

The Use of Ergonomic Bin to Reduce Physical Injury to Piyungan Bantul Landfill Scavengers

Penggunaan Keranjang Sampah Ergonomis Untuk Mengurangi Cidera Fisik Pemulung TPA Piyungan Bantul

Joko Susetyo^{1*}, Titin Isna Oes², Monika Darmayanti³
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta

E-mail Korespondensi: joko_sty@akprind.ac.id

Abstract

Scavengers play an important role in managing waste at the TPA because it helps reduce the amount of landfill piles so that it can extend the life of the landfill. The main tool used by scavengers to collect and transport trash is a basket made of bamboo slats. The basket uses a rope that is hung on one shoulder, and some are held above the head. The purpose of community service (PkM) is to produce ergonomic baskets that can reduce complaints of physical injuries to scavengers. This is done with anthropometric data, which is measuring the dimensions of the scavenger's body related to the use of baskets to get the appropriate basket size. The dimensions of the basket obtained are the length of the base = 38cm, the top of the basket = 50cm, the height of the basket = 51cm, and the length of the basket rope = 73cm. The implementation of the results of the redesign of the basket to the scavengers showed that complaints of stiffness/horror/stiffness/stiffness on the back and waist decreased by 100%, while complaints of stiffness/horror/stiffness/aches on the shoulders/shoulders decreased by 83.33%. The statistical difference test using Wilcoxon states that there is a very significant difference between before and after the design, $P_{value} = 0.001$.

Keywords: Anthropometry, Ergonomic, Scavenger, Scavenger's Basket

Abstrak

Pemulung berperan penting dalam mengelola sampah di TPA karena membantu mengurangi jumlah timbunan sampah sehingga dapat memperpanjang umur pemakaian TPA. Alat utama yang digunakan oleh pemulung untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah adalah keranjang yang terbuat dari bilah bambu. Keranjang tersebut menggunakan satu tali yang digantungkan pada salah satu bahu, dan ada pula yang menjunjung di atas kepala. Tujuan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini adalah untuk menghasilkan keranjang ergonomis yang dapat mengurangi keluhan cedera fisik pada pemulung. Hal ini dilakukan dengan data antropometri yaitu mengukur dimensi tubuh pemulung yang berhubungan dengan penggunaan keranjang untuk mendapatkan ukuran keranjang yang sesuai. Ukuran dimensi keranjang yang diperoleh adalah panjang alas=38cm, bagian atas keranjang=50cm, tinggi keranjang=51cm, dan panjang tali keranjang=73cm. Implementasi hasil perancangan ulang keranjang pada pemulung menunjukkan bahwa keluhan pegal/nyeri/kaku/linu pada punggung dan pinggang mengalami penurunan 100%, sedangkan keluhan pegal/nyeri/kaku/linu pada pundak/bahu mengalami penurunan 83,33%. Uji beda statistik menggunakan Wilcoxon menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara sebelum dan sesudah rancangan, $P_{value}=0,001$.

Kata kunci: Antropometri, Ergonomi, Keranjang Pemulung, Pemulung

1. PENDAHULUAN

Tempat Penampungan Akhir (TPA) Piyungan merupakan tempat pembuangan sampah akhir di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sumber sampah yang dibuang berasal dari dua kabupaten (Kabupaten Sleman dan Bantul) dan Kotamadya Yogyakarta dengan volume 400-500 ton per hari (Anugraheni, 2014). Jumlah pemulung yang menjadi pekerja di TPA tersebut berjumlah 200-300 orang yang bekerja dari pukul 07.00-15.00 serta ada yang kerja lembur dari pukul 17.00-23.00. Pemulung berasal dari daerah Jawa Timur (Madura), Jawa Tengah (Purwodadi) dan DIY (Gunung Kidul, Bantul). Jumlah pemulung yang terbanyak berasal dari Gunung Kidul. Pendapatan

pemulung berkisar antara Rp. 25.000-30.000 per hari (BPS Provinsi D.I. Yogyakarta, 2013). Sampah yang dikumpulkan akan dijual ke pengepul seminggu sekali. Pemulung ada yang berdomisili di sekitar TPA dan ada pula yang setiap akhir minggu pulang ke daerahnya.

Keberadaan para pemulung sampah kurang mendapat perhatian, baik dari masyarakat maupun pemerintah. Padahal apa yang dilakukan yaitu dengan mencari sampah yang bernilai ekonomis atau dapat dijual kembali, bisa mengurangi beban sampah di TPA Piyungan. Kehidupan keseharian para pemulung menunjukkan kondisi, yaitu waktu kerja yang tidak tentu dengan penghasilan yang tidak sesuai dengan risiko yang dihadapi, kondisi fisik yang kurang memadai, tingkat pendidikan yang rendah, dan berisiko tinggi terhadap gangguan kesehatan yang setiap saat mengintai para pemulung (Purnomo, 2013).

Alat utama yang digunakan pemulung di TPA Piyungan untuk mengumpulkan dan mengangkut hasil pulungan adalah keranjang yang terbuat dari bilah bambu. Berdasarkan hasil wawancara saat pengabdian dengan beberapa pemulung laki-laki TPA Piyungan 100% keranjang sampah yang digunakan terbuat dari bambu dan awalnya tidak memiliki tali, tali keranjang dibuat sendiri oleh pemulung, diameter keranjang terlalu besar, permukaan keranjang kasar, pinggiran keranjang tajam, keranjang mudah rusak dan lapuk, keluhan para pemulung dan cedera fisik yang dialami ketika menggunakan keranjang sampah mengalami kulit tubuh lecet/luka karena bilahan bambu pada keranjang sampah, merasa pegal/nyeri/kaku/linu di punggung, pinggang dan pundak/bahu, dan pemulung tidak nyaman dengan keranjang sampah yang digunakan saat ini. Keluhan dan cedera fisik yang dialami tersebut timbul selain karena karakteristik keranjang, juga karena posisi kerja pemulung ketika mengangkut keranjang hanya dengan menggunakan satu tali yang digantung pada salah satu bahu serta bentuk dan ualkuran keranjang sampah yang digunakan tidak sesuai dengan dimensi tubuh pemulung (Habib, 2012).

Hal ini mempengaruhi kinerja pemulung. Dalam jangka pendek gangguan cedera fisik ini tidak akan begitu terasa, namun demi kelangsungan hidup keluarga dan di tengah desakan kebutuhan ekonomi yang semakin tinggi maka pemulungan ini akan terus dilakukan hingga kondisi fisiknya tidak mampu lagi. Solusi yang ditawarkan adalah pemulung setuju keranjang diganti, yaitu dengan mengganti bahan baku dan tali yang lebih nyaman digunakan dalam waktu yang lama (Rizani, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan keranjang sampah yang ergonomis sehingga dapat membantu mengurangi pegal/nyeri/kaku/linu di punggung, pinggang dan pundak/bahu dan cedera fisik serta faktor resiko nyeri punggung bagian bawah pada pemulung (Patrianingrum dkk, 2015).

2. METODE

Metode yang digunakan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini adalah *action community service* dan pendekatan ergonomi partisipatori (Marfuah, 2018), yaitu membuat keranjang sampah yang ergonomis dengan menggunakan metode antropometri (ukuran dimensi tubuh manusia) untuk menurunkan kelelahan dan mengurangi cedera fisik pada pemulung dengan menggunakan bahan yang tahan lama serta melibatkan pemulung untuk memberi masukan pembuatan keranjang yang sesuai dan nyaman dipakai. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengabdian kepada masyarakat ini sebagai berikut (Ginting, 2011):

Studi Pendahuluan

Ditentukan TPA Piyungan sebagai lokasi pengabdian kepada masyarakat, diamati aktifitas para pemulung ketika bekerja menggunakan keranjang, diamati dan diukur keranjang sampah yang digunakan oleh para pemulung, disebarkan kuesioner kepada para pemulung. Pengukuran dimensi tubuh (data antropometri), tinggi bahu pada posisi duduk, lebar bahu, tebal paha, lebar panggul, tebal dada.

Pengolahan Data Antropometri

Uji keseragaman data; data dikatakan seragam apabila nilainya berada di antara nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB), jika data tidak seragam, data yang nilainya berada di luar nilai BKA dan BKB tidak digunakan pada perhitungan selanjutnya, uji kecukupan data dimensi tubuh (data antropometri) menggunakan data-data yang nilainya berada di antara nilai BKA dan BKB, jika jumlah data belum cukup diperlukan penambahan jumlah data dimensi tubuh, jika jumlah data sudah cukup dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan ogram SPSS 16.0, jika data berdistribusi normal, ukuran dimensi tubuh diperoleh dengan menggunakan persentil yang sesuai untuk dimensi keranjang pemulung sampah.

Perancangan keranjang sampah

Perancangan keranjang sampah dibuat berdasarkan hasil pengolahan data antropometri dengan membuat sketsa kemudian membuat keranjang sampah yang baru.

Implementasi hasil

Implementasi hasil merupakan tahap membandingkan desain keranjang yang baru dengan keranjang hasil studi pendahuluan. Tahap ini untuk melihat kesesuaian antara perencanaan konsep dengan pendapat pengguna keranjang (pemulung) (Dumondor, 2015). Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian tersebut adalah kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data antropometri

Uji keseragaman data; data dikatakan seragam apabila nilainya berada di antara nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

Tabel 1. Hasil perhitungan uji keseragaman data

No	Dimensi	$\sum x_i$	\bar{x}	σ	BKA	BKB	S/TS
1	Tbh	1803,1	60,10	2,52	65,14	55,06	TS
2	Tph	387,4	12,91	1,70	16,31	09,51	S
3	Lbh	1343,1	44,77	3,02	50,81	38,73	TS
4	Lpi	1027,6	34,25	2,46	39,17	29,33	TS
5	Td	562,8	18,76	2,24	22,24	13,28	TS

Keterangan: Tbh = Tinggi bahu saat posisi duduk; Tph = Tebal paha; Lbh = Lebar bahu; Lpi = Lebar pinggul; Td = Tebal dada; S = Seragam; TS = Tidak seragam.

Jika data tidak seragam, data yang nilainya berada di luar nilai BKA dan BKB tidak digunakan pada perhitungan selanjutnya (Irwan, 2015). Uji kecukupan data dimensi tubuh (data antropometri) menggunakan data-data yang nilainya berada di antara nilai BKA dan BKB.

Tabel 2. Hasil perhitungan uji kecukupan data

No	Dimensi	$\sum x_i$	$(\sum x_i)^2$	$\sum x_i^2$	N	N'	C/TC
1	Tbh	1748,8	3058301,44	105598,61	29	2	C
2	Tph	387,4	150078,76	5088,14	30	27	C
3	Lbh	1305,0	1703025,00	58943,66	29	6	C
4	Lpi	998,8	997601,44	34505,02	29	5	C
5	Td	537,8	289228,84	10078,36	29	17	C

Keterangan: Tbh = Tinggi bahu saat posisi duduk; Tph = Tebal paha; Lbh = Lebar bahu; Lpi = Lebar pinggul; Td = Tebal dada.

Tabel 3. Uji normalitas data antropometri

Dimensi	Kolmogorov-Smirnov	Asymp. Sig. (2-tailed)
Tbh	.489	.971
Tph	.552	.921
Lbh	.454	.986
Lpi	1.067	.205
Td	.639	.809

Keterangan: Tbh = Tinggi bahu saat posisi duduk; Tph = Tebal paha; Lbh = Lebar bahu; Lpi = Lebar pinggul; Td = Tebal dada.

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai probabilitas > α (5%), sehingga data berdistribusi normal. Ukuran dimensi tubuh diperoleh dengan menggunakan persentil yang sesuai untuk dimensi keranjang pemulung sampah.

Tabel 4. Hasil perhitungan persentil

No	Dimensi Tubuh	$\sum x_i$	\bar{x}	σ	Persentil 95% (cm)
1	Tbh	1748,8	60,30	2,24	64
2	Tph	387,4	12,91	-	-
3	Lbh	1305,0	45,00	2,79	50
4	Lpi	998,8	34,44	1,94	38
5	Td	537,8	18,54	1,94	22

Keterangan: Tbh = Tinggi bahu saat posisi duduk; Tph = Tebal paha; Lbh = Lebar bahu; Lpi = Lebar pinggul; Td = Tebal dada.

Uji beda statistik

Tabel 5. Uji beda statistik sebelum dan sesudah perancangan

Uji beda statistik	Sebelum dan sesudah
Z	-3.377
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.001

Uji beda statistik menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara sebelum dan sesudah perancangan, nilai $P_{value} = 0,001 < 0,05$.

Penentuan ukuran keranjang, sebagai berikut:

Alas keranjang

Data antropometri yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran alas keranjang adalah dimensi lpi = 38 cm.

Bagian atas keranjang

Data antropometri yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran bagian atas keranjang adalah dimensi lbh = 50 cm.

Tinggi keranjang

Data antropometri yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran tinggi keranjang adalah dimensi tbh dan tph.

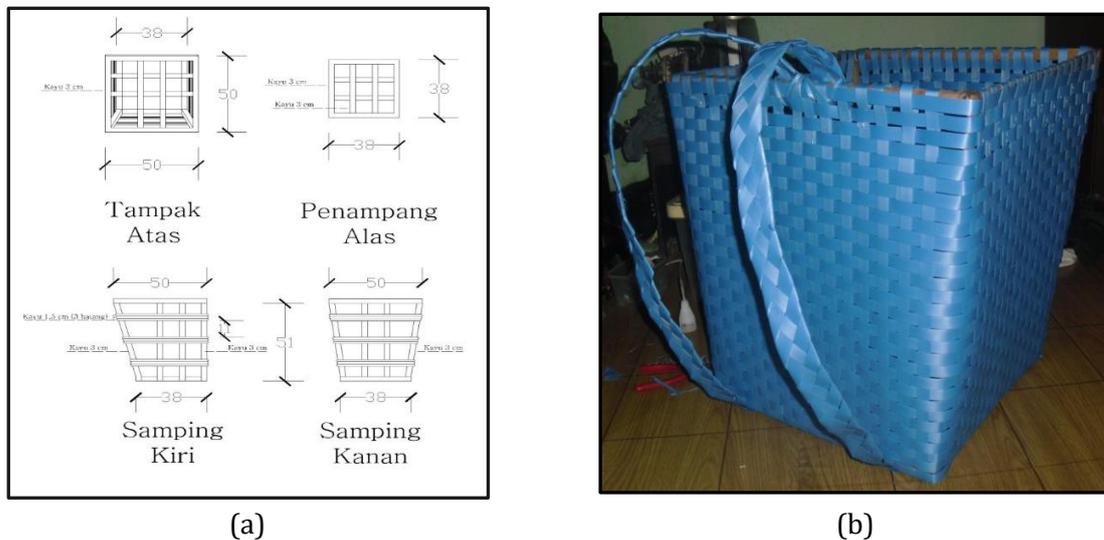
$$\begin{aligned} \text{Tinggi keranjang} &= \text{tbh} - \text{tph} \\ &= 64 - 13 = 51 \text{ cm} \end{aligned}$$

Panjang tali keranjang

Data antropometri yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran panjang tali keranjang adalah dimensi td dan tinggi keranjang.

$$\begin{aligned} \text{Panjang tali keranjang} &= \text{td} + \text{tinggi keranjang} \\ &= 22 + 51 = 73 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sketsa *design* keranjang dibuat berdasarkan ukuran-ukuran yang telah ditentukan di atas.



Gambar. (a) Sketsa awal keranjang (b) Sketsa akhir keranjang

Implementasi hasil merupakan tahap membandingkan jumlah persentase jawaban pemulung terhadap keranjang lama dan baru.

Tabel 6. Analisis perbandingan persentase keluhan dan solusi keranjang lama dan baru

No	Variabel	Keranjang lama		Keranjang baru		Keterangan
		Jumlah	%	Jumlah	%	
1	Permukaan keranjang kasar	30	100	14	46,67	Menurun 53,33%
2	Pinggiran keranjang tajam	29	96,67	0	0	Menurun 96,67%
3	Keranjang mudah rusak/tidak tahan lama	30	100	30	100	Tetap
4	Diameter bagian atas keranjang terlalu besar	21	70	0	0	Menurun 70%
5	Bobot keranjang kosong terasa berat	22	73,33	0	0	Menurun 73,33%
6	Tali keranjang tidak nyaman	29	96,67	11	36,67	Menurun 60%
7	Kulit tubuh lecet/luka ketika menggunakan keranjang sampah	15	50	13	43,33	Menurun 6,67%
8	Punggung terasa pegal/nyeri/kaku/ linu setelah menggunakan keranjang sampah	30	100	0	0	Menurun 100%
9	Pinggang terasa pegal/nyeri/kaku/ linu setelah menggunakan keranjang sampah	30	100	0	0	Menurun 100%

No	Variabel	Keranjang lama		Keranjang baru		Keterangan
		Jumlah	%	Jumlah	%	
10	Pundak/bahu terasa pegal/nyeri/ kaku/linu yang disebabkan oleh tali keranjang sampah	30	100	5	16,67	Menurun 83,33%
11	Tidak puas dengan keranjang sampah yang digunakan	29	96,67	22	73,33	Menurun 23,34%
12	Keranjang sampah yang digunakan sekarang tidak perlu diganti	1	3,33	30	100	Meningkat 96,67
13	Keranjang sampah yang digunakan sekarang harus diganti	29	96,67	23	76,67	Menurun 20%
14	Mengganti bahan baku keranjang	28	93,33	30	100	Meningkat 6,67%
15	Memiliki tali yang nyaman digunakan dalam waktu yang lama	29	96,67	7	23,33	Menurun 73,34%
16	Mengganti disain/model keranjang agar lebih nyaman digunakan	15	50	23	76,67	Meningkat 26,67%

Analisis perancangan keranjang setelah diuji, bahan-bahan yang digunakan sudah lebih baik. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya persentase pada variabel permukaan keranjang kasar (53,33%), pinggiran keranjang tajam (96,67), bobot keranjang kosong terasa berat (73,33%), dan tali keranjang tidak nyaman (60%). Keluhan pegal/nyeri/kaku/linu pada punggung dan pinggang mengalami penurunan 100%, sedangkan keluhan pegal/nyeri/kaku/linu pada pundak/bahu mengalami penurunan 83,33%. Hal ini menunjukkan bahwa para pemulung lebih nyaman menggunakan keranjang hasil perancangan.

Pada saat pengujian beberapa pemulung mengeluhkan kekurangan-kekurangan yang ada pada hasil perancangan keranjang, permukaan keranjang kasar disebabkan oleh besi *stapler* yang mengarah ke bagian luar keranjang (46,67%), keranjang mudah rusak disebabkan oleh ukuran bambu dan reng kurang lebar serta jumlah bambu penyangga/tiang keranjang terlalu sedikit (100%), tali keranjang kurang nyaman disebabkan oleh permukaan tali kurang rata dan kaku (36,67%).

Para pemulung mengusulkan agar keranjang diperbaiki (76,67%). Hal-hal yang perlu diperbaiki, mengganti arah besi *stapler*, menambah ukuran lebar, menambah jumlah penyangga keranjang, menambah tali pada samping keranjang agar memudahkan pemulung pada saat memulung, tali yang lebih nyaman (23,33%), mengganti bahan baku tali keranjang (100%)

KESIMPULAN

Ukuran dimensi keranjang yang dihasilkan adalah alas = 38cm, bagian atas keranjang = 50cm, tinggi keranjang = 51cm, dan panjang tali keranjang = 73cm. Tali klem digunakan sebagai bahan utama keranjang, sedangkan bambu dan reng digunakan sebagai penopang keranjang. Implementasi hasil sesudah perancangan keranjang baru menunjukkan bahwa keluhan pegal, nyeri, kaku, linu pada punggung dan pinggang mengalami penurunan hingga 100%, sedangkan keluhan pegal, nyeri, kaku, linu pada pundak, bahu mengalami penurunan. Keranjang dapat

dikembangkan lagi dengan mengganti arah besi *stapler*. menambah ukuran lebar dan reng, mengganti reng dengan bahan lain, menambah jumlah penyangga keranjang, mengganti bahan baku tali keranjang dengan bahan yang tidak kaku, menambah tali pada samping keranjang agar memudahkan pemulung pada saat memulung, mengubah bentuk keranjang dengan bentuk lain yang dapat meningkatkan kinerja, mengurangi keluhan cedera fisik dan tahan lama/tidak mudah rusak, menganalisis bagian belakang keranjang yang langsung bersentuhan dengan punggung pemulung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, E., (2014), Kapasitas TPA Piyungan di Ambang Titik Kritis. (Diakses: 2014 Mei 6). Cited Available From <http://jogja.tribunnews.com/2014/03/03/kapasitas-tpa-piyungan-di-ambang-titik-kritis/>
- Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta, (2013), Pertumbuhan Kependudukan, BPS, Yogyakarta. Cited Available From <http://yogyakarta.bps.go.id/index.php?r=site/page&view=sosduk>. (Diakses 2019 Mei 3).
- Dumondor, S. V., Angliadi, E., & Sengkey, L., (2015), Hubungan Penggunaan Ransel Dengan Nyeri Punggung Dan Kelainan Bentuk Tulang Belakang Pada Siswa Di Smp Negeri 2 Tombatu. *E-CliniC*, 3 (1), 1-5.
- Ginting, R., (2011), *Perancangan Produk* (1 ed.). Graha Ilmu.
- Habib, F., (2012), Evaluasi Sikap Kerja Terhadap Terjadinya Nyeri Punggung Bawah pada Proses Angkat-angkut di Pasar Giwangan, Jurusan Teknik Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Marfuah, H. H. (2018). Perbaikan Sistem Kerja Yang Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Dan Keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori. *Dinamika Teknik*, 11(1), 1-8.
- Irwan, & Haryono, D. (2015). *Pengendali Kualitras Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikastif)* (A. Hadis & Nurhayati (ed.); 1 ed.). Alfabeta.
- Patrianingrum, M., Oktaliansah, E., & Surahman, E. (2015), Prevalensi dan Faktor Risiko Nyeri Punggung Bawah di Lingkungan Kerja Anestesiologi Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung, *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 3(1), 47-56.
- Purnomo, H., (2013), *Antropometri dan Aplikasinya* (1 ed.). Graha Ilmu.
- Rizani, N. C., Satria, A., (2013), *Perancangan dan Pengembangan Tas Backpack Ergonomis dan Multifungsi*, Jurusan Teknik Industri, Universitas Trisakti, Jakarta. (Diakses: 10 Februari 2014). Cited available from http://blog.trisakti.ac.id/wp-content/blogs.dir/88/files/2013/09/1-Perancangan-dan-Pengembangan-Tas_Nataya-Charonnsri-R-dkk.pdf