

# PERANCANGAN ULANG TROLI PENGERING MIE DENGAN METODE BERBASIS ANTROPOMETRI

## REDESIGN OF NOODLE DRYING TROLLEY WITH ANTHROPOMETRIC METHOD

<sup>1</sup>Joy Christian, <sup>2</sup>I Gusti Ngurah Priambadi, <sup>3</sup>Desak Ayu Sista Dewi, <sup>4</sup>I Wayan Bandem Adnyana, <sup>5</sup>I Gusti Agung Kade Suriadi, <sup>6</sup>Ni Luh Putu Lilia Sinta Setiawati.

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>6</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

[joy.christian15@student.unud.ac.id](mailto:joy.christian15@student.unud.ac.id)

[priambadi.ngurah@unud.ac.id](mailto:priambadi.ngurah@unud.ac.id)

[sistadasd@unud.ac.id](mailto:sistadasd@unud.ac.id)

[bandem.aiwa@yahoo.com](mailto:bandem.aiwa@yahoo.com)

[gungsuriadi@yahoo.com](mailto:gungsuriadi@yahoo.com)

[lilissintasetiawati@unud.ac.id](mailto:lilissintasetiawati@unud.ac.id)

### INFO ARTIKEL

Diterima: kosongkan

Direvisi: kosongkan

Disetujui: kosongkan

doi: 10.24843/JRATI.2025.v03.i01.p02  
page: 7-12

Kata Kunci:

Antropometri, Ergonomi, *Nordic Body Map*, Troli

### ABSTRAK

Pekerjaan yang nyaman dapat membuat karyawan semakin mudah dalam bekerja. Proses kerja yang baik, dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan karyawan akan betah bekerja dengan pekerjaan yang nyaman. Alat pengering mie yang digunakan saat ini di industri X, memiliki keluhan sakit pada bagian tubuh karyawan. Berdasarkan dari pengambilan data dengan menggunakan Nordic Body Map dan, keluhan ini muncul akibat kurang sesuainya tinggi penggantung mie pada troli. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi tingkat keluhan dari para pekerja dengan cara merancang ulang troli pengering mie yang ada di industri X. Penelitian perancangan ulang ini menggunakan pendekatan Antropometri untuk mendapatkan tinggi troli yang ergonomis. Perancangan ulang troli didasarkan dengan melakukan perhitungan data persentil untuk mendapatkan tinggi dari troli yang lebih ergonomis. Tinggi troli yang ergonomis didapatkan dengan angka 163,4 cm. Hasil ini kemudian diterapkan ke tinggi troli yang baru, hingga tinggi dari troli menyesuaikan dari tinggi tubuh para pekerja, sehingga dapat mengurangi tingkat keluhan para pekerja. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah berkurangnya keluhan dari 26 menjadi 4 keluhan (penurunan sebesar 84,61%).

### ABSTRACT

*Comfortable work can make it easier for employees to work. Good working processes can improve company performance and employees will work comfortably in their jobs. The noodle dryer currently used in industry X has employees complaining of pain in their body parts. Based on data collection in the Nordic Body Map form, this complaint arose due to the inappropriate height of the noodle hangers on the trolley. This research aims to reduce the level of complaints from workers by redesigning the noodle drying trolley in Industry X. This research uses an anthropometric approach to redesign and obtain an ergonomic trolley height. The trolley redesign is based on calculating percentile data to obtain a more ergonomic trolley height. After calculating the proper height of the trolley using the worker's body height, the result of the ergonomic trolley height is 163.4 cm. These results are then applied to the new trolley height, until the height of the trolley adjusts to the body height of the workers, thereby reducing the level of worker complaints. The results obtained in this study were a reduction in complaints from 26 to 4 complaints (reduction by 84.61%).*

Keywords:

Anthropometry, Ergonomics, *Nordic Body Map*, Trolley

\*Corresponding author: joy.christian15@student.unud.ac.id

### I. PENDAHULUAN

Pekerjaan yang nyaman dapat membuat karyawan semakin mudah dalam bekerja. Pekerja dapat mengurangi rasa pegal dan sakit hingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja [1].

Permasalahannya utama ada pada pekerja yang merasakan rasa sakit pada penggunaan troli mie. Operator secara manual menggantung mie menggunakan pipa besi yang kemudian digantungkan ke atas troli. Adanya keluhan sakit pada bagian tubuh para pekerja pada saat memindahkan mie dari mesin pengiris mie ke atas troli. Pekerja mengeluh mengenai sakit badan saat

## PERANCANGAN ULANG TROLI PENGERING MIE DENGAN METODE BERBASIS ANTROPOMETRI

melakukan proses penggantungan mie. Permasalahan kedua adalah troli saat ini hanya memiliki 1 lubang gantungan, hal ini menyebabkan pipa besi melengkung akibat beban didistribusikan hanya pada satu titik. Pipa yang sudah melengkung tidak bisa di proseskan ke mesin pemotong mie otomatis yang mengakibatkan tidak bisa dipotong menggunakan mesin dan akan harus dipotong secara manual.

Studi pendahuluan dilakukan terlebih dahulu dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mencari tahu keluhan apa saja yang ada pada proses kerja karyawan menggunakan lembar pertanyaan *Nordic Body Map* dan wawancara secara lisan. Tujuan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* pada karyawan adalah agar dapat mencari tahu apa penyebab terjadinya sakit dan mencari tahu bagian tubuh mana yang merasa kesakitan. Terdapat 7 karyawan yang bekerja pada bagian proses penjemuran mie perusahaan X. Hasil dari penggunaan kuesioner yang berjumlah 7 responden, pada *Nordic Body Map* dari jumlah responden 7, 100% mengeluh adanya sakit pada bagian bahu kiri dan bahu kanan. Pada bagian tubuh lengan atas kanan dan lengan atas kiri 85% dari responden menjawab adanya sakit pada bagian tersebut, sehingga, dapat disimpulkan bahwa adanya rasa sakit terhadap troli pengering mie pada saat melakukan proses pengeringan mie. Hasil dari wawancara yang dilakukan, dapat diperkuat lagi bahwa adanya permasalahan pada troli pengering mie. Hasil dari jawaban wawancara dapat disimpulkan bahwa adanya sakit pada bagian tubuh disebabkan oleh tinggi troli yang kurang pas. Penyelesaian permasalahan akan menggunakan metode antropometri, karena, dengan menghitung ukuran tubuh para pekerja penjemuran mie, perusahaan dapat merancang ulang tinggi dari troli pengering mie yang ada pada perusahaan saat ini.

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana cara merancang ulang troli mie dengan metode Antropometri agar dapat mengurangi keluhan kerja dan bagaimana cara mencegah kelengkungan pipa mie yang digantung pada troli pengering mie.

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah melakukan perancangan ulang troli mie dengan memperbaiki dimensinya menggunakan antropometri para pekerja untuk mengurangi keluhan kerja dan melakukna perbaikan bentuk dari troli dengan memperhatikan unsur kekuatan yang didasarkan atas spesifikasi teknis material untuk mencegah terjadinya kelengkungan pipa mie.

### II. METODE PENELITIAN

Antropometri berasal dari kata Latin “*Anthropos*” yang berarti orang dan “*metron*” yang berarti pengukuran, pada hal itu, antropometri dapat diartikan sebagai pengukuran ukuran tubuh manusia. Antropometri adalah keterampilan yang berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia. Antropometri adalah kumpulan data numerik yang berkaitan dengan ciri fisik tubuh manusia, seperti ukuran, bentuk, dan kekuatan yang diterapkan pada suatu desain [2].

#### A. Langkah Penelitian

Penelitian dimulai pada studi lapangan dan studi literatur, dimana studi lapangan pada penelitian ini dilakukan langsung di tempat untuk mengobservasi kegiatan sekaligus menggunakan kuesioner *Nordic Body map* dan melakukna observasi di lapangan untuk memperjelas keluhan dari karyawan. Studi literatur [3] adalah suatu kegiatan untuk mencari cara penyelesaian permasalahan dengan penggunaan sumber buku dan sumber-sumber penelitian terdahulu. Selanjutnya, dilakukan identifikasi masalah penelitian menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Tahap selanjutnya adalah pengambilan data yang berupa jawaban kuesioner *Nordic Body Map* yang telah diisi oleh responden. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji asumsi klasik pada data yang digunakan yaitu tinggi tubuh para pekerja untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah normal, seragam, dan cukup. Setelah melakukan uji asumsi klasik, data kemudian dihitung persentilnya untuk mencari tinggi troli yang ergonomis. Pada perancangan ulang pada penelitian ini, dilakukan juga perhitungan kekuatan material yang akan digunakan pada troli baru.

#### B. Variabel Penelitian

Variabel adalah sesuatu yang berbentuk apa pun yang digunakan dalam penelitian untuk digunakan dan diteliti sehingga memperoleh data, hingga mendapatkan kesimpulannya [4]. Pemilihan variabel pada penelitian ini diambil dari proses bagian pengeringan mie, terdapat keluhan musculoskeletal disorders dari para pekerja berdasarkan data yang diperoleh pada kuesioner studi pendahuluan, maka ditetapkan variabel bebas berupa tinggi dari troli pengering mie dan variabel terikat berupa keluhan dari karyawan pada bagian penjemuran mie.

#### C. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan [5] adalah tahap pertama dalam sebuah penelitian atau pengembangan model penelitian. Tahap studi pendahuluan adalah tahap dimana seorang peneliti melakukan observasi untuk mengambil data dan informasi sebelum melakukan penelitian. Adapun hasil dari studi pendahuluan ini sebagai berikut.

##### 1. Data Antropometri para pekerja

Tabel I Data Tinggi Tubuh Pekerja

Nama	Umur	Tinggi Tubuh (cm)
Y	18	163
S	48	167
Ab	36	173
An	34	175
I	47	165
U	58	164
Ad	46	173

2. Penggunaan kuesioner *Nordic Body Map* pada troli lama

Tabel II Hasil NBM Troli Lama

Frekuensi				
Bagian Keluhan	Tidak sakit	Agak sakit	Sakit	Sangat sakit
bahu kiri	2	4	1	
bahu kanan	2	4	1	
lengan atas kiri	1	3	3	
lengan atas kanan	1	3	3	

3. Gambar troli pengering mie

Gambar I dan gambar II merupakan troli pengering mie yang digunakan sebelum melakukan perancangan ulang. Troli ini memiliki tinggi 180 cm dan panjang 300 cm.



Gambar I Tampak Depan Troli



Gambar II Tampak Samping Troli

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

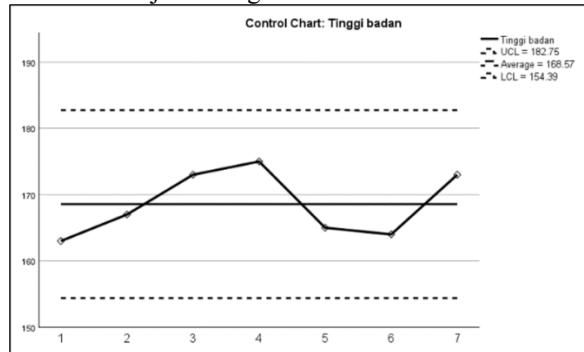
A. Hasil Uji Asumsi Klasik

Tabel III Hasil Uji Normalitas SPSS

TEST OF NORMALITY		
	Statistic	df
Tinggi Badan	0,870	7

Uji normalitas data menggunakan metode *Shapiro-Wilk* karena sampel data pada penelitian ini kurang dari 50. Hasil pengujian data menggunakan *software* SPSS untuk mencari normalitas data didapatkan nilai signifikansi 0,184. Hasil 0,184 didapatkan dari pemrosesan data menggunakan *software* SPSS, dimana pada pengujian normalitas data *Shapiro-Wilk*, jika hasil nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data yang digunakan sudah berdistribusi normal ( $0,184 > 0,05$ ) [6].

2. Uji Keseragaman Data



Gambar IV Hasil Uji Keseragaman Data

Peta kontrol (*Control Chart*) digunakan untuk melihat keseragaman data yang dibatasi oleh dua batasan yaitu Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Batasan inilah yang membatasi data agar tidak diluar batas kontrol [7]. Dapat dilihat peta control (*Control Chart*) dari data tinggi badan para pekerja. Pada peta kontrol tersebut, dapat dilihat bahwa Batas Kontrol Atas (BKA) berada pada angka 182,75 cm dan Batas Kontrol Bawah (BKB) berada pada angka 154,39. Dapat disimpulkan dari Gambar IV dan data antropometri para pekerja, bahwa data-data tinggi tubuh para pekerja masih didalam garis antara Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB), sehingga, data yang diambil pada penelitian ini sudah seragam datanya.

3. Uji Kecukupan Data

Tabel IV Uji Kecukupan Data

UJI KECUKUPAN DATA		
No.	Data Tinggi Tubuh (X)	$x^2$
1	163	26569
2	167	27889
3	173	29929
4	175	30625
5	165	27225
6	164	26896
7	173	29929
<b>Jumlah</b>	<b>1180</b>	<b>199062</b>

Tabel IV menunjukkan data tinggi tubuh para pekerja yang memiliki jumlah 1180 cm ( $\Sigma x$ ) dan 199062 cm ( $\Sigma x^2$ ). Asumsi tingkat ketelitian data dari peyimpangan data yang ditentukan dalam pengujian data ini adalah 5% ( $s = 0,05$ ) dan tingkat keyakinan 95% ( $k = 2$ ).

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{7(199062) - 1392400}}{1180} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{1034}}{1180} \right]^2$$

$$N' = [1,09]^2$$

$$N' = 1,19$$

Hasil yang diperoleh dari perhitungan kecukupan data adalah 1,19. Syarat dari data yang cukup dilihat dari  $N'$  yang harus lebih kecil dari  $N$ , dimana nilai  $N$  pada penelitian ini adalah 7. Dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini sudah cukup karena  $N'$  hitung lebih kecil dari  $N$  data ( $N' \leq N / 1,19 \leq 7$ ) [8].

## PERANCANGAN ULANG TROLI PENGERING MIE DENGAN METODE BERBASIS ANTROPOMETRI

### B. Perhitungan Persentil

Penentuan tinggi troli yang ergonomis dapat ditentukan dari penggunaan perhitungan persentil. Persentil merupakan suatu nilai yang menunjukkan pembagian data menjadi 100 bagian yang sama besar [9]. Gambar V menunjukkan hasil penggunaan software SPSS untuk mencari standar deviasi, didapatkan hasil 4,962 sebagai standar deviasi. Standar deviasi kemudian digunakan untuk menghitung persentil untuk mendapatkan nilai tinggi troli yang ergonomis. Pada perhitungan persentil ini, akan digunakan persentil ke-5.

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tinggi badan	7	163	175	168,57	4,962
Valid N (listwise)	7				

Gambar V Perhitungan Standar Deviasi

$$P = \bar{x} - 1,645 (\text{SD})$$

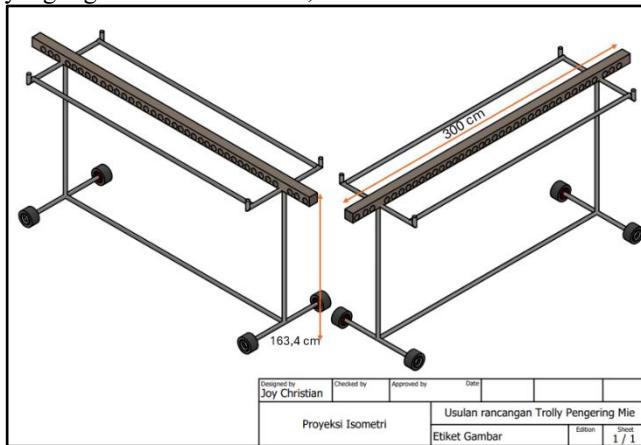
$$P = 168,57 - 1,645 (4,962)$$

$$P = 160,4 \text{ cm}$$

Pada persamaan di atas, dapat disimpulkan hasil perhitungan persentil adalah 160,4 cm. Konsep ergonomi dalam pencarian tinggi ergonomis suatu benda diperlukan pertimbangan penambahan faktor koreksi. Faktor koreksi yang dimaksud pada perhitungan ini adalah adanya penggunaan sepatu pada para pekerja. Tebal sepatu kerja yang digunakan pada perusahaan ini adalah 3 cm, maka dari itu, diperlukan penambahan 3 cm pada hasil perhitungan persentil dari tinggi troli. Penambahan 3 cm mengubah tinggi troli ergonomis menjadi 163,4 cm.

### C. Desain Rancangan Troli

Usulan rancangan ulang pada penelitian ini menggunakan *software* Autodesk Inventor sebagai alat untuk menggambarkan usulan yang akan dibuat pada troli pengering mie sebelumnya. Pada perhitungan persentil yang telah dihitung sebelumnya, didapatkan angka tinggi troli yang ergonomis sebesar 163,4 cm.



Gambar VI Gambar Keseluruhan Rancangan Troli

Gambar VI menunjukkan gambar keseluruhan rancangan troli, pembaruan yang diusulkan adalah pada tiang di bagian atas troli yang digunakan sebagai penampang tambahan untuk menahan beban mie yang digantung.

### D. Analisis Material Rancangan Troli Baru

Pipa besi yang digunakan adalah pipa besi berjenis stainless steel. Bahan ini memiliki kekuatan tarik sebesar

466,67 MPa (4759 kg/cm<sup>2</sup>) [10]. Penggunaan bahan stainless steel dikarenakan bahan ini memiliki sifat anti karat dan kuat.

$$\Sigma m_g = 0$$

$$F \cdot x_1 - v_B(x_1 + x_2) = 0$$

$$v_B = 216 \text{ N}$$

$$\Sigma m_g = 0$$

$$v_A(x_1 + x_2) - F \cdot x_2 = 0$$

$$v_A = 216 \text{ N}$$

$$\Sigma v = 0$$

$$v_A + v_B - F = 0$$

$$432 - 432 = 0$$

$$(x_1 + x_2) - F \cdot x_2 = 0$$

$$x_1 = 150 \text{ cm}$$

$$x_2 = 150 \text{ cm}$$

$$F = 18 \text{ N}$$

$$\mathbf{A} = 2\pi \cdot r \cdot t \\ = 2394,2 \text{ cm}^2$$

$$r = 1,27 \text{ cm}$$

$$t = 300 \text{ cm}$$

$$\sigma_{hitung} = \frac{F}{A}$$

$$\sigma_{hitung} = 0,18 \text{ Kg / cm}^2$$

$$F = (18 \times 24) = 432$$

$$A = 2394,2 \text{ cm}^2$$

Syarat:

$$\sigma_{stainless} > \sigma_{hitung}$$

$$4758,7 > 0,18 \text{ Kg / cm}^2$$

Syarat dari kelayakan material dapat diukur jika  $\sigma_{stainless}$  lebih besar dari  $\sigma_{hitung}$  [11]. Hasil yang didapatkan dari  $\sigma_{hitung}$  adalah 0,18 kg/cm<sup>2</sup>, yaitu lebih kecil dari  $\sigma_{stainless}$ , maka dapat dikatakan bahwa bahan stainless steel layak untuk digunakan sebagai penopang pipa mie pada perancangan troli baru.

### E. Hasil Perancangan Ulang Troli



Gambar VII Tampak Depan Troli Baru



Gambar VIII Hasil Rancangan Penopang Baru

Gambar VII menunjukkan tampak depan dari hasil rancangan perbaikan troli pengering mie dengan tinggi troli yang baru sebesar 163,4 cm. Gambar VIII menunjukkan gambar penopang baru sebagai fitur baru pada rancangan troli pengering mie baru.

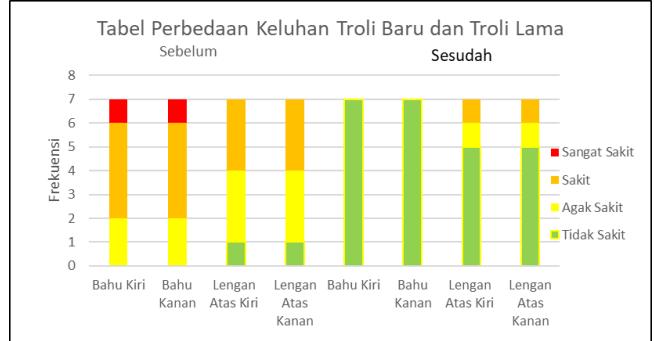
#### F. Penggunaan Troli Baru



Gambar IX Pekerja Menggunakan Troli Baru

Tahap pengujian menggunakan troli pengering mie baru pada penelitian ini, seluruh pekerja pada pengujian ini akan melewati 5 set penggantungan mie secara berturut-turut agar para pekerja dapat merasakan perbedaan dari penggunaan troli baru dan troli yang lama, sebelum dapat mengisi *Nordic Body Map*, agar hasil uji dapat merata dan akurat, Satu troli pengering mie memiliki kapasitas 56 titik gantungan mie, namun, karena troli yang dirancang ulang jumlahnya terbatas, maka, pada penelitian ini, akan ada 2 pekerja pada saat proses penggantungan mie ke troli. Pekerja yang pertama merupakan subjek utama dalam penelitian, pekerja kedua membantu untuk memindahkan mie yang telah digantung pada troli baru ke troli yang lama. Pekerja pertama akan terus menggantung mie pada troli baru hingga mencapai jumlah yang ditargetkan, yaitu sebanyak 5 set penggantungan mie.

#### G. Hasil *Nordic Body Map* Penggunaan Troli Baru



Gambar X Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perancangan Ulang

Gambar X menunjukkan grafik keluhan pada troli baru dibandingkan dengan troli yang lama. Warna hijau menunjukkan tidak adanya keluhan, kuning menandakan keluhan yang agak sakit, warna oranye menandakan keluhan yangagak sakit, dan warna merah menandakan keluhan yangsangat sakit. Penurunan keluhan belum mencapai 100%, masih ada tersisa 4 keluhan dari 2 pekerja. Keluhan ini ada pada titik tubuh bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, dan lengan atas kanan. Setelah diteliti lebih lanjut, diketahui bahwa keluhan dari 2 pekerja ini, umurnya sudah mencapai 58 dan 48 tahun. Keluhan masih dapat terjadi dikarenakan oleh umur dan jenir pekerjaan dari seseorang [12].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada bagian pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan pendekatan antropometri dan alat bantu *Nordic Body Map*, perusahaan X dapat mengurangi keluhan dari para pekerjanya. Penggunaan kuesioner *Nordic Body Map* dapat memunculkan keluhan dan permasalahan yang dialami para pekerja. Keluhan dan permasalahan ini, kemudian dapat diselesaikan dengan konsep ergonomi dan antropometri. Pada penggunaan konsep ergonomi dan antropometri, penyelesaian masalah yang digunakan adalah dengan memperbaiki tinggi troli, hingga membuat tingginya lebih ergonomis. Hasil dari perhitungan persentil untuk mencari tinggi troli yang ergonomis adalah 163,4 cm.

Hasil yang didapatkan pada penggunaan troli baru memiliki penurunan keluhan yang signifikan. Keluhan pada troli lama yang awalnya memiliki 26 keluhan, turun menjadi 4 keluhan. Keluhan ini berturun sebanyak 84,61%.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] H. S. Setiawan, "Pengaruh Ergonomi dan Antropometri bagi User Gudang Bahan PT. MI guna Meningkatkan Produktivitas Serta Kualitas Kerja," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 2, no. 2, pp. 161–168, 2017.
- [2] H. Purnomo, "Antropometri dan Aplikasinya," *Yogyakarta: Graha Ilmu*, pp. 1–26, 2013.
- [3] A. Haryadi and G. Lemadi, "PERANCANGAN ALAT BANTU TROLI UNTUK MENGURANGI KELELAHAN KERJA," *Metrik Serial Humaniora dan Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 47–54, 2024.
- [4] R. Ulfa, "Variabel Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan," *Al-Fathonah*, vol. 1, no. 1, pp. 342–351, 2021.

**PERANCANGAN ULANG TROLI PENGERING MIE DENGAN METODE  
BERBASIS ANTROPOMETRI**

- [5] N. R. Siregar, "Persepsi siswa pada pelajaran matematika: studi pendahuluan pada siswa yang menyenangi game," *Prosiding Temu Ilmiah Nasional X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia*, vol. 1, 2017.
- [6] J. Simanjuntak, N. Purba, and H. Sitio, "Pengaruh Model Talking Stick Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Tema I Subtema I Keberagaman Budaya Bangsaku di kelas IV SD Negeri 091522 Marubun Kecamatan Tanah Jawa Kabupaten Simalungun," *Innovative: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, no. 6, pp. 3615–3628, 2023.
- [7] H. Tannady, R. E. Rumawan, F. R. Wilujeng, and G. D. Rembulan, "Analisis Produktivitas Operator Kasir Menggunakan Metode Work Sampling: Studi Kasus Gerai Chatime Mangga Besar," *J Teknol*, vol. 9, no. 2, pp. 10–15, 2019.
- [8] M. Arif and D. M. Ramadani, "Perancangan Alat Pemanggang Menggunakan Pendekatan Antropometri," *JURNAL UNITEK*, vol. 14, no. 1, pp. 38–46, 2021.
- [9] T. T. Widodo and J. P. Nugraha, "Perancangan Alat Bantu Kerja Pengangkatan Barang di Gudang Ace Hardware Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Recommended Weight Limit (RWL)," *JT-IBSI (Jurnal Teknik Ibnu Sina)*, vol. 7, no. 01, pp. 1–15, 2022.
- [10] V. A. Setyowati and E. W. R. Widodo, "Analisis Kekuatan Tarik dan Karakteristik Xrd Pada Material Stainless Steel dengan Kadar Karbon Yang Berbeda," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap*, vol. 2017, pp. 57–62, 2017.
- [11] F. Isworo, "Mekanika Kekuatan Material I (Hmkk319)," *Buku Ajar*, pp. 19–22, 2018.
- [12] E. Fatmawati, "Kenyamanan Tempat Kerja Pustakawan: Perspektif Ergonomi," *Int. Ergon. Assoc.*, vol. 6, pp. 105–118, 2014.