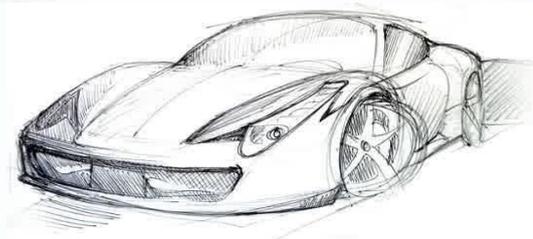
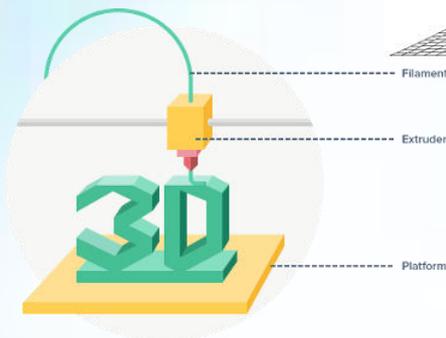
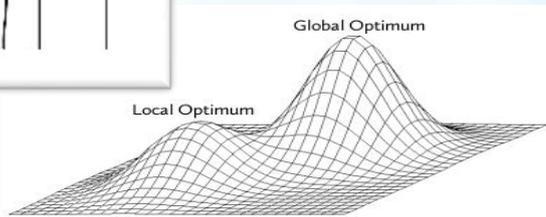
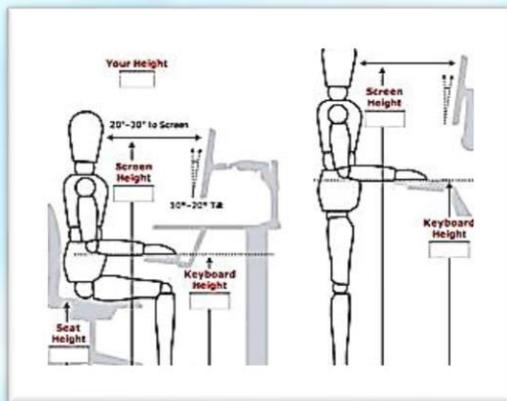


JURNAL REKAVASI

Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta					
Jurnal REKAVASI	Vol. 3	No. 1	Hlm. 1-60	Yogyakarta Mei 2015	ISSN: 2338-7750

Daftar Isi

Analisis Produktivitas Pabrik Spiritus dengan Metode Objektif <i>Matrix</i> dan <i>Green Productivity</i> di PT. Madu Baru <i>Abrianto, Endang Widuri Asih, Joko Susetyo</i>	1-7
Desain Ulang Mesin Pemotong Tempe Menggunakan Metode <i>Service Quality (Servqual)</i> dan <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Melalui Pendekatan Antropometri <i>Ayu Wulandari Saraswati, Titin Isna Oesman, Imam Sodikin</i>	8-14
Analisis Penentuan Restoran Cepat Saji Lokal Terbaik dengan Menggunakan Metode Topsis dan AHP <i>Bendi Oktarando, Indri Parwati, Imam Sodikin</i>	15-21
Studi Kelayakan Bisnis Mocaf (<i>Modified Cassava Flour</i>) Guna Pemanfaatan Sumberdaya Lokal di Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah <i>Lia Rusdiana Dewi, Titien Isna Oesman, P. Wisnubrata</i>	22-28
Pengendalian Persediaan Critical Spare Part dengan Pendekatan Continuous Review System pada UPT Balai Yasa Yogyakarta <i>Mega Nurmanita, Imam Sodikin, Titin Isna Oesman</i>	29-37
<i>Redesign</i> Keranjang Sampah Berdasarkan Pendekatan Ergonomi dengan Menggunakan Data Antropometri untuk Mengurangi Cedera Fisik pada Pemulung <i>Monika D.Y. Sareng, Titin Isna Oesman, Joko Susetyo</i>	38-45
Perencanaan Jumlah Mesin yang Optimal Guna Menyeimbangkan Lintasan Produksi Ditinjau dari Simulasi Sistem dan Nilai Investasi (Studi Kasus di CV. Creative 71 Yogyakarta) <i>Nashrudin, Imam Sodikin, Joko Susetyo</i>	46-53
Penerapan Konsep <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> dalam Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan <i>Six Sigma</i> <i>Wahyu Oktri Widyarto, Gerry Anugrah Dwiputra, Yitno Kristiantoro</i>	54-60

REDESIGN KERANJANG SAMPAH BERDASARKAN PENDEKATAN ERGONOMI DENGAN MENGGUNAKAN DATA ANTROPOMETRI UNTUK MENGURANGI CEDERA FISIK PADA PEMULUNG

Monika D.Y. Sareng, Titin Isna Oesman, Joko Susetyo
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28 Yogyakarta
E-mail: mylilsist@gmail.com

ABSTRACT

Scavengers play an important role in managing garbage in a landfill because it helps to reduce the amount of the midden that it can extend the life of the landfill. The main tool that have been using by scavengers to collect and transport the garbage is a basket that made of bamboo slats. It has been using a rope that hanging on one shoulder, and some carrying on the head.

The purpose of this research is to produce a more ergonomic basket that can reduce the complaints about physical injury of the scavenger. This is done with anthropometric data by measuring the dimensions of the scavengers' body that related to the use of the basket to get an appropriate size. The size of the basket's dimensions are the length of the base=38cm, the length of the basket's top=50cm, basket's height=51cm, and the length of the basket's rope=73cm.

The implementation of the scavenger basket redesign showed that the scavengers' complaint about stiff/painful/rigid/rheumatic pain on their back and waist decreased 100% and on their shoulder decreased 83,33%. Statistic test used Wilcoxon signed that there was a huge significancy between before and after design, $P_{value}=0,001$.

Keywords: scavenger, scavenger's basket, ergonomic, anthropometry

INTISARI

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 penelitian ini adalah untuk menghasilkan keranjang lebih 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 *redesign* keranjang pada pemulung menunjukkan bahwa keluhan pegal/ngeri/kaku/linu pada punggung dan pinggang mengalami penurunan 100%, sedangkan keluhan pegal/ngeri/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 *design*, $P_{value}=0,001$.

Kata kunci: pemulung, keranjang pemulung, ergonomi, antropometri

PENDAHULUAN

Yogyakarta dikenal dengan banyak sebutan, antara lain kota perjuangan, kota pelajar (pusat pendidikan), serta kekayaan potensi pesona alam dan pusat kebudayaan. Potensi-potensi tersebut sampai sekarang masih merupakan daya tarik utama yang menjadikan Yogyakarta sebagai daerah tujuan wisata yang terkenal di Indonesia dan mancanegara (Anonim, 2012). Hal ini sangat berpengaruh terhadap jumlah kepadatan penduduk (Anonim, 2013) serta aktifitas hidup yang terjadi. Salah satu masalah yang timbul akibat pertambahan jumlah kepadatan penduduk serta peningkatan aktifitas hidup adalah sampah.

Sampah sebagai hasil sampingan dari berbagai aktifitas dalam kehidupan manusia maupun sebagai hasil dari proses alamiah, seringkali menimbulkan permasalahan terutama di perkotaan. Volume sampah yang semakin meningkat baik jumlah timbunan sampah maupun jenisnya, serta kurangnya proses

pengelolaan sampah yang memenuhi syarat kesehatan merupakan masalah yang harus ditanggulangi secara benar dan terpadu sehingga memerlukan kerjasama dari berbagai pihak. Jumlah sampah yang ada di kota Yogyakarta terbilang cukup besar, padahal Tempat Penampungan Akhir (TPA) yang digunakan di Piyungan, Kabupaten Bantul, merupakan titik pembuangan sampah yang bukan hanya berasal dari kota Yogyakarta saja, tetapi juga dari Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Sampah yang dipasok ke TPA Piyungan bisa mencapai 400-450 ton sampah per hari (Anugraheni, 2014). Tidak adanya pengolahan sampah secara khusus di TPA Piyungan menyebabkan kapasitas penampungan mendekati ambang batas dan diprediksi masih mampu menampung sampah hingga tahun 2017. Selain itu pihak pengelola TPA tidak melakukan pemisahan antara sampah organik dan anorganik. Pemilahan hanya dilakukan oleh para pemulung di sekitar TPA. Pemulung mempunyai peran penting dalam mengelola sampah di TPA karena membantu mengurangi jumlah timbunan sampah sehingga dapat memperpanjang umur pemakaian TPA.

Alat utama yang digunakan pemulung di TPA Piyungan untuk mengumpulkan dan mengangkut hasil pulungan adalah keranjang yang terbuat dari bilah bambu. Berdasarkan studi pendahuluan (kuesioner) yang dilakukan terhadap 30 pemulung pria di TPA Piyungan, diperoleh hasil tentang karakteristik keranjang yaitu: 100% keranjang sampah yang digunakan terbuat dari bambu dan awalnya tidak memiliki tali, 60% tali keranjang dibuat sendiri oleh pemulung, 70% diameter keranjang terlalu besar, 100% permukaan keranjang kasar, 96,67% pinggiran keranjang tajam, 100% keranjang mudah rusak. Hasil lain dari studi pendahuluan ini adalah keluhan para pemulung dan cedera fisik yang dialami ketika menggunakan keranjang sampah; 50% mengalami kulit tubuh lecet/luka karena bilahan bambu pada keranjang sampah, 100% merasa pegal/nyeri/kaku/linu di punggung, pinggang dan pundak/bahu. 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 ukuran keranjang sampah yang digunakan tidak sesuai dengan dimensi tubuh pemulung. Berdasarkan keluhan dan cedera fisik yang dialami maka 96,67% pemulung tidak puas dengan keranjang sampah yang digunakan sebelum *design*.

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 pekerjaan ini akan terus dilakukan hingga kondisi fisiknya tidak mampu lagi. Hal ini jelas akan sangat berisiko tinggi terhadap kesehatan para pemulung sehingga perlu dilakukan penanganan dengan segera. Solusi yang ditawarkan dalam studi pendahuluan adalah 96,67% pemulung setuju keranjang diganti, yaitu dengan mengganti bahan baku (93,33%) dan tali yang lebih nyaman digunakan dalam waktu yang lama (96,67%). Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan keranjang sampah yang ergonomis sehingga dapat membantu mengurangi cedera fisik pada pemulung.

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang keranjang sampah yang ergonomis dengan menggunakan metode antropometri (ukuran dimensi tubuh manusia) untuk mengurangi cedera fisik pada pemulung? Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merancang kembali (*redesign*) keranjang pemulung sampah yang disesuaikan dengan data antropometri (ukuran dimensi tubuh) para pemulung untuk mengurangi keluhan cedera fisik pada pemulung ketika menggunakan keranjang sampah. Berkurangnya keluhan cedera fisik pada pemulung dapat meningkatkan derajat kesehatan pemulung sehingga. Hal ini berpengaruh pada meningkatnya produktivitas kerja pemulung sehingga pendapatan bertambah.

Keluhan kerja akibat gangguan sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan akibat kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan karena kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan muskuloskeletal atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Grandjean, 1993).

Secara garis besar keluhan muskuloskeletal dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Rasa sakit akan tetap berlanjut walaupun pembebanan kerja telah dihentikan.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal antara lain sebagai berikut (Mac Leod, 1995; Tayyari & Smith, 1997):

1. Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang besar. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga

yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

2. **Aktivitas berulang-ulang**
 Aktivitas berulang-ulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, mengangkat, mengangkut dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan relaksasi.
3. **Sikap kerja tidak fisiologis/alamiah**
 Sikap kerja tidak fisiologi/alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, semakin tinggi risiko terjadinya keluhan otot skeletal.
4. **Faktor penyebab sekunder**
 Faktor penyebab sekunder seperti adanya tekanan langsung pada jaringan otot lunak, getaran dengan frekuensi tinggi, mikroklimatik baik dalam suhu yang dingin maupun panas.
5. **Penyebab kombinasi dari faktor-faktor di atas.**

Perancangan keranjang sampah menggunakan metode antropometri (ukuran dimensi tubuh). Ada beberapa faktor yang akan mempengaruhi ukuran tubuh manusia, antara lain (Nurmianto, 2004): keacakan/random, jenis kelamin (*sex*), suku/bangsa (*ethnic*), usia, jenis pekerjaan, pakaian, faktor kehamilan pada wanita, dan cacat tubuh secara fisik.

Adapun prosedur yang dapat diikuti dalam penerapan data antropometri pada proses perancangan, yaitu (Purnomo, 2013):

- (a) Tentukan populasi pengguna rancangan produk atau stasiun kerja. Orang yang berbeda pada kelompok umur akan berbeda karakteristik fisik dan kebutuhannya, begitu juga untuk kelompok gender, ras, kelompok etnis, penduduk sipil atau militer.
- (b) Tentukan dimensi tubuh yang diperkirakan penting dalam perancangan.
- (c) Pilihlah persentase populasi untuk diakomodasikan dalam perancangan.
- (d) Untuk masing-masing dimensi tubuh tentukan nilai persentil yang relevan.
- (e) Berikan kelonggaran pada data yang ada jika diperlukan.
- (f) Gunakan *simulators* untuk melakukan uji rancangan. Para perancang perlu mengevaluasi apakah rancangan sesuai dengan kebutuhan atau tidak.

Perhitungan data antropometri yang digunakan adalah sebagai berikut (Nurmianto, 2004):

1. Uji keseragaman data antropometri

- a) Perhitungan rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = harga rata-rata dalam pengukuran

x_i = data antropometri dalam penelitian

n = banyaknya data

- b) Perhitungan standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

σ = standard deviasi

x_i = data antropometri dalam penelitian

n = banyaknya data

\bar{x} = harga rata-rata dalam pengukuran

- c) Perhitungan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{x} + k \sigma$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{x} - k \sigma$

Keterangan:

\bar{x} = harga rata-rata dalam pengukuran

k = tingkat kepercayaan

σ = standard deviasi

Data dianggap seragam apabila nilai data yang diperoleh berada di antara nilai BKA dan BKB.

2. Uji kecukupan data

$$N' = \left[\frac{k/s \cdot \sqrt{N(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

Keterangan:

s = derajat ketelitian (5%)

k = tingkat kepercayaan 95% = 2

Jika $N' \leq N$ maka data dianggap cukup; jika $N' > N$ maka data tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

3. Uji normalitas data menggunakan program SPSS 16.0.

4. Persentil

Persentil yang umum digunakan adalah:

$$P_{50} = \bar{x}$$

$$P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

Keterangan:

P_{50} = persentil 50

P_{95} = persentil 95

METODE PENELITIAN

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini para pemulung yang ada di TPA Piyungan. Pengamatan dan pengukuran dilakukan pada para pemulung sampah pria yang berusia 18-35 tahun, usia produktif tenaga kerja yang melakukan kegiatan fisik (Anonim, 2003), sehat jasmani dan rohani serta tidak cacat fisik.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah keranjang sampah yang digunakan oleh pemulung di TPA Piyungan.

3. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah tali kramat (*strapping band*), bambu dan reng. Alat penelitian yang digunakan adalah kuesioner, *clipboard*, lembar isian data hasil pengukuran, alat tulis, penggaris, timbangan, meteran, gunting, gergaji, golok, bor PCB, kawat, tang, paku, palu, lem, dan *stapler*.

4. Tahapan Penelitian

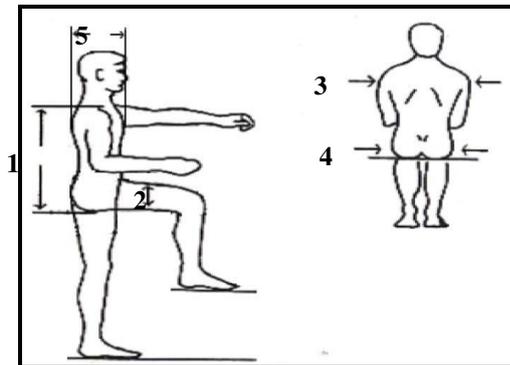
Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

(a) Studi pendahuluan

Tahapan studi pendahuluan sebagai berikut; (1) ditentukan TPA Piyungan sebagai lokasi penelitian, (2) diamati aktifitas para pemulung ketika bekerja menggunakan keranjang dan melakukan wawancara, (3) diamati dan diukur keranjang sampah yang digunakan oleh para pemulung, dan (4) disebarkan kuesioner kepada para pemulung.

(b) Dimensi tubuh (data antropometri)

Perancangan keranjang sampah diperlukan data dimensi tubuh sebagai berikut; (1) tinggi bahu pada posisi duduk, (2) tebal paha, (3) lebar bahu, (4) lebar panggul, dan (5) tebal dada.



Gambar 1. Dimensi tubuh yang diukur

(c) Pengolahan data

1) Pengolahan 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

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.

Tabel 2. Hasil perhitungan uji kecukupan data

No	Dimensi	$\sum x_i$	$\left(\sum x_i\right)^2$	$\sum x_i^2$	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

Uji normalitas data dengan menggunakan program SPSS 16.0.

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

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai probabilitas $> \alpha$ (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

2) Uji beda statistik (Dahlan, 2004)

Tabel 5. Uji beda statistik sebelum dan sesudah *design*

sblmdsn-ssdhdsn	
Z	-3.377
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.001

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

HASIL & PEMBAHASAN

1. Perancangan keranjang sampah

Penentuan ukuran *design* keranjang, sebagai berikut:

(a) Alas keranjang

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

(b) Bagian atas keranjang

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

(c) Tinggi keranjang

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

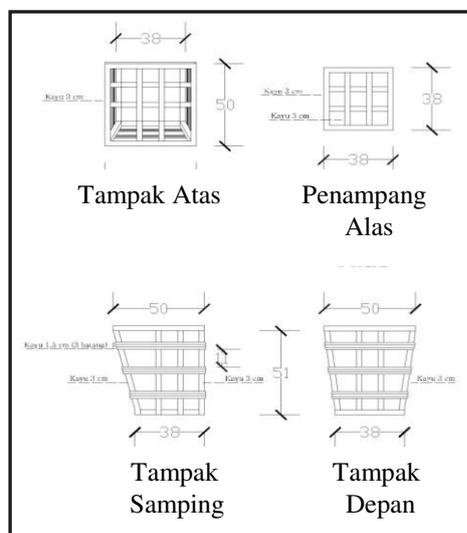
$$\begin{aligned} \text{Tinggi keranjang} &= \text{tbh} - \text{tph} \\ &= 64 - 13 = 51 \text{ cm} \end{aligned}$$

(d) Panjang tali keranjang

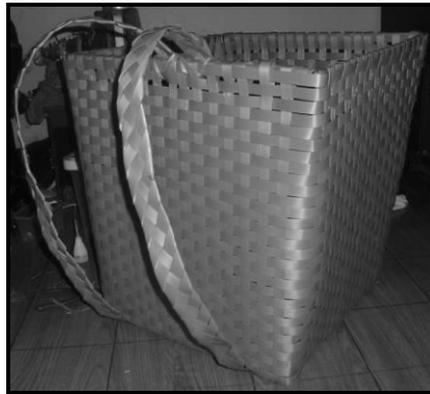
Data antropometri yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran panjang tali keranjang adalah dimensi td dan tinggi keranjang.

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

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



Gambar 2. Sketsa awal *design* keranjang



Gambar 3. Hasil akhir *design* keranjang

2. Implementasi

Implementasi hasil merupakan tahap membandingkan jumlah persentase jawaban responden terhadap keranjang sebelum dan sesudah *design*.

Tabel 6. Analisis perbandingan persentase keluhan dan solusi sebelum dan sesudah *design*

No	Variabel	Sebelum <i>Design</i>		Sesudah <i>Design</i>		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%
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 *design* keranjang setelah diuji sebagai berikut:

1. 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%).
2. Keluhan pegal/ngeri/kaku/linu pada punggung dan pinggang mengalami penurunan 100%, sedangkan keluhan pegal/ngeri/kaku/linu pada pundak/bahu mengalami penurunan 83,33%. Hal ini menunjukkan bahwa para pemulung lebih nyaman menggunakan keranjang hasil *redesign*.

3. Pada saat pengujian beberapa responden mengeluhkan kekurangan-kekurangan yang ada pada hasil *design* keranjang, sebagai berikut; 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%), dan tali keranjang kurang nyaman disebabkan oleh permukaan tali kurang rata dan kaku (36,67%).
4. Para pemulung mengusulkan agar disain keranjang diperbaiki (76,67%). Hal-hal yang perlu diperbaiki, sebagai berikut: mengganti arah besi *stapler*, menambah ukuran lebar bambu dan reng, menambah jumlah bambu penyangga keranjang, menambah tali pada samping keranjang agar memudahkan pemulung pada saat memulung, tali yang lebih nyaman (23,33%), dan mengganti bahan baku tali keranjang (100%)

KESIMPULAN & SARAN

1. Ukuran dimensi keranjang yang dihasilkan adalah alas=38cm, bagian atas keranjang=50cm, tinggi keranjang=51cm, dan panjang tali keranjang=73cm.
2. Tali klam digunakan sebagai bahan utama *design* keranjang, sedangkan bambu dan reng digunakan sebagai penopang keranjang.
3. Uji perbandingan statistik jawaban 30 responden sebelum dan sesudah *design* menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan ($P_{value}=0,001$).
4. Implementasi hasil sesudah *design* keranjang menunjukkan bahwa keluhan pegal/ngeri/kaku/linu pada punggung dan pinggang mengalami penurunan hingga 100%, sedangkan keluhan pegal/ngeri/kaku/linu pada pundak/bahu mengalami penurunan 83,33%.
5. Keranjang hasil *redesign* perlu diperbaiki lagi karena masih memiliki kekurangan yaitu permukaan keranjang kasar (46,67%), keranjang mudah rusak (100%), tali keranjang tidak nyaman (36,67%).
6. Disain keranjang dapat dikembangkan lagi, sebagai berikut: (a) mengganti arah besi *stapler*; (b) menambah ukuran lebar bambu dan reng; (c) mengganti reng dengan bambu atau bahan lain; (d) menambah jumlah bambu penyangga keranjang; (e) mengganti bahan baku tali keranjang dengan bahan yang tidak kaku; (f) menambah tali pada samping keranjang agar memudahkan pemulung pada saat memulung; (g) mengubah bentuk keranjang dengan bentuk lain yang dapat meningkatkan kinerja, mengurangi keluhan cedera fisik dan tahan lama/tidak mudah rusak; dan (h) menganalisis bagian belakang keranjang yang langsung bersentuhan dengan punggung pemulung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003, *Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tentang Ketenagakerjaan*. (Diakses: 2014 Mei 6). Cited Available From <http://www.hukumonline.com/pusatdata/downloadfile/fl51927/parent/13146>.
- Anonim, 2012, *Statistik Kepariwisata*, Dinas Pariwisata, Yogyakarta. (Diakses: 2014 Mei 1). Cited Available From http://www.kotajogja.com/images/bukuSTATISTIK%20KEPARIWISATAAN_2013.pdf
- Anonim, 2013, *Kependudukan*, BPS, Yogyakarta. (Diakses 2014 Mei 3). Cited Available From <http://yogyakarta.bps.go.id/index.php?r=site/page&view=sosduk.kependudukan>
- 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/>
- Dahlan, M. S., 2004, *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*, seri 1, Arkans, Jakarta.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting The Task to The Man*. London : Taylor & Francis.
- Mac Leod, D. 1995. *The Ergonomics Edge, Improving Safety, Quality, and Productivity*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Nurmianto, E., 2004, *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*, edisi II, Guna Widya, Surabaya.
- Purnomo, H., 2013, *Antropometri dan Aplikasinya*, edisi I, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Tayyari, F. And Smith, J.L. 1997. *Occupational Ergonomics Principles and Applications*. New York: Chapman & Hall.