



## Rancangan Alat Bantu Proses Sablon Kaos dengan Pendekatan Ergonomi di Laboratorium Teknik Industri Universitas Pamulang

Aod Abdul Jawad<sup>1\*)</sup>, Deajeng Setia Ibu<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Tangerang, Banten

\*Corresponding author: [dosen02273@unpam.ac.id](mailto:dosen02273@unpam.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

Received: 03-03-2025  
Revision: 23-04-2025  
Accepted: 29-04-2025

---

#### Keywords:

Design  
Nordic Body Map  
Anthropometry

---

### ABSTRACT

*In a company there are several machines and each machine has specifications that can be used for the process of making products where each machine has advantages and disadvantages. The aim of this research is to find out how to design tools that suit the needs of t-shirt screen printing operators using an anthropometric approach and to find out whether the design of these tools can help operators be safer and more comfortable when carrying out the t-shirt screen printing process in the Industrial Engineering Laboratory and this research was carried out in a comprehensive manner. observational using the anthropometric measurement method and using the Nordic Body Map recapitulation by taking 3 operator samples for the anthropometric measurement method and distributing questionnaires to 12 operators. Then the results are processed and the highest score is obtained, namely at the pressing work station with an individual score (50-70) with a moderate risk level, improvements may be needed. The anthropometric measurement method was carried out by measuring 3 samples of t-shirt printing operators, then calculating the average, standard deviation and percentile calculation using the 50th percentile and the final results were obtained for the design size of the table aid with height: 85, width: 70 and length: 151*

---

### 1. PENDAHULUAN

Perancangan alat bantu merupakan proses mendesain dan mengembangkan alat bantu, metode dan teknik yang dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas [1]–[3]. Volume produksi yang besar dengan kecepatan produksi tinggi memerlukan alat bantu yang khusus. Desain alat bantu selalu berkembang karena tidak ada satu alat yang mampu memenuhi seluruh proses manufaktur [4]. Dalam perancangan dan pembuatan alat bantu, selain desain juga memperhitungkan segi keamanan dan kenyamanan kerja, untuk mendesain alat bantu dibutuhkan aspek teknis, aspek ergonomi, aspek kesehatan dan keselamatan kerja bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan kerja [5]. Aspek teknis meliputi perancangan alat bantu [6]. Begitu pula aspek ergonomi berguna untuk perancangan dan pembuatan alat bantu [7].

Pada *Tind-up* Laboratorium Teknik Industri Universitas Pamulang masih banyak dijumpai berbagai kondisi yang tidak ergonomis. Hal ini dapat dilihat dari posisi kerja yang tidak nyaman ketika melakukan pekerjaan. Pada pekerjaannya, keluhan rasa sakit yang dialami pekerja diantaranya adalah bagian leher, bahu, punggung, pinggang, lengan, dan pergelangan tangan. Keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja tersebut dikarenakan kurangnya fasilitas kerja yang nyaman dan aman bagi pekerja saat melakukan pekerjaan. Berdasarkan banyaknya keluhan akibat kurangnya fasilitas kerja, maka *Tind-up* Laboratorium Teknik Industri Universitas Pamulang perlu melakukan penilaian faktor dan tingkat resiko pekerjaan yang lebih mendalam untuk mengurangi keluhan pekerja penyablonan kaos saat melakukan pekerjaan. Data pengukuran operator penyablonan kaos dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Pengukuran Operator Penyablonan Kaos.

Data yang Diukur	Simbol	Hasil Pengukuran		
		A	B	C
Tinggi Siku Berdiri	TSB	95	85	75
Jangkauan Tangan Kedepan	JTKD	75	70	63
Rentang Tangan	RT	165	150	138

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di Laboratorium Teknik Industri terhadap 12 operator pada penyablonan kaos. Ditemukan keluhan pada beberapa bagian tubuh operator antara lain di punggung sebesar 40%, di bahu kanan sebesar 30%, di bagian tangan kanan sebesar 20% dan di bagian pantat sebesar 10%. Hal ini menunjukkan kondisi yang belum sepenuhnya ergonomis karena masih mengakibatkan cedera pada operator.

Berdasarkan analisa dari kedua aspek tersebut (aspek teknis dan aspek ergonomi), barulah memperhitungkan segi keamanan kerja menggunakan aspek kesehatan dan keselamatan kerja. Berdasarkan pengertian di atas, diketahui bahwa keselamatan kerja tidak bisa dipisahkan dari kegiatan eksplorasi, produksi, pengangkutan dan pemasaran, fungsi keselamatan kerja sepatutnya mempunyai peranan aktif dalam meneliti sumber-sumber bahaya maupun sistem pengulangan yang efektif, praktis dan ekonomis.

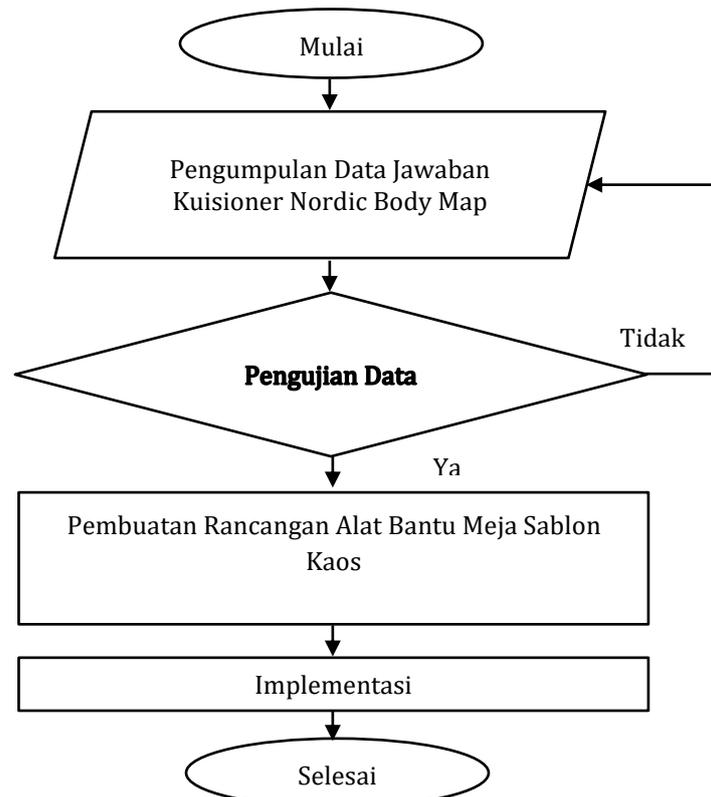
Berdasarkan penelitian terdahulu oleh [8] merancang dan membuat meja kerja yang ergonomis sesuai dengan dimensi tubuh pekerja. Penelitiannya menggunakan Nordic Body Map sebagai pengumpulan data keluhan. Evaluasi hasil penelitian menunjukkan keluhan nyeri pada tubuh pekerja mengalami penurunan. Penelitian [9] dengan melakukan perancangan ulang stasiun kerja yang ergonomis sesuai antropometri. Hasilnya dapat mengurangi resiko gangguan Musculoskeletal bagi para pekerja.

Berdasarkan latar belakang diatas dengan menggunakan aspek teknis, aspek ergonomi, aspek kesehatan dan keselamatan kerja maka penelitian ini akan merancang dan membuat alat bantu pada mesin sablon kaos yang bisa dioperasikan oleh operator secara aman dan nyaman di Laboratorium Teknik Industri Universitas pamulang. Hal ini dimaksudkan agar bisa lebih memaksimalkan dalam pengoperasian mesin.

**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dimana dalam penelitian ini mencari perhitungan pengukuran antropometri pada operator penyablonan kaos. Metode antropometri cocok dalam menganalisis fungsi ergonomi [10]–[12]. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Industri Universitas Pamulang, Jl. Witana Harja No.18b, Pamulang Barat, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan. Dan waktu penelitian dilakukan dari bulan Januari 2024 sampai Juni 2024. Pelaksanaan penelitian difokuskan kepada rancangan alat bantu pada proses sablon kaos di Laboratorium Teknik Industri menggunakan pengukuran antropometri.

Data yang digunakan dalam penelitian serta dari mana sumber data tersebut diperoleh akan menentukan hasil dari penelitian [13], [14]. Data dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yang diperoleh oleh peneliti terdiri dari dua jenis yaitu data primer berupa kuesioner *nordic body map* [15]–[17]. Sedangkan data sekunder berupa jurnal-jurnal penelitian terdahulu dan buku-buku referensi. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data awal yang didapatkan, terdapat keluhan operator sering mengalami sakit dan nyeri pada saat melakukan proses penyablonan kaos tersebut. Adapun keluhan rasa sakit yang dialami operator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Nordic

NO	JENIS KELUHAN	Tingkat Keluhan							
		Tidak Sakit		Cukup Sakit		Sakit		Sangat Sakit	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
0	Sakit kaku di leher bagian atas	-	-	8	80%	4	40%	-	-
1	Sakit kaku dibagian leher bagian bawah	-	-	1	10%	9	90%	-	-
2	Sakit dibahu kiri	8	80%	3	30%	-	-	-	-
3	Sakit dibahu kanan	6	60%	3	30%	-	-	3	30%
4	Sakit lengan atas kiri	9	90%	3	30%	-	-	-	-
5	Sakit dipunggung	1	10%	6	60%	1	10%	4	40%
6	Sakit lengan atas kanan	6	60%	3	30%	3	30%	-	-
7	Sakit pada pinggang	3	30%	5	50%	4	40%	-	-
8	Sakit pada bokong	6	60%	3	30%	3	30%	-	-
9	Sakit pada pantat	6	60%	3	30%	2	20%	1	10%
10	Sakit pada siku kiri	9	90%	-	-	-	-	-	-
11	Sakit pada siku kanan	9	90%	3	30%	-	-	-	-
12	Sakit lengan bawah kiri	9	90%	3	30%	-	-	-	-
13	Sakit lengan bawah kanan	9	90%	-	-	3	30%	-	-
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	9	90%	-	-	3	30%	-	-
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	6	60%	3	30%	3	30%	-	-
16	Sakit pada tangan kiri	9	90%	1	10%	2	20%	-	-
17	Sakit pada tangan kanan	6	60%	3	30%	1	10%	2	20%
18	Sakit pada paha kiri	9	90%	1	10%	2	20%	-	-
19	Sakit pada paha kanan	8	80%	2	20%	2	20%	-	-
20	Sakit pada lutut kiri	9	90%	3	30%	-	-	-	-
21	Sakit pada lutut kanan	9	90%	3	30%	-	-	-	-
22	Sakit pada betis kiri	6	60%	6	60%	-	-	-	-
23	Sakit pada betis kanan	6	60%	6	60%	-	-	-	-

24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	6	60%	6	60%	-	-	-	-
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	6	60%	6	60%	-	-	-	-
26	Sakit pada kaki kiri	3	30%	7	70%	2	20%	-	-
27	Sakit pada kaki kanan	3	30%	7	70%	2	20%	-	-
<b>Total</b>		<b>65,18%</b>		<b>35,18%</b>		<b>17,03%</b>		<b>3,70%</b>	

3.1 Rekapitulasi Jawaban Kuisisioner Nordic Body Map

Secara singkat rangkuman total score setiap operator dicatat untuk kemudian diambil keputusannya, dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Rekapitulasi Data Skor Operator Sablon Kaos

Pekerjaan	Operator	Rekapitulasi Jawaban
Printing	A	44
	B	43
	C	43
Cutting	D	39
	E	41
	F	39
Peeling	G	36
	H	39
	I	37
Pressing	J	66
	K	63
	L	66

3.2 Data Antropometri

Data antropometri diperoleh dari hasil pengukuran ukuran tubuh dari 3 operator penyablonan kaos pada stasiun kerja pressing di Laboratorium Teknik Industri. Data yang diambil adalah ukuran tinggi siku berdiri (Tsb), jangkauan tangan kedepan (JTKD), rentang tangan (RT) dari 3 sampel dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Data Pengukuran Operator Sablon Kaos.

Data yang Diukur	Simbol	Hasil Pengukuran		
		A	B	C
Tinggi Siku Berdiri	TSB	95	85	75
Jangkauan Tangan Kedepan	JTKD	75	70	63
Rentang Tangan	RT	165	150	138

3.3 Pengujian Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka dilakukan uji keseragaman dan perhitungan nilai persentil 50. Perhitungan dengan persentil 50 dimaksudkan agar dapat digunakan untuk operator yang memiliki dimensi tubuh kecil dan besar, dan juga persentil 50 menunjukkan rata-rata ukuran manusia, sehingga akan memungkinkan banyak pengguna fasilitas yang nyaman saat digunakan.

3.3.1. Uji keseragaman data

Langkah pertama dalam uji keseragaman ini adalah perhitungan mean dan standar deviasi untuk mengetahui batas kendali atas dan batas kendali bawah untuk masing-masing data anthropometri.

- a. Menghitung Rata-rata

1)  $X\text{-bar} = \frac{255}{3} = 85$

2)  $X\text{-bar} = \frac{208}{3} = 69,3$

3)  $X\text{-bar} = \frac{453}{3} = 151$

b. Menghitung Standar Deviasi

$$\begin{aligned}
 1) \quad Sd &= \frac{\sqrt{(95-85)^2+(85-85)^2+(75-85)^2}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{100+0+100}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{200}}{3} = 4,71 \\
 \\
 2) \quad Sd &= \frac{\sqrt{(75-69,3)^2+(70-69,3)^2+(63-69,3)^2}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{32,49+21,49+39,69}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{93,67}}{3} = 3,22 \\
 \\
 3) \quad Sd &= \frac{\sqrt{(165-151)^2+(150-151)^2+(138-151)^2}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{196+1+169}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{366}}{3} = 6,37
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Persentil 50

Perhitungan dengan persentil 50 dimaksudkan agar dapat digunakan untuk operator yang memiliki dimensi tubuh kecil dan besar, dan juga persentil 50 menunjukkan rata-rata ukuran manusia, sehingga akan memungkinkan banyak pengguna fasilitas yang nyaman saat digunakan.

- 1) P50 = 85
- 2) P50 = 69,3 atau dibulatkan menjadi 70
- 3) P50 = 151

3.4 Pembuatan Rancangan Alat Bantu Meja Sablon Kaos

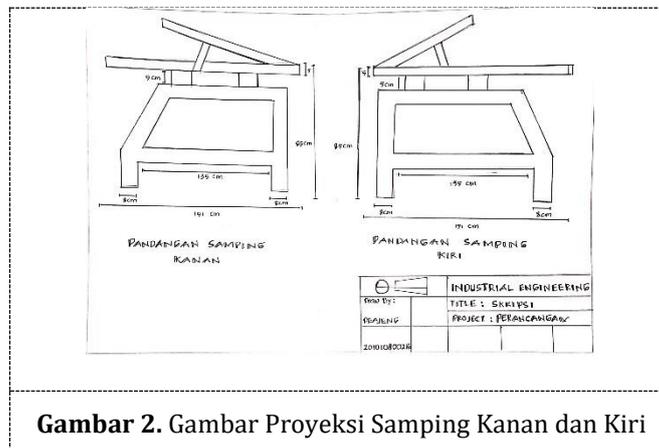
Setelah menentukan dimensi rancangan maka dapat dibuat suatu gambar rancangan meja sebagai alat bantu memotong berdasarkan dimensi-dimensi tersebut. Perhitungan ukuran rancangan secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5. Dimensi Hasil Rancangan Meja.**

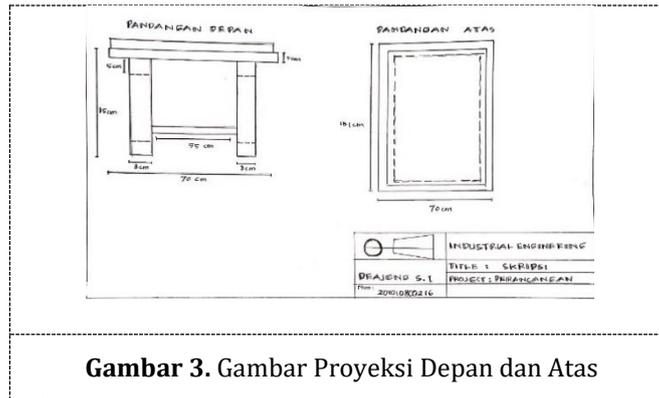
Spesifikasi	Ukuran (cm)
Tinggi Meja	85
Lebar Meja	70
Panjang Meja	151

Berdasarkan tabel 5 di atas dapat diketahui hasil perhitungan secara keseluruhan, sehingga dapat memudahkan ketika pembuatan gambar secara keseluruhan. Gambar rancangan alat bantu meja sablon kaos dibuat secara manual menggunakan gambar teknik.

Meja sebagai alat bantu dalam proses penyablonan kaos dapat dijelaskan melalui proyeksi 2 dimensi yaitu, gambar tampak depan, gambar tampak dari samping kanan dan samping kiri dan gambar tampak atas, seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3.

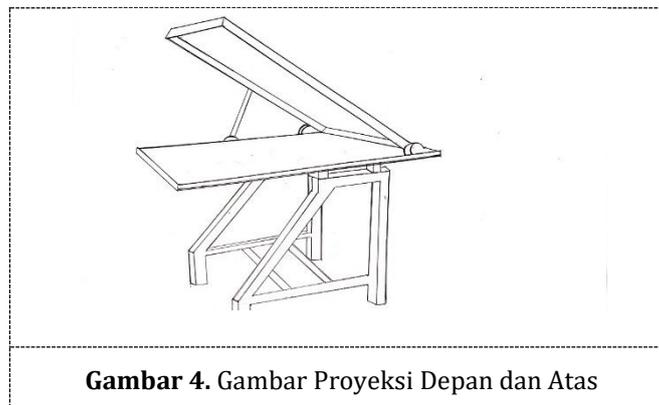


**Gambar 2. Gambar Proyeksi Samping Kanan dan Kiri**



**Gambar 3.** Gambar Proyeksi Depan dan Atas

Secara keseluruhan perancangan meja ini disesuaikan dengan kondisi kerja operator. Untuk tinggi meja rancangan ini diambil berdasarkan tinggi siku berdiri, jangkauan tangan kedepan dan rentang tangan. Jika dilihat berdasarkan keluhan operator mengenai kurangnya fasilitas kerja, Meja yang ada saat ini kurang sesuai dengan aspek kenyamanan operator karena tinggi dimensi meja yang tidak sesuai dengan dimensi tubuh operator, hal ini membuat aktivitas kerja tidak alamiah dan menimbulkan beberapa keluhan kerja seperti nyeri punggung, bahu dan leher pada operator penyablonan kaos. Desain rancangan meja baru dalam stasiun kerja *pressing* pada proses penyablonan kaos mempunyai dimensi yang sesuai dengan dimensi tubuh operator, tinggi meja diambil dari data tinggi siku berdiri yaitu 85 cm, lebar meja diambil dari jangkauan tangan kedepan yaitu 70 cm dan panjang meja diambil dari rentang tangan yaitu 151 cm. Meja ini dapat membantu operator penyablonan kaos di Laboratorium teknik industri lebih aman dan nyaman sehingga mengurangi keluhan operator mengenai kurangnya fasilitas alat bantu pada proses penyablonan dan dengan adanya rancangan alat bantu meja sablon tersebut kinerja atau hasil yang didapatkan akan lebih maksimal selain itu, dapat meminimalisir waktu saat melakukan proses penyablonan kaos. Rancangan alat bantu meja sablon kaos dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Gambar Proyeksi Depan dan Atas

#### 4. KESIMPULAN

Kriteria alat bantu yang dapat menunjang kegiatan penyablonan kaos di Laboratorium Teknik Industri yaitu dengan menyesuaikan ukuran tubuh operator sablon kaos sehingga operator lebih mudah saat melakukan proses penyablonan kaos dan kinerja operator sablon kaos akan lebih maksimal dan Perancangan alat bantu yang sesuai dengan kebutuhan operator sablon kaos menggunakan pendekatan antropometri di Laboratorium Teknik Industri yaitu dengan diberikan rancangan stasiun kerja baru untuk operator sablon kaos pada bagian *pressing*, yaitu berupa rancangan meja. Rancangan stasiun kerja sablon kaos tersebut dibuat berdasarkan ukuran antropometri operator yaitu dengan tinggi meja diambil dari data tinggi siku berdiri yaitu 85 cm, lebar meja diambil dari jangkauan tangan kedepan yaitu 70 cm dan Panjang meja diambil dari rentang tangan yaitu 151 cm. Meja ini dapat memabntu operator penyablonan kaos di Laboratorium teknik industri lebih aman dan nyaman sehingga mengurangi keluhan operator mengenai kurangnya fasilitas alat bantu pada proses penyablonan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Ketua Yayasan Sasmita Jaya yang telah memberikan kesempatan kuliah di Universitas Pamulang dengan biaya terjangkau dengan fasilitas yang cukup baik, tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan waktunya untuk memberi bimbingan dan pengarahan sampai jurnal ini selesai. Tidak lupa saya berterimakasih kepada dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan akademik dalam

jurnal ini, terima kasih banyak untuk waktu dan masukannya. Seluruh jajaran dosen Teknik Industri Universitas Pamulang yang telah mengajari saya dan memberikan ilmu kepada saya. Tidak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Keluarga saya yang telah memberikan bantuan baik moral maupun materi, dan doa selama saya berkuliah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Setiyadi, D. Gustopo, and Soemanto, "Re-Desain Masker Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Antropometri Untuk Memaksimalkan Proteksi Diri di Era Pandemi Covid-19," *J. Valtech*, vol. 4, no. 1, pp. 55–62, 2021, doi: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/3347>.
- [2] I. Sukarno *et al.*, "Perancangan Alat Disinfects UV dengan Metode Quality Function Deployment," vol. 9, no. 1, pp. 63–70, 2023.
- [3] I. Kholiq and A. S. Ritonga, "Perancangan Meja Putar Roll Welding Sebagai Alat Bantu Pengelasan (Studi Kasus : Art Welding Pt. Meco Inoxprima)," *J. Matrik*, vol. 20, no. 1, p. 57, 2019, doi: 10.30587/matrik.v20i1.952.
- [4] S. Luthfianto, Zulfah, and F. Nurwildani, "Perancangan Alat Penggiling Ikan Dengan Pendekatan Ergonomi Untuk Meningkatkan Produktivitas," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2017, doi: 10.24176/simet.v8i1.833.
- [5] R. D. Anjani, A. E. Nugraha, R. P. Sari, and D. T. Santoso, "Perancangan Alat Bantu Kerja Dengan Menggunakan Metode Antropometri Dan Material Selection Pada Industri Sepatu," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 1, pp. 15–24, 2021, doi: <https://doi.org/10.24853/jurtek.13.1.15-24>.
- [6] N. H. Pattiasina, P. Markus, and S. R. R. Pattiselanno, "Kajian Antropometri Pengrajin Tenun Ikat Khas Maluku," *J. Simetrik*, vol. 11, no. 2, pp. 495–503, 2021, doi: <https://doi.org/10.31959/js.v11i2.849>.
- [7] D. K. Wijaya, H. Suprijono, and . K., "Pembuatan Alat Table Lathe untuk Menunjang Produksi Meubel Kayu UD. Mitra Abadi," *Abdimasku J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 3, p. 137, 2020, doi: 10.33633/ja.v3i3.89.
- [8] E. Barita and A. Nuryono, "Menurunkan Keluhan Nyeri Pada Tubuh Pekerja Pada Proses Pembersihan Hardware Menggunakan Analisis NBM, RULA, dan Antropometri," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 14, no. 3, p. 272, 2022, doi: 10.22441/oe.2022.v14.i3.061.
- [9] F. Hilman and Budiady, "Rancangan Meja Kerja Ergonomis untuk Mengurangi Kelelahan Otot Dengan Menggunakan Metode OWAS dan REBA (Studi Kasus di CV. Meteor Custom)," *J. Rekayasa dan Optimasi Sist. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–21, 2020.
- [10] N. Yuselin *et al.*, "Design of College Chairs for Left Students : Integration of Rapid Upper Limb Assessment Analysis," *J. Media Tek. dn Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 96–103, 2024, doi: 10.35194/jmtsi.v8i2.4409.
- [11] J. Tesalonika, B. A. H. Siboro, and C. E. Marbun, "Perancangan stasiun kerja instruktur laboratorium desain produk dan inovasi menggunakan metode ergonomic function deployment," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 13, no. 2, pp. 148–158, 2021, doi: 10.22441/oe.2021.v13.i1.009.
- [12] T. D. Ermayanti and K. Hermanto, "Analisis Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Operator di PT. Amman Mineral Nusa Tenggara," *JITSA (Jurnal Ind. Teknol. Samawa)*, vol. 1, no. 1, pp. 12–16, 2020.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Pertama. Jakarta: ALFABETA, 2017.
- [14] O. Adiyanto and A. F. Clistia, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas UKM Eko Bubut dengan Metode Computerized Relationship Layout Planning (Corelap)," *J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 49–56, 2020.
- [15] Indrawati and R. Tosepu, "Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Risiko Kelainan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Kidal: literature review," *J. Promot. Prev.*, vol. 6, no. 3, pp. 479–485, 2023, doi: <https://doi.org/10.47650/jpp.v6i3.859>.
- [16] D. K. Sofyan and Amir, "Determination of Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints level with Nordic Body Map (NBM)," *1st Int. Conf. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 505, pp. 1–7, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/505/1/012033.
- [17] F. Rozi and H. Kn, "Analisis Postur Kerja Operator Sewing Dengan Metode Rula Di Tara Toys Mart Working Posture Analysis Sewing Operator With Rula Method in Tara Toys Mart," *J. Baut dan Manufaktur*, vol. 03, no. 02, pp. 41–47, 2021, doi: <https://doi.org/10.34005/bautdanmanufaktur.v3i02.1608>.