

RE-DESIGN MATERIAL HANDLING BERDASARKAN ANTROPOMETRI TUBUH PADA PROSES PACKAGING OIL FILTER TIPE SPIN ON UNTUK MENGURANGI WAKTU TRANSPORTASI DI PT SS

Wilda Sukmawati¹⁾, Wisma Brata²⁾, Dewi Auditia Marizka³⁾, Irma Agustiningih Imdam⁴⁾
Politeknik STMI Jakarta

Abstrak. PT SS perusahaan manufaktur, yang memproduksi *oil filter* tipe *spin on*. Dalam kegiatan produksi terutama di lini proses *packaging* membutuhkan *material handling* untuk memindahkan barang dari satu proses ke proses berikutnya. Pemanfaatan *material handling* antar proses *loading oil filter* dan proses *printing* yang berupa bidang miring tidak digunakan secara optimal. Hal ini masih terlihat jelas operator masih melakukan gerakan mendorong untuk memindahkan bahan baku diatas *material handling* yang masih menggunakan aluminium dan menyebabkan *lead time* menjadi lama yaitu dengan waktu 117.09detik/unit. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan *re-design material handling*. *Re-design material handling* dibuat berdasarkan data antropometri operator yang terdapat pada lini proses *packaging oil filter* tinggi kaki A dan B yaitu 104cm, tinggi kaki *re-design material handling* C dan D yaitu 75cm dengan sudut 170^o, lebar 41cm dan panjang *re-design material handling* yaitu 135cm menggunakan silinder karet. Penurunan waktu transportasi sebesar 18,97 detik dari 117,09detik turun menjadi 98,12 detik/unit.

Kata kunci: *Re-design, material handling, antropometri, waktu transportasi*

1. Pendahuluan

Waktu transportasi dalam suatu industri diperlukan untuk memindahkan produk dari satu tempat ke tempat lainnya. Walaupun diperlukan tapi aktifitas transportasi ini bukanlah aktifitas yang memberikan nilai tambah terhadap suatu produk. Untuk itu waktu transportasi dapat dikurangi, salah satu cara untuk menguranginya dengan menggunakan *material handling*. *Material handling* adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas (Wingjosoebroto, 2000). *Manual material handling* adalah kegiatan transportasi yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang (Sisca dan Muarman, 2014). PT SS saat ini dalam proses di lini *packaging* sudah menggunakan *material handling*, tetapi *material handling* yang digunakan saat ini masih kurang efisien. Hal ini karena untuk pemindahan produk dalam proses tersebut masih dilakukan secara manual, yaitu operator harus mendorong produk agar bisa diterima oleh operator distasiun kerja berikutnya.

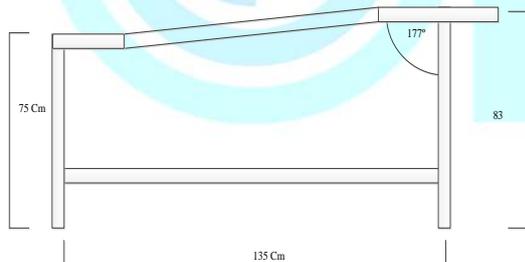
Selain memerlukan waktu, aktifitas ini juga dapat menyebabkan operator kelelahan karena masih harus mendorong produk dalam proses tersebut secara berulang-ulang. *Re-design* (perancangan ulang) *material handling* dapat dilakukan jika setelah dilakukan evaluasi, *material handling* yang ada untuk kondisi saat ini sudah kurang efisien. Selain perancangan ulang *material handling*, juga perlu dilakukan perancangan ulang sistem kerja yang ada diperusahaan. Perancangan sistem kerja (Sutalaksana, 2006) adalah ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan terbaik dari sistem kerja yang. Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada (Ginting, 2010). Pada perancangan *material handling* akan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan dari *material handling* yang ada sebelumnya (Ummah dan Sutantra, 2018).

Re-design material handling harus memperhatikan ergonomi pekerja yang bekerja dilini tersebut. yang dilakukan dengan terlebih dahulu menganalisis *material handling* yang ada saat ini, kemudian dapat dilakukan berdasarkan antropometri tubuh operator. Ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk-

* Corresponding author. Email : wildsn07@gmail.com
Published online at <http://www.pei.or.id/>
Copyright ©2019 PEI Publishing. All Rights Reserved

Tabel 2. Data Elemen kerja dan waktu siklus

No	Elemen Kerja	Waktu Siklus Rata-Rata (dik)
1	Loading filter	16.1
2	Mengambil oil filter	5.43
3	Check body dan ulir oil filter	4.11
4	Membersihkan body oil filter	10.19
5	Meletakkan oil filter pada meja material handling	3.36
6	Mendorong oil filter	5.06
7	Mendorong oil filter ke conveyor	11.01
8	Mengambil oil filter	3.31
9	Berjalan ke tools	5.09
10	Membersihkan inner oil filter	37.96
11	Berjalan kembali ke mesin printer	5.29
12	Memasang oil filter pada mesin printer	25.06
13	Mengambil cat pada tool box	2.16
14	Berjalan kembali ke mesin printer	5.33
15	Mengisi ulang cat pada mesin printer	25.05
16	Berjalan kembali ke tool box untuk meletakkan kembali tools dan cat	5.08
17	Berjalan kembali ke mesin printing	5.84
18	Proses printing	7.09
19	Mengambil oil filter pada conveyor	2.17
20	Mengecek hasil printing	4.16
21	Mengecek kembali body dan ulir	4.36
22	Mengecek minyak dan koas bersih	3.11
23	Mengambil oil filter dari meja pemeriksaan dan koas dari tempat minyak anti	2.75
24	Mengoleskan minyak anti rust pada seat assy	3.14
25	Meletakkan oil filter pada conveyor	2.83
26	Mengambil oil filter dan memasang karet seal pada seat assy	9.26
27	Meletakkan oil filter pada meja	2.81
28	Mengambil dust cover dan meletakkan pada conveyor	2.91
29	Mengambil oil filter	2
30	Meletakkan oil filter diatas dust cover cover yang terdapat pada conveyor	2.6
31	Menyiapkan inner box	5.23
32	Mengambil oil filter dan memasukan pada inner box	5.39
33	Meletakkan kembali inner box yang berisi oil filter pada conveyor	2.01
34	menyiapkan dus	5.84
35	Mengambil oil filter sesuai dengan product speck	5.38
36	Meletakkan oil filter pada dus yang sudah disiapkan	5.19
37	Meletakkan dus pada mesin cartoon sealer	4.29
38	Menekan tombol pada mesin cartoon sealer	3.93
39	Proses mesin cartoon sealer	7.1
40	Labeling dus	10.58
41	Meletakkan dus berisi oil filter pada trolley	9.46



Gambar 2. Material handling yang digunakan pada kondisi Saat ini

3.2 Pengolahan Data

Perhitungan waktu baku dilakukan dengan terlebih dahulu menghitung waktu normal. Waktu normal didapat dari formulasi (Sutalaksana, 2006) berikut:

$$Wn = Ws (1 + Rating Factors) \dots(\text{pers. 1})$$

Untuk menghitung waktu Baku dapat digunakan formulasi berikut:

$$Wb = Wn (1 + Allowance) \dots(\text{pers. 2})$$

Dimana:

- Ws: Waktu Siklus
- Wn: Waktu Normal
- Wb: Waktu Baku

Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai rating factor untuk masing-masing operator dan allowance yang diberikan perusahaan hasil waktu baku dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu Norma dan Waktu Baku Elemen kerja Proses Packaging (detik)

No	Elemen Kerja	RF	WN	A	WB
1	Loading filter	0.11	17.87	0.07	19.12
2	Mengambil oil filter	0.11	6.02	0.07	6.44
3	Check body dan ulir oil filter	0.11	4.56	0.07	4.88
4	Membersihkan body oil filter	0.11	11.31	0.07	12.1
5	Meletakkan oil filter pada meja material handling	0.11	3.73	0.07	3.99
6	Mendorong oil filter	0.11	5.62	0.07	6.01
7	Mendorong oil filter ke conveyor	0.1	12.11	0.07	12.96
8	Mengambil oil filter	0.1	3.64	0.07	3.9
9	Berjalan ke tools	0.1	5.6	0.07	5.99
10	Membersihkan inner oil filter	0.1	41.76	0.07	44.68
11	Berjalan kembali ke mesin printer	0.1	5.82	0.07	6.22
12	Memasang oil filter pada mesin printer	0.1	27.56	0.07	29.49
13	Mengambil cat pada tool box	0.1	2.38	0.07	2.55
14	Berjalan kembali ke mesin printer	0.1	5.87	0.07	6.28
15	Mengisi ulang cat pada mesin printer	0.1	27.56	0.07	29.49
16	Berjalan kembali ke tool box untuk meletakkan kembali tools dan cat	0.1	5.59	0.07	5.98
17	Berjalan kembali ke mesin printing	0.1	6.42	0.07	6.87
18	Proses printing	0.1	7.8	0.07	8.34
19	Mengambil oil filter pada conveyor	0.13	2.46	0.07	2.63
20	Mengecek hasil printing	0.13	4.7	0.07	5.03
21	Mengecek kembali body dan ulir	0.13	4.93	0.07	5.27
22	Mengecek minyak dan koas bersih	0.13	3.52	0.08	3.8
23	Mengambil oil filter dari meja pemeriksaan dan koas dari tempat minyak anti	0.13	3.11	0.08	3.36
24	Mengoleskan minyak anti rust pada seat assy	0.13	3.55	0.08	3.83
25	Meletakkan oil filter pada conveyor	0.13	3.2	0.08	3.45
26	Mengambil oil filter dan memasang karet seal pada seat assy	0.11	10.28	0.07	11
27	Meletakkan oil filter pada meja	0.11	3.12	0.07	3.33
28	Mengambil dust cover dan meletakkan pada conveyor	0.11	3.23	0.07	3.45
29	Mengambil oil filter	0.11	2.22	0.07	2.37
30	Meletakkan oil filter diatas dust cover cover yang terdapat pada conveyor	0.11	2.88	0.07	3.08
31	Menyiapkan inner box	0.13	5.91	0.07	6.33
32	Mengambil oil filter dan memasukan pada inner box	0.13	6.09	0.07	6.52
33	Meletakkan kembali inner box yang berisi oil filter pada conveyor	0.13	2.27	0.07	2.43
34	menyiapkan dus	0.11	6.48	0.07	6.93
35	Mengambil oil filter sesuai dengan product speck	0.11	5.97	0.07	6.39
36	Meletakkan oil filter pada dus yang sudah disiapkan	0.11	5.76	0.07	6.17
37	Meletakkan dus pada mesin cartoon sealer	0.11	4.76	0.07	5.09
38	Menekan tombol pada mesin cartoon sealer	0.11	4.36	0.07	4.67
39	Proses mesin cartoon sealer	0.11	7.88	0.07	8.43
40	Labeling dus	0.11	11.74	0.07	12.56
41	Meletakkan dus berisi oil filter pada trolley	0.11	10.5	0.07	11.23

Setelah didapat waktu baku untuk masing-masing elemen kerja, selanjutnya berdasarkan elemen kerja tersebut akan dipilah untuk aktifitas transportasi. Setelah dilakukan pemilahan terdapat 22 elemen kerja dengan waktu 117,09detik.

Kemudian selanjutnya untuk mengurangi waktu transportasi tersebut, akan dilakukan re-design material handling. Untuk melakukan re-design material tersebut terlebih dahulu diukur antropometri tubuh operator yang bekerja dan kemudian dihitung nilai rata-ratanya dan kemudian dihitung nilai persentil 5-th, 50-th dan 95-th dalam distribusi normal (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada formulasi:

$$P5 = X - 1,645 SD \dots(\text{pers.3})$$

$$P50 = X \dots(\text{pers.4})$$

$$P95 = X + 1,645 SD \dots(\text{pers.5})$$

Dimana:

X : Nilai Rata-rata

SD : Standar Deviasi

Hasil perhitungan rata-rata, dan persentil 5-th, 50-th dan 95-th untuk tinggi siku berdiri dan lebar bahu operator dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri

No	Dimensi Tubuh	Rata-rata	Stdvs	Persentil Ke-5	Persentil Ke-50	Persentil Ke-95
1	Tinggi siku berdiri	109	5.2	100.45	109	121.07
2	Lebar bahu operator	45	2.14	41.47	45	48.52

3.3 Re-design Material Handling

Re-design material handling untuk ukuran tinggi dari permukaan lantai didapat dari tinggi siku berdiri (TSB) dengan persentil ke-5. Hal ini agar operator yang memiliki tinggi siku berdiri yang lebih pendek dapat menggunakan *material handling* dengan nyaman dan operator yang memiliki tinggi siku berdiri lebih tinggi juga dapat menggunakan *material handling* dengan mudah. Perhitungan ketinggian *material handling* sudut A dan B diberi tambahan *allowance* 3 cm untuk tinggi *safety shoes* dari permukaan lantai, perhitungannya:

- Ketinggian *re-design material handling* kaki A dan B = $TSB (P-5^{th}) + Allowance$
 $= 100,45cm + 3cm$
 $= 103.45cm \approx 104cm$
- Ketinggian *re-design material handling* kaki C dan D

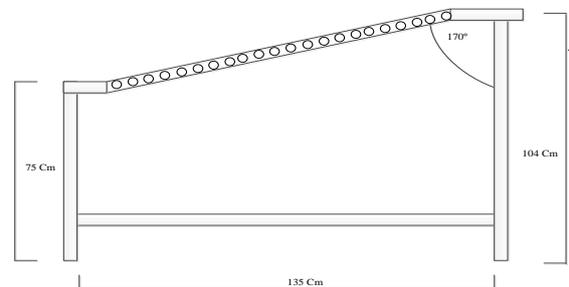
Sedangkan untuk kaki *re-design material handling* C dan D menyesuaikan dengan tinggi dari *conveyor* yaitu 75 cm.

Perhitungan lebar *re-design material handling* adalah lebar bahu operator (LBO) dengan persentil ke-50. Hal ini dimaksudkan agar operator lebih leluasa saat operator meletakkan *oil filter* dan menyesuaikan lebar dari *conveyor* dan dikurangi 4cm, perhitungannya:

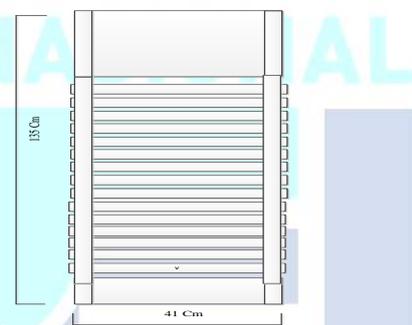
- Lebar *re-design material handling* (LMRH)
 $LMRH = \text{Lebar bahu operator (P50)} - 4cm$
 $= 45cm - 4cm = 41cm$
- Panjang *material handling*
 Untuk panjang *material handling* masih tetap mengikuti *material handling* sebelumnya yaitu 135 cm.

Setelah dilakukan perhitungan untuk ukuran re-design *material handling*, selanjutnya desain alas *material handling* kondisi saat ini menggunakan aluminium yang menyebabkan

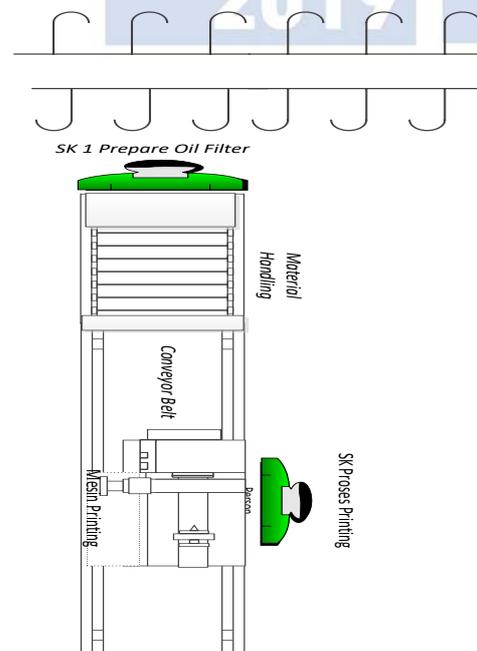
ketidاكلancaran suatu perpindahan produk/transportasi. Bahan alas aluminium ini kemudian diganti dengan *silinder* karet yang diharapkan dapat memperlancar proses *packaging oil filter*. Berdasarkan perhitungan diatas maka dapat di re-design dan dapat dilihat pada Gambar 3 untuk tampak samping, Gambar 4 untuk tampak atas, dan Gambar 5 posisi *material handling* di stasiun kerja.



Gambar 3. Re-design material handling tampak samping



Gambar 4. Re-design material handling tampak atas



Gambar 5. Layout SK Prepare Oil Filter dan Proses Printing

Pada Gambar 4 diatas dapat dilihat tingkat kemiringan dari bagian atas ke lapisan atas karet sudutnya 170° . Setelah dilakukan perbaikan pada stasiun kerja, kemudian dilakukan pengukuran data kembali untuk semua elemen kerja yang ada distasiun kerja tersebut. Hasil pengukuran waktu setelah dilakukan perbaikan untuk kegiatan transportasi 98,12detik. Penurunan waktu transportasi untuk setiap unit produk sebesar 18,97detik dari 117,09detik menjadi 98,12detik.

4. Penutup

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kegiatan transportasi di lini proses packaging oil filter kondisi awal sebesar 117,09detik. Untuk mengurangi waktu transportasi tersebut dilakukan *Re-design material handling* dengan menyesuaikan data antropometri operator yaitu untuk tinggi siku berdiri dengan persentil 5-th ditambah allowance 3cm dan lebar bahu operator dengan percentile 50-th dikurangi 4cm. *Re-design material handling* tinggi kaki A dan B yaitu 104 cm, tinggi kaki *re-design material handling* C dan D yaitu 75 cm dengan sudut 170° , lebar dari *re-design material handling* yaitu 41 cm dan panjang *re-design material handling* yaitu 135 cm, Sedangkan alas dari *material handling* yang sebelumnya almunium diganti dengan *plastic silinder*. Setelah dilakukan perbaikan terjadi pengurangan waktu transportasi 18,97detik dari 117,09detik menjadi 98,12detik.

Daftar Pustaka

Ginting Rosnani, 2010. Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu,

Siska, M. and Suarman, D., 2014. Perancangan Alat Bantu Pindahkan Galon Air Mineral (Studi Kasus: Depot Air Mineral Pekanbaru). Jurnal Sains dan Teknologi Industri, 8(2), hal.1-6

Sutalaksana, Iftikar Z. Anggawisastra, Ruhana., dan Tjakraatmadja, J, H. 2006. *Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja Dan Egronomi*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.

Tarwaka, Bakri. 2004. *Ergonomi untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press. Surakarta

Ummah, Syafi'atul dan Sutantra, I Nyiman, Aplikasi Prinsip Ergonomi pada Perancangan Alat, Perajang Bahan Baku Keripoik yang Multiguna, Jurna Teknik ITS, Vol 7, No1, hal F-233-F238

Wignjosuebrotto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.

Yuamita, Ferida, dan Sary, Retno Arum, 2016, Usulan Perancangan Alat Bantu Untuk Meminimalisir Kelelahan Fisik dan Mental Pekerja, JITI, Vol.15 (2), Des 2016, 127 – 138

