

# Rancang Bangun Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Muscoloskelatal Pada Pengrajin Songket Palembang

Rurry Patradhiani<sup>1\*</sup>, Budi Kurniawan<sup>2</sup>, dan Masayu Rosyidah<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas Muhammadiyah Palembang

Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Kota Palembang – 30263

Email: rurry\_patradhiani@um-palembang.ac.id<sup>1</sup>

## Abstrak

Proses pembuatan kain songket Palembang yang sebagian besar pengerjaannya dilakukan oleh tenaga manusia. Pada aktivitas pengrajin kain songket ini seringkali menimbulkan masalah seperti *musculoskeletal disorder* karena posisi kerja yang tidak ergonomis dan ketidaksesuaian pengrajin dengan lingkungan kerjanya. Pada penelitian ini untuk merancang bangun kursi ergonomis untuk pengrajin songket Palembang guna mengurangi *musculoskeletal disorder* pada pengrajin. Dengan penerapan antropometri dalam merancang alat bantu pengrajin songket ini didapatkan ukuran untuk kursi ergonomis pada sandaran belakang berdasarkan nilai tinggi duduk tegak 76 cm, tinggi sandaran tangan berdasarkan tinggi siku duduk yaitu 25 cm, lebar kursi berdasarkan lebar bahu 40 cm, dan lebar dudukan berdasarkan lebar pantai poliental 50 cm. Setelah penerapan alat bantu ini pada pengrajin maka keluhan yang sebelumnya dirasakan pengrajin mulai berkurang dan produktivitas menjadi meningkat seberas 50%, sehingga menunjukkan bahwa alat bantu ini sukses untuk mengurangi masalah musculoskeletal pada pengrajin kain songket Palembang.

**Kata kunci:** Antropometri, Muskoloskeletal, Kursi Ergonomi

## Abstract

*The process of making Palembang songket cloth, which is mostly done by human labor, In this activity, songket craftsmen often cause problems such as musculoskeletal disorders due to non-ergonomic work positions and the incompatibility of craftsmen with their work environment. This study aims to design an ergonomic chair for Palembang songket craftsmen to reduce musculoskeletal disorders in craftsmen. With the application of anthropometry in designing the tool for this songket craftsman, the size of the ergonomic chair on the backrest is based on the value of the upright sitting height of 76 cm, the height of the armrest based on the sitting elbow height is 25 cm, the width of the chair based on the shoulder width is 40 cm, and the seat width is based on the width of the seat. polyental beach, 50 cm. After the application of this tool to craftsmen, the complaints previously felt by craftsmen began to decrease, and productivity increased by 50%, indicating that this tool was successful in reducing musculoskeletal problems in Palembang songket craftsmen.*

**Keywords:** Anthopometry, Muscoloskeletal, Ergonomic Chair.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan industri saat ini sebagai upaya dalam meningkatkan perekonomian masyarakat menjadi perhatian bagi pemerintah, termasuk industri lokal pada kota Palembang yaitu industri kain songket sebagai salah satu warisan budaya di Palembang. Dimana pada proses produksi kain songket ini dikerjakan oleh tenaga manusia yang mayoritas dilakukan oleh ibu rumah tangga, 1 kain songket Palembang memerlukan durasi waktu yang tidak singkat yaitu 8-10 minggu untuk diselesaikan. Pengrajin songket sering kali mengalami masalah kesehatan seperti nyeri dan kelelahan pada punggung (*muscoloskeletal disorder*) akibat dari postur kerja serta penggunaan peralatan yang tidak ergonomis. *Muscoloskeletal disorder* merupakan salah satu gejala penyakit yang disebabkan karena posisi atau sikap kerja

yang tidak benar sehingga menimbulkan rasa nyeri pada bagian anggota tubuh (Pratiwi & Adhitama, 2022).

Sikap kerja atau posisi kerja merupakan postur kerja yang terbentuk secara alamiah oleh tubuh pekerja akibat interaksi dengan lingkungan kerja. Postur kerja yang tidak alamiah sering disebabkan oleh letak fasilitas kerja yang tidak proporsional sehingga menimbulkan terjadinya cedera atau kelelahan pada pekerja. Pada pengrajin songket Palembang saat proses pembuatannya, posisi kerja serta alat bantu yang digunakan masih kurang efektif, pengrajin songket dalam aktivitasnya tidak menggunakan kursi namun langsung duduk dilantai dengan alat tenun di atasnya, kondisi ini belum sesuai dengan prinsip ergonomi sehingga hal ini menimbulkan kelelahan serta nyeri punggung pada pengrajin songket Palembang. Prinsip ergonomi dalam sebuah

<sup>1\*</sup> Penulis korespondensi

perancangan sistem kerja merupakan satu hal yang penting untuk menunjang produktivitas kerja karena dengan memperhatikan prinsip ergonomi mampu memberikan kenyamanan secara antropometri kepada penggunaanya (Pratiwi & Kalyana, 2022). Sebagai ilmu yang mempelajari dimensi dari tubuh manusia atau dikenal dengan istilah antropometri, pentingnya antropometri ini dapat membuat rangkaian yang selaras dan serasi dengan dimensi tubuh manusia dimana dapat menunjang produktivitas dalam bekerja (Kurniawan et al., 2018).

Dari beberapa penelitian terdahulu, seperti pada (Dian Sugesti Ningsih, Lucky Herawati, 2016) menyebutkan bahwa aktivitas pekerjaan yang tidak benar dan tidak sesuai dengan norma ergonomi dapat menyebabkan kelelahan dan gangguan nyeri otot rangka akibat kerja, sehingga diperlukan alat bantu kursi ergonomis yang mampu memberikan postur dan sirkulasi darah yang baik sehingga dapat membantu menghindari ketidaknyamanan dan kelelahan. Dalam perancangan produk dapat mempertimbangkan keinginan konsumen dan aspek ergonomi, produk ergonomis dapat mengurangi terjadinya kecelakaan pada operator yang melakukan aktifitas (Anggraini & Setiawan, 2022). Menurut (Ernita & ., 2018) pada penelitiannya merancang meja dan kursi belajar harus memperhatikan aspek ergonomis, apabila meja dan kursi belajar yang digunakan kurang ergonomis maka pada saat digunakan dalam proses belajar mengajar akan menimbulkan kelelahan dan tidak fokus dalam belajar sehingga diperlukan rancangan meja dan kursi belajar yang ergonomis.

Dari latar belakang serta permasalahan diatas, maka riset ini bertujuan untuk merancang bangun kursi ergonomis untuk pengrajin songket Palembang guna mengurangi *musculoskeletal disorder* pada pengrajin. Dengan adanya alat bantu seperti kursi ergonomis akan membentuk postur tubuh dan aliran darah yang baik yang mampu mengurangi serta menghindarkan dari ketidaknyamanan dan kelelahan pada pekerja (Astutik, 2015). Disamping itu, postur kerja dan sikap kerja yang dimanis akan tercipta jika menggunakan kursi yang didesain khusus yaitu kursi yang ergonomis (Dinata, 2015). Tempat kerja yang ergonomis dapat diciptakan dengan tujuan supaya karyawan dapat beraktivitas kerja secara nyaman dan aman, terhindar dari penyakit akibat kerja termasuk gangguan pada otot seperti kelelahan, kesemutan dan nyeri (Dian Sugesti Ningsih, 2016).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada pengrajin songket Palembang yang berlokasi di Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan.

### Pengumpulan Data

1. Observasi  
Observasi dilakukan agar mendapatkan data berupa aktivitas yang dilakukan oleh pengrajin songket Palembang
2. Wawancara  
Proses wawancara dilakukan dengan para epngrajin songket Palembang untuk mendapatkan informasi mengenai gambaran umum proses produksi, kondisi lingkungan kerja dan faktor – faktor yang mendukung dalam proses produksi songket.
3. Dokumentasi  
Dokumentasi mengumpulkan data yang berasal dari catatan penting, gambar, atau karya – karya monumental dari seseorang. Dalam penelitian dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar yang berkaitan dengan proses pembuatan songket Palembang.
4. Studi Literatur  
Mengumpulkan data teoritis dengan membaca dan mencatat dari berbagai buku – buku, arsip, majalah, artikel serta jurnal. Dalam hal ini topik yang berkaitan yaitu tentang antropometri, musculoskeletal, perancangan alat, dsb.

### Pengujian Data

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian data yaitu uji normalitas data, Uji normalitas diberlakukan pada data antropometri untuk mengetahui apakah data antropometri berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas diolah dengan software SPSS 11. Dengan pengujian menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z. kemudian dilanjutkan uji keseragaman data, pada uji keseragaman data dihitung Batas Kontrol Bawah (BKB) dan Batas Kontrol Atas (BKA). Data tersebut tidak digunakan dalam perhitungan apabila terdapat data yang dihitung nilainya keluar dari batas kontrol,. Selanjutnya Uji Kecukupan Data, pada uji Kecukupan data ini berguna untuk mengetahui cukup atau tidaknya data hasil pengamatan yang telah terkumpul. Data mencukupi jika  $N' \leq N$ . Sebaliknya, akan dilakukan pengumpulan data kembali hingga data tercukupi jika  $N' > N$ .

### Pengolahan Data

Pada penelitian ini menggunakan data antropometri dan data keluhan pengrajin. Data antropometri berguna untuk menentukan dimensi ukuran – ukuran tubuh pengrajin songket dalam membuat alat bantu kursi ergonomis. Dalam pengolahan data antropometri ini menggunakan persentil yaitu jumlah bagian perseratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu (lebih besar atau lebih kecil). Data Keluhan Pengrajin untuk membandingkan keluhan yang sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu kursi ergonomis.

Rumus perhitungan persentil

$$P_i = X + K_i \cdot S$$

$P_i$  : Nilai Persentil yang dihitung

$X$  : Rerata / Mean

Ki : Faktor pengkali untuk persentil  
 S : Simpangan baku/standar deviasi

Lebar Bahu	1046	34,87
Pantai Poliental	1336	44,53

**3. Hasil dan Pembahasan**

Dalam proses pembuatan songket, pengrajin melakukan aktivitasnya secara manual dengan bantuan alat tenun songket, seperti terlihat pada gambar 2. Dari pengamatan proses pembuatan songket ini muncul permasalahan yang disebabkan oleh kondisi tidak ergonomis dari postur kerja saat melakukan pekerjaannya, sehingga hal ini dapat menimbulkan *musculoskeletal* pada pengrajin songket. Menurut (Purnomo, 2012) bahwa dengan merancang posisi duduk dengan bantuan alat bantu kursi akan memberikan kenyamanan dan menghindari *musculoskeletal* pada pengrajin songket.



**Gambar 1.** Proses Pembuatan Songket

Perancangan tempat duduk yang ergonomis menjadi tuntutan. Sikap duduk yang tidak ergonomis menyebabkan terjadi tekanan pada tulang belakang, sehingga dapat memunculkan rasa tegang pada pengrajin, menyatakan bahwa sebuah garis pada bidang datar koronal jika sumbu penyangga dari batang tubuh yang diletakkan dalam posisi duduk, melalui titik terendah dari bagian poster inferior tulang pinggul di atas permukaan tempat duduk. (Suhartono et al., 2023) menunjukkan bahwa daerah seluas 4 inci persegi dari tulang duduk dapat menyangga sekitar 75% dari keseluruhan berat badan. Dengan demikian dapat diartikan terjadi tegangan yang sangat besar pada daerah pantat di bawahnya karena berat badan yang diterima disebarkan hanya pada daerah yang kecil saja. Adanya tegangan ini menimbulkan rasa tidak nyaman dan perasaan lelah serta menyebabkan seseorang mengubah posisi duduknya agar tercapai kondisi yang nyaman.

Pengumpulan data diambil dari para pengrajin songket Palembang yang berjumlah 30 orang pengrajin, 30 orang yang menjadi responden ini merupakan sampel dari populasi pengrajin songket di kota Palembang. Dari data yang dikumpulkan akan berguna untuk menentukan ukuran dari alat bantu yang akan dibuat. Berikut terlihat pada tabel 3 data antropometri pengrajin songket Palembang sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Antropometri Pengrajin Songket

Bagian Tubuh	Total (cm)	Rata – Rata (cm)
Tinggi Duduk Tegak	2296	76,53
Tinggi Siku Duduk	919	30,63

**Uji Normalitas**

Dalam uji normalitas, data yang diolah sebanyak 30 sampel dengan 4 bagian data yang diuji yaitu tinggi duduk tegak, tinggi siku duduk, lebar bahu, dan pantai poliental dimana data yang diolah seperti nilai rata – rata, nilai standar deviasi, nilai batas atas, dan nilai batas bawah. Pada pengujian data *Kolmogorov – Smirnov* ini dilakukan, hasil data digunakan untuk mengetahui apakah data itu berdistribusi normal atau tidak, jika nilai signifikan lebih besar dari 0,05 maka data penelitian berdistribusi normal. Dari hasil SPSS yang didapatkan maka distribusi data penelitian ini adalah normal seperti terlihat pada tabel 2 dibawah ini

**Tabel 2.** Hasil Pengolahan Uji Normalitas Data Antropometri

Pengukuran	Simbol	N	Stg	α	Keterangan
Tinggi Duduk Tegak	TDT	30	0,148	0,05	Normal
Tinggi Siku Duduk	TSD	30	0,153	0,05	Normal
Lebar Bahu	LB	30	0,117	0,05	Normal
Pantai Poliental	PP	30	0,174	0,05	Normal

**Uji Keseragaman Data**

Untuk uji keseragaman data menggunakan dua parameter kunci distribusi normal yaitu nilai rata – rata dan simpang baku. Kemudian menghitung standar deviasi dengan perhitungan batas atas dan batas bawah dimana batas atas menunjukkan batas maksimal atau batas terbesar dair hasil data yang didapatkan dan sebaliknya untuk batas bawah. Setelah itu data dianalisis apakah seragam atau tidak, dikatakan seragam apabila nilai rata – rata berada ditengah – tengah nilai dari batas bawah dan batas atas, data hasil pengolahan uji keseragaman terlihat dari tabel 3 dibawah ini

**Tabel 3.** Hasil Pengolahan Uji Keseragaman Data Antropometri

Pengukuran	Simbol	Rata-rata	s	BKA	BKB	Keterangan
Tinggi Duduk Tegak	TDT	76,53	4,36	85,25	67,81	Data Seragam
Tinggi Siku Duduk	TSD	30,63	3,11	36,85	24,41	Data Seragam
Lebar Bahu	LB	34,86	3,17	41,20	28,52	Data Seragam
Pantai Poliental	PP	44,53	3,91	52,35	36,71	Data Seragam

**Uji Kecukupan Data**

Uji kecukupan data dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah data yang diambil sudah mencukupi dengan mengetahui besarnya nilai N'. Pengukuran dianggap cukup apabila N' < N sehingga tidak diperlukan untuk dilakukan pengambilan data lagi. Dari data yang sudah diolah maka selanjutnya akan dianalisis apakah data yang didapatkan sudah cukup atau tidak, dikatakan cukup apabila hasil pengolahan data tidak melebihi dari jumlah data yaitu 30 atau jumlah data, dan hasil pengolahan data terlihat pada tabel 6.

**Tabel 4.** Hasil Pengolahan Uji Kecukupan Data Antropometri

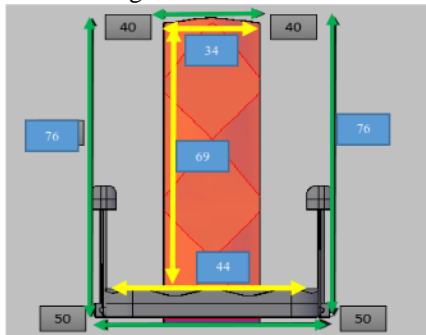
Pengukuran	Simbol	N	N'	Keterangan
Tinggi Duduk Tegak	TDT	30	5	Data Cukup
Tinggi Siku Duduk	TSD	30	16	Data Cukup
Lebar Bahu	LB	30	16	Data Cukup
Pantai Poliental	PP	30	12	Data Cukup

Setelah didapatkan hasil apakah data yang diolah sudah cukup atau belum hal selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung persentil dengan ketentuan yang sudah ditetapkan sebelum melakukan perhitungan persentil, untuk persentil yang akan dihitung antara lain persentil 5, 50, dan 95.

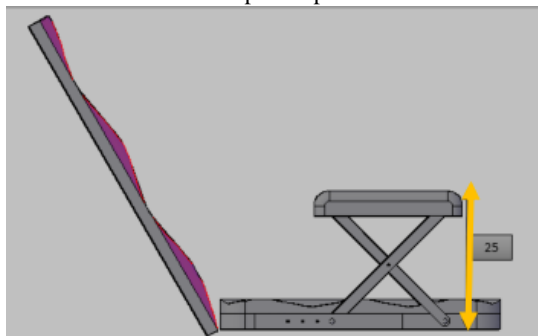
**Tabel 5.** Pengolahan Data Persentil

Pengukuran	Simbol	Persentil (cm)		
		P <sub>5</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>95</sub>
Tinggi Duduk Tegak	TDT	69,35	76,53	83,70
Tinggi Siku Duduk	TSD	25,51	30,63	35,74
Lebar Bahu	LB	29,64	34,86	40,07
Pantai Poliental	PP	38,09	44,53	50,96

Setelah didapatkan data persentil maka dapat ditentukan ukuran untuk alat bantu proses pembuatan songket Palembang, untuk desain 2D alat bantu dibuat menggunakan aplikasi autocad 2007, seperti terlihat pada gambar 2 dan gambar 3 dibawah ini



**Gambar 2.** Desain 2D Alat Bantu Pengrajin Songket Tampak Depan



**Gambar 3.** Desain 2D Alat Bantu Pengrajin Songket Tampak Samping

Dari desain 2D alat bantu pengrajin songket Palembang ini, dapat dilanjutkan dengan proses pembuatan alat bantu. Alat bantu ini terbuat dari rangka besi holo dengan tambahan busa pada area punggung dan dudukan, besi holo dipotong sesuai dengan ukuran dan disambung menggunakan las listrik sehingga menampilkan bentuk awal atau rangka awal. Kemudian dilanjutkan dengan membuat sandaran tangan, bahan utama sandaran adalah besi holo dan baut, sandaran

dibuat agar dapat menopang serta dapat bergerak dinamis agar pada saat pengrajin bekerja tidak mengganggu dan pada saat pengrajin istirahat sandaran dapat dinaikkan dan dijadikan sandaran tangan dengan jarak antara lantai sampai atas sandaran tangan yaitu 25cm. Tahap selanjutnya membuat sandaran punggung, pada sandaran punggung ini selain diberi busa juga dibungkus dengan kulit sintetis agar memberikan kenyamanan saat digunakan serta proses untuk membersihkan kulit sintetis ini tidak rumit. Dan gambar 4 terlihat hasil akhir dari pembuatan alat pengrajin songket



**Gambar 4.** Penerapan Alat Bantu Pada Pengrajin Songket Palembang

Dalam penelitian ini akan dibandingkan tingkat keluhan pengrajin sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu kursi ergonomis. Sebelum menggunakan alat bantu kursi ergonomis terdapat keluhan yang dirasakan oleh pengrajin seperti sakit pada bagian leher hingga kaki, hal ini dapat menimbulkan berbagai macam penyakit bila tidak segera diatasi dan hal ini juga dapat menjadi acuan bagi peneliti agar dapat menerapkan alat bantu yang sudah dibuat guna mengatasi masalah yang ada pada pengrajin songket.

Dalam pengujian alat bantu ini, terdapat posisi kerja yang berubah pada pengrajin songket yaitu penempatan por yang diubah dari posisi awal pada bagian punggung pengrajin setelah penerapan alat bantu posisi por diubah dan ditempatkan di bagian belakang kursi sehingga tidak membebani punggung, serta pada saat hentakan menenun bagian punggung tidak terbebani karena alat bantu menahan por dari hentakan yang dilakukan.



**Gambar 5.** Posisi duduk serta posisi kaki yang berubah

Terlihat pada gambar 5 bahwa posisi duduk serta posisi kaki berubah karena memakai alat bantu, dimana sebelumnya posisi duduk tanpa memakai alat bantu dimana langsung ke lantai dapat menyebabkan sakit atau kram pada bagian kaki atau pada bagian pantai poliental, dengan pemakaian alat bantu kursi ergonomis maka bagian pantai poliental dapat ditopang oleh busa yang berada di alat bantu serta posisi kaki yang dapat diubah – ubah jika merasa pegal ataupun kram.

Pada gambar 6 merupakan perubahan pada bagian punggung dari pengrajin songket yang awalnya tidak ada penopang pada saat lelah ataupun pada saat menghentak. Setelah menggunakan alat bantu kursi ergonomis posisi punggung dapat bersandar di bagian sandaran alat bantu yang dilapisi oleh busa yang memberikan kenyamanan untuk digunakan dan dapat menyelesaikan permasalahan pada keluhan di bagian punggung yang sebelumnya terasa sakit saat bekerja.



**Gambar 6.** Posisi Punggung Lurus

Produktivitas pengrajin songket dilakukan dengan menghitung berapa lama waktu pengrajin sebelum memakai alat bantu dibagi dengan berapa lama waktu kerja pengrajin songket sesudah memakai kursi. Waktu kerja sebelum menggunakan didapatkan 5 jam kerja, sedangkan waktu kerja setelah menggunakan alat bantu yaitu 7,5 jam, sehingga persentase produktivas menunjukkan kenaikan sebesar 50%. Pada dasarnya untuk menyelesaikan 1 buah songket pengrajin membutuhkan waktu 7-8 minggu atau 70 hari kerja, setelah memakai alat bantu kursi pengrajin merasa nyaman saat bekerja sehingga dapat lebih lama lagi dalam menenun, hal ini dapat meningkatkan produktivitas kerja pengrajin songket dalam menyelesaikan 1 songket yang dapat diselesaikan kurang dari 60 hari kerja.

Keluhan – keluhan yang dirasakan sebelum menggunakan alat bantu kursi ergonomis, dengan penerapan alat bantu ini keluhan yang dirasakan pengrajin mulai berkurang mulai dari keluhan pada bagian leher berkurang dengan adanya sandaran pada kursi dimana pengrajin dapat menyandarkan kepala hingga bagian punggung pada sandaran yang tersedia pada kursi, keluhan pada punggung juga berkurang karena beban alat penenun yang sebelumnya berada di punggung dengan adanya alat bantu ini ada tempat khusus untuk peletakan por sehingga dapat mengurangi keluhan pada punggung.

#### 4. Kesimpulan

Postur kerja yang dilakukan pengrajin songket ketika melakukan pekerjaannya tidak ergonomis karena untuk bagian alat por yang hanya ditempatkan langsung ke bagian punggung sehingga dapat menyebabkan nyeri atau pun sakit di bagian tersebut, dan postur duduk pengrajin yang tidak ada alas menyebabkan nyeri di bagian awal punggung sampai kaki sehingga dapat dikatakan tidak ergonomis. Rancang bangun alat bantu memakai perhitungan persentil yang sudah didapatkan seperti nilai tinggi duduk tegak 87,70 cm, nilai tinggi siku duduk 25,51 cm, nilai lebar bahu 40,07 cm, dan nilai pantai poliental 50,96. Dari penerapan alat bantu keluhan – keluhan yang dirasakan oleh pengrajin mulai berkurang seperti tidak dirasakannya kram pada bagian tubuh pengrajin, berkurangnya *musculoskeletal disorder* yang dirasakan oleh pengrajin.

#### Daftar Pustaka

- Anggraini, M. S., & Setiawan, H. (2022). Perancangan Troli Galon Berbasis Ergonomic Function Deployment (EFD). *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, 4(1), 20–28. <https://doi.org/10.37631/jri.v4i1.430>
- Dian Sugesti Ningsih, Lucky Herawati, A. S. (2016). Penggunaan Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Keluhan Nyeri Otot Rangka (Musculoskeletal Disorders) Pada Pekerja Laundry Di Wilayah Kota Yogyakarta. *Sanitasi, Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol.8 No.1*.
- Ernita, T., & . I. (2018). Rancang Bangun Meja Dan Kursi Belajar Secara Ergonomi Dibengkel Las Nuansa Teknik Lubuk Buaya Padang. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 18(1), 9. <https://doi.org/10.36275/stsp.v18i1.90>
- Kurniawan, A. N. A., Muttaqien, T. Z., & Pujiharharjo, Y. (2018). Antropometri Manusia Table and Chair Design for Pinisi Resto , Situ Patenggang , Based on. *E-Proceeding of Art & Design*, 5(3), 3960–3967.
- Pratiwi, I., & Adhitama, T. (2022). Ergonomic Risk Evaluation to Minimize Musculoskeletal Disorders in SMEs Leather Shoes at Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 21(2), 205–214. <https://doi.org/10.23917/jiti.v21i2.19502>
- Pratiwi, I., & Kalyana, V. S. (2022). Ergonomic Risk Evaluation of Manual Material Handling in Brick Production. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 21(1), 113–124. <https://doi.org/10.23917/jiti.v21i1.17010>
- Suhartono, S.-, Iva Mindhayani, & Ilmardani Rince Ramli. (2023). Perancangan Mesin Perontok Padi Portabel Menggunakan Pendekatan Biomekanika. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 5(1), 19–26. <https://doi.org/10.37631/jri.v5i1.906>