

# PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PADA UD. MAPAN JAYA

**Dewita Handayani**

**Ir. Asmungi, MT**

Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

[dewitagranda@yahoo.co.id](mailto:dewitagranda@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Perencanaan Tata Letak Fasilitas merupakan teknik dan langkah-langkah dalam upaya untuk merubah/memperbaiki layout suatu industri agar mampu diperoleh perubahan layout dalam upaya untuk penanganan fasilitas dan material handling agar kegiatan prosesnya lebih optimal. Tata letak pada UD. Mapan Jaya yang ada saat ini masih kurang baik, karena adanya aliran proses yang bersimpangan. Dalam penelitian ini, penulis mencoba menganalisa permasalahan tersebut dengan menggunakan metode *from to chart* dan *Activity Relationship Chart*. Dari perhitungan *from to chart* maka didapat nilai total momen produk yang minimal, yaitu pada trial 1, dan dengan layout yang baru lintasan produksi yang berpotongan bisa dihilangkan, menjadi aliran proses yang lebih rapi dan teratur. Biaya material handling dari layout usulan lebih kecil dibanding dengan layout awal, yaitu adanya selisih biaya antara layout usulan dengan layout awal sebesar Rp. 141.960/bulan atau Rp.1.703.520/tahun. Itu artinya dengan menerapkan layout usulan akan lebih meminimalisasi biaya material handling pada UD. Mapan Jaya.

Kata Kunci : Layout, From To Chart, Activity Relationship Chart.

## ABSTRACT

*Facility Layout Planning is a technique and steps in an effort to change / improve the layout of an industry to be able to obtain layout changes in an effort to handle facilities and material handling for optimal process activities. Layout on UD. Mapan Jaya that exist today is still not good, because of the flow of processes that intersect. In this research, the author tries to analyze the problem by using method from to chart and Activity Relationship Chart. From the calculation from to chart then obtained the total value of a minimum product moment, namely in trial 1, and with a new layout intersection production trajectory can be eliminated, a flow process more neat and orderly. Material handling cost of the proposed layout is smaller than the initial layout, ie the cost difference between the proposed layout with the initial layout of Rp. 141,960 / month or Rp.1.703.520 / year. That means by applying the proposed layout it will further minimize the cost of material handling at UD. Mapan Jaya.*

*Keywords: Layout, From To Chart, Activity Relationship Chart.*

## PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi yang semakin pesat disertai dengan ketatnya persaingan usaha di dunia industri manufaktur maupun jasa, menuntut perusahaan untuk selalu melakukan inovasi-inovasi di berbagai bidang. Adanya inovasi-inovasi tersebut, perusahaan dapat terus bertahan dan memenangkan suatu persaingan di dunia industri sesuai dengan bidang masing-masing. Banyak cara yang dapat dilakukan agar perusahaan dapat terus bertahan menghadapi persaingan, hal tersebut dapat dilakukan apabila tujuan utama perusahaan dapat tercapai, yakni bagaimana perusahaan bisa mencapai keuntungan maksimal, dan untuk mencapai sesuai dengan tujuan utama perusahaan diperlukan cara kerja yang efektif dan efisien. UD. Mapan Jaya merupakan perusahaan yang memproduksi pintu triplek dan pintu panil, dengan bahan baku utama kayu dan triplek. Pembuatan semua jenis produk pada perusahaan ini menyesuaikan permintaan dari konsumen mulai dari model, ukuran dan bahan. Komponen pada semua produk berbeda-beda. Pintu triplek memiliki kerangka dalam berbahan baku kayu dan bagian luar berbahan triplek. Sedangkan untuk pintu panil keseluruhan komponen menggunakan kayu.

Proses produksi untuk semua produk relatif sama. Proses awal yaitu pemotongan kayu dan di gudang bahan baku secara manual. Kayu yang telah dipotong akan dibawa kebagian produksi untuk disiku menggunakan mesin *Jointer*. Selanjutnya proses penyerutan permukaan kayu menggunakan mesin *Planner*, setelah proses penyerutan maka dilakukan pemotongan kayu dengan ukuran final menggunakan mesin *Cross Cut*. Kemudian proses pengeboran untuk pembuatan lubang *dowel* atau purusan. Untuk desain luar yaitu pembuatan profil menggunakan mesin *spindle*. Setelah seluruh komponen siap maka dilakukan proses perakitan komponen secara manual. Untuk pintu triplek, kerangka dalam yang sudah dirangkai akan ditempel dengan triplek menggunakan lem kemudian dilakukan proses *pressing*. Proses *pressing* biasanya dilakukan secara bersamaan dengan jumlah pintu maksimal 30 buah.

## MATERI DAN METODE

Tata letak fasilitas merupakan bagian perancangan fasilitas yang lebih fokus pada pengaturan unsur-unsur fisik. Unsur-unsur fisik dapat berupa mesin, peralatan, meja,

bangunan, dan sebagainya. Aturan atau logika pengaturan dapat berupa ketentuan fungsi tujuan misalnya total jarak atau total biaya perpindahan bahan.

Adapun perancangan tata letak fasilitas produksi bisa dirancang dengan menggunakan alat-alat sebagai berikut :

### **1) FTC (*From To Chart*)**

*From To Chart* (FTC) kadang disebut pula sebagai trip *Frequency Chart* atau *Travel Chart* yaitu suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. Teknik ini sangat berguna untuk kondisi-kondisi dimana banyak items yang mengalir melalui suatu area seperti job shop, bengkel permesinan, kantor dan lain-lain. Pada dasarnya from to chart merupakan adaptasi dari “Mileage Chart” yang umumnya dijumpai pada suatu peta perjalanan (road map), angka-angka yang terdapat dalam suatu From To Chart akan menunjukkan total dari berat beban yang harus dipindahkan, jarak perpindahan bahan, volume atau kombinasi-kombinasi dari faktor-faktor ini.

### **2) ARC (*Activity Relationship Chart*)**

*Activity Relationship Chart* atau Peta hubungan aktivitas merupakan cara atau teknik yang sederhana didalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas/departemen. Pada dasarnya ARC ini sama dengan *From To Chart*, hanya saja disini analisisnya lebih bersifat kualitatif. Jika dalam *from to chart* analisis dilaksanakan berdasarkan angka-angka berat/volume dan jarak pemindahan bahan dari satu departemen ke departemen lainnya. Maka *Activity Relationship Chart* ini akan menggantikan kedua hal tersebut dengan kode-kode huruf yang akan menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan juga kode angka yang akan menjelaskan alasan untuk pemilihan kode huruf tersebut.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan observasi yang dilakukan secara langsung di perusahaan, maka dilakukan pengumpulan data yang selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisa data.

## 1. Jenis - Jenis Mesin

Tabel 3 Jenis - Jenis Mesin

No	Nama Mesin	Ukuran (m)		
		Panjang	Lebar	Tinggi
1	Cross Cut	3	2,5	1
2	Jointer	1,5	2	1
3	Planer	2	2,5	1
4	Arm Saw	3	2,5	1
5	Spindle	2,5	2,5	1
6	Bor	2	3	1
7	Alat Stapler	0,5	0,3	0,5
8	Alat Pres	3	1,5	3
9	Meja	3	2	1

## 2. Pengkodean Departemen

Untuk memudahkan memasukkan data proses yang terjadi kedalam *From To Chart*, maka perlu dilakukan pengkodean terhadap masing-masing departemen. Data proses serta kode yang digunakan untuk mewakili setiap proses yang terjadi dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 4 Kode Departemen

No	Departemen	Kode
1	Gudang Bahan Baku	A
2	Cross Cut	B
3	Jointer	C
4	Planer	D
5	Arm Saw	E
6	Spindle	F
7	Bor	G
8	Meja	H
9	Alat Stapler	I
10	Alat Pres	J
11	Gudang Produk Jadi	K

## 3. Alat Angkut Material Handling

Alat angkut material handling yang digunakan di UD. Mapan Jaya sekarang ada 1 jenis alat, yaitu kereta dorong dengan jumlah 2 unit.

## 4. Perhitungan Biaya Material Handling (OMH)

Biaya material handling merupakan biaya yang dibutuhkan dalam aktifitas pemindahan bahan UD. Mapan Jaya menggunakan alat angkut yaitu 2 unit kereta dorong. Perhitungan biaya alat angkut kereta dorong harus memperhitungkan biaya depresiasi dan biaya perawatan dari kereta dorong tersebut, dan perhitungannya dapat dilihat dibawah ini :

1) Biaya Depresiasi

Diketahui :

- a) Harga Awal = Rp. 1.000.000
- b) Umur Ekonomis = 2 Tahun
- c) Nilai sisa = Rp. 200.000
- d) Jumlah Unit = 2 Unit
- e) 1 Bulan = 26 hari kerja atau 312 hari kerja/tahun

Depresiasi Kereta Dorong sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Dt &= \frac{P - S}{N} \\
 &= \frac{(1.000.000 \times 2) - (200.000 \times 2)}{2} \\
 &= Rp. 1.600.000/Tahun \\
 &= \frac{Rp. 1.600.000}{312} \\
 &= Rp. 5.128/Hari
 \end{aligned}$$

2) Biaya Perawatan

Diketahui :

- a) Harga Roda Kereta Dorong = Rp. 250.000/unit atau Rp. 500.000/2 Unit  
(2 Roda/Unit Kereta Dorong, pergantian/3 bulan)

Pergantian Roda Kereta Dorong/3 Bulan =

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Harga Roda} \times \text{Jumlah Kereta Dorong}}{78 \text{ Hari}} \\
 &= \frac{Rp. 500.000 \times 2 \text{ Unit}}{78 \text{ Hari}}
 \end{aligned}$$

= Rp.12.820 /Hari

Total Biaya Material Handling untuk kereta dorong

= Biaya Depresiasi/hari + Biaya Perawatan/hari

= Rp. 5.128 + Rp. 12.820

= Rp. 17.948/Hari

Tabel 5 Jarak Perpindahan dan Momen Material Handling Kereta Dorong

Dari	Ke	Alat Angkut	Produk/Bahan	Jarak Perpindahan Layout Awal (m)	Jarak Perpindahan Layout Usulan (m)	Momen Material Handling (m/bln)
A	B	Kereta Dorong	Kayu Meranti	15	10	390
			Plywod Triplek Meranti			
J	K	Kereta Dorong	Pintu Triplek	8	6	208
			Pintu Panil			
Total Keseluruhan				23	16	598

$$\text{Jarak Perpindahan/hari} = \frac{\sum \text{Momen Material Handling/bln}}{\text{Hari Kerja/bln}}$$

$$= \frac{598 \text{ m}}{26 \text{ hari}}$$

$$= 23 \text{ m/hari}$$

$$\text{OMH Kereta Dorong/m} = \frac{\sum \text{Biaya Operasional Kereta Dorong/hari}}{\text{Jarak Perpindahan/hari}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 17.948/Hari}}{23 \text{ m/hari}}$$

$$= \text{Rp. 780/m}$$

Berdasarkan panjang lintasan antar area aktivitas yang berhubungan, besarnya ongkos material handling/meter, maka ongkos material handling/bulan dapat dihitung selengkapnya pada tabel

Tabel 6 Total Ongkos Material Handling (OMH) Layout Awal Pabrik/Bulan

Dari	Ke	Alat Angkut	Produk/Bahan	Jarak Perpindahan Layout Awal (m)	Jarak Perpindahan Layout Usulan (m)	Momen Material Handling (m/bln)	OMH (Rp/m)	Total OMH Material Handling (Rp/bln)
A	B	Kereta Dorong	Kayu Meranti	15	10	390	780	304.200
			Plywod Triplek Meranti					

J	K	Kereta Dorong	Pintu Triplek	8	6	208	780	162.240
			Pintu Panil					
Total Keseluruhan				23	16	598		466.440

Pada tabel 6 menunjukkan biaya material handling pada layout awal adalah Rp. 466.440/bulan, dan dalam satu tahun biaya material handling adalah Rp. 5.597.280/tahun. Sedangkan jika menggunakan layout usulan maka bisa dihitung perbedaan biaya material handlingnya Rp. 324.480/bulan dan dalam satu tahun biaya material handlingnya adalah Rp. 3.893.760/tahun.

## 5. Persentase Volume Handling

### 1) Pintu Triplek

No	Nama Komponen	Unit yang di pindahkan	Volume Handling (%)	Urutan Proses
1	Rangka Kanan	1,41	12,7	A-B-C-D-H-I-J-K
2	Rangka Kiri	1,41	12,7	A-B-C-D-H-I-J-K
3	Rangka Atas	1,41	12,7	A-B-C-D-H-I-J-K
4	Rangka Tengah Atas	1,41	12,7	A-B-C-D-H-I-J-K
5	Rangka Tengah Bawah	1,41	12,7	A-B-C-D-H-I-J-K
6	Rangka Bawah	1,41	12,7	A-B-C-D-H-I-J-K
7	Triplek Depan	1,3	11,7	A-E-H-I-J-K
8	Triplek Belakang	1,3	11,7	A-E-H-I-J-K
<b>Total</b>		11,06		

### 2) Pintu Panil

No	Nama Komponen	Unit yang di pindahkan	Volume Handling (%)	Urutan Proses
1	Rangka Kanan	0,7	14	A-B-C-D-G-H-J-K
2	Rangka Kiri	0,7	14	A-B-C-D-G-H-J-K
3	Rangka Atas	0,7	14	A-B-C-D-H-J-K
4	Rangka Tengah Atas	0,76	15	A-B-C-D-F-H-J-K
5	Rangka Tengah	0,7	14	A-B-C-D-H-J-K
6	Rangka Tengah Bawah	0,76	15	A-B-C-D-F-H-J-K
7	Rangka Bawah	0,7	14	A-B-C-D-H-J-K
<b>Total</b>		5,02		

## 6. Analisa From To Chart

Setelah perhitungan persentase *volume handling*, maka langkah selanjutnya yaitu menganalisa hasil dari persentase *volume handling* dengan analisa *from to chart* seperti pada tabel berikut :

### 1) Pintu Triplek

Tabel 7 Analisa From To Chart Pintu Triplek ( Trial 1)

To From	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Total
A		76,2			23,4							99,6
B			76,2									76,2
C				76,2								76,2
D								76,2				76,2
E								23,4				23,4
F												0
G												0
H									99,6			99,6
I										99,6		99,6
J											99,6	99,6
K												0
<b>Total</b>	0	76,2	76,2	76,2	23,4	0	0	99,6	99,6	99,6	99,6	650,4

Setelah analisa from to chart dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung volume produk dan momen produk. Dimana langkah ini dilakukan tidak hanya 1 kali trial, tetapi lebih dari 1 kali trial karena hasil dari total momen produk terkecil nantinya yang akan digunakan untuk pembuatan ARC.

Tabel 8 Menghitung Volume Produk dan Momen Produk Pintu Triplek (Trial 1)

Jarak Terhadap Diagonal	Volume Produk		Momen Produk	
	Forward	Backward	Forward	Backward
1	527,4	-	527,4	-
2	-	-	-	-
3	23,4	-	70,2	-
4	99,6	-	398,4	-
<b>Total</b>			996	-
<b>Total Momen Produk</b>			996	



Tabel 9 Analisa From To Chart Pintu Triplek ( Trial 2)

To From	A	B	D	C	E	F	G	H	I	J	K	Total
A		76,2			23,4							99,6
B				76,2								76,2
D								76,2				76,2
C			76,2									76,2
E								23,4				23,4
F												0
G												0
H									99,6			99,6
I										99,6		99,6
J											99,6	99,6
K												0
<b>Total</b>	0	76,2	76,2	76,2	23,4	0	0	99,6	99,6	99,6	99,6	650,4

Tabel 10 Menghitung Volume Produk dan Momen Produk Pintu Triplek (Trial 2)

Jarak Terhadap Diagonal	Volume Produk		Momen Produk	
	Forward	Backward	Forward	Backward
1	375	76,2	375	76,2
2	76,2	-	152,4	-
3	23,4	-	70,2	-
4	23,4	-	93,6	-
5	76,2	-	381	-
<b>Total</b>			1072,2	76,2
<b>Total Momen Produk</b>			1.148,4	

Tabel 11 Analisa From To Chart Pintu Triplek ( Trial 3)

To From	A	B	C	D	E	F	H	G	I	J	K	Total
A		76,2			23,4							99,6
B			76,2									76,2
C				76,2								76,2
D							76,2					76,2
E								23,4				23,4
F												0
H									99,6			99,6
G												0
I										99,6		99,6
J											99,6	99,6
K												0
<b>Total</b>	0	76,2	76,2	76,2	23,4	0	76,2	23,4	99,6	99,6	99,6	650,4

Tabel 12 Menghitung Volume Produk dan Momen Produk Pintu Triplek (Trial 3)

Jarak Terhadap Diagonal	Volume Produk		Momen Produk	
	Forward	Backward	Forward	Backward
1	427,8	-	427,8	-
2	99,6	-	199,2	-
3	99,6	-	298,8	-
4	23,4	-	93,6	-
<b>Total</b>			1.019,4	-
<b>Total Momen Produk</b>			1.019,4	

Dari analisis *from to chart* diatas, didapatkan total momen produk terkecil yaitu pada trial 1. Maka dari lintasan tersebut digunakan dasar untuk urutan tata letak fasilitas sesuai dengan proses produksi.

## 2) Pintu Panil

Tabel 13 Analisa From To Chart Pintu Panil (Trial 1)

To From	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Total
A		100										100
B			100									100
C				100								100
D						30	28	42				100
E												0
F								30				30
G								28				28
H										100		100
I												0
J											100	100
K												0
<b>Total</b>	0	100	100	100	0	30	28	100	0	100	100	658

Tabel 14 Menghitung Volume Produk dan Momen Produk Pintu Panil (Trial 1)

Jarak Terhadap Diagonal	Volume Jarak		Momen Jarak	
	Forward	Backward	Forward	Backward
1	428	-	428	-
2	160	-	320	-
3	28	-	84	-
4	42	-	168	-
<b>Total</b>			1000	-
<b>Total Momen Jarak</b>			1000	

Tabel 15 Analisa From To Chart Pintu Panil (Trial 2)

To From	A	B	C	D	E	G	H	F	I	J	K	Total
A		100										100
B			100									100
C				100								100
D						28	42	30				100
E												0
G							28					28
H										100		100
F								30				30
I												0
J											100	100
K												0
<b>Total</b>	0	100	100	100	0	28	100	30	0	100	100	658

Tabel 16 Menghitung Volume Produk dan Momen Produk Pintu Panil (Trial 2)

Jarak Terhadap Diagonal	Volume Jarak		Momen Jarak	
	Forward	Backward	Forward	Backward
1	460	30	460	30
2	28	-	56	-
3	142	-	426	-
4	30	-	120	-
<b>Total</b>			1062	30
<b>Total Momen Jarak</b>			1092	

Tabel 17 Analisa From To Chart Pintu Panil (Trial 3)

To From	A	B	C	D	E	F	G	I	J	H	K	Total
A		100										100
B			100									100
C				100								100
D						30	28			42		100
E												0
F										30		30
G										28		28
I												0
J											100	100
H									100			100
K												0
<b>Total</b>	0	100	100	100	0	30	28	0	100	100	100	658

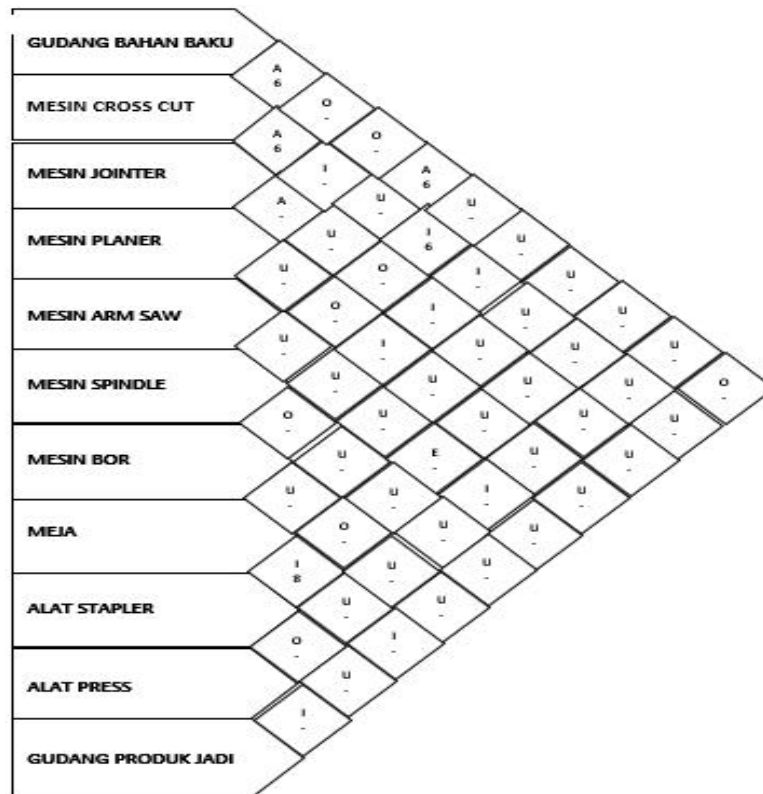
Tabel 18 Menghitung Volume Produk dan Momen Produk Pintu Panil (Trial 3)

Jarak Terhadap Diagonal	Volume Jarak		Momen Jarak	
	Forward	Backward	Forward	Backward
1	300	100	300	100
2	130	-	260	-
3	56	-	168	-
4	30	-	120	-
5	-	-	-	-
6	42	-	252	-
<b>Total</b>			1100	100
<b>Total Momen Produk</b>			1200	

Dari analisis *from to chart* diatas, didapatkan total momen produk terkecil yaitu pada trial 1. Maka dari lintasan tersebut digunakan dasar untuk urutan tata letak fasilitas sesuai dengan proses produksi.

### 7. Activity Relationship Chart

Pembuatan ARC dilakukan untuk mengetahui secara umum keterkaitan antar ruang dan digambarkan pada gambar Dibawah ini :



Gambar 3 Activity Relationship Chart

Tabel 19 Derajat Hubungan Aktivitas

Kode	Derajat Hubungan
A	Mutlak perlu didekatkan
E	Sangat penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Cukup/biasa untuk didekatkan
U	Tidak penting untuk didekatkan
X	Tidak dikehendaki berdekatan

Tabel 20 Alasan Penetapan Derajat Hubungan Aktivitas

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Penggunaan catatan secara bersama
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan space area yang sama
4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran proses produksi
7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
9	Kemungkinan adanya bau yang tidak mengenakan, ramai, dll.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan pendekatan simulasi yang dilakukan di UD. Mapan Jaya Sidoarjo, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa from to chart pintu triplek didapatkan total momen produk terkecil yaitu 996 pada trial 1. Sedangkan pada pintu panil didapatkan total momen produk terkecil yaitu 1000 pada trial 1. Ini berarti urutan proses pada trial 1 lebih baik dari sebelumnya.
2. Perubahan tata letak fasilitas produksi yang dilakukan dari tata letak awal ke tata letak usulan lebih baik. Dengan tidak adanya lintasan produksi yang saling berpotongan. Maka akan memperkecil jarak material handling, karena letak antar departemen yang saling berdekatan.
3. Biaya material handling dari layout usulan lebih kecil dibanding dengan layout awal, yaitu dengan biaya material handling pada layout awal adalah Rp. 466.440/bulan, dan dalam satu tahun biaya material handling adalah Rp.

5.597.280/tahun. Sedangkan jika menggunakan layout usulan maka bisa dihitung perbedaan biaya material handlingnya Rp. 324.480/bulan dan dalam satu tahun biaya material handlingnya adalah Rp. 3.893.760/tahun. Itu artinya dengan menerapkan layout usulan akan lebih meminimalisasi biaya material handling pada UD. Mapan Jaya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Apple, J. (1990). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Bandung. Penerbit ITB
- Ekoanindiyo, Firman Ardiyansyah. Dkk. (2012). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Di Pabrik Plastik Kota Semarang. Jurnal Dinamika Teknik, Vol. 6, No. 1. Universitas Stikubank Semarang.
- Faishol, Muh. Dkk (2013). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan. Jurnal Agrotek, Vol. 7 No. 2. Universitas Trunojoyo Madura
- Hadiguna,R.A. dan Setiawan,H. (2008). Tata Letak Pabrik. Yogyakarta. Penerbit Andi. Edisi Ke-1
- Lukmawan, Arfian Candra. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Untuk Meminimalisasi Jarak Material Handling (Studi Kasus Di PT. Bioli Lestari Surabaya). Fakultas Teknik. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Manan, Fatkhur Rouful. (2017). Penataan Fasilitas Dan Ruang Produksi Pada CV. Cahaya Mulia Untuk Meningkatkan Output Produksi. Fakultas Teknik. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Prasetya, Y.Y. Dkk. (2015). Analisis Tata Letak Fasilitas Dalam Meminimasi Material Handling (Studi : Kasus Perusahaan Roti Matahari). Jurnal Gema Aktualita, Vol. 4 No. 1. Universitas Pelita Harapan Surabaya
- Purnomo, Bambang Herry. Dkk (2012). Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pengolahan Ribbed Smoked Sheet (RSS) Di Gunung Pasang Panti Kabupaten Jember. Jurnal Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pengolahan Ribbed. Universitas Jember
- Sari, Sartika Handoyo. (2016). Re-Layout Fasilitas Produksi Guna Meminimalisir Jarak Material Handling Di CV. SK Jaya Waru-Sidoarjo. Fakultas Teknik. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Siska, Merry dan Henriadi. (2012). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu Dan Penerapan Metode 5S. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 11, No. 2. UIN Sultan Syarif Kasim

- Wignjosoebroto, Sritomo. (2009). Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan. Surabaya. Penerbit Guna Widya
- Winarno, Heru. (2015). Analisis Tata Letak Fasilitas Ruang Fakultas Teknik Universitas Serang Raya Dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC). Jurnal Teknik Industri. Universitas Serang Raya
- Yudawan, A.P. (2011). Penataan Ulang Tata Letak Pabrik Asesoris Mobil Berbahan Polimer Pada PT. FLN Dengan Metode Systematic Layout Planning. Jurnal Teknik Industri, . Universitas Indonesia