berdiri	93	97,5	102

c. Perancangan *Ergonomic Function Deployment*

Berikut adalah hasil wawancara mengenai kebutuhan operator pengukiran yang akan dijadikan sebagai data kuesioner.

Tabel 5 Data Kebutuhan Konsumen

Atribut	Variabel	Karakteristik
Kegunaan	Efektif	Meja kerja Pengukiran dengan Permukaan yang luas
Kenyamanan Pengguna	Nyaman	Meja Pengukiran yang stabil saat digunakan untuk pengukiran
		Meja dan kursi Pengukiran yang tahan Lama
Daya tahan	Aman	Meja dan kursi Pengukiran dengan struktur yang kuat
Mengurangi resiko cidera	Sehat	Meja dan kursi dengan ukuran yang nyaman digunakan
		Meja dan Kursi pengukiran dengan desain ergonomis
Kerapihan	Efisien	Meja Pengukiran yang memiliki tempat penyimpanan

Setelah memperoleh data dari wawancara mengenai kebutuhan pekerja pengukiran kemudian dilakukan penyusunan *House Of Ergonomic* (HoE) dengan tahapan tahapan berikut

a) Tingkat kepentingan Konsumen

Pada tingkat kepentingan ini dilakukan untuk mengetahui kepentingan dari kebutuhan konsumen dalam merancang meja kerja. berdasarkan tingkat kepentingan menghasilkan kinerja sebesar 28,5 tingkat kepentingan paling tinggi diperoleh Meja dan kursi dengan desain ergonomis memiliki skor 4,5

b) Tingkat kepuasan konsumen

Pada tingkat kepuasan dilakukan untuk mengetahui kepuasan dari proses kerja sebelumnya dengan hasil kinerja tertinggi pada tingkat kepuasan didapatkan hasil 3 pada meja pengukiran yang stabil digunakan

c) Menentukan Goal target

Menentukan Goal target untuk menunjukkan sasaran yang ingin dicapai. proses menentukan goal target. didapatkan skor tertinggi pada goal Berdasarkan nilai didapatkan terbesar 2,67 dengan karakteristik memiliki tempat penyimpanan pada meja.

d) Menentukan sales point

Nilai sales point didapatkan Berdasarkan hasil titik jual, untuk mendapatkannya adalah dengan melakukan pembulatan dari rasio perbaikan berdasarkan hasil sales point dengan skor 1,5 dengan karakteristik meja yang memiliki tempat penyimpanan, meja dan kursi dengan desain yang ergonomis, meja dan kursi yang nyaman, meja dan kursi dengan struktur yang kuat.

e) Menentukan Raw weight

Nilai raw weight untuk menunjukkan tingkat kepentingan konsumen terhadap keinginan mereka secara keseluruhan. Nilai yang lebih tinggi pada raw weight menandakan bahwa pemenuhan keinginan konsumen tersebut sangat penting. Nilai terbesar raw weight 20,00 untuk karakteristik meja yang memiliki tempat penyimpanan

f) Menentukan normalized raw weight

Hasil nilai normalized raw weight terbesar 0,26 untuk meja yang

- memiliki tempat penyimpanan
- g) Menentukan respon teknis bertujuan untuk menterjemahkan keinginan konsumen ke dalam bentuk istilah teknis.

Tabel 6 Respon Teknis

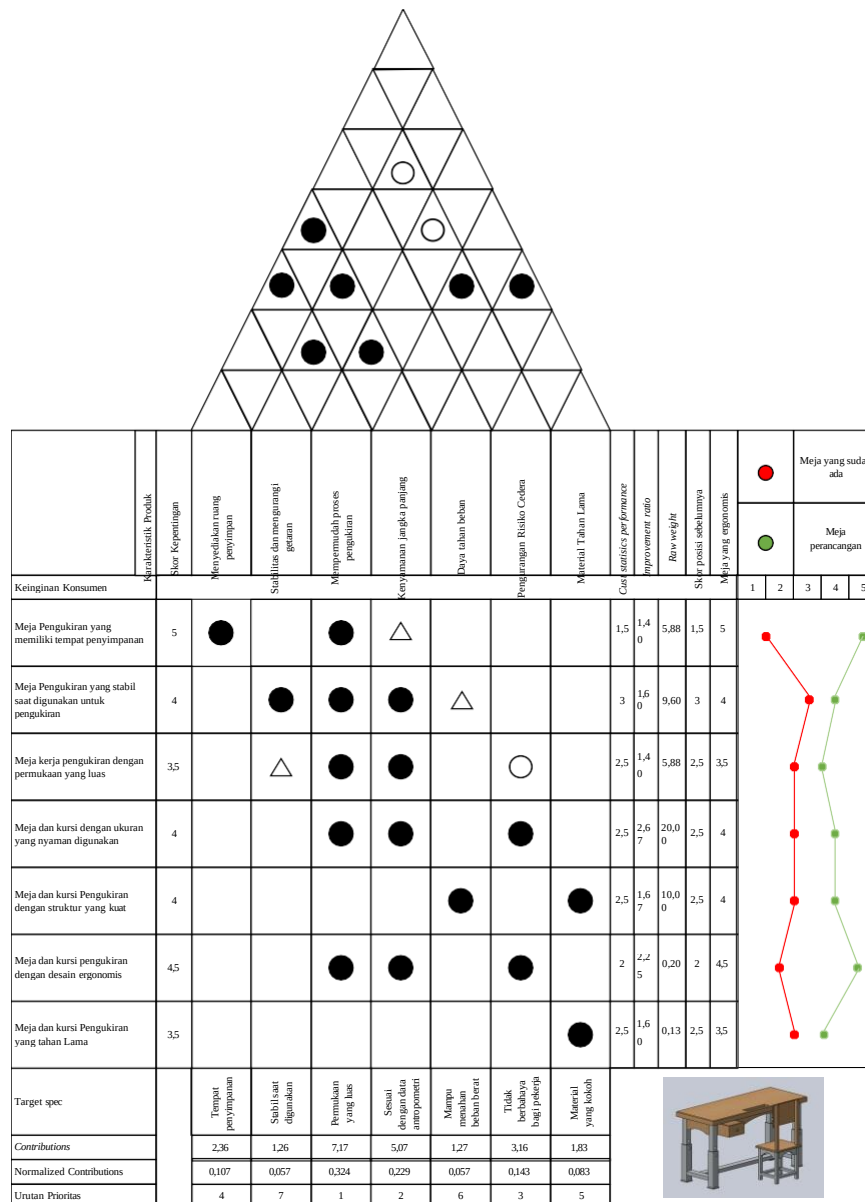
No	Keinginan Konsumen	Respon Teknis
1	Meja pengukiran yang memiliki tempat penyimpanan	Menyediakan ruang penyimpanan
2	Meja pengukiran yang stabil	Stabilitas dan mengurangi getaran
3	Meja kerja pengukiran dengan permukaan yang luas	Mempermudah proses pengukiran
4	Meja dan kursi dengan ukuran yang nyaman	Kenyamanan jangka panjang
5	Meja dan kursi pengukiran memiliki struktur yang kuat	daya tahan beban
6	Meja dan kursi pengukiran yang ergonomis	Mengurangi resiko cedera
7	Meja dan kursi pengukiran yang tahan lama	Material tahan lama

5	Daya tahan beban	Mampu menahan berat badan
6	Pengurangan resiko cedera	Tidak berbahaya bagi pekerja
7	Material tahan lama	Material kokoh

- h) Hubungan kebutuhan konsumen
Keterhubungan antara respons teknis dan kepentingan konsumen ditandai dengan simbol dan nilai yang menunjukkan kekuatan hubungan tersebut. Berikut adalah hasil hubungan keinginan konsumen.
- i) Menentukan target spesifikasi
Untuk menentukan target spesifikasi yaitu dengan pengembangan karakteristik teknis yang didapat dari identifikasi keinginan konsumen.

Tabel 7 Spesifikasi

No	Karakteristik Teknis	Target Spesifikasi
1	Menyediakan ruang penyimpanan	Tempat penyimpanan
2	Stabilitas dan mengurangi getaran	Stabil saat digunakan
3	Mempermudah proses pengukiran	Permukaan yang luas
4	Kenyamanan jangka panjang	Sesuai dengan data antro



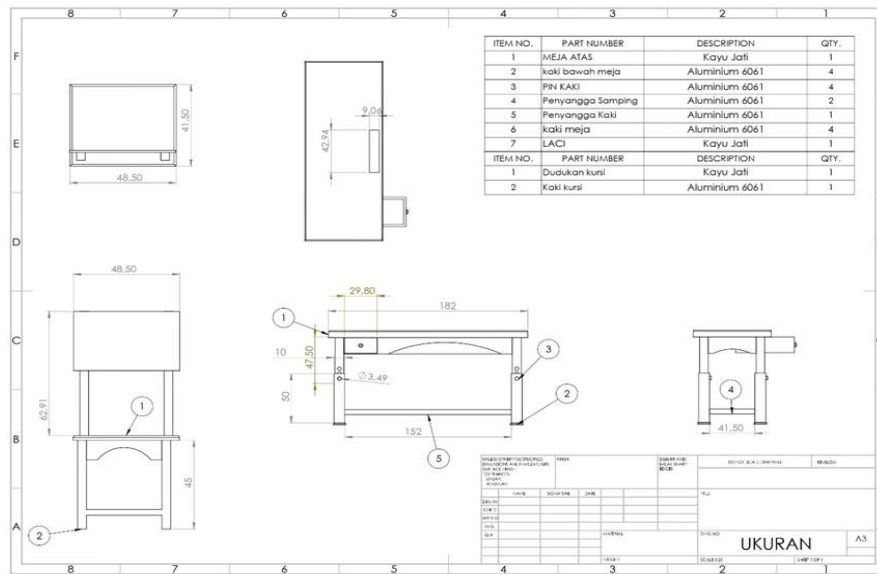
Gambar 5 House Of Ergonomic

House of ergonomic dibuat berdasarkan semua langkah yang disatukan dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam mencari prioritas kebutuhan konsumen. Pada Prioritas pertama adalah meja dengan permukaan yang luas, diikuti oleh kesesuaian dengan data antropometri sebagai prioritas kedua. Prioritas ketiga menekankan pentingnya meja yang tidak berbahaya bagi pekerja, sementara prioritas keempat adalah meja yang menyediakan tempat penyimpanan. Selanjutnya, prioritas kelima adalah penggunaan material yang kokoh, diikuti oleh kemampuan meja untuk menahan beban

berat sebagai prioritas keenam. prioritas ketujuh adalah stabilitas meja saat digunakan.

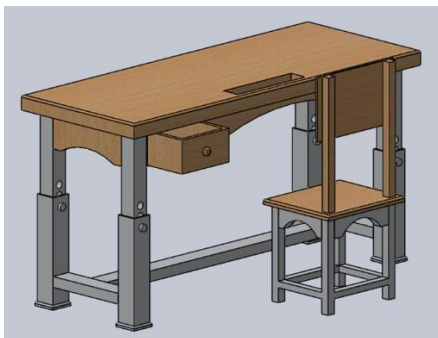
d. Desain perancangan meja pengukuran

Perancangan meja kerja untuk pengukuran memiliki satu laci untuk menyimpan pola pola ukir untuk desain pintu dan tempat penyimpanan dibagian permukaan meja untuk penyimpanan alat-alat ukir saat proses kerja berlangsung, pemilihan spesifikasi material perancangan meja dan kursi dengan kombinasi aluminium tipe 6061 pada bagian kaki meja dan kaki kursi sedangkan penggunaan material kayu jati pada bagian permukaan meja, dudukan kursi dan sandaran kursi



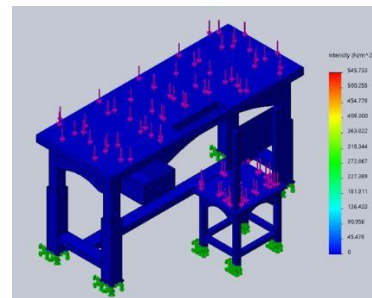
Gambar 6 Produk 2D

Pada perancangan ini memiliki ukuran panjang 182 cm, lebar 71,50 cm, dan ketebalan 4,30 cm. Kaki meja memiliki tinggi maksimal 98 cm dan dapat disesuaikan dengan postur tubuh setiap presentil. Kaki meja terdiri dari dua lapisan (layer) yang memungkinkan pengaturan ketinggian. Pada bagian dalam, kaki meja memiliki ukuran 8 x 8 cm, sedangkan pada bagian luar, ukurannya adalah 10 x 10 cm. Pada perancangan kursi kerja terdapat sandaran untuk peregang, perancangan kursi ini memiliki ukuran tinggi sandaran 63cm lebar dudukan kursi 48,50 cm dengan panjang 41,50 cm dan tinggi 45 cm



Gambar 7 Produk 3D

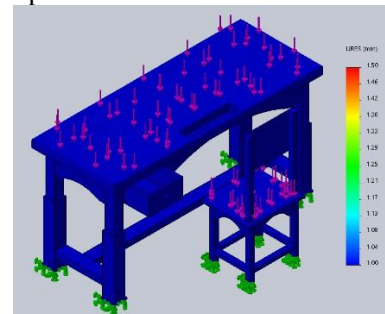
e. Uji kekuatan



Gambar 7 Uji kekuatan

Berdasarkan uji kekuatan dengan tekanan sebesar 147,1 N jika dikonversi ke kg sebesar 15 kg, struktur ini menunjukkan warna biru, yang menandakan bahwa ia mampu menahan beban

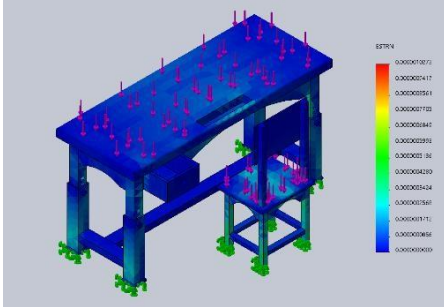
f. Uji perpindahan



Gambar 8 Uji perpindahan

uji perpindahan terlihat bahwa struktur didominasi oleh warna biru, yang menunjukkan nilai perpindahan maksimum sebesar 1,5 mm tergolong kecil.

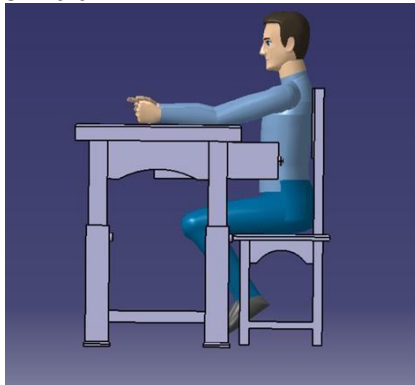
g. Uji keregangan



Gambar 9 Uji keregangan

Hasil simulasi ini menunjukkan bahwa desain meja sudah sangat baik. Nilai strain yang sangat kecil menandakan material yang digunakan cukup kuat untuk menahan beban tanpa mengalami deformasi kritis

h. Skor Rula Akhir



Gambar 10 Postur Kerja Akhir Pengukuran Akhir RULA bernilai 4 yang mengindikasikan perlunya Investigasi lebih lanjut dan kemungkinan diperlukan perubahan.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis data pada penelitian ini dapat diketahui beberapa hasil penting diantaranya adalah keluhan pekerja di CV Jati Jaya disebabkan oleh meja yang tidak ergonomis, postur tubuh yang tidak ergonomis, alat yang mudah rusak, proses kerja yang tidak optimal, serta kebiasaan kerja yang salah. Semua faktor ini menyebabkan keluhan pada bagian tubuh pekerja. Perancangan meja dan kursi pengukur menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD) menghasilkan desain dengan beberapa

karakteristik teknis penting, seperti meja yang memiliki permukaan luas, sesuai dengan data antropometri, aman, dan stabil. Meja juga dirancang untuk menyimpan barang dan menggunakan material kokoh untuk menahan beban berat. Perancangan kursi mengacu pada data tinggi popliteal duduk, lebar pinggul duduk, panjang paha duduk, dan tinggi bahu duduk dengan persentil 50. Hasil simulasi analisis RULA mendapatkan skor final 4, yang menunjukkan perlunya investigasi lebih lanjut. Uji kekuatan menggunakan SolidWorks menunjukkan meja dapat menahan beban 147,1 N (15 kg) tanpa risiko kegagalan. Uji perpindahan menunjukkan kekakuan yang baik dengan perpindahan maksimum 1,5 mm. Hasil uji regangan menunjukkan nilai yang sangat kecil dan aman, menandakan desain meja sudah baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adistana, Elen, and Tranggono Tranggono. 2023. "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA) Dan Ovako Work Posture Analysis System (OWAS) Pada Awing Dan Son." *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi* 6 (4): 1594–1604. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i4.21954>.
- Amanda Yudhistira, Gisya, Rona Sutra Dewangga Dyah Utami, Chancard Basumerda, and Sejarah Artikel. 2023. "Perbaikan Stasiun Kerja IKM Mebel Dengan Metode REBA, QEC Dan Pengukuran Antropometri." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 9 (2): 141–46. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/INTECH/article/view/6306>.
- Ashary Aznam, Sarah, Dian Mardi Safitri, and Ranny Dwi Anggraini. 2017. "Ergonomi Partisipatif Untuk Mengurangi Potensi Terjadinya Work-Related Musculoskeletal Disorders." *Jurnal Teknik Industri* 7 (2): 94–104.

<https://doi.org/10.25105/jti.v7i2.2213>.

Cahyani, Fatimah Nur. 2023. "Meningkatkan Bisnis Pengrajin Mabel Desa Trangsang." *Easta Journal of Innovative Community Services* 1 (02): 42–46.
<https://doi.org/10.58812/ejincs.v1i02.78>.

Cahyanto, Wahyu Eko. 2022. "Penerapan RULA Dan REBA Untuk Menganalisis Postur Tubuh Pekerja Bagian Assembling (Studi Kasus PT XYZ)." *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)* 9 (02): 98.
http://jr.si.telkomuniversity.ac.id/JR_S_I/article/view/562.

Hanafie, Ahmad, Rizal Syarifuddin, and Riwayat Artikel. 2023. "EVALUASI ERGONOMI BEBAN KERJA FISIK PEKERJA BAGIAN PRODUKSI BERBASIS METODE REBA." *Jurnal Manajemen Rekayasa Dan Inovasi Bisnis* 2 (1): 60–69.
<https://journal.iteba.ac.id/index.php/jmrib>.

Hikam Fauzi Zarkasyi, Muhamad, Siti Hanan, Asih Setyo Rini, Ogie Kustandi, and Doto. 2023. "Analisis Postur Kerja Pada Supir Truk Pt. Zafana Mas Sakti Menggunakan Metode Rula Dan Reba." *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri* 3 (2): 917–29.

Karenina, and Dene Herwanto. 2022. "Analisis Postur Kerja Pada Proses Stitching Karton Box Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada PT. XYZ." *Ilmiah Wahana Pendidikan* 8 (12): 147–50.
<https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIW> P%0AAAnalisis.

Kurniawan, M. Hari. 2024. "Penerapan Metode Ergonomic Function Deployment Pada Pembuatan Alat Bantu Pemindahan Barang." *Aplikasi Identifikasi Kendaraan Karyawan Dengan Metode Convolutional Neural Network (Cnn)* 2: 251–55.

Nelfiyanti, N, Deni Almanda, RR Arum Ariasih, Harwan Ahyadi, Andry Setiawan, and Muhamad Itsbat Robbani. 2023. "Penerapan Peningkatan Dan Pemahaman Postur Kerja Ergonomi Bagi Pekerja Pengukuran Dalam Mengatasi Keluhan MSD Di UMKM SA2RIRI." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik* 6 (1): 1.
<https://doi.org/10.24853/jpmt.6.1.1-7>.

Septiari, Renny, and Thomas Priyasmanu. 2024. "USULAN DESAIN ERGONOMIS UNTUK ALAT PERAJANG PISANG ALESHA TRIMULYA" 7 (2): 317–25.

Shintya, Ayu Rahma, Nurul Aini Rahmawati, Agung Prasetya, and Dike Dwi. 2024. "Edukasi Manfaat Stretching Untuk Mengatasi Musculoskeletal Disorders Pada Komunitas Guru SMPN 1 Dau Malang" 2 (9): 4185–91.

Sulaksana, Rahadi Meta Tri. 2023. "Perancangan Alat Bantu Untuk Memperbaiki Postur Kerja Pada Aktivitas Menghitung Dan Menumpuk Koran Tribun Jabar." *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Researc* 4 (1): 6281–98.

Surya, Roberta Zulfhi, Rusdi Badruddin, M. Gasali, M. 2023. "Analisis Postur Tubuh Pada Pekerja Dengan Metode Rapid Entire Body Assissment (REBA) Pada CV SP Aluminium Yogyakarta" 3 (2): 436–47.

Surya, Roberta Zulfhi, Rusdi Badruddin, and

- M. Gasali. 2016. “Aplikasi Ergonomic Function Deployment (EFD) Pada Redesign Alat Parut Kelapa Untuk Ibu Rumah Tangga.” *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 13 (2): 771. <https://doi.org/10.25077/josi.v13.n2.p771-780.2014>
- Tatik, Wildasari, and Nurcahyo Rizki Eko. 2023. “Hubungan Antara Postur Kerja, Umur, Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Di CV. Sada Wahyu Kabupaten Bantul Yogyakarta.” *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat* 2 (1): 1–23.
- Wicaksono, Bagus Wahyu, Renty Anugerah, Mahaji Puteri, N Nelfiyanti, and Andry Setiawan. 2024. “Perancangan Meja Kerja Pada Area Dismantle Dalam Meminimalisir Keluhan MsDs Di PT . XYZ Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)” 11 (2).
- Yohan, Muhammad, Maghriza Firdaus, and Asep Erik Nugraha. 2023. “Analisis Postur Tubuh Pemotongan Daging Sapi Dengan Metode Nordic Body Map Dan Rapid Upper Limb Assessment.” *Jurnal Serambi Engineering VIII* (1): 4827–