

USULAN DESAIN TROLI BARANG MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI DAN ERGONOMI PARTISIPATORI

(Studi Kasus PT. Mataram Tunggal Garment)

Mukhamad Nur Iskandar¹, Dian Janari²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang km. 14,5 Sleman, Yogyakarta 55584

Email: 17522214@students.uii.ac.id

ABSTRACT

Material handling is very important in the production process. PT. Mataram Tunggal Garment uses a goods trolley as a tool to mobilize cardboard boxes containing products. In practice, many employees experience complaints such as back pain due to manually raising and lowering product, difficulty passing downhill and incline due to the absence of brakes, the trolley is difficult to operate, and the trolley is too heavy. If this problem is not resolved immediately, it will have a negative impact on employee safety and company productivity. Therefore, this study aims to design recommendations for goods trolley in the finishing and packing division. From the results, the percentile used for shoulder width is P95: 53 cm, standing elbow height is P5: 84.5 cm and forward hand reach is P5: 65 cm. The proposed design is to add brakes to make it easier to go through inclines or descents, the handle of the trolley can be adjusted in height, the trolley is designed to raise and lower cartons automatically, the size of the trolley container is made to be adjusted to the size of the carton, adding wheel locks, and choosing the stainless steel and polypropylene plastic as a material because of their strength and lightness.

Keywords: Goods Trolley Design; Anthropometry; Participatory Ergonomics

ABSTRAK

Salah satu aktifitas yang penting dalam suatu proses produksi adalah material handling. PT. Mataram Tunggal Garment menggunakan trolley barang sebagai alat material handling untuk mobilisasi box karton berisi produk. Pada praktek penggunaannya, banyak karyawan yang mengalami keluhan seperti punggung sakit karena menaikkan dan menurunkan box berisi produk secara manual, kesulitan ketika melewati turunan dan tanjakan karena tidak adanya rem, trolley sulit dibelokkan, hingga trolley terlalu berat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang rekomendasi desain trolley barang di divisi finishing dan packing menggunakan pendekatan ergonomi partisipatori serta antropometri. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa persentil yang digunakan untuk lebar Bahu (LB) adalah P95: 53 cm, tinggi siku berdiri (TSB) adalah P5: 84, 5 cm, dan jangkauan tangan kedepan (LTD) adalah P5: 65 cm. Adapun desain usulan adalah dengan menambahkan rem untuk mempermudah melewati tanjakan atau turunan, pegangan trolley bisa diatur ketinggiannya, trolley didesain untuk menaikkan dan menurunkan karton secara otomatis, ukuran wadah trolley dibuat bisa disesuaikan dengan besar karton. Menambahkan pengunci roda, Roda didesain bisa berbelok ke segala arah, dan bahan yang dipilih untuk membuat kerangka adalah stainless steel dan plastik Polipropilena karena sifatnya kuat dan ringan.

Kata Kunci: Desain Trolley Barang.; Antropometri; Ergonomi Partisipatori

PENDAHULUAN

Salah satu aktifitas yang sangat penting di dalam suatu proses produksi adalah *material handling* (Setiabudi, 2016). *Material handling* didefinisikan sebagai ilmu dan seni yang meliputi aktifitas pengepakan (*packaging*), penanganan (*handling*), pengawasan (*controlling*), pemindahan (*moving*), dan penyimpanan (*storing*) dari material dengan segala bentuknya (Masâ, Fatmawati, & Ajibta, 2021). Pada divisi *finishing* dan *packing*, PT. Mataram Tunggal Garment menggunakan trolley barang sebagai alat *material handling*. Trolley barang digunakan untuk mobilisasi *box* karton berisi produk, adapun aktifitasnya seperti pengangkutan dari divisi *sewing* menuju divisi *finishing* dan *packing*, memindahkan produk menuju gudang produk jadi, serta aktifitas pengangkutan lainnya. Pada

penggunaan troli barang ini, banyak karyawan yang mengalami keluhan seperti punggung sakit karena harus Pada penggunaan menaikkan dan menurunkan *box* berisi produk secara manual, kesulitan ketika melewati lantai menanjak dan menurun dikarenakan tidak adanya rem, troli barang sulit dibelokkan, troli barang terlalu berat, hingga troli barang yang berjalan tidak stabil sehingga roda sering kali mengenai kaki. Jika permasalahan ini tidak segera diatasi, maka akan berdampak sangat buruk bagi keselamatan karyawan dan produktifitas perusahaan terutama pada mobilisasi produk di divisi *finishing* dan *packing*.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan pendesainan ulang troli barang untuk meningkatkan keamanan pekerja dan meningkatkan produktifitas perusahaan khususnya di divisi *finishing* dan *packing*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang rekomendasi desain troli barang di divisi *finishing* dan *packing* menggunakan pendekatan ergonomi partisipatori dan antropometri. Dengan metode ergonomi partisipatori akan ditampung keluhan-keluhan serta saran perbaikan dari para *stakeholder* yaitu, karyawan dan seorang ahli. Kemudian akan dilakukan desain ulang dengan menggunakan metode antropometri untuk penentuan dimensi troli barang. Dengan penelitian ini, diharapkan akan tercipta sebuah usulan desain troli barang yang lebih efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktifitas PT. Mataram Tunggal Garment secara jangka panjang khususnya di divisi *finishing* dan *packing*.

Ergonomi adalah penyesuaian pekerjaan terhadap pekerja (*fitting the job to workers*) ilmu ini bertujuan untuk mendesain tempat kerja, proses kerja, perlengkapan dan alat-alat kerja agar sesuai dengan prinsip ergonomi (Zulfikar, 2017). Sementara itu, ergonomi Partisipatori merupakan sebuah konsep yang selalu melibatkan secara aktif para *stakeholders* melalui *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menyelesaikan masalah dengan pendekatan ergonomi. FGD adalah suatu kegiatan eksplorasi suatu fenomena khusus dari sebuah diskusi yang berfokus pada aktivitas bersama guna menghasilkan suatu kesepakatan bersama (Gumilar, Haryo, Prawahandaru, Muqaffi, & Sayid, 2020). Ergonomi partisipatori juga didefinisikan sebagai proses pemecahan masalah ergonomi dalam suatu sistem kerja dengan melibatkan pihak terkait dari proses perencanaan sampai implementasi dengan mempertimbangkan aspek ergonomi (Purnomo, 2012). Wilson dan Haines mendefinisikan ergonomi partisipatori sebagai proses perencanaan dan pengendalian dari sejumlah aktivitas yang melibatkan operator dengan pengetahuan dan kemampuan yang memadai dalam mempengaruhi proses dan hasil untuk mencapai tujuan tertentu (Wilson & Haines, 1998).

Anthropometri berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metron*” yang berarti ukuran (Indriati, 2010). Secara definisi *anthropometri* dinyatakan sebagai suatu studi yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan aplikasi rancangan yang menyangkut geometri fisik, masa, kekuatan, dan karakteristik tubuh manusia yang berupa bentuk dan ukuran (Hertanto, 2017). Pengukuran antropometri terbagi menjadi dua bagian, yang pertama adalah antropometri statis, yaitu pengukuran dilakukan pada tubuh manusia yang berada dalam posisi statis, yang kedua antropometri dinamis, yaitu pengukuran dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang dinamis (Purnomo, 2013).

Ada dua dimensi yang digunakan sebagai batasan dalam (Pheasant, 1988) yaitu dimensi ruang dan Jangkauan. Untuk dimensi ruang, dalam mendesain *workstation*, lingkungan harus menyediakan ruang akses serta sirkulasi yang cukup. Dimensi ruang digunakan dalam penentuan dimensi minimum yang diterima pada objek. Dimensi yang digunakan tersebut diambil dari populasi dengan ukuran besar layaknya persentil 95 (P95), sehingga populasi dengan ukuran yang lebih kecil dapat mengakomodasi. Yang kedua adalah dimensi Jangkauan, digunakan untuk menentukan dimensi maksimum yang diterima pada objek. Dimensi yang digunakan diambil dari populasi dengan ukuran kecil seperti persentil 5 (p5). Ada tiga filosofi dasar untuk desain yang digunakan oleh para ahli ergonomi sebagai data antropometri untuk diaplikasikan yaitu desain untuk ekstrim, desain untuk penyesuaian, dan desain untuk rata-rata (Nebel & Freivalds, 2002).

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi variasi dimensi tubuh manusia diantaranya adalah usia, jenis kelamin, pekerjaan, etnis dan ras, lingkungan, asupan gizi, cacat tubuh, iklim, dan kehamilan (Wickens, 2004). Persentil ialah nilai dari suatu dimensi antropometri yang mewakili presentase populasi yang memiliki ukuran dimensi tertentu atau lebih rendah (Ramadhan, Sujana, & Rahmahwati, 2020). Pada umumnya, persentil yang digunakan ialah persentil 5, persentil 50, dan persentil 95. Penggunaan persentil disesuaikan dengan kategorinya. Dimensi ruang menggunakan persentil besar (P95), adapun dimensi jangkauan menggunakan persentil kecil (P5) (Santoso, Anna, & Purbasari, 2016).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, metode kuantitatif didefinisikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada sampel atau populasi tertentu, teknik pengambilan data pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan (Darna, 2018).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Mataram Tunggal Garment Yogyakarta pada tanggal 01 Desember 2020 sampai 31 Desember 2020. PT. Mataram Tunggal Garment adalah sebuah perusahaan swasta nasional yang berbadan hukum perseroan terbatas (perseroan). Perusahaan ini bergerak di bidang industri pakaian khususnya pakaian wanita. Pakaian yang diproduksi oleh perusahaan ini jenisnya mengikuti permintaan dari buyer karena jenis produksi pada perusahaan ini adalah *make to order* yaitu membuat berdasarkan pesanan konsumen

Subjek Penelitian

Untuk metode Antropometri, peneliti menggunakan sampel 30 orang normal yang di ambil dari bank data antropometri Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Adapun untuk metode ergonomi partisipatori, data diperoleh dengan cara *Forum Group Discussion* (FGD) bersama *stakeholders* dan karyawan, yaitu 5 orang karyawan, peneliti, dan ahli yang dapat mengarahkan kepada keputusan-keputusan berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut: (1) Identifikasi masalah. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, tahap ini dilakukan dengan menentukan permasalahan yang menjadi latar belakang dalam penelitian ini, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keluhan-keluhan karyawan terhadap troli barang yang ada di divisi *finishing* dan *packing* dan merancang rekomendasi desain troli barang di divisi *finishing* dan *packing*; (2) Perumusan masalah dan tujuan. Tahap kedua adalah menentukan rumusan permasalahan pada penelitian ini dan menentukan tujuan penelitian selaras dengan rumusan masalah; (3) Kajian literatur. Kajian literatur pada penelitian ini adalah mengetahui dasar-dasar teori yang menjadi dasar penelitian ini; (4) Pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara *Forum Group Discussion* (FGD) bersama *stakeholders* dan karyawan, yaitu 5 orang karyawan, peneliti, dan ahli yang dapat mengarahkan kepada keputusan-keputusan berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi. Untuk metode antropometri, peneliti menggunakan sampel 30 orang normal yang di ambil dari bank data antropometri Teknik Industri Universitas Islam Indonesia; (5) Pengolahan data. Data primer yang sudah didapat kemudian dilakukan perhitungan data; (6) Analisis data. Teknik analisis data yang digunakan adalah pengolahan data hasil ergonomi partisipatori dan metode antropometri; (7) Rekomendasi. Memberikan beberapa saran berdasarkan hasil dari perhitungan data; (8) Kesimpulan dan saran. Langkah terakhir yaitu menyimpulkan hasil dari keseluruhan penelitian. Kemudian akan diberikan beberapa saran.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan dalam penugasan ini ada dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini didapatkan dengan cara melakukan *focus group discussion* (FGD) bersama *stakeholders* melalui pendekatan ergonomi partisipatori. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui referensi-referensi berupa buku dan jurnal penelitian serupa yang berkaitan dengan penulisan penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah pengolahan data hasil ergonomi partisipatori berupa

keluhan-keluhan karyawan saat menggunakan troli barang dan saran-saran perbaikan dari *stakeholders* supaya desain usulan troli barang dapat meningkatkan produktifitas perusahaan. Metode antropometri digunakan untuk menentukan dimensi-dimensi troli barang supaya dapat digunakan dengan nyaman dan sesuai dengan kondisi perusahaan khususnya di divisi *finishing* dan *packing*. Setelah dimensi telah ditentukan, langkah terakhir adalah membuat desain usulan troli barang menggunakan *CAD Solidworks*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk data ergonomi partisipatori, pengumpulan data dilakukan melalui *forum group discussion* (FGD) 5 operator bersama *stakeholder*. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Data Ergonomi Partisipatori.

No	Keluhan	Saran Perbaikan
1	Harus mengangkat dan menurunkan karton satu-persatu sehingga cepat terjadi kelelahan	Troli didesain bisa menaikkan dan menurunkan karton secara otomatis menggunakan sistem hidrolik manual Roda didesain bisa berbelok ke segala arah
2	Roda tidak stabil sehingga sering menabrak kaki dan sulit dibelokkan.	
3	Roda Troli tidak ada pengunci sehingga mudah berpindah ketikatersentuh atau tertabrak.	Menambahkan pengunci roda sehingga roli tidak mudah berpindah tempat saat dalam posisistatis
4	Tidak ada rem sehingga kesulitan ketika melewati lantai menanjak ataupun menurun	Menambahkan rem sehingga tidak kesulitan ketika melewati lantai menurun ataupun menanjak
5	Wadah troli kurang besar sehingga kesulitan ketika membawa kardus berukuran besar	Ukuran wadah troli dibuat fleksibel, yaitu bisa disesuaikan dengan besar karton
6	Troli Terlalu berat karena seluruh bagian troli terbuat dari besi.	Memilih bahan yang kuat serta ringan. Dalam hal ini, bahan yang dipilih untuk membuat kerangka adalah <i>stainless steel</i> dan untuk aksesoris troli menggunakan plastik PP (Polipropilena)

Secara garis besar, troli barang yang akan didesain memiliki 3 *parts* utama, yaitu pegangan troli, wadah troli, dan roda troli. Adapun berdasarkan hasil *forum group discussion* (FGD) dan pendapat penulis, aspek inovasi di setiap part yang pertama adalah pada pegangan troli, pada bagian pegangan troli akan ditambahkan rem sehingga tidak kesulitan ketika melewati lantai menurun ataupun menanjak, selain itu pegangan troli bisa diatur ketinggiannya supaya operator bisa memilih ketinggian sesuai kenyamanan. Kemudian wadah troli didesain untuk bisa menaikkan dan menurunkan karton secara otomatis menggunakan sistem hidrolik manual serta ukuran wadah troli dibuat fleksibel, yaitu bisa disesuaikan dengan besar karton.

Yang terakhir adalah roda troli, roda troli ditambahkan pengunci roda sehingga roli tidak mudah berpindah tempat saat dalam posisi statis serta roda didesain bisa berbelok ke segala arah. Sementara itu, untuk pemilihan bahan dan aksesoris troli, bahan yang dipilih untuk membuat kerangka adalah *stainless steel* dan untuk aksesoris troli menggunakan plastik PP (Polipropilena). Hal ini dikarenakan *stainless steel* dan plastik PP (Polipropilena) memiliki sifat yang kuat serta ringan sehingga sesuai untuk mengatasi permasalahan berupa beratnya troli barang.

Untuk perhitungan antropometri, data antropometri yang digunakan dalam membuat usulan desain troli barang adalah lebar bahu (LB), tinggi siku berdiri (TSB), dan jangkauan tangan kedepan (JTD). Adapun berikut merupakan hasil rekapan data antropometri yang digunakan dalam perancangan produk. Data diambil dari bank data Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi Universitas Islam Indonesia.

Tabel 2. Data Antropometri

No	Jenis Kelamin	Umur	LB (cm)	TSB (cm)	JTD (cm)
1	Laki-laki	20	43	71	73
2	laki-laki	22	26,5	115	72,5
3	laki-laki	20	51	120	85
4	laki-laki	20	45,7	110	90
5	laki-laki	21	42,8	106,5	82
6	laki-laki	19	43	112,5	71,5
7	laki-laki	20	36	106	68,5
8	laki-laki	23	47	110	81
9	laki-laki	20	41	105	75,5
10	laki-laki	21	41,7	108	82,5
11	laki-laki	49	38,7	99	67,5
12	laki-laki	50	46,6	107	87
13	laki-laki	47	47	97	67
14	laki-laki	46	35	99	74
15	laki-laki	49	35	92	70
16	Perempuan	21	43	99	76,5
17	Perempuan	20	47	99	71,5
18	Perempuan	20	40	106	78,5
19	Perempuan	20	41	109	90

No	Jenis Kelamin	Umur	LB (cm)	TSB (cm)	JTD (cm)
20	Perempuan	20	40,5	103,5	80
21	Perempuan	20	41	96,5	79,5
22	Perempuan	20	68	105	85
23	Perempuan	20	36,1	74,4	78,5
24	Perempuan	21	31,8	94	72,5
25	Perempuan	21	36	105	80
26	Perempuan	37	35,5	94,2	70,3
27	Perempuan	47	35,9	104,5	70,2
28	Perempuan	45	44	95	68
29	Perempuan	45	42,5	99,5	67,6
30	Perempuan	45	34	97	73
	Rerata		41,2	101,3	76,3
	Simpangan Baku		7,4	10,2	6,9

Setelah data terkumpul, maka dilakukan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah normal ataukah belum. Pada uji normalitas ini signifikansi yang digunakan yaitu 95%. Berikut merupakan hasil uji normalitas dimensi tubuh yang digunakan dalam pengukuran desain produk.

Tabel 3. Uji Normalisasi Data

	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
LB	0,149	30	0,088
TSB	0,137	30	0,156
JTD	0,150	30	0,084

Untuk mengetahui apakah data sudah normal ataukah belum, kita harus merujuk kepada hipotesis berikut.

Ho: Jika Sig. (α) > 0, 05; maka data dianggap berdistribusi normal

Ha: Jika Sig. (α) < 0, 05; maka data dianggap tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan uji normalitas *kolmogorof-smirnov* di atas, maka Ho diterima karena nilai signifikansinya > 0,05, yaitu LB sebesar 0.088, TSB sebesar 0.156, JTD sebesar

0.150. Hal ini berarti data bisa digunakan untuk perhitungan selanjutnya yaitu perhitungan persentil. Persentil adalah nilai dari suatu dimensi antropometri yang mewakili presentase populasi yang memiliki ukuran dimensi tertentu atau lebih rendah. (Wickens et al, 2004). Adapun berikut hasil dari perhitungan persentil.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Persentil

No	Dimensi	\bar{x}	σ	P5 (z=-1,645)	P50 (z= 0)	P95 (z=1,645)
1	LB	41,2	7,4	29,1	41,2	53,3
2	TSB	101,3	10,2	84,5	101,3	118,1
3	JTD	76,3	6,9	65,0	76,3	87,6

Setelah dilakukan pengolahan serta perhitungan data ergonomi partisipatori dan antropometri, maka dihasilkan spesifikasi perancangan sebagai berikut.

Tabel 5. Spesifikasi Perancangan

No	Dimensi Rancangan	Syarat	Persentil	Ukuran Usulan
1	Lebar alas troli	Lebar bahu Lebar pintu terkecil Lebar Karton terbesar	LB P95: 53 cm 80 cm 75 cm	53 cm
2	Lebar dan panjang wadah troli	Lebar pintu terkecil Lebar Karton persegi terbesar Panjang Karton persegi panjang terbesar	80 cm 75 cm 120 cm	- Lebar: 57 cm - Panjang: 90 cm - Panjang terusan wadah troli: 30 cm
3	Tinggi troli	Tinggi siku berdiri	TSB P5: 84,5 cm	84,5 cm
4	Pegangan troli	Lebar bahu Tinggi siku berdiri Jangkauan tangan kedepan	LB P95: 53 cm TSB P5: 84,5 cm cm JTD P5: 65 cm	- Lebar: 48 cm - Tinggi: 84,5 cm - Tinggi pengatur tekanan hidrolis: 60 cm

Spesifikasi perancangan tersebut akan digunakan pada perancangan atau desain alat bantu troli barang. Adapun berikut hasil desain 3D menggunakan *CAD Solidworks* beserta dimensi-dimensi troli sebagai berikut.



Gambar 1. Desain Akhir

Dari tabel dan gambar di atas dapat diketahui bahwa (a) lebar alas troli adalah 53 cm; (b) Panjang alas troli adalah 90; (c) Lebar wadah troli adalah 57 cm; (d) Panjang wadah troli adalah 80 cm; (e) Panjang terusan wadah troli adalah 30 cm; (f) Tinggi troli adalah 84,5 cm; (g) Lebar pegangan troli adalah 48 cm; (h) Tinggi pegangan troli adalah 84,5 cm (i) Tinggi pengatur tekanan hidrolik adalah 60 cm. Pada perhitungan antropometri, dimensi jangkauan tangan kedepan (JTD) dijadikan acuan sebagai penentu dimensi lekukan pegangan troli dan tinggi pengatur tekanan hidrolik,

Untuk desain part usulan, pengunci ban digunakan untuk menjaga troli tetap diam ketikalagi dalam kondisi statis, cara menggunakannya dengan cara menekan pengunci di setiap roda. Rem troli berfungsi untuk mengatur kecepatan troli khususnya pada saat melewati lantai menanjak serta menurun. Pompa hidrolik berfungsi untuk mengatur ketinggian wadah troli, halini sangat membantu bagi pekerja untuk mempercepat pekerjaan berupa pemindahan barang. cara kerjanya adalah dengan memompa pompa hidrolik menggunakan kaki sampai ketinggian yang diinginkan. Sementara prngatur tekanan digunakan untuk mengatur ketinggian wadah troli. Terusan wadah troli berfungsi untuk mempermudah pengangkutan karton yang berukuran besar. Cara penggunaannya dengan cara menggeser wadah troli ke belakang, hingga panjang yang diinginkan.

KESIMPULAN**Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aspek inovasi di setiap part adalah dengan menambahkan rem untuk mempermudah melewati tanjakan atau turunan, egangan troli bisa diatur ketinggiannya, troli didesain bisa menaikkan dan menurunkan karton secara otomatis menggunakan sistem hidrolik manual, ukuran wadah troli dibuat fleksibel, yaitu bisa disesuaikan dengan besar karton, menambahkan pengunci roda sehingga troli tidak mudah berpindah tempat saat dalam posisi statis, roda didesain bisa berbelok ke segala arah, dan yang terakhir untuk pemilihan bahan dan aksesoris troli, bahan yang dipilih untuk membuat kerangka adalah *stainless steel* dan untuk aksesoris troli menggunakan plastik PP (Polipropilena). Bahan ini memiliki sifat kuat dan ringan.

Adapun dimensi-dimensi troli usulan yaitu, lebar alas troli adalah 53 cm, panjang alas troli adalah 90, lebar wadah troli adalah 57 cm, panjang wadah troli adalah 80 cm, panjang terusan wadah troli adalah 30 cm, tinggi troli adalah 84,5 cm, lebar pegangan troli adalah 48 cm, tinggi pegangan troli adalah 84,5 cm, tinggi pengatur tekanan hidrolik adalah 60 cm. Padaperhitungan antropometri, dimensi jangkauan tangan kedepan (JTD) dijadikan acuan sebagai penentu dimensi lekukan pegangan troli dan tinggi pengatur tekanan hidrolik.

Implikasi

Penggunaan metode ergonomi partisipatori digunakan untuk mengetahui rancangan desain usulan troli barang yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan karyawan di PT. Mataram Tunggal Garment, untuk penelitian yang ditujukan untuk kegiatan komersial, hendaknya menambahkan metode yang datanya lebih mencakup kebutuhan konsumen secara umum seperti metode KANO, QFD dan metode lainnya. Diharapkan dengan penelitian ini dapat menjadi referensi pengambilan keputusan bagi PT. Mataram Tunggal Garment pada perbaikan desain troli barang guna menunjang produktifitas perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darna, N. (2018). MEMILIH METODE PENELITIAN YANG TEPAT:.. *Ekonomologi*.
- Gumilar, R., Haryo, Prawahandaru, Muqaffi, & Sayid, M. (2020). TEG WATCH (THE GUIDER WATCH) Inovasi Jam Tangan Pencegah Tindak Kejahatan Bagi Penderita Tuna Wicara. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*.
- Hertanto. (2017). PERANCANGAN PERBAIKAN PADA KURSI KERJA BERDASAR ASPEK ANTROPOMETRI DI CV. MITRA JAYA. *Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang*.
- Indriati, E. (2010). *Antropometri Untuk Kedokteran, Keperawatan, Gizi, dan Olahraga*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- Masâ, E., Fatmawati, W., & Ajibta, L. (2021). Analisa Manual Material Handling (MMH) dengan Menggunakan Metode Biomekanika untuk Mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder) (Studi Kasus pada Buruh Pengangkat Beras di Pasar Jebor Demak). *Majalah Ilmiah Sultan Agung*.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2002). *Methods, Standards and Work Design 11th ed. Recherche*. Pheasant, S. (1988). *Bodysoace : Antropometry, Ergonomics and the Design of Work*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Purnomo, H. (2012). *Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan*. Yogyakarta.
- Purnomo, H. (2013). *Antropometri dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ramadhan, R. N., Sujana, I., & Rahmahwati. (2020). R. RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS METE MENGGUNAKAN PERTIMBANGAN ANTROPOMETRI DAN RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA). *urnal TIN Universitas Tanjungpura*.
- Santoso, A., Anna, B., & Purbasari, A. (2016). Perancangan Ulang Kursi Antropometri Untuk Memenuhi Standar Pengukuran. *Profisiensi*.
- Setiabudi, M. A. (2016). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PABRIK GUNA MEMINIMALKAN JARAK PERPINDAHAN BAHAN DAN BIAYA MATERIAL HANDLING DI PT. JINDAL STAINLESS STEEL INDONESIA

- STAINLESS STEEL INDONESIA. *Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik.*
- Wickens, C. D. (2004). *An Introduction to Human Factors Engineering 2nd Edition.* Pearson Education Inc.
- Wilson, J. R., & Haines, H. M. (1998). *Development of a Framework for Participatory Ergonomic.* UK: HSE BOOKS.
- Zulfikar, I. (2017). Tingkat Pengetahuan Karyawan Terhadap Penggunaan Mouse Dan Keyboard Secara Ergonomis Di Pt. Expro Indonesia Balikpapan An. Identifikasi. *Jurnal Ilmiah Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan* 3.