



P-ISSN : 2622-1276
E-ISSN: 2622-1284

The 5th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)

Website Ciastech 2022 : <https://ciastech.widyagama.ac.id>

Open Conference Systems : <https://ocs.widyagama.ac.id>

Proceeding homepage : <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/index>

PENERAPAN ANTROPOMETRI PADA REDESAIN MEJA KERJA UKM LESTARI JAYA KABUPATEN TULUNGAGUNG

Chiquitita Tiara Nisa^{1*)}

¹⁾ Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 25 Agustus 2022
Direvisi, 30 September 2022
Diterima, 17 Oktober 2022

Email Korespondensi :

chiquititactn@gmail.com

ABSTRAK

UKM Lestari Jaya merupakan UKM yang menghasilkan samiler terbuat dari olahan singkong. Proses produksi dalam pembuatan samiler seperti pengupasan, pencetakan, dan pengemasan. Pada proses pencetakan, posisi kerja berdiri dengan meja kerja tidak ergonomi karena ukurannya yang besar serta postur tubuh membungkuk dan rak loyang yang tinggi membuat pekerja kesulitan menaruh rak loyang pada posisi rak paling atas/tinggi. Redesain meja kerja diperlukan untuk membuat meja kerja yang ergonomi serta dapat memenuhi sesuai kebutuhan pekerja. Penerapan metode antropometri dapat menentukan ukuran sesuai dengan dimensi tubuh. Sedangkan ergonomi partisipatori yang melibatkan pemilik UKM Lestari Jaya dan perwakilan pekerja melalui *Focus Group Discussion*(FGD) dapat diketahui permasalahan dan usulan perbaikan pada desain meja kerja sehingga dapat memenuhi kebutuhan pekerja. Hasil perbaikan berupa bahan terbuat dari stainless steel, penambahan pembatas rak loyang yang bersiku dan roda dengan rem pada setiap kaki meja kerja. Ukuran meja kerja adalah hasil perhitungan antropometri yaitu panjang sebesar 79,05cm, lebar sebesar 46,01cm dan tinggi sebesar 102,83cm. Sedangkan pada panjang rak loyang yaitu sebesar 79,05cm, lebar sebesar 45cm, tinggi sebesar 152,47cm dan jarak antar loyang sebesar 9,47cm.

Kata Kunci : Meja Kerja 1, Antropometri 2, Ergonomi Partisipatori 3, *Focus Group Discussion*(FGD) 4.

1. PENDAHULUAN

Ergonomi adalah bidang studi sistematis yang menggunakan pengetahuan tentang sifat, bakat, dan batasan manusia untuk membangun sistem kerja agar orang dapat hidup dan bekerja dengan baik pada sistem tersebut, khususnya dengan bekerja untuk mencapai tujuan yang dimaksudkan secara efektif, aman, dan menyenangkan(Sutalaksana dkk. 2006).

Sedangkan menurut Alan Hedge (2017), ergonomi adalah ilmu kerja yang menitikberatkan pada peningkatan keterampilan manusia untuk memperoleh informasi kerja yang prima. Antropometri sering digunakan dalam evaluasi ergonomi untuk menghasilkan desain produk atau sistem kerja yang membutuhkan korelasi manusia. Antropometri adalah ilmu yang mempelajari tentang ukuran tubuh manusia, khususnya dimensi tubuh (WignjosoebrotoS., 2000).

Pekerja di suatu industri atau perusahaan menginginkan kenyamanan dalam proses pembuatannya agar tidak mudah lelah. Menurut Setyowati (2014), karyawan merasa tidak nyaman menggunakan peralatan kerja yang tidak sesuai dengan ukuran tubuhnya. Ketidakesesuaian desain dengan ukuran tubuh manusia membuatnya tidak nyaman untuk digunakan dan menghasilkan kelelahan dini dan stres kerja.

Penelitian dilakukan pada UKM Lestari Jaya yang terletak di Desa Pecuk Kabupaten Tulungagung yang melakukan produksi makanan ringan yaitu samiler. Pada saat melakukan pengamatan pada penelitian dilakukan wawancara terhadap pekerja, dari hasil wawancara tersebut diketahui bahwa pekerja mengeluh cepat lelah saat bekerja dan kurang nyaman menggunakan meja kerja. Hal ini dibuktikan saat mengamati meja kerja yang digunakan ternyata kurang ergonomis. Pekerja melakukan proses pencetakan dengan posisi berdiri dan menggunakan meja kerja tersebut yang tidak sesuai dengan dimensi tubuhnya. Hal ini ditunjukkan dari pengamatan pada postur tubuh pekerja membungkuk sehingga menyebabkan ketidaknyamanan dan kelelahan pada punggung serta tangan.

Pada analisis penelitian ini, peneliti juga menggunakan metode ergonomi partisipatori dengan melibatkan semua pihak. Metode ini digunakan agar pekerja dapat terlibat secara langsung dengan diskusi bersama sehingga memberikan masukan yang lebih baik. Proses perancangan ulang meja kerja samiler disertai diskusi bersama (*Focus Group Discussion* (FGD)) tersebut diharapkan dapat menghasilkan usulan desain yang sesuai kebutuhan pekerja.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan fasilitas kerja yaitu meja kerja dengan melakukan perancangan ulang meja kerja berdasarkan pendekatan antropometri. Desain meja kerja yang dirancang dalam penelitian ini diharapkan memiliki ukuran dan dimensi meja lebih sesuai dengan tubuh antropometri untuk operator sehingga dapat meningkatkan tingkat kenyamanan dan dapat memenuhi sesuai dengan kebutuhan pekerja.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada salah satu UKM pada bidang produksi makanan yaitu berupa opak singkong atau yang biasa dikenal sebagai samiler. Pengambilan data dilakukan pada UKM Lestari Jaya yang terletak pada Desa Pecuk Kabupaten Tulungagung. Obyek yang diteliti adalah meja kerja pada proses pencetakan samiler. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dari permasalahan yang ditemukan dengan menggunakan pendekatan ergonomi serta menganalisis perhitungan antropometri dan menerapkan ergonomi partisipatori yang melibatkan beberapa pihak sehingga mampu redesain meja kerja yang ergonomis dan memenuhi kebutuhan pekerja. Adapun langkah-langkah penelitiannya adalah sbb:

- 1) Pengumpulan data yaitu identifikasi meja kerja, *Focus Group Discussion* (FGD), data antropometri dan proses produksi samiler.
- 2) Pengujian data yaitu uji kenormalan data, uji keseragaman data dan uji kecukupan data.
- 3) Perhitungan persentil
- 4) Rancangan meja kerja
- 5) Kesimpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Meja Kerja

Pada saat proses pencetakan berlangsung dapat diketahui bahwa pekerja melakukan pencetakan dengan posisi berdiri. Namun, meja kerja yang digunakan tidak ergonomi karena ukurannya yang besar serta posisi kerja yang tidak nyaman. Meja kerja pencetakan yang digunakan berukuran 200cm x 83cm x 76cm. Sedangkan untuk rak loyang berukuran 100cm x 40cm x 100cm. Pekerja yang menggunakan meja kerja tersebut diketahui bahwa dengan posisi kerja berdiri maka postur tubuh menjadi membungkuk dan diketahui juga jika rak loyang yang tinggi membuat pekerja kesulitan menaruh rak loyang pada posisi rak paling atas/tinggi. Selain itu, rak loyang yang digunakan terlalu tinggi hingga melebihi tinggi badan pekerja.

3.2 Ergonomi Partisipatori

Perancangan desain dilakukan untuk mendapatkan desain baru dengan perbaikan dari meja kerja sebelumnya. Penerapan ergonomi partisipatori mengutamakan keterlibatan pekerja dalam menemukan permasalahan serta solusi yang tepat. Metode diskusi yang dipilih ada *Focus Group Discussion* (FGD). Hasil diskusi bersama akan menghasilkan rancangan sesuai dengan solusi perbaikan. Ide-ide perbaikan akan dikumpulkan untuk mengembangkan konsep akhir bersama. Selanjutnya, konsep bersama akan dievaluasi dan mulai dilakukan implementasi untuk usulan rancangan.

3.3 Focus Group Discussion (FGD)

Focus Group Discussion (FGD) di penelitian ini dilakukan dengan maksud tujuan mendapatkan informasi dari para pihak yang terkait dalam penelitian ini. Pihak yang terkait dalam *Focus Group Discussion* (FGD) ini adalah pemilik UKM Lestari Jaya, perwakilan satu orang pekerja, tukang las dan ahli ergonomi(dosen pembimbing). *Focus Group Discussion* (FGD) terbagi menjadi dua tahap yaitu sebagai berikut:

1) *Focus Group Discussion* (FGD Pertama)

Pada FGD pertama dilakukan pembahasan masalah berdasarkan observasi langsung serta masalah yang disampaikan oleh pihak partisipan. Permasalahan yang ditemukan kemudian diberi usulan perbaikan sehingga dapat merancang hasil sesuai dengan perbaikan yang diinginkan. Berikut merupakan hasil dari FGD tahap pertama:

Tabel 1. FGD Tahap Pertama

Pihak Partisipan	Kategori	Permasalahan	Usulan perbaikan
Pemilik UKM	Meja kerja	Ukuran meja kerja terlalu besar (panjang 200cm dan lebar 83 cm)	Ukuran meja kerja dibuat sesuai dengan perhitungan antropometri
Ahli Ergonomi		Meja kerja berbahan kayu sehingga mudah lapuk	Bahan meja kerja terbuat dari <i>stainless steel</i> sehingga lebih tahan lama dan aman untuk makanan (<i>food safety</i>).
Pekerja		Tinggi meja kerja terlalu rendah sehingga posisi pekerja membungkuk	Ukuran tinggi meja kerja diganti dengan perhitungan antropometri pada posisi berdiri
Ahli Ergonomi		Berbahan dari kayu sehingga susah dibersihkan	Bahan rak loyang diganti dengan <i>stainless steel</i> karena lebih kokoh dan tahan lama.
Pemilik UKM	Rak Loyang	Mampu untuk menaruh loyang banyak	Pada setiap rak loyang mampu menampung 2 loyang sekaligus
Pekerja		Rak loyang mudah tergeser	Membuat rancangan rak menjadi 1 dengan meja kerja
		Tinggi rak loyang terlalu tinggi sehingga sulit untuk dicapai (tinggi rak 100cm diatas meja kerja)	Ukuran tinggi rak loyang dibuat sesuai dengan perhitungan antropometri

2) Focus Group Discussion (FGD Kedua)

Setelah pemaparan masalah dan identifikasi usulan perbaikan melalui FGD tahap pertama, maka selanjutnya dilakukan FGD kedua untuk penambahan saran untuk pengembangan konsep. Pengembangan konsep ini merupakan perancangan ulang desain meja kerja yang diharapkan mampu memecahkan permasalahan yang ada. Berikut merupakan hasil dari FGD tahap kedua:

Tabel 2. FGD Tahap Kedua

Pihak Partisipan	Kategori	Permasalahan	Usulan perbaikan
Pekerja	Meja kerja	Meja hanya bisa digunakan pada 1 tempat	Pemberian roda pada setiap kaki meja kerja agar bisa dipindah tempat
Pekerja	Rak Loyang	Loyang tidak mudah jatuh	Pemberian pembatas berupa plat bersiku pada setiap rak loyang
Tukang Las		Bahan pembatas loyang <i>stainless steel</i>	Pembatas loyang terbuat dari plat alumunium dengan rangka plat bersiku agar lebih ekonomis
Ahli Ergonomi	Roda	Roda mudah terdorong saat digunakan	Pada setiap roda diberikan rem agar tidak mudah bergerak/goyang
		Roda hanya bergerak 2 arah	Memilih roda yang mampu berputar segala arah sehingga memudahkan untuk dipindah/digeser

3.4 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan normal atau tidak. Uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan *Software* SPSS dengan tingkat keyakinan data 95%. Hasil uji normalitas dapat diketahui dengan hipotesis serta kriteria pengujian. Jika H_0 maka populasi berdistribusi normal sedangkan H_1 maka populasi tidak berdistribusi normal. Begitu juga dengan kriteria pengujian pada hasil uji. Jika nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima, namun jika nilai signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut merupakan hasil uji kenormalan data:

Tabel 3. Uji Kenormalan Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jangkuan Tangan ke Depan	,125	30	,200*	,946	30	,133
Lebar Bahu	,110	30	,200*	,958	30	,271
Tinggi Siku Berdiri	,104	30	,200*	,954	30	,218
Tinggi Mata Tegak	,126	30	,200*	,955	30	,225
Lebar Tangan	,139	30	,146	,937	30	,077

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan perhitungan SPSS didapatkan hasil perhitungan uji normalitas. Pada hasil tersebut dapat diketahui bahwa data seluruh dimensi tubuh memiliki nilai signifikansi $>0,05$ sehingga H_0 diterima yang artinya populasi berdistribusi normal.

3.5 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data pada penelitian ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan $95\% \approx 2$. Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui data yang diambil merupakan data yang sudah

terkendali atau belum. Data yang terkendali adalah data yang berada dalam batas kendali antara Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Jika hasil data melebihi dari batas tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa data yang diambil adalah data yang tidak seragam / tidak terkendali sehingga harus mengambil data lagi atau diganti sampai diperoleh data yang seragam dan masih dalam batas Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Berikut merupakan contoh uji keseragaman data pada data pengukuran yang telah diambil:

1) Jangkuan Tangan ke Depan (JTD)

a. Perhitungan Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{77+68+69+78+73+\dots+72}{30} = \frac{2210}{30} = 73,67 \quad (1)$$

b. Perhitungan Standar Deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (Xi - \bar{X})^2}}{n-1} = \frac{\sqrt{(77-73,5)^2 + (68-73,5)^2 + (69-73,5)^2 + \dots + (72-73,5)^2}}{29} = 3,27 \quad (2)$$

c. Perhitungan BKA & BKB

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} + k(\sigma) = 73,67 + 2(3,27) = 80,21 \quad (3)$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} - k(\sigma) = 73,67 - 2(3,27) = 67,12 \quad (4)$$

Berdasarkan uji keseragaman data yang telah dilakukan hasil data pada dimensi tubuh yang diukur adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan Uji Keseragaman Data

No	Dimensi Tubuh	$\bar{X}$	σ	BKA	BKB	Keterangan
1	Jangkuan Tangan Ke Depan (JTD)	73,67	3,27	80,21	67,12	Data seragam
2	Lebar Bahu (LB)	42,27	2,27	46,81	37,72	Data seragam
3	Tinggi Siku Berdiri (TSB)	102,83	4,47	111,78	93,89	Data seragam
4	Tinggi Mata Tegak (TMT)	152,47	4,76	161,99	142,94	Data seragam
5	Lebar Tangan (LT)	8,23	0,75	9,74	6,73	Data seragam

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa seluruh perhitungan dimensi tubuh merupakan data seragam. Data antropometri pada setiap dimensi tubuh termasuk data yang seragam/terkendali karena sesuai pada grafik uji keseragaman dan hasil perhitungannya bahwa data-data tersebut tidak melebihi batas kontrol atas(BKA) dan batas kontrol bawah(BKB). Sedangkan hasil perhitungan rata-rata dan standar deviasi akan digunakan pada perhitungan selanjutnya yaitu persentil.

3.6 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data pada penelitian ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% ≈ 2 dan tingkat ketelitian 5% $\approx 0,05$. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui data yang diambil merupakan data yang sudah cukup atau tidak. Data yang cukup dapat diketahui dari besar nilai N' . Jika $N' < N$ maka data pengukuran adalah data yang cukup. Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data pada data pengukuran yang telah diambil:

1) Jangkuan Tangan Ke Depan (JTD)

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(163114) - (4884100)}}{2210} \right]^2 = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{9320}}{2210} \right]^2 \quad (5)$$

$$N' = 3,05 \approx 3$$

Berdasarkan uji kecukupan yang telah dilakukan hasil data pada dimensi tubuh yang diukur adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Perhitungan Uji Kecukupan Data

No	Dimensi Tubuh	N	N'	Keterangan
1	Jangkuan Tangan Ke Depan (JTD)	30	3,05	Data cukup
2	Lebar Bahu (LB)	30	4,47	Data cukup
3	Tinggi Siku Berdiri (TSB)	30	2,93	Data cukup
4	Tinggi Mata Tegak (TMT)	30	1,51	Data cukup
5	Lebar Tangan (LT)	30	12,88	Data cukup

Berdasarkan tersebut diketahui bahwa seluruh perhitungan dimensi tubuh merupakan data cukup. Data dianggap cukup apabila nilai N lebih besar daripada nilai N' yang merupakan hasil dari uji kecukupan data. Pada tabel diketahui jika data antropometri pada setiap dimensi tubuh sebanyak 30 dan N melebihi hasil N' yang dibutuhkan maka jumlah data antropometri yang diambil telah mencukupi.

3.7 Persentil

Perhitungan persentil dilakukan untuk menentukan ukuran meja kerja pada rancangan yang akan dibuat berdasarkan perhitungan data antropometri. Ukuran persentil adalah ukuran persentil terkecil, ukuran persentil adalah ukuran persentil rata-rata dan ukuran persentil adalah ukuran persentil terbesar. Berikut merupakan perhitungan persentil pada data pengukuran yang telah diambil:

1) Jangkuan Tangan Ke Depan (JTD)

a. Persentil $5^{th} = \bar{X} - 1,645 (\sigma) = 73,67 - 1,645(3,27) = 68,28$ (6)

b. Persentil $50^{th} = \bar{X} = 73,67$ (7)

c. Persentil $95^{th} = \bar{X} + 1,645 (\sigma) = 73,67 + 1,645(3,27) = 79,05$ (8)

Berdasarkan perhitungan persentil yang telah dilakukan hasil data pada dimensi tubuh yang diukur adalah sebagai berikut:

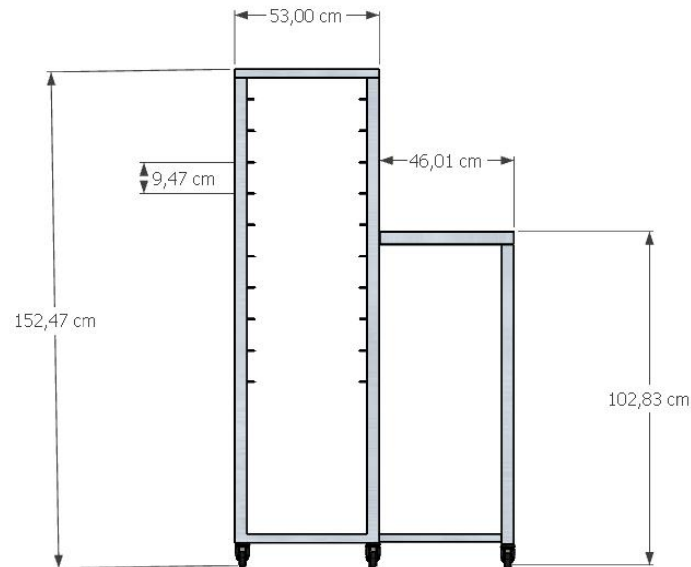
Tabel 6. Perhitungan Persentil

No	Dimensi Tubuh	$\bar{X}$	σ	P5 th	P50 th	P95 th
1	Jangkuan Tangan Ke Depan (JTD)	73,67	3,27	68,28	73,67	79,05
2	Lebar Bahu (LB)	42,27	2,27	38,53	42,27	46,01
3	Tinggi Siku Berdiri (TSB)	102,83	4,47	95,48	102,83	110,19
4	Tinggi Mata Tegak (TMT)	152,47	4,76	144,63	152,47	160,30
5	Lebar Tangan (LT)	8,23	0,75	7,00	8,23	9,47

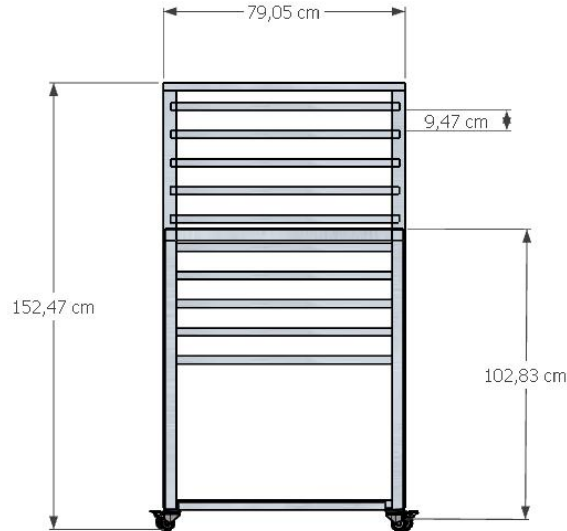
Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa seluruh perhitungan dimensi tubuh terdapat persentil 5^{th} adalah ukuran persentil terkecil, persentil 50^{th} adalah ukuran persentil rata-rata dan persentil 95^{th} adalah ukuran persentil terbesar. Persentil 5^{th} untuk populasi orang yang memiliki badan pendek, kecil dan kurus, persentil 50^{th} untuk populasi orang yang memiliki badan ideal, tidak kurus dan tidak gemuk. Persentil 95^{th} untuk populasi orang yang memiliki badan besar, tinggi dan gemuk.

3.8 Rancangan Meja Kerja

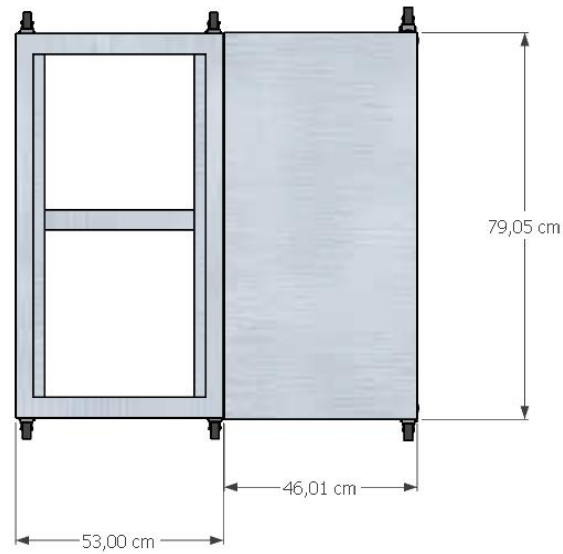
Berdasarkan hasil ergonomi partisipatori dan perhitungan antropometri didapatkan ukuran serta usulan perbaikan untuk menentukan rancangan meja kerja. Desain meja kerja pada penelitian ini menggunakan aplikasi *SketchUp*. Berikut merupakan rancangan meja kerja yang dihasilkan:



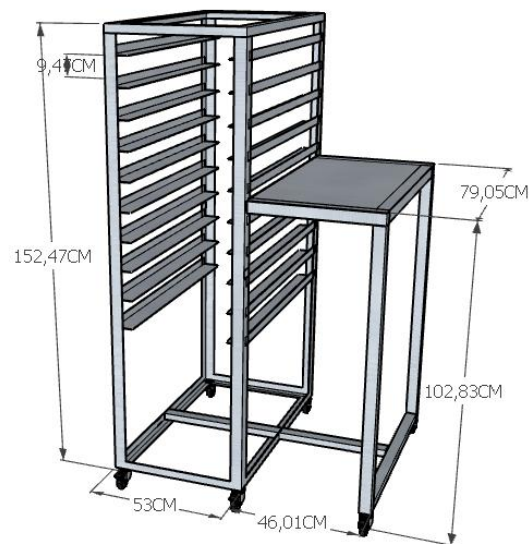
Gambar 1. Rancangan Meja Kerja Tampak Depan



Gambar 2. Rancangan Meja Kerja Tampak Samping



Gambar 3. Rancangan Meja Kerja Tampak Atas



Gambar 4. Usulan Desain Meja Kerja

Berdasarkan gambar tersebut merupakan rancangan meja kerja dari berbagai sisi yaitu tampak depan, samping dan atas. Rancangan meja kerja terdiri atas komponen yang terbuat dari *stainless steel* dan alumunium dengan ukuran yang berbeda. Berikut merupakan keterangan komponen dari meja kerja:

Tabel 7. Komponen Meja Kerja

No	Kategori	Komponen	Jumlah	Ukuran(cm) (P X L X T)
1	Meja Kerja	Plat Meja	1	79,05 x 46,01
		Penyangga Meja	3	46,01 x 4 x 4
				4 x 79,05 x 4
		Kaki Meja	2	4 x 4 x 88,73
2	Rak Loyang	Kerangka Loyang	1	79,05 x 53 x 142,47
		Pembatas Loyang	20	79,05 x 4 x 2
3	Palang Penguat	Meja	1	46,01 x 4 x 4
		Loyang	1	53 x 4 x 4
4	Roda	Roda	6	12 x 4 x 10

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di UKM Lestari Jaya, hasil penelitian serta analisis dan pembahasannya, maka didapatkan kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil perbaikan desain meja kerja berupa perubahan ukuran dan bahan meja kerja, penambahan pembatas rak loyang serta penambahan roda dengan rem pada setiap kaki meja kerja. Ukuran pada usulan meja kerja menggunakan hasil perhitungan antropometri yaitu pada meja kerja memiliki ukuran panjang sebesar 79,05cm, lebar sebesar 46,01cm dan tinggi sebesar 102,83cm. Sedangkan pada rak loyang memiliki ukuran panjang yang sama seperti meja kerja yaitu sebesar 79,05cm, lebar sebesar 45cm, tinggi sebesar 152,47cm dan jarak antar loyang sebesar 9,47cm.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Kusni Abbas sebagai *owner* UKM Lestari Jaya yang telah memberikan kesempatan dan membantu dalam proses pengambilan data. Beberapa pihak seperti para pekerja, ahli ergonomi (dosen pembimbing), tukang las yang telah berpartisipasi dalam diskusi bersama/*focus group discussion* (FGD).

6. REFERENSI

- [1] S. Wignosoebroto, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, II. Jakarta: PT.Candimas Metropole, 1995.
- [2] Tarwaka, . *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- [3] R. K. Putera, *Perancangan Ulang Meja Sablon Dengan Metode Ergonomi Partisipatori Di Krack! Studio*.
- [4] S. Pheasant, *Bodyspace: Antropometry, Ergonomics and the Design of Work*, 2nd ed. USA: Taylor & Francis.
- [5] E. Nurmiyanto, *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Kedua. Surabaya: PT.Guna Widya, 1998.
- [6] M. N. Iskandar, "Usulan Desain Troli Barang Menggunakan Pendekatan Antropometri Dan Ergonomi Partisipatori," vol. 6, Sep. 2021.

- [7] H. Iridiastadi, . *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: : PT Remaja Rosdakarya., 2015.
- [8] R. . Bridger, *Introduction to Ergonomics*. London: Taylor & Francis., 2003.
- [9] B. Anna, “Pemanfaatan citra dua dimensi pada perancangan sistem pengukuran antropometri circumference secara digital,” JOGJAKARTA, 2012.
- [10] Sitalaksana, *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung, 2006.
- [11] Silviana and A. Hardianto, “Pengukuran Antropometri Untuk Perancangan Meja Operator Opak Singkong,” Desember 2020.
- [12] Abdurrahman, *Penerapan Metode Antropometri Pada Redesain Kursi Kerja Ergonomis Untuk Mencegah Fatigue*. Malang.