



PERANCANGAN TROLI BARANG ERGONOMIS UNTUK KULI ANGKUT BERDASARKAN ANALISIS ANTROPOMETRI

DESIGN OF AN ERGONOMIC TROLLEY FOR PELVIC WORKERS BASED ON ANTHROPOMETRIC ANALYSIS

Daniel Marcello ¹, Seli², Petra Putri Ardika ³, Calvin Cornelius S ⁴, Heri Setiawan ⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas

ARTICLE INFO

Article history:

Diterima 01-07-2024
Diperbaiki 01-10-2024
Disetujui 12-12-2024

Doi :

Kata Kunci:

Ergonomic,
Antropometri, Troli,
Health and safety

Keywords:

Ergonomic, Antropometri,
Troly, Health and safety

ABSTRAK

Pekerjaan kuli angkut sering kali identik dengan kondisi kerja yang tidak ergonomis dan berisiko tinggi terhadap kesehatan. Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian postur kerja kuli angkut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan troli barang ergonomis untuk kuli angkut berdasarkan analisis antropometri. Penelitian ini menggunakan metode desain partisipatif yang melibatkan kuli angkut dalam proses perancangan. Data antropometri kuli angkut diukur dan dianalisis untuk menentukan dimensi troli yang optimal. Berdasarkan data yang sudah diambil, hasil penelitian menunjukkan bahwa troli barang ergonomis yang dirancang memiliki dimensi yang sesuai dengan dimensi dan postur tubuh kuli angkut. Sehingga dapat mengurangi beban kerja dan meningkatkan kenyamanan kuli angkut, seperti roda yang mudah berputar, dan ruang penyimpanan yang cukup. Kesimpulannya, perancangan troli barang ergonomis untuk kuli angkut dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja kuli angkut. Troli ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah kesehatan yang sering dialami oleh kuli angkut akibat pekerjaan.

ABSTRACT

The job of a porter is often synonymous with unergonomic working conditions and high risks to health. This is caused by a mismatch in the working posture of porters. Therefore, this research aims to design an ergonomic goods trolley for porters based on anthropometric analysis. This research uses a participatory design method that involves porters in the design process. The porters' anthropometric data is measured and analyzed to determine optimal trolley dimensions. Based on the data that has been taken, the research results show that the ergonomically designed goods trolley has dimensions that suit the dimensions and body posture of porters. So it can reduce the workload and increase the comfort of porters, such as wheels that rotate easily and sufficient storage space. In conclusion, designing ergonomic goods trolleys for porters can improve the health and safety of porters. This trolley can be a solution to overcome the health problems that porters often experience due to work.

1. Pendahuluan

Pasar 16 Ilir, Palembang merupakan salah satu pasar tradisional besar di kota Palembang, tempat para pedagang dan pembeli melakukan transaksi sehari-hari. Selain bertemu pembeli dan penjual di pasar, kuli angkut juga ikut serta dalam kegiatan ekonomi di pasar. Kuli angkut merupakan pekerjaan yang berfokus pada energi karena barang perlu diangkat dari satu tempat ke tempat lain. Perlu kita ketahui bahwa kegiatan mengangkat dan mengangkut barang yang biasa dilakukan di pasar tradisional memerlukan tenaga yang besar. Oleh karena itu, kegiatan tersebut memerlukan perhatian dan pertimbangan lebih karena dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, seperti nyeri punggung, nyeri bahu, dan cedera otot.(Tarwaka, 2015).

Postur tubuh yang tidak ergonomis dan beban kerja yang berat berdampak negatifnya antara lain rusaknya sendi, ligamen, dan tendon pekerja, sehingga menurunkan produktivitas kerja sehingga dapat mengalami berbagai keluhan dan cedera yang biasanya disebut dengan musculoskeletal disorder (MSDs).(Tarwaka,2014).

Gangguan muskuloskeletal berupa keluhan nyeri yang disebabkan oleh posisi kerja yang tidak wajar dan dipaksakan. Menurut (Bernard, 1997), gangguan muskuloskeletal adalah sekelompok kondisi yang mempengaruhi fungsi sistem jaringan lunak meliputi Otot rangka meliputi saraf dan otot. Selain itu, ketegangan pada punggung bagian bawah dapat terjadi karena pekerja harus membungkuk atau membungkukkan tubuhnya, sehingga dapat menyebabkan masalah pada punggung dan postur tubuh. (Toomingas et al., 2020).

Maka dari itu perlu dilakukan penelitian pada kuli angkut di pasar 16 ilir, Palembang untuk melakukan perancangan troli barang yang ergonomis agar dapat menurunkan penggunaan

energi yang terlalu berlebihan pada saat menyelesaikan pekerjaan dan memperbaiki postur kerja dengan menggunakan pendekatan antropometri. Oleh karena itu, kegiatan tersebut memerlukan perhatian dan pertimbangan lebih karena dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, seperti nyeri punggung, nyeri bahu, dan cedera otot.(Tarwaka, 2015). Antropometri banyak digunakan untuk mempertimbangkan ergonomi dalam proses perancangan produk dan sistem kerja yang membutuhkan interaksi manusia (Wignjosuebrotto, 2000).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam merancang troli barang yang ergonomis adalah dengan cara pendekatan antropometri. Antropometri adalah pengukuran ukuran tubuh untuk menentukan setiap subjek. Pengukuran antropometri pada tubuh meliputi dari tinggi mata saat berdiri, tinggi bahu saat berdiri, tinggi siku saat berdiri, tinggi saat berdiri, lebar bahu, lebar pinggul, tebal dada, tebal perut, siku hingga ujung jari, ekstensi tangan, rentang lengan, dan panjang telapak tangan. *Tahapan penelitian dari perancangan troli barang sebagai berikut:*

1. Mencari tahu masalah yang dirasakan oleh kuli angkut dengan cara melakukan wawancara secara langsung.
2. Menentukan variabel pada penelitian untuk mencari apa yang diperlukan dalam proses pengumpulan data sesuai dengan rancangan yang diinginkan.
3. Pengumpulan data antropometri dari kuli angkut pasar 16 ilir, Palembang. Data antropometri adalah pengukuran dan analisis dimensi fisik manusia.(Heri Setiawan, 2023).
4. Pengolahan data antropometri dari variable yang telah didapatkan. Tahapan yang dilakukan

adalah menghitung keseragaman data, menghitung kecukupan data, menghitung standar deviasi, menghitung BKA dan BKB, dan menghitung persentil dari setiap data.

5. Perancangan troli barang dengan menggunakan data dari hasil pengolahan data dengan pendekatan antropometri dari kuli angkut pasar 16 ilir, Palembang.

2.1 Pengumpulan Data

Pada saat proses pengumpulan data antropometri diperlukan yaitu, minimal 30 data. Variabel yang dibutuhkan untuk merancang troli barang yang ergonomis terdapat 3 variabel data yang diambil yaitu:

1. Lebar bahu (Lb)
2. Tinggi siku berdiri (Tsb)
3. Jangkauan tangan kedepan (Jtd)

2.2 Pengolahan Data

Pada pengolahan data antropometri yang telah dikumpulkan pada kuli angkut di pasar 16 ilir, Palembang. Langkah pertama adalah memeriksa keseragaman data. Pengujian keseragaman data merupakan pemeriksaan yang dilakukan terhadap data pengukuran untuk mengetahui apakah data yang diukur seragam dan berasal dari sistem yang sama.

Langkah selanjutnya adalah memeriksa kecukupan data. Pengujian kecukupan data merupakan suatu proses pemeriksaan yang dilakukan terhadap data pengukuran untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan selama penelitian cukup untuk melakukan perhitungan.

Data dianggap cukup apabila memenuhi syarat $N' < N$, yaitu jumlah data teoritis lebih kecil dari jumlah data observasi sebenarnya (Wignjosoebroto,1995).

Jika semua data telah cukup, maka dapat dilakukan perhitungan persentil. Persentil adalah nilai ukuran antropometri yang mewakili persentase suatu populasi dengan ukuran tertentu atau lebih

kecil. Informasi ini penting pada tahap desain karena dapat membantu memperkirakan persentase pengguna yang dapat diakomodasi oleh desain tertentu.

(Wickens et al, 2004). Penggunaan ukuran persentil ini penting dilakukan agar troli yang dirancang dapat mencakup berbagai ukuran tubuh manusia yang akan menggunakannya, dengan dimensi yang sama atau lebih kecil dari ukuran persentil tersebut. (Porter, J. Mark, and Justin G. Case, 2010).

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan persentil, maka akan dilanjutkan pada tahap perancangan troli barang ergonomis dari persentil yang telah didapatkan untuk mengetahui ukuran troli barang yang sesuai dengan postur tubuh kuli angkut yang akan menggunakan troli barang tersebut.

3. Hasil Penelitian

Hasil pengumpulan data adalah 30 data antropometri yang diambil dari data antropometri kuli angkut di pasar 16 Iilir Palembang. Berikut data antropometrinya, seperti terlihat pada tabel data di bawah ini.

Tabel 1. Data antropometri kuli angkut

No	LB	TSB	JTD
1	43	91	73
2	36,5	110	72,5
3	41	109	83
4	40,7	110	70
5	42,8	106,5	82
6	43	112,5	71,5
7	36	106	68,5
8	42	110	81
9	41	105	75,5
10	41,7	108	82,5
11	38,7	99	67,5
12	42,6	107	80

13	40	97	67
14	35	99	74
15	35	92	70
16	43	99	76,5
17	40	99	71,5
18	40	106	78,5
19	41	109	70
20	40,5	103,5	80
21	41	96,5	79,5
22	41,2	105	81
23	36,1	94,4	78,5
24	35	94	72,5
25	36	105	80
26	35,5	94,2	70,3
27	35,9	104,5	70,2
28	44	95	68
29	42,5	99,5	68,6
30	34	97	73

Setelah mengumpulkan data antropometri pada 30 kuli angkut, selanjutnya dilakukan pengujian keseragaman data dan pengujian kecukupan data antropometri. Berikut adalah perhitungan pengujian keseragaman data dan pengujian kecukupan data antropometri.

3.1 Uji keseragaman data

Pengujian keseragaman data dapat dilakukan dengan menghitung mean dan standar deviasi dari data yang diperoleh untuk menentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah untuk setiap data antropometri yang diperoleh.. Dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%, yang memiliki nilai sama dengan $\alpha = 0,05$, Pernilaian keseragaman data dapat dilihat dari hasil perhitungan yang berada antara Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) (Montgomery at al., 2012).

Tabel 2. Uji keseragaman data

No	Simbol	\bar{X}	σ	BKA	BKB	Ket
----	--------	-----------	----------	-----	-----	-----

1	Lb	39,49	3,09	45,67	33,31	DS
2	Tsb	102,12	6,22	114,56	89,68	DS
3	Jtd	74,53	5,17	84,87	64,19	DS

Berdasarkan data yang sudah didapat dari tabel 2. dapat disimpulkan bahwa semua data yang telah ada dapat dinyatakan seragam, sehingga tidak melewati BKA dan BKB.

3.2 Uji kecukupan data

Setelah melakukan uji keseragaman data, langkah berikutnya adalah melakukan uji kecukupan data. (Sutalaksana, 2006). Berikut hasil dari perhitungan kecukupan data dari setiap data yang ada.

Tabel 3. Uji kecukupan data

No	Simbol	N	N'	Ket
1	Lb	30	9,51	Data cukup
2	Tsb	30	5,74	Data cukup
3	Jtd	30	7,44	Data cukup

Berdasarkan Tabel 2. diatas hasil perhitungan uji kecukupan datanya cukup $N < N'$

3.3 Perhitungan persentil

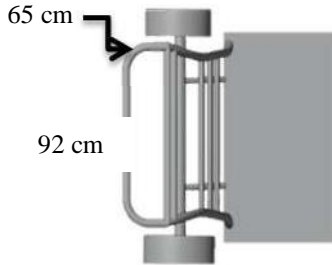
Setelah melakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data pada tahap pengumpulan data maka dilanjutkan dengan perhitungan persentil. Perhitungan persentil bertujuan untuk menentukan ukuran pada hasil rancangan. Adapun tabel hasil perhitungan persentil adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan persentil

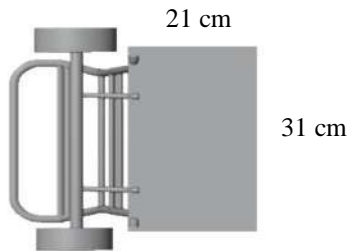
No	Ukuran	5th	50th	95th
1	Lb	34,40	39,49	44,57
2	Tsb	91,88	102,12	112,35
3	Jtd	66,02	74,53	83,03

3.4 Perancangan Desain

Pada proses perancangan troli barang, setiap bagian troli barang memiliki ukurani yang telah ditentukan dengan teliti. (Helander, M. G., 2006)



Gambar 1. Troli barang tampak atas



Gambar 2. Troli barang tampak bawah



Gambar 3. Troli barang tampak depan



Gambar 5, Gambar troli tampak kiri



Gambar 6. Troli barang tampak isometrik

4. Kesimpulan

Data antropometri yang dipakai untuk melakukan perancangan troli barang ergonomis untuk kuli angkut di pasar 16 ilir, Palembang

berdasarkan pendekatan antropometri yaitu lebar bahu (lb), tinggi siku berdiri (tsd), dan jangkauan tangan kedepan (jtd). Perancangan troli barang yang diinginkan memerlukan data antropometri lebar bahu (lb) dengan menggunakan persentil 95 bertujuan agar pekerja yang memiliki lebar bahu yang lebih besar dapat menggunakan troli secara efisien, tinggi siku berdiri (tsb) dengan penggunaan persentil 5 bertujuan agar pekerja yang mempunyai tinggi siku berdiri yang lebih pendek merasa nyaman sehingga dapat menggunakan troli dan pekerja yang memiliki tinggi siku berdiri lebih tinggi bisa juga menggunakan troli dengan mudah, dan jangkauan tangan kedepan (jtd) dengan persentil ke-5 bertujuan agar pekerja yang memiliki jangkauan tangan lebih pendek dapat menggunakan troli barang dengan mudah serta memberikan ruang gerak pekerja ketika memakai troli barang.

Dengan pengolahan data didapat nilai panjang troli barang sebesar 31 cm, sedangkan lebar troli barang hasil rancangan sebesar 21 cm. Perancangan troli barang yang dirancang memerlukan data antropometri yaitu: Lebar bahu (lb) dengan persentil ke-95 sehingga dapat digunakan oleh kuli angkut yang nilai persentilnya dibawahnya. Berdasarkan pengolahan data lebar bahu (lb) didapatkan lebar pegangan troli barang sebesar 64,57 cm. Tinggi siku berdiri (tsb) dengan persentil ke-5 sehingga dapat dipakai oleh kuli angkut yang nilai persentilnya diatasnya. Berdasarkan pengolahan data tinggi siku berdiri (tsb) didapatkan ketinggian pegangan troli barang sebesar 91,88 cm. Jangkauan tangan kedepan (jtd) dengan persentil ke-5 sehingga dapat digunakan oleh kuli angkut yang nilai persentilnya diatasnya. Berdasarkan pengolahan data jangkauan tangan kedepan (jtd) didapatkan jarak antara operator dengan troli sebesar 81 cm.

Perhitungan perancangan troli barang pada penjelasan diatas telah sesuai dengan data antropometri kuli angkut untuk membantu mengurangi penggunaan energi yang berlebihan dalam menyelesaikan pekerjaan dan memperbaiki postur tubuh pekerja.

Referensi.

- [1] Bernard, B. P., Putz-Anderson, V., Burt, S.E., Cole, L. L., Fairfield-Estill, C, Fine,L. J.,Nelson,N.1997. “*Musculoskeletal Disorders and Workplace Factor*”, A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the.Neck, Upper Extremity, and Low Back. USA: National Institute for Occupational Safety an Health
- [2] Helander, M. G. (2006). A guide to human factors and ergonomics (2nd ed.). CRC Press.
DOI: <https://doi.org/10.1201/b12385>
- [3] Montgomery, D. C. (2012). Introduction to statistical quality control (7th ed.). John Wiley & Sons.
- [4] Porter, J. M., & Case, J. G. (2010). The average American: Anthropometric data for consumer product design. *Ergonomics*, 53(8), 973-983.
- [5] Setiawan, Heri.(2023). Pengantar Teknik Industri. Bandung: Widina Media Utama.
- [6] Sतालaksana, dkk. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. ITB. Bandung.
- [7] Tarwaka. (2014). Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan aplikasi di Tempat Kerja. Edisi ke-3. Surakarta:Harapan press
- [8] Tarwaka. (2015). Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press
- [9] Toomingas, A., Forsman, M., Mathiassen, S. E., Heiden, M., Nilsson, T., & Forsman, M. (2020). Evaluation of work technique and physical workload when using ergonomic designed floor-mounted and overhead-mounted mechanics. *Applied Ergonomics*, 82, 102963
- [10] Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya
- [11] Wignjosoebroto, S. 2000. “*Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Jakarta: PT. GunaWidya.
- [12] <https://www.pasarpalembangjaya.co.id> diakses pada tanggal 10 Mei 2022