

## RELAYOUT TATA LETAK FASILITAS UNTUK MEREDUCE WASTE OF MOTION DI DEPARTEMEN PRODUKSI

Wirawan Aryanto Balol

Abstrak: Perancangan ulang tata letak fasilitas akan sangat berpengaruh dalam menciptakan aliran kerja terus menerus dalam kondisi yang teratur. Kurangnya keteraturan tata letak fasilitas produksi dengan aliran produksi di PT YYX Pandaan, menyebabkan jarak material handling menjadi terlalu jauh sehingga biaya material handling menjadi terlalu besar. Analisa tata letak fasilitas produksi menggunakan metode *Triangular Flow Diagram*, *From To Chart*, dan *ARC*. Pada perancangan ulang tata letak pabrik dan fasilitas, penurunan biaya material handling yaitu dari semula atau layout awal sebesar Rp. 5.128.766,71 menjadi Rp. 1.540.831,2 pada layout baru. Dengan demikian maka dengan pengaturan tata letak pabrik yang baru biaya material handling dapat diminimalkan sebesar Rp. 3.587.935,5 per hari. Dan menghasilkan efisien 472,75 detik dari yang layout awal sebesar 1420 detik menjadi 947,25 detik.

**Kata kunci :** Perbandingan Biaya Material Handling, Perancangan Ulang Tata letak Pabrik.

PT YYX Pandaan adalah pabrik makanan minuman yang berlokasi di Dusun keceling Desa Kemiri Sewu Pandaan yang memproduksi minuman ringan. Berdasarkan survey perusahaan yang telah dilakukan selama ini dalam tata letak perancangan fasilitas pada awalnya didirikan pengoperasiannya sejak tahun 2008 pengoperasiannya mulai menggunakan mesin semi auto.

Hadiguna (2008) mendefinisikan tata letak sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu. Sistem material handling yang kurang sistematis menjadi masalah yang cukup besar dan mengganggu kelancaran proses produksi sehingga mempengaruhi sistem secara keseluruhan. Menurut Wignjosoebroto (2009). Pada dasarnya tujuan utama perancangan tata letak adalah optimasi pengaturan fasilitas-fasilitas operasi sehingga nilai yang diciptakan oleh sistem produksi akan maksimal (Purnomo, 2004)

Tata letak fasilitasnya tanpa menggunakan analisis hubungan aktivitas sehinggaterlihat dari penelitian mesin-mesin atau fasilitasnya yang kurang teratur, hal itu dapat terlihat dari posisi mesin filling yang terlalu jauh dalam penataan ruang dengan area produksi cup produk dan area supply lid.

Proses produksi pada perusahaan tersebut membutuhkan waktu yang agak lama yaitu kurang lebih 20 menit per proses operasi karena alur *Work In Process (WIP)* yang kurang teratur ada di beberapa stasiun kerja, yaitu di area produksi cup produk dan area supply lid sehingga hal ini banyak menimbulkan *material handling* pada proses produksinya.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas maka masalah pada penelitian ini dapat diidentifikasi yaitu bagaimana pengaturan tata letak antar areal (departemen) dan fasilitas produksi dengan jarak yang terlalu panjang akan mempengaruhi aktivitas dan produktivitas proses produksi. Dengan adanya jarak *material handling* yang lebih pendek, maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses produksi akan lebih singkat, selain itu penumpukan hasil produksi pada suatu departemen dapat sekecil mungkin dihindari sehingga kapasitas produksi diharapkan juga bisa meningkat. Permasalahan yang dihadapi oleh PT YYX Pandaan dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimana merancang ulang tata letak fasilitas produksi yang efektif, sesuai dengan

urutan produksinya dengan meminimalkan jarak proses produksinya agar diperoleh jarak material handling yang minimum”

## **METODE**

Penelitian terdahulu menjelaskan, Naumi Farisa Fitri (2011) “Strategi *Store Layout* dengan menggunakan Metode *Activity relationship chart* pada outlet Joger Bali” Dalam penelitian ini, telah menghasilkan sebuah tata letak Outlet yang lebih sesuai dibanding dengan tata letak Outlet yang lama pertimbangan-pertimbangan yang cenderung subyektif yang diperoleh dari wawancara kepada para pengunjung serta keinginan dari pihak manajemen atau pimpinan Outlet Joger Bali.

Untuk mendapatkan data yang valid dalam penyusunan tugas akhir ini, maka penulis menggunakan beberapa metode – metode yang berguna mendukung kelancaran penelitian tersebut, antara lain :

### 1. Survai perusahaan

Dilakukan untuk melihat kondisi perusahaan berkaitan dengan permasalahan yang ingin diangkat dan melihat apakah metode yang digunakan dalam mencari solusi yang dapat diterapkan.

### 2. Pengamatan Pendahuluan

Didalam melakukan pengamatan pendahuluan terdapat teknik – teknik yang mendukung kelancaran proses penelitian tersebut, antara lain:

#### a. Teknik dokumentasi

Yaitu suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menggunakan dokumen – dokumen maupun catatan – catatan yang ada hubungannya dengan obyek yang akan diteliti.

#### b. Teknik Wawancara

Yaitu suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung, baik dengan karyawan, pimpinan yang pada membantu proses kelancaran penelitian tersebut.

### 3. Identifikasi masalah

Dari pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan dilokasi tersebut, dapat diketahui segala permasalahan yang berhubungan dengan tata letak fasilitas produksi yang digunakan, seperti masalah layout pabrik, material handling cost.

### 4. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh berasal dari data perusahaan yang terdiri dari :

#### a. Data layout awal perusahaan

#### b. Data fasilitas produksi

#### c. Data aliran material handling

#### d. Biaya material handling awal.

### 5. Analisa luas layout.

Analisa data yang diperoleh dari jumlah keseluruhan layout yang dibutuhkan.

### 6. Analisa aliran bahan kualitatif dan kuantitatif (*Activity Relationship Diagram* )

Perencanaan Tata letak fasilitas produksi dibuat setelah data yang diperlukan dengan menghitung variabel – variabel yang berupa jumlah mesin, aliran bahan kualitatif dan kuantitatif serta perencanaan stasiun kerja penetapan luas area yang dibutuhkan.

### 7. Layout Usulan

Perencanaan layout usulan di Departemen Produksi PT YYX Pandaan didasarkan pada analisis ARC dan *From to Chart* serta *Triangular Flow Diagram*.

### 8. Analisa *material handling cost*

Analisa dilakukan untuk membandingkan biaya material handling awal dengan biaya

material handling usulan.

## PEMBAHASAN

Data proses operasi proses produksi PT YYX Pandaan dapat diketahui jarak perpindahan bahan sebagai berikut :

**Tabel 1** Jarak perpindahan bahan / hari pada layout awal

Area	Jarak antar area (m)	Frekuensi perpindahan	Jarak tempuh (m) (jarakx Frekuensi)	Waktu tempuh (detik )
A – B	10 m	5	18	250
B – C	24 m	7	12	150
C – D	12 m	9	99	220
D – E	10 m	8	99	130
E – F	8 m	4	99	110
F – G	13	8	297	210
G – H	15	5	299	350
Total	92	46	923	1420

### Keterangan :

- Area A Gudang Bahan Baku
- Area B Penimbangan
- Area C Ekstrak
- Area D Melting
- Area E Blending
- Area F Laminer
- Area G Filling
- Area H Pengemasan

Dari data waktu dan jarak yang telah diketahui diatas maka dapat diketahui kecepatan perpindahan antara satu area ke area selanjutnya yaitu dengan cara :

$$V = \frac{S}{t}$$

dimana :

V= kecepatan m/s

S = jarak (m)

t = waktu (s)

Perhitungan kecepatan antara area ke area selanjutnya :

1. dari area bahan baku ke area penimbangan

$$V = \frac{10}{250} = 0,04 \text{ m/s}$$

2. dari area penimbangan ke area ekstrak

$$V = \frac{24}{150} = 0,16 \text{ m/s}$$

3. dari area ekstrak ke area melting

$$V = \frac{12}{220} = 0,068 \text{ m/s}$$

4. dari area melting ke area blending

$$V = \frac{10}{130} = 0,077 \text{ m/s}$$

5. dari area blending ke area laminer

$$V = \frac{8}{110} = 0,072 \text{ m/s}$$

6. dari area laminer ke area filling

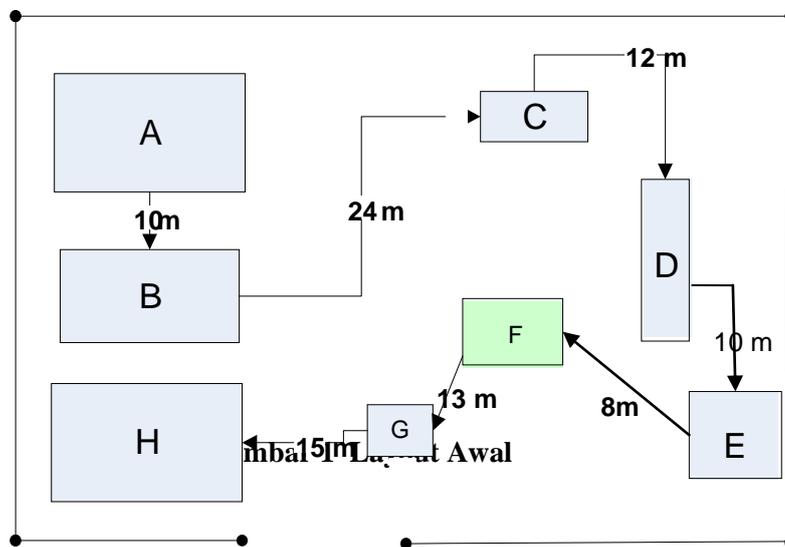
$$V = \frac{13}{210} = 0,062 \text{ m/s}$$

7. dari area filling ke area Pengemasan

$$V = \frac{15}{350} = 0,0428 \text{ m/s}$$

Data Layout Awal Fasilitas Proses Produksi

Layout awal fasilitas proses produksi di PT YYX Pandaan sangat diperlukan sebagai dasar untuk pengembangan tata letak fasilitas produksi selanjutnya. Seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Biaya Material Handling Awal

Biaya material handling adalah sebagai berikut :

1. Biaya Langsung

Jumlah Tenaga kerja bagian pemindahan bahan = 33 orang

Biaya tenaga kerja = Rp 140.280 per hari

Jumlah biaya tenaga kerja = 33 x Rp 140.280

= Rp 4.629.240 perhari

2. Biaya Tidak Langsung

Harga kereta dorong = Rp 750.000

Nilai sisa = 0

Umur ekonomis = diharapkan 5 thn.

Jumlah kereta dorong = 3 buah

Depresiasi =  $\left[ \frac{Rp750.000 - 0}{5} \right]$  per tahun

= Rp 150.000 per tahun x 3 unit kereta dorong

= Rp 450.000

Maka depresiasi alat angkut per hari

=  $\frac{450.000}{3 \times 25} = Rp3.750$

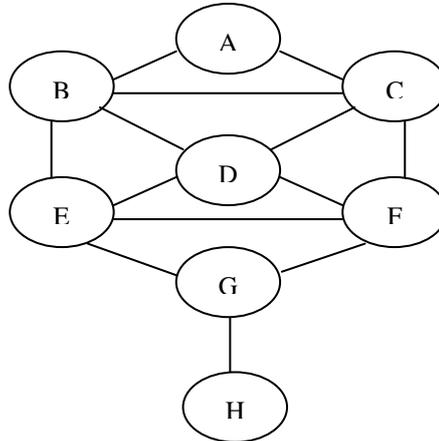
3. Biaya Material Handling = B. Langsung + B. Tidak Langsung  
 Sehingga biaya material handling awal satu alat angkut per meter  

$$= \frac{450.000 + 4.629.240}{923} = Rp5.502,97$$

**Tabel 2 Hubungan aliran pemindahan bahan dari area satu ke area yang lain**

Titik awal Pemindahan	Hubungan aliran pemindahan	Nomor komponen – komponen yang dipindahkan	Unit total seluruh komponen yang dipindahkan
A	A – B	To,VJ	100
B	B – C	To,VJ	100
C	C – D	To,VJ	100
D	D – E	To,VJ	100
E	E – F	To,VJ	100
	E – G	To,To	160
F	F – G	To,VJ	100
G	G – H	To,VJ	100

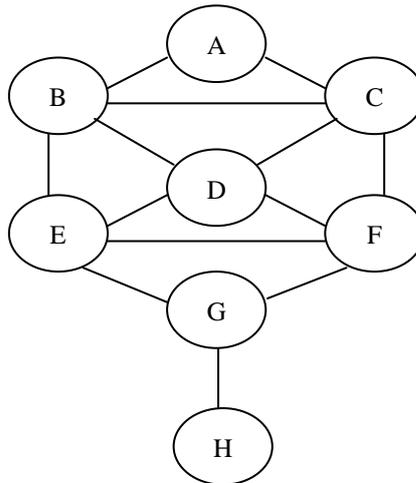
**Gambar 2 Triangular Flow Diagram (percobaan I)**



**Tabel 3 Analisa hubungan Antar Area**

Titik awal Pemindahan	Analisa nilai hubungan antar area dan detail perhitungan	
A	A – B	
	100 x 1	= 100
B	B – C	
	100x 1	= 100
C	C – D	
	100 x 1	= 100
D	D – E	
	100 x 1	= 100
E	E – F, E – G	
	((60x 1)+(40 x 2))	= 200
F	F – G	
	100 x 1	= 100
G	G – H	
	100 x 1	=100
		<b>TOTAL = 800</b>

**Gambar 3 Triangular Flow Diagram (percobaan II)**



Dari table diatas dapat dilihat bahwa dalam proses produksi ini tidak terjadi *backtracking*. Untuk memeperjelas bahwa dalam pabrik tidak terjadi *backtracking*, hal ini akan diperkuat dengan menggunakan analisis *From to Chart*

**From To Chart perhitungan jarak**

**Tabel 4 Aliran bahan antar area**

No.	PRODUCT GROUP	HANDLING VOLUME	AREA FLOW SQUENCE
1.	Teh Ori	320.000	A B C D E F G H
2.	Vita Jelly	30.000	A B C D E F G H

Keterangan :

1. Jarak area A ke B = 6 m
2. Jarak area B ke C = 5 m
3. Jarak area C ke D = 13 m
4. Jarak area D ke E = 12 m
5. Jarak area E ke F = 8,5 m
6. Jarak area F ke G = 15 m
7. Jarak area G ke H = 17 m

1. Teh Ori

From / to	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
A		100							100
B			120						120
C				200					200
D					250				250
E						200			200
F							120		120
G								200	200
H									0
TOTAL		100	120	200	250	200	120	200	1190

1. Vita Jelly

From / to	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
A	100								100
B		120							120
C			200						200
D				250					250
E					200				200
F						120			120
G							200		200
H								0	0
TOTAL		100	120	200	250	200	120	200	1190

Melalui perhitungan menggunakan Triangular dan from to chart dapat dipastikan bahwa dalam perusahaan tidak ada backtracking. Sehingga analisis perancangan ulang perusahaan dilanjutkan dengan metode kualitatif ARC.

**Metode Kualitatif Guna Menganalisis Aliran Bahan (ARC)**

Dalam perencanaan tata letak fasilitas produksi ini digunakan metode kualitatif untuk menganalisis dengan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antar departemen.

**Tabel 5 Derajat Hubungan Kedekatan Antar Area**

No. dep	Nama Area	A	B	C	D	E	F	G	H
A	Bahan Baku	-	A	I	O	U	O	U	U
B	Penimbangan	-	-	A	O	O	U	U	U
C	Ekstrak	-	-	-	A	O	O	U	U
D	Melting	-	-	-	-	A	I	O	U
E	Blending	-	-	-	-	-	A	I	O
F	Laminer	-	-	-	-	-	-	A	I
G	Filling	-	-	-	-	-	-	-	A
H	Pengemasan	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

- A : Mutlak perlu didekatkan.
- E : Sangat penting untuk didekatkan.
- I : Penting untuk didekatkan.
- O : Cukup / biasa.
- U : Tidak penting.
- X : Tidak dikehendaki berdekatan.

**Deskripsi Alasan Keterkaitan**

KODE	ALASAN
1	Urutan aliran kerja
2	Pentingnya berhubungan
3	Efisiensi jarak
4	Menggunakan peralatan yang sama
5	Menggunakan pegawai yang sama

Pada Activity Relationship Chart (ARC) di tunjukkan dengan kode – kode huruf yang menjelaskan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan kode angka yang menjelaskan alasan derajat penetapan hubungan Bentuk Activity Relationship Chart (ARC) dari tiap – tiap area.

Dari gambar Activity Relationship Chart (ARC) maka langkah selanjutnya adalah membuat lembar kerja (worksheet) untuk ARC.

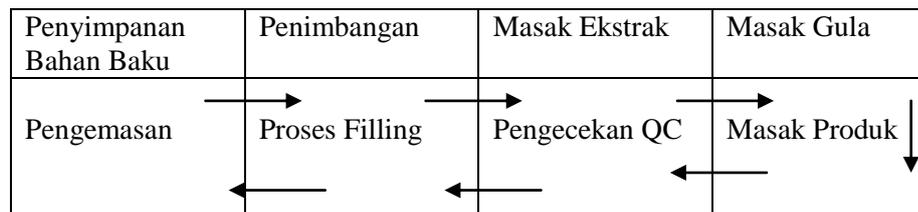
**Tabel6 Lembaran Kerja (Work Sheet) Pembuatan ARC**

<b>LEMBAR KERJA DIAGRAM KETERKAITAN</b>						
AKTIVITAS	DERAJAT KEDEKATAN					
	A	E	I	O	U	X
1. Penyimpanan Bahan baku	2	-	3,8	-	5,6,7	4
2. Penimbangan	1,3	4	-	-	5,6,7	-
3. Masak ekstrak	2,4	-	1	-	5,6	7
4. Masak gula	3,5	2	-	-	6,8	1,7
5. Masak produk	4,6	7	-	-	1,2,3	8
6. pengecekan QC	5,7	-	-	-	1,2,3,4,8	-
7. Proses Filling	6	5	-	-	1,2	3,4,8
8. Pengemasan	3	-	1,2	-	6,4	5,7

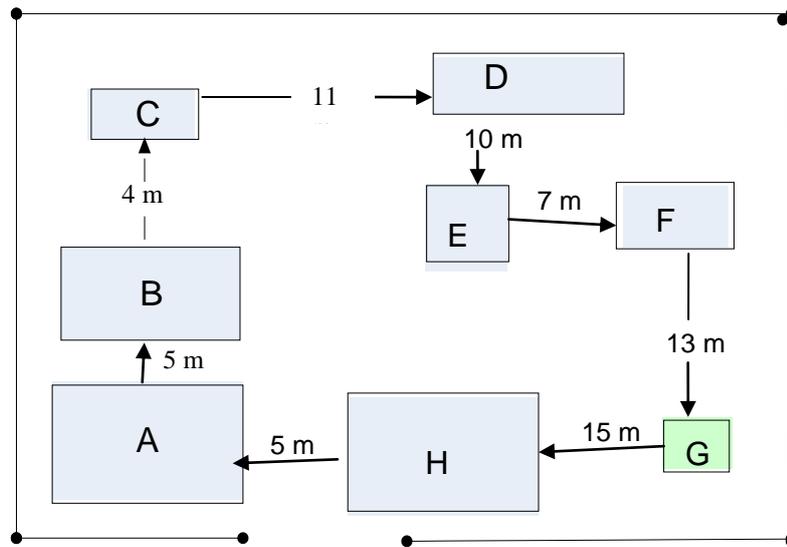
**Gambar 4 Templete Diagram Aktivitas**

A - 2 <b>Penyimpanan Bahan Baku</b> E - I - 3,8 X - 4	U - 5,6,7 <b>Tempat penimbangan</b> E - 4 I - X -	A - 2,4 <b>Masak Ekstrak</b> E - I - 1 X - 7	U - 5,6
A - 3,5 <b>Masak Gula</b> E - 2 I - X - 1,7,8	A - 4,6 <b>Masak Produk</b> E - 7 I - X - 8	A - 5,7 <b>Pengecekan QC</b> E - I - X -	U - 1,2,3,4,8
A - 6 <b>Proses Filling</b> E - 5 I - X - 3,4,8	A - 3 <b>Pengemasan</b> E - I - 1,2 X - 5,7	U - 6	

Langkah selanjutnya adalah memotong dan mengatur template tersebut sesuai dengan urutan derajat aktivitas yang dianggap penting dan diperlukan, yaitu berdasarkan urutan kode A kemudian E dan seterusnya. Dengan demikian Activity Relatiosip Diagram



Gambar 5 Layout Usulan



Tabel 6 jarak perpindahan bahan / hari pada Layout Usulan

Departemen	Jarak antar departemen (m)	Frekuensi perpindahan	Jarak tempuh (m) (jarakx Frekuensi)	Waktu tempuh (detik)
A – B	5 m	4	20	125
B – C	4 m	7	10	24
C – D	11 m	9	45	202
D – E	10 m	8	50	130
E – F	7 m	5	65	96,25
F – G	13 m	7	20	210
G – H	15 m	4	70	160
Total	65	44	280	947,25

Analisa perhitungan waktu tempuh usulan dengan menggunakan rumus konversi jarak ke waktu

$$= \frac{Jarak}{waktu} = \frac{jarakusulan}{waktuusulan(X)}$$

**Perhitungan waktu pada layout usulan**

1. Dari area penyimpanan bahan baku ke area penimbangan:

$$\frac{10}{250} = \frac{5}{X} = 125 \text{ detik}$$

2. Dari area penimbangan ke area ekstrak :

$$\frac{24}{150} = \frac{4}{X} = 24 \text{ detik}$$

3. Dari area ekstrak ke area melting :

$$\frac{12}{220} = \frac{11}{X} = 202 \text{ detik}$$

4. Dari area melting ke area blending:

$$\frac{10}{130} = \frac{10}{X} = 130 \text{ detik}$$

5. Dari area blending ke area laminer:

$$\frac{8}{110} = \frac{7}{X} = 96,25 \text{ detik}$$

6. Dari area laminer ke area filling:

$$\frac{13}{210} = \frac{13}{X} = 210 \text{ detik}$$

7. Dari area filling ke area pengemasan:

$$\frac{15}{350} = \frac{15}{X} = 160 \text{ detik}$$

### **Perhitungan Biaya Material Handling**

Biaya material handling merupakan biaya yang dibutuhkan dalam aktivitas pemindahan barang. Jarak tempuh kegiatan material handling total untuk Layout awal adalah sebesar 923 meter dan waktu tempuh total layout awal adalah sebesar 1420detik. Sehingga biaya material handling / hari pada layout awal adalah

$$\text{Rp } 5502,96 \times 923 = \text{Rp } 5.128.766,71$$

Jarak tempuh kegiatan material handling total untuk layout usulan adalah sebesar 280 meter dan waktu tempuh total layout usulan adalah sebesar 947,25menit. Sehingga biaya material handling perhari pada layout usulan adalah :

$$\text{Rp } 5502,96 \times 280 = \text{Rp } 1.540.831,2$$

$$\text{Rp } 5.128.766,71 - 1.540.831,2 = 3.587.935,5$$

Dengan demikian, maka dengan pengaturan ulang tata letak pabrik yang baru biaya material handling dapat diminimalkan sebesar Rp. 3.587.935,5

### **KESIMPULAN**

Dari pemecahan permasalahan di departemen produksi PT YYX Pandaan penyusun dapat mengambil kesimpulan bahwa: Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka layout usulan baru memberikan penurunan biaya material handling yaitu dari semula atau layout awal sebesar Rp. 5.128.766,71 menjadi Rp. 1.540.831,2 pada layout baru. Dengan demikian maka dengan pengaturan tata letak pabrik yang baru biaya material handling dapat diminimalkan sebesar Rp. 3.587.935,5. Per hari. Dan menghasilkan efisien 472,75detik dari yang layout awal sebesar 1420 detik menjadi 947,25 detik.

### **Saran**

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah dikemukakan, penulis memberikan saran-saran bagi kemajuan Departemen produksi PT YYX Pandaan sebagai berikut : Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka sebaiknya mempertimbangkan tata letak fasilitas produksi usulan ini, sehingga nantinya diharapkan akan mendapatkan hasil produksi yang lebih optimal yang didapat dari minimumnya material *handling* di lantai produksi. Dan penggunaan tenaga kerja pada proses pemindahan bahan dikurangi karena jika terlalu banyak menyebabkan tingginya biaya material handling.

Sebagai usulan untuk perusahaan, sebaiknya menggunakan metode From To Chart agar mengurangi back tracking sehingga proses produksi dapat berlangsung lancar dan efektif dan memperhatikan prinsip-prinsip yang benar adalah penempatan mesin dan peralatan produksi lainnya haruslah direncanakan sedemikian rupa sehingga jarak antara operasi yang satu ke operasi lain dijaga sependek-pendeknya dan sedapat-dapatnya dari gerakan bola-balik

---

**DAFTAR PUSTAKA**

Hadiguna R. A, Tata Letak Pabrik ,Yogyakarta ANDI, 2008

Sritomo Wignyosoebroto, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Cetakan ke-dua Edisi ke-3. Guna Widya Jakarta. 2009.

*Purnomo*, Hari. Pengantar Teknik Industri. Yogyakarta. Graha Ilmu, 2004

Naumi Farisa Fitri, Strategi *Store Layout* dengan menggunakan Metode *Activity relationship chart* pada outlet Joger Bali, 2011