

Perancangan Ulang Tata Letak Departemen Produksi di PT Karya Lestari Mandiri

Lendra Permana¹, Yusuf Mauluddin²

Jurnal Kalibrasi
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

permanaindusri@gmail.com
yusuf.mauluddin@sttgarut.ac.id

Abstrak - PT Karya Lestari Mandiri adalah perusahaan yang memproduksi leather atau kulit samakan. Masalah yang diteliti adalah masih buruknya kegiatan material handling di lantai produksi akibat tata letak yang kurang baik. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan rancangan tata letak departemen produksi baru dengan waktu material handling lebih cepat. Perancangan ulang tata letak departemen produksi didasarkan pada pendekatan *systematic layout planning* dengan menggunakan metoda *string diagram*. Hasil rancangan ulang tata letak departemen mampu meningkatkan efisiensi waktu material handling.

Kata Kunci : *Systematic Layout Planning, String Diagram, Stop Watch Time Study.*

I. PENDAHULUAN

PT Karya Lestari Mandiri adalah perusahaan yang bergerak dalam industri penyamakan kulit yang berada di Kabupaten Garut. Untuk memproduksi *leather*, perusahaan merancang tata letak produksi secara *layout by process*, yang artinya mesin-mesin produksi yang sejenis dikumpulkan dalam suatu area untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan khusus. Aliran produksi dikategorikan *flow shop*, yang artinya membuat produk dengan jenis yang bervariasi lewat urutan operasi yang sama dan berulang (*continue*) dalam setiap kegiatan produksi.

Berdasarkan pengamatan pada proses produksi, ditemukan masalah berupa terdapat sejumlah departemen produksi menganggur pada beberapa saat karena menunggu datangnya material. Masalah tersebut muncul ketika produksi berada dalam keadaan sibuk (kapasitas produksi penuh). Setelah dianalisa, masalah tersebut disebabkan karena jarak antara departemen produksi yang terlalu jauh, dan beberapa tidak ditempatkan secara urutan proses. Tidak efisiennya jarak *material handling* tersebut juga menyebabkan aliran *material handling* di sejumlah jalur berbenturan, sehingga menyebabkan terhentinya aliran *material handling* pada beberapa saat, dan menunda datangnya material ke departemen produksi tujuan. Dengan adanya masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa tata letak departemen produksi dinilai belum termasuk yang terbaik. Sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap tata letak awal departemen produksi dalam hal efisiensi atau percepatan waktu *material handling*.

Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan ulang tata letak departemen produksi, dengan tujuan mendapatkan rancangan tata letak departemen produksi baru dengan waktu *material handling* lebih cepat.

II. METODOLOGI PENELITIAN

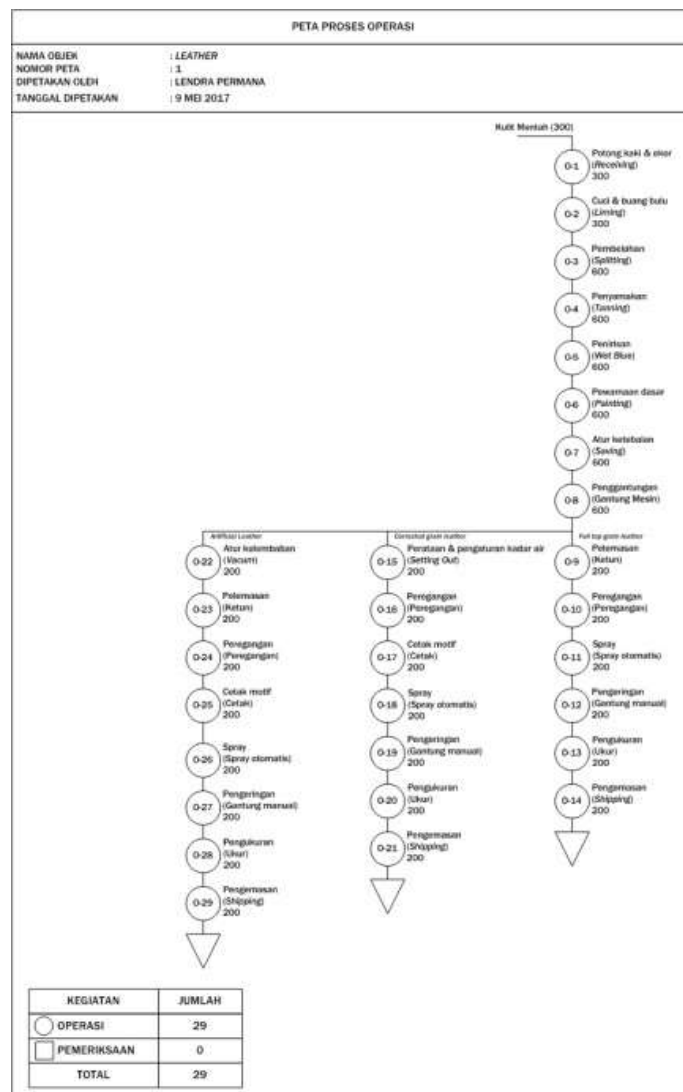
Untuk merancang ulang tata letak departemen produksi, terlebih dahulu dilakukan

perancangan *systematic layout planning* (Turner (2000)), yang merupakan tahapan-tahapan sistematis perencanaan sebuah tata letak fasilitas. Berdasarkan *systematic layout planning* yang telah dirancang, aktivitas perancangan ulang tata letak departemen produksi terbagi menjadi dua aktivitas besar yaitu, perhitungan waktu *material handling* pada tata letak awal departemen produksi, dan perancangan ulang tata letak departemen produksi. Perhitungan waktu *material handling* tata letak awal departemen produksi bertujuan untuk mengetahui waktu *material handling* yang terjadi dalam tata letak awal departemen produksi. Dilakukan pengukuran waktu dengan jam henti (*stop watch time study*) untuk menarik data waktu *material handling* di setiap jalur *material handling*. Data waktu *maerial handling* tersebut kemudian diolah dengan metode statistik untuk ditetapkan sebagai waktu baku *material handling*. Dalam perancangan ulang tata letak departemen produksi, metode analisa aliran material yang digunakan adalah *string diagram* (Meyers,2013) yang merupakan metode kuantitatif dengan tidak melibatkan perhitungan kuantitas material.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

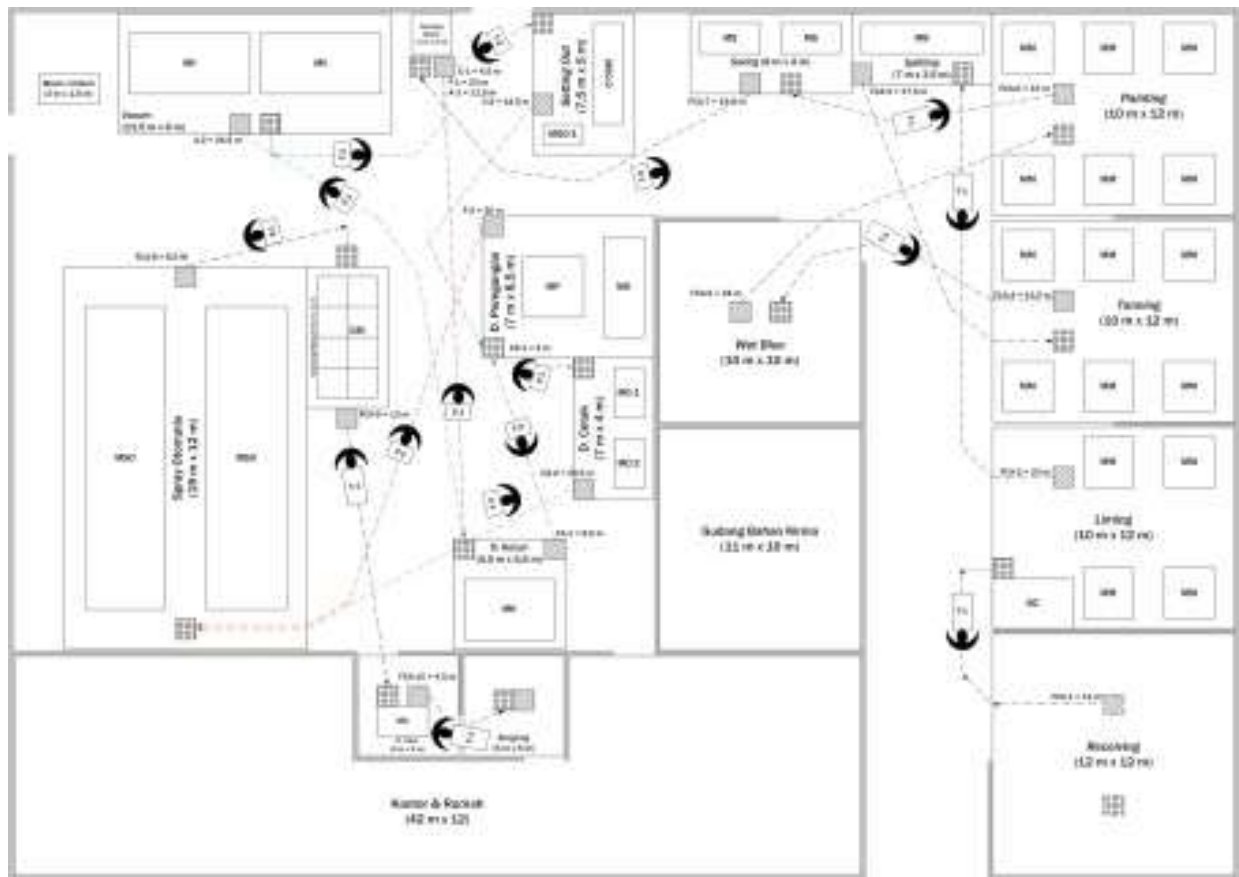
3.1 Proses Produksi

Produk kulit yang dihasilkan perusahaan adalah tiga jenis kulit, yaitu jenis *full top grain leather*, *corrected grain leather* dan *artificial leather*. Proses produksi pengolahan kulit tersebut mengikuti peta proses operasi pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Peta Proses operasi Pengolahan Kulit

Ketiga jenis kulit tersebut di produksi di bagian produksi. Pada gambar 3 memperlihatkan tata letak awal bagian produksi dan gambaran kegiatan material handling yang terjadi.



Gambar 2. Tata Letak Awal Departemen Produksi

3.2 Material Handling

Berat rata-rata satu lembar kulit sapi mentah adalah 35 kg. Untuk mengangkut material pihak perusahaan menggunakan dua alat *material handling* yaitu, troli datar, dan troli cembung.



Troli Datar



Troli Cembung

Data penggunaan alat angkut *material handling* pada setiap jalur beserta kapasitasnya dapat dilihat pada tabel 1. Waktu yang diperlukan untuk proses material handling tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Alat Angkut *Material Handling* Pada Setiap Jalur Beserta Kapasitasnya

No	Kode Jalur <i>Material Handling</i>	Departemen Produksi		Jenis Alat Angkut	Kapasitas (Lembar)
		Dari	Ke		
1	FCA - 1	<i>Receiving</i>	<i>Liming</i>	Troli Datar	10
2	FCA - 2	<i>Liming</i>	<i>Splitting</i>	Troli Datar	20
3	FCA - 3	<i>Splitting</i>	<i>Tanning</i>	Troli Datar	40
4	FCA - 4	<i>Tanning</i>	<i>Wet Blue</i>	Troli Datar	40
5	FCA - 5	<i>Wet Blue</i>	<i>Painting</i>	Troli Datar	40
6	FCA - 6	<i>Painting</i>	<i>Saving</i>	Troli Datar	40
7	FCA - 7	<i>Saving</i>	Gantung Mesin	Troli Cembung	20
8	F - 1	Gantung Mesin	Ketun	Troli Cembung	20
9	FA - 1	Ketun	Peregangan	Troli Cembung	20
10	F - 2	Peregangan	Spray Otomatis	Troli Cembung	20
11	C - 1	Gantung Mesin	<i>Setting Out</i>	Troli Cembung	20
12	C - 2	<i>Setting Out</i>	Peregangan	Troli Cembung	20
13	CA - 1	Peregangan	Cetak	Troli Cembung	20
14	CA - 2	Cetak	Spray Otomatis	Troli Cembung	20
15	A - 1	Gantung Mesin	<i>Vacum</i>	Troli Cembung	20
16	A - 2	<i>Vacum</i>	Ketun	Troli Cembung	20
17	FCA - 8	Spray Otomatis	Gantung Manual	Troli Cembung	20
18	FCA - 9	Gantung Manual	Ukur	Troli Datar	40
19	FCA - 10	Ukur	<i>Shipping</i>	Troli Datar	40

Tabel 2. Waktu Baku *Material Handling* Dan Total Waktu *Material Handling* Untuk Satu Batch Produksi

Jalur <i>Material Handling</i>	Waktu Baku (Detik)	Kuantitas Material (Lembar)	Kapasitas Alat <i>Material Handling</i> (Lembar)	Jumlah Pengantar	Total Waktu <i>Material Handling</i> (Detik)
FCA-1	10.53	300	10	30	315.76
FCA-2	19.58	300	20	15	293.73
FCA-3	15.49	600	40	15	232.30
FCA-4	11.35	600	40	15	170.26
FCA-5	17.08	600	40	15	256.13
FCA-6	11.32	600	40	15	169.86
FCA-7	18.16	600	20	30	544.86
F-1	30.13	200	20	10	301.29
FA-1 (F)	13.12	200	20	10	131.21
F-2	41.43	200	20	10	414.33
FCA-8 (F)	8.78	200	20	10	87.85
FCA-9 (F)	18.19	200	40	5	90.93
FCA-10 (F)	5.85	200	40	5	29.27

Jalur Material Handling	Waktu Baku (Detik)	Kuantitas Material (Lembar)	Kapasitas Alat Material Handling (Lembar)	Jumlah Pengantaran	Total Waktu Material Handling (Detik)
C-1	5.81	200	20	10	58.11
C-2	15.02	200	20	10	150.23
CA-1 (C)	5.80	200	20	10	58.03
CA-2 (C)	29.79	200	20	10	297.91
FCA-8 (C)	8.97	200	20	10	89.67
FCA-9 (C)	17.87	200	40	5	89.33
FCA-10 (C)	5.79	200	40	5	28.95
A-1	12.43	200	20	10	124.35
A-2	24.24	200	20	10	242.43
FA-1 (A)	12.92	200	20	10	129.20
CA-1 (A)	5.70	200	20	10	56.99
CA-2 (A)	29.63	200	20	10	296.30
FCA-8 (A)	8.81	200	20	10	88.09
FCA-9 (A)	17.39	200	40	5	86.97
FCA-10 (A)	5.62	200	40	5	28.11
Jumlah					4862.44

Masing-masing waktu *material handling* setiap jenis *leather* dihitung dengan cara memisahkan waktu *material handling* setiap jenis *leather* berdasarkan jalur *material handling* yang dilalui. Pada awal proses produksi, seluruh jenis *leather* dalam bentuk material yang sama pada lintasan FCA-1 sampai dengan FCA-7, dengan demikian setiap total waktu *material handling* jalur-jalur tersebut dibagi dengan 3, yang merupakan jumlah keseluruhan jenis *leather*. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan waktu *material handling* setiap jenis *leather* dalam pada jalur *material handling* FCA-1 sampai dengan FCA-7. Sementara untuk semua jalur *material handling* sisa, total waktu *material handling* setiap jalur telah dikelompokkan berdasarkan jenis *leather*. dengan demikian hanya perlu proses pengelompokan saja. Berikut hasil perhitungan waktu *material handling* setiap jenis *leather* dalam tata letak awal departemen produksi.

Tabel 3. Waktu *material handling full top grain leather* dalam tata letak awal departemen produksi.

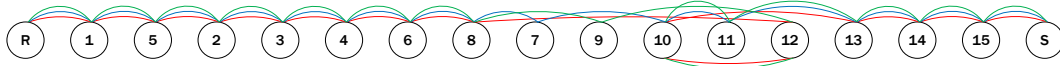
Material Handling Full Top Grain Leather		Material Handling Corrected Grain Leather		Material Handling Artificial Leather	
Jalur Material Handling	Total Waktu Material Handling (Detik)	Jalur Material Handling	Total Waktu Material Handling (Detik)	Jalur Material Handling	Total Waktu Material Handling (Detik)
FCA-1	105.25	FCA-1	105.25	FCA-1	105.25
FCA-2	97.91	FCA-2	97.91	FCA-2	97.91
FCA-3	77.43	FCA-3	77.43	FCA-3	77.43
FCA-4	56.75	FCA-4	56.75	FCA-4	56.75

<i>Material Handling Full Top Grain Leather</i>		<i>Material Handling Corrected Grain Leather</i>		<i>Material Handling Artificial Leather</i>	
FCA-5	85.38	FCA-5	85.38	FCA-5	85.38
FCA-6	56.62	FCA-6	56.62	FCA-6	56.62
FCA-7	181.62	FCA-7	181.62	FCA-7	181.62
F-1	301.29	C-1	58.11	A-1	124.35
FA-1 (F)	131.21	C-2	150.23	A-2	242.43
F-2	414.33	CA-1 (C)	58.03	FA-1 (A)	129.20
FCA-8 (F)	87.85	CA-2 (C)	297.91	CA-1 (A)	56.99
FCA-9 (F)	90.93	FCA-8 (C)	89.67	CA-2 (A)	296.30
FCA-10 (F)	29.27	FCA-9 (C)	89.33	FCA-8 (A)	88.09
Jumlah	1715.84	FCA-10 ©	28.95	FCA-9 (A)	86.97
		Jumlah	1433.19	FCA-10 (A)	28.11
				Jumlah	1713.41

3.3 Perancangan Ulang Tata Letak Departemen Produksi

Untuk proses perancangan ulang diawali dengan perhitungan nilai efisiensi material handling dengan menggunakan metoda string diagram seperti pada proses perhitungan berikut:

1) Merancang *string diagram* awal



Keterangan:

- *Full top grain leather*
- *Corrected grain leather*
- *Artificial leather*

Jenis Leather	Langkah Perpindahan Material
<i>Full top grain leather</i>	20
<i>Corrected grain leather</i>	16
<i>Artificial leather</i>	20
Total	56

Total langkah diperlukan dari *receiving* (R) ke *shipping* S adalah 16, dengan jumlah jenis produk (*leather*) 3. Dengan demikian total *require moving* adalah 48 (16 x 3). Sehingga efisiensi untuk *string diagram* awal adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{48}{56} \times 100\% = 85,7\%$$

2) Merancang *string diagram* alternatif

a) *From to chart string diagram* awal

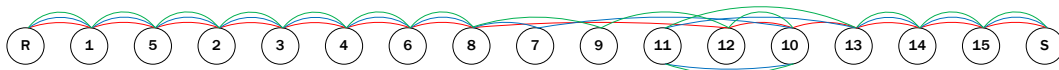
		To															Σ		
		R	1	5	2	3	4	6	8	7	9	10	11	12	13	14		15	S
From	R		3																3
	1			3															3
	5				3														3
	2					3													3
	3						3												3
	4							3											3
	6								3										3
	8									1	1			1					3
	7											1							1
	9													1					1
	10												2		1				3
	11														2				2
	12											2							2
	13															3			3
	14																3		3
	15																	3	3
S																		0	
Σ	0	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	2	2	3	3	3	3	42	

b) Perhitungan *penalty point from to chart string diagram awal*

		To															Σ		
		R	1	5	2	3	4	6	8	7	9	10	11	12	13	14		15	S
From	R		3																3
	1			3															3
	5				3														3
	2					3													3
	3						3												3
	4							3											3
	6								3										3
	8									1	2			5					8
	7											2							2
	9													3					3
	10												2		3				5
	11															6			6
	12											8							8
	13																3		3
	14																	3	3
	15																	3	3
S																		0	
Σ	0	3	3	3	3	3	3	3	1	2	10	2	8	9	3	3	3	62	

c) *String diagram alternatif*

- Alternatif 1



Jenis <i>Leather</i>	Langkah Perpindahan Material
<i>Full top grain leather</i>	16
<i>Corrected grain leather</i>	20
<i>Artificial leather</i>	20
Total	56

$$\text{Efisiensi} = \frac{48}{56} \times 100\% = 85,7\%$$

- Alternatif 2



Jenis <i>Leather</i>	Langkah Perpindahan Material
<i>Full top grain leather</i>	18
<i>Corrected grain leather</i>	18
<i>Artificial leather</i>	20
Total	56

$$\text{Efisiensi} = \frac{48}{56} \times 100\% = 85,7\%$$

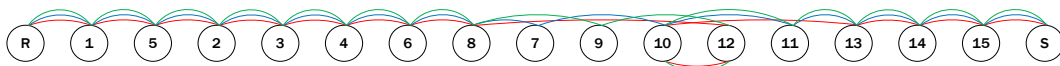
- Alternatif 3



Jenis <i>Leather</i>	Langkah Perpindahan Material
<i>Full top grain leather</i>	16
<i>Corrected grain leather</i>	16
<i>Artificial leather</i>	16
Total	48

$$\text{Efisiensi} = \frac{48}{48} \times 100\% = 100\%$$

- Alternatif 4



Jenis <i>Leather</i>	Langkah Perpindahan Material
<i>Full top grain leather</i>	18
<i>Corrected grain leather</i>	16
<i>Artificial leather</i>	18
Total	52

$$\text{Efisiensi} = \frac{48}{52} \times 100\% = 92,3\%$$

String diagram alternatif 3 merupakan *string diagram* dengan nilai efisiensi tertinggi dengan nilai 100%. *String diagram* dengan nilai efisiensi 100% merupakan *string diagram* paling optimal, sehingga kegiatan analisa aliran material dihentikan. *String diagram* alternatif 3 dijadikan sebagai acuan untuk merancang *activity relationship chart* dan merancang tata letak yang baru.

Tata letak bagian produksi yang baru berhasil dirancang seperti pada gambar 4 dibawah ini



Gambar.4 Tata Letak Bagian Produksi Hasil Perbaikan

V. ANALISA

Analisa yang dilakukan adalah menghitung performansi tata letak ulang departemen produksi dalam efisiensi atau percepatan waktu *material handling*. Perhitungan performansi adalah perhitungan sebuah nilai yang menunjukkan seberapa besar waktu *material handling* tata letak awal departemen produksi dapat diefisisensi dengan tata letak ulang departemen produksi. Berikut metoda perhitungan yang digunakan dalam perhitungan performansi waktu *material handling*, setiap jenis *leather*.

Rumus	Fungsi	Keterangan
$PW_x = WA_x - WU_x$	Mengetahui efisiensi waktu <i>material handling</i> tata letak ulang terhadap tata letak awal dalam satuan detik.	<p>PW_F = Efisiensi waktu <i>material handling jenis leather x</i> (satuan detik)</p> <p>WA_F = Waktu <i>material handling jenis leather x</i> (satuan detik) pada tata letak awal (satuan detik)</p> <p>WU_F = Waktu <i>material handling jenis leather x</i> (satuan detik) pada tata letak ulang (satuan detik)</p>
$P\%_F = \frac{WA_x - WU_x}{WA_x} \times 100\%$	Mengetahui efisiensi waktu <i>material handling</i> tata letak ulang terhadap tata letak awal dalam satuan persentase.	<p>$P\%_F$ = Efisiensi waktu <i>material handling leather jenis x</i> (satuan persen)</p> <p>WA_F = Waktu <i>material handling leather jenis x</i> pada tata letak awal (satuan detik)</p> <p>WU_F = Waktu <i>material handling leather jenis x</i> pada tata letak ulang (satuan detik)</p>

Dengan menggunakan rumusan di atas diperoleh peningkatan performansi material handling sebagai berikut:

Jenis kulit (x)	WA _x	WU _x	PW _x	P% _x
<i>full top grain leather</i>	1715,84 Detik	1068,99 Detik	646,85 Detik	37,7%
<i>corrected grain leather</i>	1433,19 Detik	1115,14 Detik	318,05 Detik	22,2%
<i>artificial leather</i>	1713,41 Detik	1180,40 Detik	533 Detik	31,1%

Hasil perancangan ulang tata letak departemen produks mampu mengefisiensi waktu *material handling* jenis *leather full top grain leather*, secara total sebesar 646,85 detik, atau 37,7% dari tata letak awal. Untuk *material handling* jenis *leather corrected grain leather*, secara total sebesar 318,05 detik, atau 22,2% dari tata letak awal. *material handling* jenis *artificial leather*, secara total sebesar 533 detik, atau 31,1% dari tata letak awal.

VI. KESIMPULAN

Perancangan ulang tata letak departemen produksi di PT Karya Lestari Mandiri, didapat tata letak departemen produksi baru dengan waktu *material handling* lebih cepat. Dalam penelitian ini, beberapa departemen produksi yang ditetapkan harus pindah berdasarkan hasil analisa aliran material tidak dipindahkan dikarenakan permanen. Jika fasilitas atau departemen produksi tersebut dipindahkan maka akan terjadi waktu *material handling* lebih cepat, tetapi harus terlebih dahulu dilakukan sebuah studi kelayakan mengenai layak atau tidaknya perbaikan yang dilakukan dengan membandingkan *output* produksi yang akan keluar dengan biaya perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Apple, James M., "*Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*", Edisi Ketiga, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1990.
- 2) Hermansyah, "*Perancangan Simulasi Tata Letak Mesin Produksi Penyamakan Kulit Dengan Menggunakan String Diagram di PK Arsyia Sukaregang Garut*", Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Garut 2005.
- 3) Lesmana, "*Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Sewing Line Studi Kasus di CV. Budi Jaya Abadi*", Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Garut, 2011.
- 4) Stephens, Matthew P., Fred E. Meyers., "*Manufacturing Facilities Design & Material Handling*", Edisi Kelima, Purdue University Press West Lafayette, Indiana, 2013.
- 5) Satalaksana, Iftikar, Z., "*Teknik Perancangan Sistem Kerja*". Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2006.
- 6) Turner, Wayne C., Joe H Mize., Kenneth E Case., John W Nazemetz, "*Pengantar Teknik dan Sistem Produksi*", Edisi Ketiga, Jilid I, Guna Widya, 2000.
- 7) Wignjosoebroto, Sritomo., "*Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*", Edisi Ketiga, Guna Widya, 2003.