

## Perencanaan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Pendekatan Kuantitatif Dengan Metode Algoritma Craft (Studi Kasus CV. Graffity Labelindo)

<sup>1</sup>Rian Oktaviana <sup>2</sup>Ir. A. Harits Nu'man, MT., Ph. D. <sup>3</sup>Chaznin R. Muhammad, Ir., MT

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>rianoktaviana@gmail.com, <sup>2</sup>haritsnuman.djaohari@gmail.com, <sup>3</sup>chaznin\_crm@yahoo.com

**Abstrak.** CV. Graffity Labelindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan dan digital printing yang didirikan sejak tahun 2004 di Kota Bandung. Produk yang dihasilkan CV. Graffity Labelindo yaitu hangtag dan label, perusahaan juga melengkapi produk yang dihasilkan berupa accessories fashion seperti kancing logam, label *woven*, *leader* label, imitasi/*oscar* label, label *printing*, plastik label, beragam jenis stiker, dus kemasan, dan lain sebagainya. Dalam usaha perbaikan tata letak fasilitas ini dilakukan melalui metode algoritma CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) dengan beberapa tahap mulai dari proses identifikasi layout awal, perhitungan jarak perpindahan material, ongkos perpindahan material, serta menghitung aliran material dengan menggunakan pendekatan *from-to-chart* dengan dua tahapan pengerjaan antara lain menghitung koefisien *in-flow* dan juga koefisien *out-flow*. Langkah terakhir yang dilakukan yaitu pengujian tata letak fasilitas dengan menggunakan software WIN QS 2.0. Menurut hasil penelitian menunjukkan penurunan jarak perpindahan material dan ongkos pemindahan terdapat penurunan setelah dilakukan proses perancangan ulang tata letak fasilitas, dapat dilihat telah memberikan penurunan jarak pemindahan sekitar 91,71 % untuk produk hangtag laminating, 92,44 % untuk hangtag spot uv, serta 11,31 % untuk produk label wofen. selain jarak begitu juga dengan ongkos pemindahan bahan yang memiliki nilai penurunan ongkos pemindahan sekitar 76.1 % untuk hangtag laminating, 77.6 % penurunan ongkos pemindahan material hangtag spot uv. Serta sekitar 0,75 % untuk label wofen.

**Kata Kunci:** CRAFT, jarak dan ongkos *material handling*, Win QS.2.0.

### A. Pendahuluan

Perkembangan perekonomian Indonesia saat ini dapat dikatakan masih terpuruk akibat adanya krisis yang berkepanjangan, hal ini menyebabkan banyak pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Indonesia mengalami pasang surut dalam menjalankan kegiatan usahanya (Djayadi, 2015). Dengan kondisi seperti ini, pelaku usaha dituntut untuk bisa mandiri dan lebih cermat untuk mengatasi kendala tersebut agar bisa bersaing dengan pelaku usaha lain.

Pada saat ini CV. Graffity Labelindo merupakan perusahaan yang pengelolaan tata letaknya masih kurang baik. Hal ini dapat dilihat dari aliran perpindahan material, jarak pemindahan dan waktu pemindahan material yang tidak tertata dengan baik. Implikasinya adalah jarak dan waktu pemindahan material tidak efektif dan efisien yang menjadi kendala terhadap penyelesaian sebuah produk, selain itu pemanfaatan ruang yang kurang optimal yaitu masih banyaknya ruangan yang kosong dan penempatan bahan baku, barang jadi dan sampah masih belum tertata dengan baik. Maka penelitian berfokus pada perancangan tata letak fasilitas produksi di CV. Graffity Labelindo. Perancangan ulang tata letak fasilitas ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif yang didukung dengan metode *Computer Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT). Selain itu juga menggunakan aplikasi bantuan yaitu *Software Win QSB 2.0*.

Adapun pokok pembahasan masalah yang ada pada CV. Graffity Labelindo khususnya pada rantai produksi ini adalah :

1. Apakah tata letak fasilitas pada saat ini telah efektif dan efisien?
2. Apakah perancangan tata letak fasilitas pada saat ini sudah memperhatikan *flow* (aliran), *distance* (jarak), dan juga *cost* (ongkos) pemindahan material yang

berlangsung pada rantai produksi ?

3. Bagaimana perancangan dan pengelolaan tata letak fasilitas yang lebih baik sehingga dapat menunjang pemindahan material yang optimal ?

## B. Landasan Teori

### Perancangan Tata Letak

Tata Letak Pabrik merupakan suatu hal yang sangat penting dan sebagai suatu landasan utama didalam suatu industri. Karena walaupun peralatan/permesinan canggih dan sumber daya manusia yang ada baik, tetapi jika tidak didukung dengan tata letak fasilitas yang baik maka proses produksi tidak akan berjalan secara optimal (Nu'man, 2013).

#### 1. Jarak Perpindahan Material

- a. Apabila tata letak fasilitas belum diketahui, maka bisa menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$\text{Jarak Mesin}_{(1-2)} = \frac{1}{2}\sqrt{\text{Luas Mesin } 1} + \frac{1}{2}\sqrt{\text{Luas Mesin } 2}$$

- b. Apabila tata letak fasilitas telah diketahui, adapun rumus dari permasalahan ini ialah :

$$\text{Jarak Mesin}_{(1-2)} = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$$

Keterangan :

$x_1$  = Titik Koordinat x Departemen 1     $x_2$  = Titik Koordinat x Departemen 2

$y_1$  = Titik Koordinat y Departemen 1     $y_2$  = Titik Koordinat y Departemen 2

#### 2. Ongkos Material Handling

Adapun untuk perhitungan ongkos pemindahan material antara lain :

- a. Ongkos pemindahan material Total = Biaya Alat Angkut + Biaya Pegawai
- b. Biaya Alat Angkut = Biaya Tetap (Depresiasi + Perawatan) + Biaya Variable (Bahan Bakar)
- c. Ongkos pemindahan material = Ongkos Pemindahan Material x Frekuensi Pemindahan x Jarak Pemindahan antar Stasiun Aliran Material Handling

Pada tahap perhitungan aliran perpindahan material ini dilakukan untuk menentukan prioritas hubungan antar bagian berdasarkan data ongkos dalam hal ini berupa ongkos pemindahan material. Didalam perhitungan aliran pemindahan material ini di bagi menjadi 2 kategori yaitu *in-flow* dan *out-flow* (Nu'man, 2013).

Perhitungan :

1. Koefisien *in-flow* dari mesin I ke mesin J =  $ij = \frac{x_{ij}}{\sum y_j}$
2. Koefisien *out-flow* dari mesin I ke mesin J =  $ij = \frac{x_{ij}}{\sum x_j}$

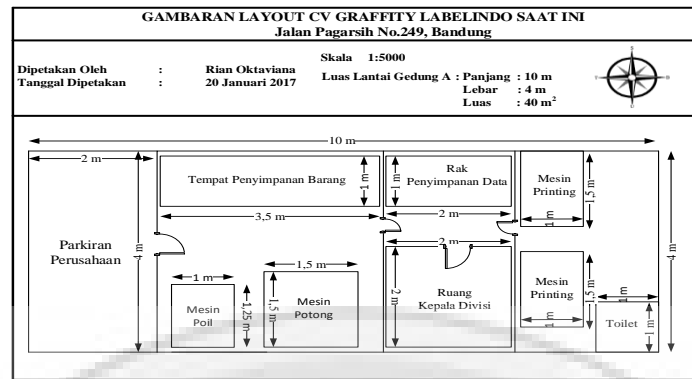
#### 3. CRAFT (*Computerized Rellative Allocation of Facilities Technique*)

CRAFT (*Computerized Rellative Allocation of Facilities Technique*) adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk mendapatkan pemecahan yang lebih baik berdasarkan aliran bahan dengan melakukan pertukaran-pertukaran fasilitas pada tata letak awal untuk meningkatkan kinerja agar menjadi lebih baik (Wignjosoebroto, 2003).

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

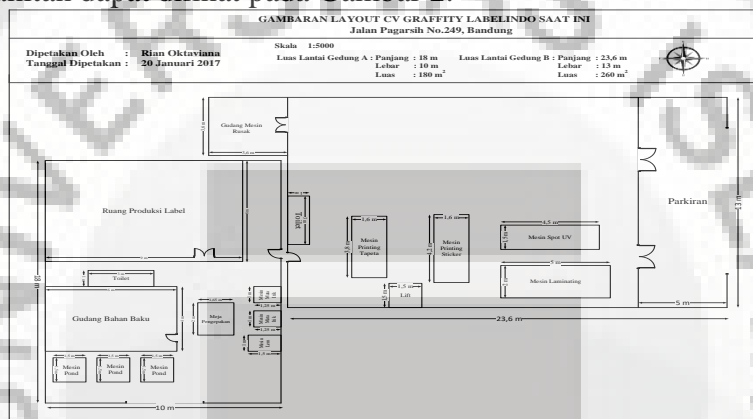
### Perhitungan Luas Lantai

Berikut adalah *layout* dari lokasi utama yang saat ini digunakan oleh perusahaan seperti ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Layout Awal CV Graffity Labelindo Jalan Pagarsih No. 40, Bandung

Adapun untuk lokasi kedua yang digunakan oleh perusahaan sebagai tempat kegiatan penjahitan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Layout Awal CV Graffity Labelindo Jalan Pagarsih No. 249, Bandung

Total Luas Lantai = Luas Lantai + Allowance

a. Luas Lantai Mesin Pemotongan Bahan Baku.

- Luas Lantai = Panjang Mesin x Lebar Mesin = 1,5 m x 1,5 m = 2,25 m
- Allowance Transportasi = Luas Lantai x Allowance Transportasi = 2,25 x 40 % = 0,9 m
- Allowance Gang = Luas Lantai x Allowance Gang = 2,25 x 45 % = 1,01 m
- Total Luas Lantai = Luas Lantai + Allowance Transportasi + Allowance Gang = 2,25 + 0,9 + 0,01 = 4.16 ≈ 5 m

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Luas Lantai CV Graffity Labelindo

Luas (M2)	
Luas Lantai Produksi	113
Luas Lantai Layanan Pabrik	180,77
Total Luas Lantai Keseluruhan	294

**Identifikasi Tata Letak Awal**

1. Perhitungan Jarak Perpindahan Material  
Perhitungan Jarak Perpindahan Material Produk Printing Hangtag Laminating

$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Jarak Perpindahan Pemotongan Bahan Baku

$$\begin{aligned} D_{ij} &= |x_{\text{area T.P Barang}} - x_{\text{area Pemotongan}}| + |y_{\text{area T.P Barang}} - y_{\text{area Pemotongan}}| \\ &= |3,8 - 4,5| + |3,9 - 0,9| \\ &= 0,7 + 1,1 = 4,51 \text{ m} \end{aligned}$$

**Tabel 2.** Rekapitulasi Jarak Perpindahan Material Produk Hangtag Laminating

No	Uraian			Jarak Perpindahan
		Dari	Ke	
1	Pemotongan Bahan Baku Sesuai Ukuran	Tempat Penyimpanan Barang	Area Pemotongan	4,51 m
2	Pencetakan Benda Sesuai Pesanan	Area Peotongan	Area Peretakan	4,9 m
3	Pelapisan Menggunakan Laminating	Area Percetakan	Area Laminating	500,2 m
4	Pemotongan Setengah Tembus	Area Laminating	Area Pond (pemotongan)	23,8 m
5	Proses Pengeleman produk	Area Pond (pemotongan)	Area Pengeleman	7,7 m
6	Pemotongan Benda Keseluruhan	Area Pengeleman	Area Pond (pemotongan)	7,7 m
7	Proses Pemberian Lubang Untuk Benang	Area Pond (pemotongan)	Area Mata Itik	10,2 m
8	Proses Pengepakan	Area Mata Itik	Meja Pengepakan	3 m
9	Penyimpanan Barang Jadi	Meja Pengepakan	Tempat Barang Jadi	5,8 m
Total Jarak Perpindahan Produk Hangtag Laminating				567,81 m

## 2. Perhitungan Ongkos Perpindahan Material

Perhitungan Ongkos Perpindahan Perpindahan Pemotongan Bahan Baku Per Meter Pada Produk Hangtag Laminating

- Total Waktu Perpindahan = Frekuensi Pengiriman x Jarak Perpindahan x Waktu Perpindahan =  $4 \times 4,5 \times 1,24 = 4,96$

- Upah Pemandahan Material

$$= \frac{\text{Upah Pekerja Per Hari} \times \text{Total Waktu Perpindahan}}{\text{Menit Kerja per Hari}} = \frac{\text{Rp. } 80.000 \times 4,96}{420}$$

Rp. 945

- Upah Pemandahan Material Per Meter = Frekuensi Pengiriman / Jarak Perpindahan / Upah Pemandahan Material =  $4 / 4,5 / \text{Rp. } 945 = \text{Rp. } 52$

- Perhitungan Ongkos Material Handling Pengambilan Bahan Baku

Ongkos Mesin = Rp. 0

Ongkos Operator =  $\text{Rp. } 52 \times 4 \times 4,51 = \text{Rp. } 945$

Ongkos Total =  $\text{Rp. } 0 + \text{Rp. } 945 = \text{Rp. } 945$

**Tabel 3.** Rekapitulasi Ongkos Perpindahan Material Produk Hangtag Laminating

No	Uraian	Aktivitas	Ongkos Pemandahan Material
			(Rp)
1	Pemotongan Bahan Baku Sesuai Ukuran	Pengambilan Bahan	Rp 945
2		Pengiriman Hasil Pemotongan	Rp 766
3	Pencetakan Benda Sesuai Pesanan	Pengiriman Hasil Pencetakan	Rp 16.474
4		Pengiriman Hasil Pelapisan Laminating	Rp 1.286
5	Pemotongan Setengah Tembus	Pengiriman Hasil Pemotongan Setengah Tembus	Rp 640
6		Mengirim Hasil Pengeleman	Rp 657
7	Pemotongan benda keseluruhan	Pengiriman Hasil Pemotongan Tembus Keseluruhan	Rp 760
8	proses pemberian lubang untuk benang	Mengirim Hasil Pemberian Lubang	Rp 771
9	proses pengepakan	Pengiriman Hasil Pengepakan	Rp 646
Total Ongkos Pemandahan Material			Rp 22.944

## 3. Perhitungan Aliran Perpindahan Material

Perhitungan Aliran Material Hangtag Laminating

- Matriks *From-To-Chart*

**Tabel 4.** Matriks From-To-Chart Hangtag Laminasi

		TO									
		Area Tempat Penyimpanan Bahan Baku	Area Potong Bahan Baku	Area Printing	Area Laminating	Area Pond	Area Pengeleman	Area Peubangan (Mata Itik)	Meja Pengepakan	Tempat Barang Jadi	Total
FROM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Area Tempat Penyimpanan Bahan Baku	1	945	0	0	0	0	0	0	0	0	945
Area Potong Bahan Baku	2	0	766	0	0	0	0	0	0	0	766
Area Printing	3	0	0	16474	0	0	0	0	0	0	16474
Area Laminating	4	0	0	0	1286	0	0	0	0	0	1286
Area Pond	5	0	0	0	0	640	760	0	0	0	1400
Area Pengeleman	6	0	0	0	0	657	0	0	0	0	657
Area Peubangan ( Mata Itik)	7	0	0	0	0	0	0	771	0	0	771
Meja Pengepakan	8	0	0	0	0	0	0	0	646	0	646
Tempat Barang Jadi	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		0	945	766	16474	1943	640	760	771	646	22944

- Koefisien *In-Flow* Pengambilan Bahan

$$CI_{ij} = \frac{945}{945} = 1$$

**Tabel 5.** Koefisien *In-Flow* Hangtag Laminasi

		TO									
		Area Tempat Penyimpanan Bahan Baku	Area Potong Bahan Baku	Area Printing	Area Laminating	Area Pond	Area Pengeleman	Area Peubangan (Mata Itik)	Meja Pengepakan	Tempat Barang Jadi	Total
FROM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Area Tempat Penyimpanan Bahan Baku	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Area Potong Bahan Baku	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Area Printing	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Area Laminating	4	0	0	0	0.66	0	0	0	0	0	0.66
Area Pond	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Area Pengeleman	6	0	0	0	0	0.34	0	0	0	0	0.34
Area Peubangan ( Mata Itik)	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Meja Pengepakan	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tempat Barang Jadi	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		0	1	1	1	1	1	1	1	1	8

- Koefisien *Out-Flow* Pengambilan Bahan

$$CO_{ij} = \frac{945}{945} = 1$$

**Tabel 6.** Koefisien *Out-Flow* Hangtag Laminasi

		TO									
		Area Tempat Penyimpanan Bahan Baku	Area Potong Bahan Baku	Area Printing	Area Laminating	Area Pond	Area Pengeleman	Area Peubangan (Mata Itik)	Meja Pengepakan	Tempat Barang Jadi	Total
FROM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Area Tempat Penyimpanan Bahan Baku	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Area Potong Bahan Baku	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Area Printing	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Area Laminating	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Area Pond	5	0	0	0	0	0.45	0.55	0	0	0	1
Area Pengeleman	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Area Peubangan ( Mata Itik)	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Meja Pengepakan	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tempat Barang Jadi	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		0	1	1	1	2	0.45	0.55	1	1	8

**Perancangan Tata Letak Usulan**

1. Perhitungan Jarak Perpindahan Material

Perhitungan Jarak Perpindahan Material Produk Printing Hangtag Laminating

$$D_{ij} = |X_{\text{area T.P Barang}} - X_{\text{area Pematongan}}| + |Y_{\text{area T.P Barang}} - Y_{\text{area Pematongan}}|$$

$$= |11,3 - 9,5| + |5,5 - 7,3| = 1,8 + 1,8 = 3,6 \text{ m}$$

**Tabel 7.** Rekapitulasi Jarak Perpindahan Material Produk Hangtag Laminating

No	Uraian	Dari		Kc	Jarak Perpindahan
		Tempat Penyimpanan Barang	Area Pematongan		
1	Pemotongan Bahan Baku Sesuai Ukuran	Tempat Penyimpanan Barang	Area Pematongan		3,6 m
2	Pencetakan Benda Sesuai Pesanan	Area Peotongan	Area Peretakan		3,3 m
3	Pelapisan Menggunakan Laminating	Area Percetakan	Area Laminating		3,7 m
4	Pemotongan Setengah Tembus	Area Laminating	Area Pond (pemotongan)		11,5 m
5	Proses Pengeleman produk	Area Pond (pemotongan)	Area Pengeleman		4 m
6	Pemotongan Benda Keseluruhan	Area Pengeleman	Area Pond (pemotongan)		4 m
7	Proses Pemberian Lubang Untuk Benang	Area Pond (pemotongan)	Area Mata Itik		6,1 m
8	Proses Pengepakan	Area Mata Itik	Meja Pengepakan		8,4 m
9	Penyimpanan Barang Jadi	Meja Pengepakan	Tempat Barang Jadi		2,6 m
Total Jarak Perpindahan Produk Hangtag Laminating					47,1 m

- 2. Perhitungan Ongkos Perpindahan Material
- Perhitungan Ongkos Perpindahan Perpindahan Pemotongan Bahan Baku Per Meter Pada Produk Hangtag Laminating
- Perhitungan Ongkos Material Handling Hangtag Laminating
- Ongkos Pengambilan Bahan Baku
- Ongkos Mesin = Rp. 0
- Ongkos Operator = Rp. 52 x 4 x 3,6 = Rp. 754
- Ongkos Total = Rp. 0 + Rp. 754 = Rp. 754

**Tabel 8.** Rekapitulasi Ongkos Perpindahan Material Produk Hangtag Laminating

No	Uraian	Aktivitas	Ongkos Pemindahan Material
			(Rp)
1	Pemotongan Bahan Baku Sesuai Ukuran	Pengambilan Bahan	Rp 754
2		Pengiriman Hasil Pemotongan	Rp 516
3	Pencetakan Benda Sesuai Pesanan	Pengiriman Hasil Pencetakan	Rp 36
4	Pelapisan Menggunakan Laminating	Pengiriman Hasil Pelapisan Laminating	Rp 621
5	Pemotongan Setengah Tembus	Pengiriman Hasil Pemotongan Setengah Tembus	Rp 332
6	Proses Pengeleman produk	Mengirim Hasil Pengeleman	Rp 332
7	Pemotongan benda keseluruhan	Pengiriman Hasil Pemotongan Tembus Keseluruhan	Rp 455
8	proses pemberian lubang untuk benang	Mengirim Hasil Pemberian Lubang	Rp 2.160
9	proses pengepakan	Pengiriman Hasil Pengepakan	Rp 278
Total Ongkos Pemindahan Material			Rp 5.485

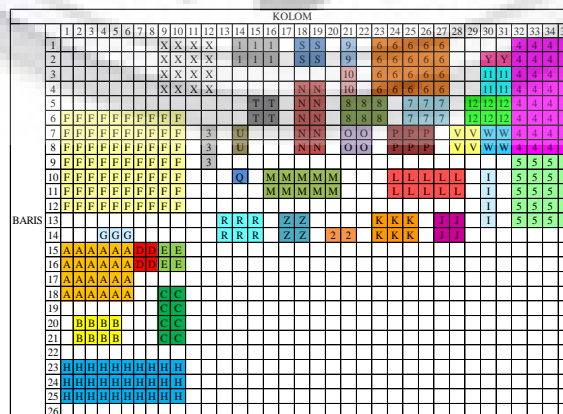
**Perbandingan Layout Awal Dengan Layout Usulan**

Berikut adalah data perbandingan antara *layout* awal dengan *layout* usulan seperti ditampilkan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Perbandingan Layout Awal dan Layout Usulan

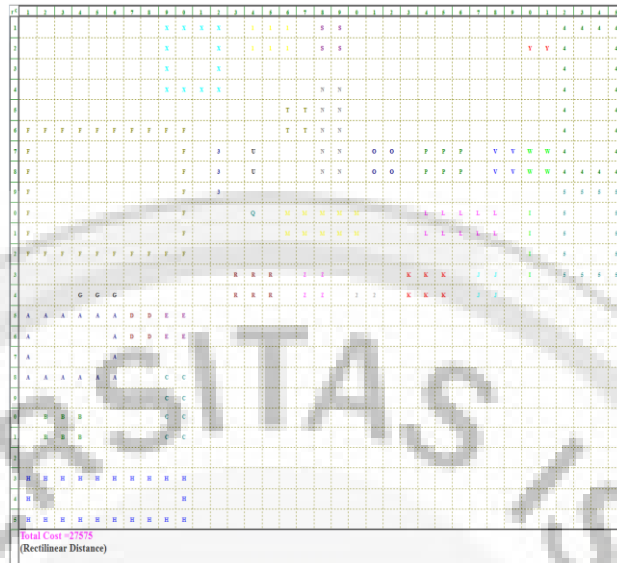
No	Produk	Uraian Perbandingan					
		Jarak Perpindahan		Ongkos Perpindahan		Alat Yang Digunakan	
		Layout Awal	Layout Usulan	Layout Awal	Layout Usulan	Layout Awal	Layout Usulan
1	Hangtag Laminating	567,81	47,1	Rp 22,944	Rp 5,485	Motor	Operator
<u>Persentase Penurunan</u>		91,71 %		76.1 %		Operator	
2	Hangtag Spot Uv	573,41	43,33	Rp 23,253	Rp 5,217	Motor	Operator
<u>Persentase Penurunan</u>		92,44 %		77.6 %		Operator	
3	Label Wofen	22,1	19,6	Rp 8,016	Rp 7,956	Handlift	Handlift
<u>Persentase Penurunan</u>		11,31 %		0,75 %		Operator	Operator

**Pengujian Layout Kondisi Perbaikan Menggunakan Software Win QS 20**



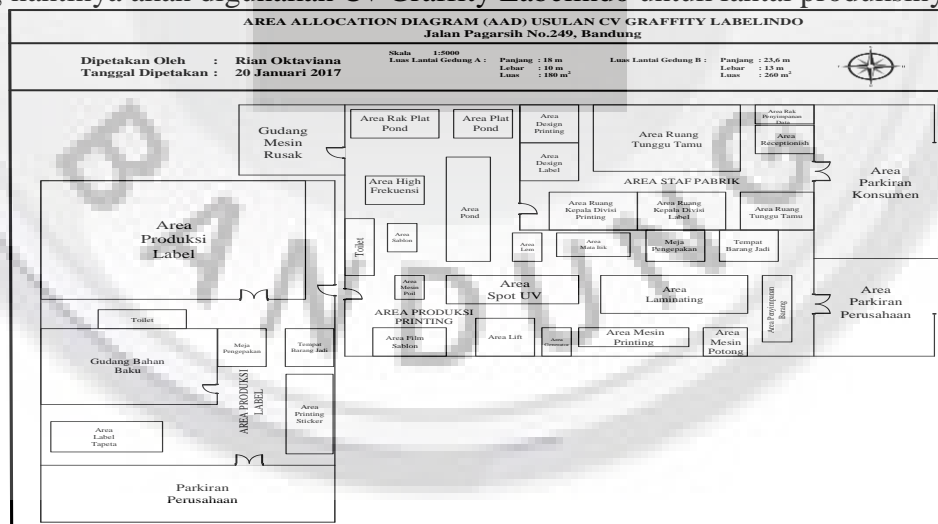
**Gambar 3.** Koordinat Layout Usulan

Pada uji *Software* untuk produk hangtag laminating ini dapat dilihat pada gambar 4 serta untuk analisis ongkos yang dihasilkan dalam uji *Software* ini dapat dilihat pada gambar



**Gambar 4.** Hasil Uji Software Analisis Layout Usulan Produk Hangtag Laminating Layout Usulan

Setelah semua proses mulai dari perhitungan jarak perpindahan material, ongkos perpindahan material, serta aliran perpindahan material untuk kondisi layout awal serta untuk layout usulan dilakukan dan juga setelah didapat hasil analisis dengan pengujian dengan menggunakan *Software* Win QS 20 dilakukan maka didapatkan hasil layout akhir yang nantinya akan digunakan Cv Graffity Labelindo untuk rantai produksinya.



**Gambar 5.** Layout Usulan

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang dilakukan melalui pengolahan data dan analisis maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil indentifikasi terhadap tata letak yang ada saat ini digunakan oleh CV. Graffity Labelindo dalam melakukan proses produksinya masih belum

efektif dan efisien karena masih tidak beraturan dalam penempatan antar area departemen yang bersangkutan serta masih memiliki jarak perpindahan yang sangat jauh sehingga berdampak pada aliran lintasan produksi dan pemindahan bahan yang berjalan pada saat ini.

2. Berdasarkan hasil indentifikasi untuk tata letak pada kondisi awal atau *eksisting* tata letak fasilitas pada saat ini belum memperhatikan *flow* (aliran), *distance* (jarak), dan juga *cost* (ongkos) pemindahan material yang berlangsung pada rantai produksi, hal tersebut dapat dilihat dari penempatan pada setiap area departemen dilakukan secara sembarang, jarak pemindahan yang sangat jauh serta aliran materila yang di ada pada saat ini tidak diperhatikan melainkan sesuai keinginan operator dan pemilik CV. Graffity Labelindo.
3. Setelah dilakukan proses perancangan ulang tata letak fasilitas, bisa dikatakan kondisi usulan tersebut sudah optimal dengan susunan tata letak fasilitas saat ini sudah efektif dan efisien. Hal tersebut dapat dilihat dari berkecilnya jarak perpindahan material yang berlangsung, serta ongkos pemindahan material saat ini sangat kecil hal tersebut sangat berdampak baik bagi perusahaan.

### Daftar Pustaka

- Apple, James M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Perpindahan Bahan*. Terjemahan Nurhayati M. T. 2005. Edisi Ketiga. Bandung : ITB.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an Dan Terjemahan*.1989. Mahkota. Diterjemahkan Yayasan Penyelenggara Penterjemah Al-Qur'an. Surabaya : Mahkota.
- Djayadi. Hanan. 2015. *Survei Kondisi Perekonomian Indonesia di Bawah Jokowi Memburuk*. Kompas.com, [online] 9 Juli. Tersedia pada: <http://nasional.kompas.com/read/2015/07/09/19472051/Survei.Kondisi.Perekonomian.Indonesia.di.Bawah.Jokowi.Memburuk> [Diakses tanggal 23 Juli 2016]
- Nu'man. A. Harits, 2013. *Perancangan Tata Letak Fasilitas*. Bandung : UPT Pusat Pembinaan dan Laboraturium Bahasa UNISBA.
- Kesy. A. G. 2002. *Analisa Algoritma Layout Heuristik Untuk Meminimasi Total Material Handling Dalam Perencanaan Tata Letak Fasilitas*. Algoritma Layout Heuristik Untuk Mininiasi Matreial Handling. Vol 3. No. 1. Hal 22-25.
- Prihastono. E. 2014. *Komputerisasi Tata Letak Fasilitas*. Jurnal Dinamika Teknik. Vol 8. No 2. Hal 28-32.
- Qoriyana. F, Herni. F.M, Susanty. S. 2013. *Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi pada CV. Visa Insan Madani*. Reka Interga, Jurnal Online Institut Teknologi Nasional., Vol. 1. No.3 pp. 1-12
- Rengganis. E. 2015. *Perbandingan Optimasi Re-Layout Penempatan Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Craft Guna Meminimalkan Biaya Material Handling*. Perbandingan Optimasi Re-Layout Penempatan Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Craft. Vol 8. No 1. Hal 183-187.
- Ristono A, *Perancangan Fasilitas*, 2009. Tangerang : Graha Ilmu.
- Rohman. F, 2015. *Laporan Perencanaan Tata Letak Fasilitas*. Kumpulan Ilmu TI [blog] 13 November. Tersedia pada <<http://myfatkhur.blogspot.co.id/2015/10/laporan-perencanaan-tata-letak-fasilitas.html>>. [Diakes 1 September 2016].
- Tompkins. J. A., White J. A., Bozer. Y. A., Tanchoco. J. M. A., 2010. *Facilities Planning*. New York : John Wiley & Sons, Inc.



Wignjosoebroto, S. 2003. *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya : Penerbit Guna Widya.

