



## Desain Fasilitas Kerja dan Analisa Kondisi Mikroklimat Berdasarkan Prinsip Ergonomi Guna meningkatkan Produktivitas Pekerja

Ahmad Badawi<sup>1✉</sup>, Sajiyo<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya<sup>(1) (2)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v6i3.15770

✉ Corresponding author:

[1411900193@surel.untag-sby.ac.id]

### Article Info

### Abstrak

*Kata Kunci:*  
*Ergonomi*  
*Mikroklimat*  
*Produktivitas*

Penelitian Desain fasilitas kerja yang ergonomis pada proses perakitan sandal bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang dialami oleh pekerja pada waktu standart, beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan kerja, produktivitas ketika sebelum dan sesudah dilakukan rancangan. Serta dilakukan analisa pada kondisi mikroklimat sehingga mengetahui apakah ruang kerja pada proses perakitan sandal telah memenuhi standart. Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif yaitu metode analisa yang berupa angka-angka. Data diperoleh secara obyektif dan subyektif lalu dilakukan analisis menggunakan MS.Excel. dan dilakukan uji Paired Sampel T test untuk mengetahui apakah hasil perbedaan mengalami perubahan signifikan. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan ketika penggunaan fasilitas kerja lama dan baru. Diketahui rancangan baru memberikan dampak yang positif bagi pekerja baik pada waktu standart, beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan kerja, dan produktivitas. Serta pada kondisi mikroklimat diketahui suhu, kecepatan angin, dan intensitas cahaya pada ruang kerja tidak memenuhi standart, dan hanya kelembaban ruangan yang memenuhi standart.

### Abstract

*Keywords:*  
*Ergonomics;*  
*Microclimate;*  
*Productivity*

The research of ergonomic work facility design on the sandal assembly process aims to determine the differences experienced by workers in standard time, workload, musculoskeletal complaints, work fatigue, productivity before and after the design. In addition, an analysis of the microclimate conditions was carried out to determine whether the work space in the sandal assembly process met the standards. The research method used a quantitative method, which is an analysis method in the form of numbers. Data were obtained objectively and subjectively and then analyzed using MS.Excel. and a Paired Sample T test was performed to determine whether the difference results had a significant change. The results showed that there was a difference when using old and new work facilities. It is

known that the new design has a positive impact on workers both in standard time, workload, musculoskeletal complaints, work fatigue, and productivity. As well as the microclimate conditions, it is known that temperature, wind speed, and light intensity in the work space do not meet the standards, and only room humidity meets the standards.

## 1. PENDAHULUAN

Setiap usaha memiliki tujuan yang beragam, seperti mencapai keuntungan maksimal dan memenuhi permintaan pasar. Perusahaan juga berupaya menciptakan lingkungan kerja yang baik untuk meningkatkan produktivitas. Untuk mencapai produktivitas optimal, perlu diperhatikan beberapa aspek yang mendukung sistem kerja, termasuk perancangan sistem kerja ergonomis, sarana kerja yang ergonomis, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi efisiensi kerja. Menurut Sajiyo (2008) dalam buku Sajiyo et al, (2019), Ergonomi merupakan keselarasan interaksi yang saling mempengaruhi antara pekerja (man), peralatan kerja (machine), sistem kerja (system), dan lingkungan kerja (environment) dengan tujuan menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman, sehat, dan efisien (ANSE). Sehingga desain tempat kerja harus didasarkan pada data antropometri untuk memastikan kenyamanan penggunaannya Suhardi, (2013). Beban statis yang terus menerus pada otot dalam waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada otot, persendian, ligamen, dan tendon. Kondisi cedera umum ini dikenal sebagai gangguan muskuloskeletal atau cedera muskuloskeletal Tarwaka & Bakri, (2004)

Penelitian dilakukan di PT.XYZ, Perusahaan yang bergerak dibidang produksi sandal. Perusahaan ini memiliki 3 tempat untuk melakukan produksi. Lokasi 1 digunakan untuk produksi sol sandal, Lokasi 2 digunakan untuk produksi upper sandal, dan lokasi ketiga digunakan untuk proses perakitan dan packaging. Dari aktivitas yang ada pada lokasi 3 ditemukan sebuah permasalahan yaitu pada proses perakitan dimana proses perakitan hanya menggunakan tong sebagai tempat duduk dan meja kerja terlalu lebar sehingga perja harus membungkuk ketika mengambil sol sandal pada conveyor seperti pada gambar 1 :



Gambar 1 Pekerja membungkuk ketika mengambil sol pada conveyor  
(Sumber : PT.XYZ)

Kegiatan kerja yang tidak ergonomis mengakibatkan rasa yang tidak nyaman. Ketika dilakukan wawancara pekerja mengeluh sakit pada bagian punggung, betis, pantat, dan bagian pinggang. Dari keluhan pekerja yang ada pada PT. XYZ maka harus segera dilakukan perbaikan fasilitas alat pada proses perakitan. Karena jika tidak dilakukan perbaikan maka pekerja akan menambah keluhan muskuloskeletal, pekerja merasakan beban kerja yang lebih berat, kelelahan yang lebih cepat, dan penurunan produktivitas dari pekerja. Kenyamanan proses perakitan juga tergantung pada kondisi iklim mikro di ruangan. Menurut Sajiyo et al., (2022) Jika suhu, kelembaban, kecepatan udara, dan intensitas cahaya tidak sesuai dengan standar, pekerja akan merasa tidak nyaman saat bekerja. Dari permasalahan yang ada maka perlu dilakukan penelitian dengan merancang fasilitas kerja (meja kerja & tempat duduk) dengan perhitungan antropometri sehingga ergonomis untuk digunakan dan analisa iklim mikro pada ruang kerja proses perakitan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif yaitu metode analisa yang berupa angka-angka. Data diperoleh secara obyektif dan subyektif lalu dilakukan analisis menggunakan MS.Excel. Metode yang digunakan untuk menentukan hasil rancangan yang ergonomis yaitu menggunakan pendekatan Antropometri.

Menurut Menurut Sokhibi (2017) dalam buku Putra & Jakaria, (2020), dalam konteks ergonomi, anthropometri berperan penting sebagai pendukung dalam merancang peralatan dengan mempertimbangkan prinsip ergonomi. "Anthropometri" merujuk pada ilmu yang mempelajari keterkaitan antara struktur dan fungsi tubuh manusia, termasuk bentuk dan ukuran tubuh, dalam proses perancangan alat-alat yang digunakan oleh manusia.

Metode pengumpulan data waktu standart dilakukan dengan mengamati waktu yang siklus pekerja proses perakitan sandal, Pada pengumpulan beban kerja dilakukan dengan mengukur peningkatan denyut nadi pekerja, pengumpulan data keluhan muskuloskeletal dilakukan dengan *Kuisisioner Nordic Body Map* (NBM), pengumpulan data kelelahan dilakukan dengan kuisisioner *Subjective Symptom Test* (SST), dan pada pengumpulan data mikroklimat dilakukan dengan menggunakan alat (Thermometer, Hygrometer, Anemometer, Lux Meter) dengan pengukuran setiap 5 sisi pada ruang kerja dan diukur secara berkala.

Metode analisa data antropometri diawali dengan uji keseragaman data dan kecukupan data, setelah dianggap seragam dan mencukupi maka ditentukan rata-rata, simpangan baku, persentil 5 dan persentil 95.

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum(x_i)}{N}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$P5 = \bar{x} - 1,645 \times SD$$

$$P95 = \bar{x} + 1,645 \times SD$$

Metode analisa data waktu standart dilakukan dengan menghitung waktu siklus, waktu normal, dan waktu standart.

$$W_{siklus} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$W_{normal} = W_{siklus} \times \frac{PR}{100\%}$$

$$W_{standar} = W_{normal} \times \frac{100\%}{100\% - \%Allowance}$$

Metode analisa pada beban kerja dilakukan dengan menghitung denyut nadi dan rumus CVL% dan disesuaikan dengan tingkat beban yang dialami pekerja.

$$\text{Denyut nadi} = \frac{10 \times \text{denyut}}{\text{waktu dalam 10 denyut}} \times 60$$

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}}$$

Tingkat beban kerja :

- %CVL kurang dari 30% maka tidak akan terjadi kelelahan.
- %CVL berkisar antara 30% - 60%, perbaikan diperlukan untuk mengurangi kelelahan.
- %CVL berkisar antara 60% - 80%, pekerjaan dapat dilakukan dalam waktu singkat.
- %CVL berkisar antara 80% - 100%, tindakan segera diperlukan untuk mengurangi kelelahan.
- %CVL lebih dari 100%, tidak boleh beraktivitas untuk menghindari kelelahan yang berlebihan.

Metode analisa keluhan muskuloskeletal hasil kuisisioner NBM Untuk skor tingkat keluhan muskuloskeletal dibagi pada 4 tingkatan.

Tabel 1 Tingkat keluhan muskuloskeletal

Skala likert	Total skor individu	Tingkat Resiko	Tindakan perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tidak dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Metode analisa kelelahan hasil kuisisioner SST dilakukan dengan menyesuaikan tingkat skala likert. Berikut tingkat kelelahan menurut (Sajiyo et al., 2022)

Tabel 2 Tingkat kelelahan

No	Rata -rata jawaban kuisisioner	Kategori
1	≤ 1,5	Tidak lelah
2	≥ 1,5 – 2	Agak lelah
3	≥ 2 – 3	Lelah
4	≥ 3	Sangat lelah

Metode analisa produktivitas dilakukan dengan menentukan output standart setelah itu dihitung produktivitas Soedirman (1986) Dalam (Tarwaka & Bakri, 2004).

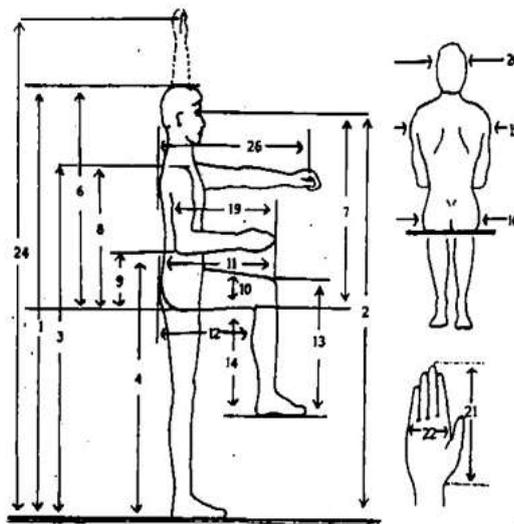
$$\text{Output Standart} = \frac{1}{\text{waktu standar}}$$

$$\text{Metode Produktivitas tenaga kerja} = \frac{\text{Output}}{(\text{Input} \times \text{waktu})} \times 100\%$$

Metode analisa mikroklimat dilakukan dengan meghitung rata-rata sepeti pada rumus (1), dari setiap sisi pengukuran suhu, kelembaban, kecepatan angin, intensitas cahaya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui data apa yang dibutuhkan untuk melakukan perancangan fasilitas kerja yang baru perlu disesuaikan dengan kebutuhan data antropometrinya, pada penelitian ini data antropometri yang dibutuhkan untuk prancangan adalah Tinggi siku saat duduk (TSD) Seperti nomor 9 pada gambar 2, panjang popiteal(PKP) Seperti nomor 12 pada gambar 2, tinggi popiteal(TPD) Seperti nomor 14 pada gambar 2, tinggi bahu duduk(TBD) Seperti nomor 8 pada gambar 2, lebar pinggul(LPD) Seperti nomor 16 pada gambar 2, Lebar bahu duduk (LBD) Seperti nomor 15 pada gambar 2, jangkauan tangan kedepan(JKT) Seperti nomor 26 pada gambar 2



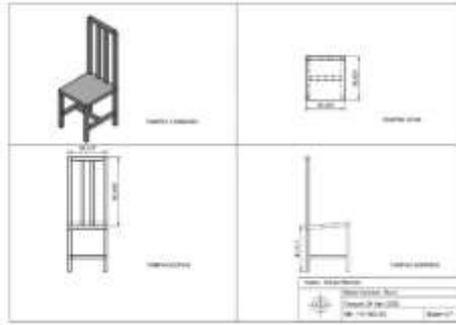
Gambar 2 Gambar Antropometri  
(Sumber: Wignjoesebroto, 2000)

Data antropometri diperoleh dari pengukuran pengukuran secara langsung terhadap 6 pekerja pada proses perakitan sandal. Setelah dilakukan uji data dan data dinyatakan seragam dan cukup maka dilakukan perhitungan rata-rata, simpangan baku, persentil 5 dan persentil 95 seperti Tabel 3 berikut:

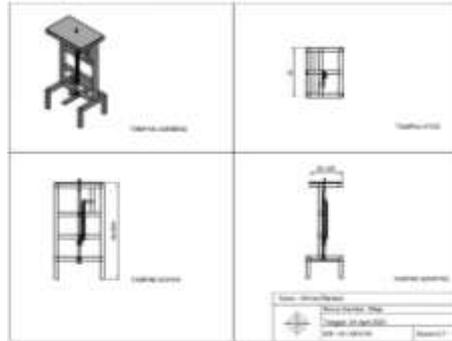
Tabel 3 Data perhitungan persentil

No	Jenis Ukuran	N	Rata2	SB	P5	P95
1	Tinggi Diku Duduk (TSD)	6	23,167	3,312	17,718	28,615
2	Panjang Popiteal (PKP)	6	44,167	2,639	39,825	48,508
3	Tinggi Popiteal (TPD)	6	45,167	2,401	41,217	49,116
4	Tinggi Bahu Duduk (TBD)	6	54,667	4,761	46,835	62,498
5	Lebar Pinggul (LPD)	6	31,667	2,211	28,029	35,304
6	Lebar Bahu Duduk (LBD)	6	31,333	2,422	27,348	35,317
7	Jangkauan Tangan Kedepan (JKT)	6	60,833	5,879	51,162	70,503

Berdasarkan hasil pergitungan persentil maka dilakukan rancangan meja dan tempat duduk menggunakan software Autocad dan didapatkan hasil seperti pada gambar 3 dan 4 berikut:



Gambar 3 Desain Prototype tempat duduk baru



Gambar 4 Desain prototype meja kerja baru

A. Dimensi tempat duduk baru

Tinggi alas duduk menggunakan ukuran antropometri tinggi popotiteal (TPD) dengan persentil 5 yaitu sebesar 41,217cm. Lebar tempat duduk menggunakan antropometri lebar pinggul (LPD) dengan persentil 95 yaitu sebesar 35,304cm. kedalaman kursi duduk menggunakan ukuran antropometri panjang popotiteal (PKP) dengan persentil 5 yaitu sebesar 39,825. Tinggi sandaran tempat duduk menggunakan ukuran antropometri Tinggi bahu duduk (TBD) dengan persentil 95 yaitu sebesar 62,498Cm. lebar sandaran menggunakan ukuran antropometri lebar bahu duduk (LBD) dengan persentil 95 yaitu sebesar 35,317cm.

B. Dimensi meja kerja

Lebar meja (jangkauan tangan untuk mengambil sol pada conveyor) menggunakan antropometri jangkauan tangan kedepan (JKT) dengan persentil 5 sebesar 51,162cm tetapi dikurangi 25cm dikarenakan jarak dari ujung lebar meja dan sol sandal sebesar 25cm maka  $51,162\text{cm} - 25\text{cm} = 26,162\text{cm}$ . untuk panjang meja tetap menggunakan ukuran lama dikarenakan panjang meja akan disambung dengan meja samping conveyor, tinggi meja menggunakan 2 ukuran antropometri yaitu Tinggi siku duduk (TSD) dan Tinggi popotiteal (TPD) dan menggunakan persentil 5 sehingga mendapatkan ukuran sebesar  $41,217 + 17,718 = 58,935\text{cm}$

Berdasarkan gambar 3 dan 4 dan dimensi desain, dilakukan pembuatan meja kerja dan tempat duduk yang baru berdasarkan prinsip ergonomi.



Gambar 5 Hasil desain meja dan tempat duduk baru



Gambar 6 Implementasi hasil rancangan  
(Sumber : PT.XYZ)

Setelah dilakukan implementasi hasil rancangan maka dapat melakukan perbandingan antara meja dan tempat duduk lama dan yang baru. Perbandingan sebagai berikut:

**a) Waktu Standart**

Pengumpulan data waktu standart diawali dengan mengamati waktu siklus. pengumpulan data waktu siklus didapatkan dari rata-rata 5x proses peraktian pada jam kerja yang berbeda (09:00, 11:00, 13:30, 15:00) dan dilakukan selama 6 hari kerja. Diketahui perhitungan waktu siklus menggunakan meja dan tempat duduk lama membutuhkan waktu sebesar 23,70 detik, dan meja baru sebesar 22,54. Setelah itu dihitung menggunakan rumus waktu normal, dan hasil menunjukan meja dan tempat duduk lama sebesar 27,018 detik dan yang baru sebesar 25,695 detik. Setelah itu dilakukan perhitungan waktu standart, Dari hasil perhitungan waktu standart pada penggunaan meja dan tempat duduk lama membutuhkan waktu sebesar 30,42 detik dan penggunaan meja yang baru mengalami penurunan menjadi 28,93 detik. Dari hasil tersebut diketahui penggunaan meja dan tempat duduk baru memberikan dampak positif karena waktu standart yang mengalami penurunan.

**b) Beban kerja**

Hasil perhitungan beban kerja menggunakan rumus (4) dan (5) sebagai berikut:

Tabel 4 hasil rekapitulasi perhitungan beban kerja meja dan tempat duduk lama dan baru

INDFIKATOR		PEKERJA					
		Hakim	Dani	Irma	Fitri	Rohmah	Sari
DNI (D/mt)	Lama	64,66	61,10	57,20	63,03	59,88	63,97
	Baru	64,45	61,54	59,82	63,42	62,63	58,48
DNK (D/Mt)	Lama	92,56	92,45	88,63	96,46	89,96	93,17
	Baru	86,85	85,38	89,25	93,10	85,78	86,27
DN Max (D/mt)		189	192	166	160	163	165
CVL Lama		22,44%	23,95%	28,89%	34,48%	29,17%	28,90%
CVL baru		17,74%	18,27%	22,26%	23,24%	17,89%	20,81%

Setelah itu dilakukan perhitungan uji paired sample T test menggunakan Ms Excel maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5 Uji paired sampel T test beban kerja

	Lama	Baru
Mean	27,97166667	20,035
Variance	18,45453667	5,76131
Observations	6	6
Pearson Correlation	0,792238912	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	5	
t Stat	6,926430053	
P(T<=t) one-tail	0,000481192	
t Critical one-tail	2,015048373	
P(T<=t) two-tail	0,000962384	< 0,05
t Critical two-tail	2,570581836	

Berdasarkan tabel 4 diketahui adanya penurunan %CVL yang dialami oleh pekerja proses perakitan sandal ketika menggunakan meja dan tempat duduk baru. Dan ketika dilakukan uji paired sampel T test diketahui Nilai P - Value Sebesar 0,000962 < 0,05 sehingga dapat dikatakan desain pada meja dan tempat duduk yang baru memberikan dampak positif dan signifikan terhadap beban kerja proses perakitan sandal.

**c) Keluhan muskuloskeletal**

Pengumpulan data keluhan muskuloskeletal dilakukan dengan memberikan kuisisioner NBM kepada 6 pekerja proses perakitan dan hasil perhitungan menggunakan skala likernya sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil rekaitulasi keluhan muskuloskeletal pekerja

No	Nama	Lama		Baru	
		Total skor	Rata-rata	Total skor	Rata-rata
1	Hakim	48	1,71	42	1,5
2	Dani	52	1,86	46	1,643
3	Irma	54	1,93	46	1,643
4	Fitri	43	1,61	41	1,464
5	Rohmah	56	2	45	1,607
6	Sari	60	2,14	53	1,893
Rata-rata		52,16	1,875	45,5	1,625

Hasil perhitungan skor pada tabel 6 diketahui hakim memiliki nilai skor 48 ketika menggunakan meja dan kursi lama menjadi 42, Dani sebelumnya memiliki total skor 52 menjadi 46, Irma total skor sebelumnya 54 menjadi 46, Fitri total skor sebelumnya 43 menjadi 41, rohmah total skor sebelumnya 56 menjadi 45, Sari total skor sebelumnya 60 menjadi 53. Diketahui adanya penurunan keluhan yang dialami oleh pekerja sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan meja dan kursi baru memberikan dampak yang positif. Setelah itu dilakukan uji paired sampel T test untuk mengetahui apakah perubahan keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja signifikan seperti pada Tabel 7 berikut :

Tabel 7 hasil Uji paired sampel T test keluhan muskuloskeletal

	Lama	Baru
Mean	11,25	9,75
Variance	26,49074074	18,26851852
Observations	28	28
Pearson Correlation	0,644395827	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	27	
t Stat	1,959522676	

	Lama	Baru
P(T<=t) one-tail	0,030225178	
t Critical one-tail	1,703288446	
P(T<=t) two-tail	0,060450357	>0,05
t Critical two-tail	2,051830516	

Berdasarkan Tabel 7 diketahui nilai P-Value sebesar 0,06045 > 0,05 sehingga dapat dikatakan penggunaan meja dan tempat duduk baru memberikan dampak yang positif akan tetapi tidak signifikan terhadap keluhan muskuloskeletal pekerja.

**d) Kelelahan kerja**

Pengumpulan data kelelahan kerja dilakukan dengan memberikan kuisioner *Subjective Symptom Test (SST)* kepada 6 pekerja proses perkaitan dan hasil perhitungan menggunakan skala likert sebagai berikut:

Tabel 8 Hasil rekapitulasi perhitungan kelelahan pekerja

No	Nama	Lama		Baru	
		Total skor	Rata-rata	Total skor	Rata-rata
1	Hakim	53	1,767	39	1,3
2	Dani	53	1,767	42	1,4
3	Irma	54	1,800	41	1,36
4	Fitri	61	2,033	49	1,63
5	Rohmah	52	1,733	42	1,4
6	Sari	59	1,967	44	1,46
Rata-rata		55,33	1,844	42,83	1,425

Hasil pergitungan skor pada tabel 8 diketahui Hakim ketika menggunakan meja dan tempat duduk lama memiliki rata-rata skor sebesar 1,767 sedangkan setelah menggunakan meja dan tempat duduk baru rata-rata skor sebesar 1,3. Dani sebelumnya rata-rata skor sebesar 1,767 menjadi 1,4. Irma rata-rata sebelumnya sebesar 1,800 menjadi 1,36. Fitri sebelumnya 2,033 menjadi 1,63. Rohmah sebelumnya 1,733 menjadi 1,4. Sari sebelumnya rata-rata sebesar 1,967 menjadi 1,46. Setelah itu dirata-rata diketahui dari 6 pekerja sebelumnya memiliki tingkat kelelahan sebesar 1,844 dikategorikan Agak lelah sedangkan ketika menggunakan menggunakan meja dan tempat duduk baru sebesar 1,4 dikategorikan tidak lelah (tabel 2). Setelah itu dilakukan uji paired sampel T test untuk mengetahui apakah perubahan Kelelahan yang dialami pekerja signifikan.

Tabel 9 Hasil Uji paired sampel T test kelelahan kerja

	Lama	Baru
Mean	11,06666667	8,566666667
Variance	15,02988506	7,564367816
Observations	30	30
Pearson Correlation	0,740151115	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	5,2470607	
P(T<=t) one-tail	0,0000064	
t Critical one-tail	1,6991270	
P(T<=t) two-tail	0,0000128	<0,05
t Critical two-tail	2,0452296	

Berdasarkan tabel 9 diketahui nilai P-value sebesar 0,0000128 < 0,05 sehingga dapat dikatakan penggunaan meja dan tempat duduk baru memberikan dampak perubahan yang positif dan signifikan

**e) Produktivitas**

Hasil produktivitas didapatkan dari output standart dengan rumus (10) dan didapatkan hasil output standart 118,34 Unit/jam, sedangkan output standart ketika menggunakan meja dan tempat duduk baru sebesar 124,53 unit/jam. Dan hasil perhitungan produktivitas menggunakan rumus (11) didapatkan hasil sebesar 118% pada meja dan tempat duduk lama dan ketika menggunakan meja dan tempat duduk baru didapat skor sebesar 124%. Hasil menunjukan adanya peningkatan produktivitas sebesar 6% dengan Sampel pekerja sebanyak 6.

Hasil dari perhitungan mikroklimat seperti pada gambar 7,8,9 sebagai berikut:



Gambar 7 Sampel pengukuran suhu dan kelembaban udara  
(sumber: PT.XYZ)

Suhu udara pada ruang kerja lama rata-ratanya adalah 30,84oC. Standar ergonomi untuk suhu udara pada ruang kerja selama musim hujan adalah 20-24oC, sedangkan selama musim kemarau adalah 23-26oC. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa suhu udara pada ruang kerja tidak memenuhi standar ergonomi. Dampak dari suhu udara yang tidak sesuai standar adalah pekerja merasa tidak nyaman, mengalami dehidrasi, dan mudah lelah. Hal ini dapat mengurangi efisiensi, efektivitas, dan produktivitas dalam bekerja.

Pada ruang kerja lama memiliki rata-rata kelembaban udara= 57,5%. Standart ergonomis pengukuran kelembaban udara pada ruang kerja pada musim hujan =40-50%, sedangkan standart ketika musim kemarau =40-60 %. Dikarenakan sekarang musim kemarau maka dapat disimpulkan bahwa kelembaban udara pada ruang kerja ergonomis



Gambar 8 Sampel pengukuran kecepatan angin  
(Sumber: PT.XYZ)

Pada ruang kerja lama memiliki rata-rata Kecepatan Angin= 0,137M/Dt. Standart ergonomis pengukuran Kecepatan angin pada ruang kerja pada musim hujan =0,15M/Dt, sedangkan standart ketika musim kemarau =0,25M/Dt. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan angin pada ruang kerja tidak ergonomis. Dampak dari kecepatan angin yang tidak sesuai dengan standart dapat mengakibatkan pekerja berkeringat dan mengalami rasa yang tidak nyaman ketika bekerja.



Gambar 9 Sampel pengukuran intensitas cahaya  
(Sumber: PT.XYZ)

Ruang kerja lama memiliki intensitas cahaya rata-rata sebesar 107,47 Lux. Intensitas cahaya tersebut tidak memenuhi standar ergonomis untuk pekerjaan dengan tingkat ketelitian sedang dan tinggi. Hal ini berdampak pada kesulitan fokus pekerjaan tukang upper yang membutuhkan ketelitian saat menyambungkan upper ke sol sandal.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian menghasilkan desain meja dan tempat duduk yang ergonomis
2. Waktu standart mengalami penurunan yang positif ketika menggunakan meja dan tempat duduk baru.
3. Beban kerja yang dialami pekerja menurun ketika menggunakan meja dan tempat duduk baru, dan perubahan signifikan
4. Keluhan muskuloskeletal mengalami penurunan yang positif akan tetapi penurunan tidak signifikan
5. Kelelahan pekerja mengalami perubahan yang positif dan perubahan signifikan
6. Hasil perhitungan produktivitas menunjukkan adanya peningkatan sebesar 6% dengan sampel sebanyak 6 pekerja
7. Hasil pengukuran mikroklimat menunjukkan suhu, kecepatan angin, dan intensitas cahaya tidak memenuhi standart. Sedangkan kelembaban memenuhi ketika musim kemarau.

#### 5. SARAN

Berdasarkan keterbatasan waktu dan biaya untuk melakukan implementasi mikroklimat ruang kerja yang ergonomis maka saran penulis kepada penelitian selanjutnya yaitu merancang kondisi mikroklimat pada ruang kerja proses perakitan sandal di PT.XYZ

#### 6. REFERENCES

- Bambang suhardi, 2008. (2013). Perancangan Sistem Kerja dan Industri. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Putra, boy isma, & Jakaria, R. B. (2020). *BUKU AJAR ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM KERJA*. UMSIDA Press.
- Sajiyo, Muslimin Abdulrahim, Nurul A, Q. S. (2019). *Ergonomi Industri*. UB Press.
- Sajiyo, Abdulrahim, M., Putri, T. F. A., & Qisthinaningtyas, S. (2022). *Redesain Lingkungan Kerja dengan Pendekatan Mikroklimatik Ergonomi untuk Menurunkan Kelelahan Kerja dan Meningkatkan Output Produksi di Masa Pandemic Covid 19*. Vol. 8, 53–64.
- Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>