

Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi PT Wheat Flour Indonesia Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning And Craft*

M. A. Riswanto, R. S. Nailala, M. Ramadhan

Abstrak— PT. WFI adalah perusahaan proses pengolahan biji gandum menjadi tepung terigu yang berlokasi di Tanjung Priok. Tata letak fasilitas produksi di PT WFI teridentifikasi adanya beberapa kendala yang mengganggu terjadinya proses aliran produksinya. PT WFI memiliki tempat penyimpanan bahan baku yang terbatas sehingga pada saat permintaan meningkat, PT WFI tidak dapat menambah stok bahan baku menjadi banyak untuk di produksi. Hal ini menyebabkan kegiatan produksi menjadi kurang optimal. PT WFI berencana untuk melakukan perencanaan ulang pada area pabrik agar proses produksi berjalan lancar. Pada penelitian kali ini, dilakukan perencanaan ulang area pabrik dengan menerapkan metode *Systematic Layout Planning* untuk mendapatkan *block layout* yang baik dan metode *CRAFT* untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan peta hubungan aktivitas dengan mempertukarkan lokasi kegiatan pada layout awal guna menghasilkan tata letak yang baik untuk menunjang proses produksi pada PT WFI. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah didapatkan 3 alternatif untuk perbaikan tata letak fasilitas yaitu pada perbaikan tata letak I terjadi perubahan posisi penempatan pada departemen dampening 1 (C) dan dampening 2 (D) dengan *total cost* sebesar Rp4.077.048, pada perbaikan tata letak II terjadi perubahan posisi penempatan pada departemen Gudang (A) dan departemen Cleaning (B) dengan *total cost* sebesar Rp 4.076.535 pada perbaikan tata letak III terjadi pertukaran penempatan posisi departemen Gudang (A) dan departemen Cleaning (B) dengan *total cost* sebesar Rp 4.047.088. Dengan dilakukannya usulan perbaikan tata letak tersebut, maka terjadi penurunan biaya, total biaya penurunan yang terjadi adalah sebesar Rp95.239 dengan persentase 2,35% dari *total cost layout* awal.

Kata Kunci — *Craft, Layout, Material handling, Systematic Layout Planning, Total Cost.*

Abstract — PT. WFI is a process company processing wheat seeds into flour which is located in Tanjung Priok. The layout of the production facilities at PT WFI identified several obstacles that disturbed the production flow process. PT WFI has a limited place to store raw materials, so when demand increases, PT WFI cannot increase the stock of raw materials to be produced. This causes the production activities to be less than optimal. PT WFI plans to re-plan the factory area so that the production process runs smoothly. In this study, a re-planning of the factory area was carried out by applying the *Systematic Layout Planning* method to get a good *block layout* and *CRAFT* method to find a better solution based on the activity relationship map by exchanging the location of activities on the initial layout in order to produce a good layout to support the production process at PT WFI. The results obtained in this study were obtained 3 alternatives to improve the layout of facilities, namely in the improvement of layout I, there was a change in the position of placement in the dampening 1 (C) and dampening 2 (D) departments with a total cost of Rp4,077,048, in the layout improvement II there was a change in the position of the placement in the Warehouse department (A) and the Cleaning department (B) with a total cost of Rp 4,076,535 on the layout improvement III there was an exchange of the placement positions of the Warehouse department (A) and the Cleaning department (B) with a total cost of Rp 4,047,088. With the proposed improvement of the layout, a reduction in costs occurs, the total cost of the reduction occurring is Rp95,239 with a percentage of 2.35% of the total initial cost layout.

Keywords — *Craft, Layout, Material handling, Systematic Layout Planning, Total Cost.*

I. PENDAHULUAN

PT WFI adalah perusahaan proses pengolahan biji gandum menjadi tepung terigu yang berlokasi di Tanjung Priok. Daerah pemasarannya signifikan mengalami peningkatan dan memiliki target produksi sebanyak 118 kg/hari atau 2830kg/bulan. PT. WFI merupakan perusahaan yang berproduksi berdasarkan pesanan (*make to order*) dan sangat mengedepankan kualitas, karenanya perusahaan berusaha secara maksimal untuk terus melakukan peningkatan kualitas dan kuantitas produksinya supaya terus mendapat kepercayaan dari para konsumen. Seiring dengan semakin banyaknya

pesanan tepung terigu, mengharuskan PT WFI untuk melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas produksinya agar dapat memenuhi pesanan dengan cepat.

Tata letak fasilitas produksi di PT WFI teridentifikasi adanya beberapa kendala yang mengganggu terjadinya proses aliran produksinya. Peletakan mesin dan stasiun kerja yang terlihat sangat berantakan dan tidak terstruktur menyebabkan waktu produksi menjadi lama. Alur kerja dari stasiun satu dan lainnya sangatlah berantakan dan tidak teratur. PT WFI memiliki tempat penyimpanan bahan baku yang terbatas sehingga pada saat permintaan meningkat, PT WFI tidak dapat menambah stok bahan baku menjadi banyak untuk di produksi. Hal ini menyebabkan kegiatan produksi menjadi kurang optimal. PT WFI berencana untuk melakukan

M. A. Riswanto, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (mochaririswanto@gmail.com)
R. S. Nailala, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (haedgar.el.edgar@gmail.com).
M. Ramadhan, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (maulana.htgl@gmail.com).

perencanaan ulang pada area pabrik agar proses produksi berjalan lancar.

Pada penelitian kali ini, dilakukan perencanaan ulang area pabrik dengan menerapkan metode *Systematic Layout Planning* untuk mendapatkan *block layout* yang baik dan metode *CRAFT* untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan peta hubungan aktivitas dengan mempertukarkan lokasi kegiatan pada *layout* awal guna menghasilkan tata letak yang baik untuk menunjang proses produksi pada PT WFI.

II. METODE DAN PROSEDUR

1. Jenis dan Sumber

Data Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer. Data yang diambil dari perusahaan berupa data Aktivitas proses produksi, layout area pabrik, data produksi dan alat yang digunakan.

Sumber Data

Sumber Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari PT. Wheat Flour Indonesia Jakarta yaitu pada bagian departemen produksi tepung terigu.

2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Wheat Flour Indonesia di Jln. Sungai Bambu KM 24 No. 43 Tanjung Priok Jakarta, 14310. Adapun waktu penelitian yaitu :

Tabel 1. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Minggu 1				Minggu 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tinjau Lokasi Penelitian								
2	Pengambilan Data								
3	Pengolahan data								
4	Analisis dan Pembahasan								

3. Teknik Pengolahan Data

Proses produksi adalah urutan kegiatan yang harus dilaksanakan dalam usaha untuk menghasilkan barang maupun jasa. Agar proses produksi mencapai titik optimal, maka diperlukan adanya peningkatan produktifitas dengan jalan menambah faktor-faktor produksi. Dari metode penelitian dan pengumpulan data, kemudian dicapai tahap akhir yaitu mengenai teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

a. *Systematic Layout Planning*

Untuk mendapatkan *block layout* yang baik diperlukan tahapan-tahapan perancangan tata letak pabrik secara sistematis. Tahapan-tahapan

proses dalam melakukan perancangan dengan metode SLP adalah :

- 1) Melakukan pengumpulan data awal
- 2) Menentukan aliran material
- 3) Menentukan hubungan aktivitas
- 4) Membuat diagram hubungan aktivitas
- 5) Menentukan jumlah kebutuhan ruangan
- 6) Menyesuaikan ruangan tersedia
- 7) Membuat diagram hubungan ruangan
- 8) Membuat modifikasi dan batasan dalam pembuatan *alternative layout*
- 9) Membuat pertimbangan praktis dalam pembuatan *alternative layout*
- 10) Pembuatan *alternative layout*
- 11) Mengevaluasi dan memilih *alternative layout*

4. *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)*

CRAFT merupakan sebuah program perbaikan, yaitu program yang mencari perancangan optimal dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. *CRAFT* mengevaluasi tata letak dengan mempertukarkan lokasi departemen. *Input* yang diperlukan untuk algoritma *CRAFT* antara lain tata letak awal, data aliran atau frekuensi perpindahan, data biaya per satuan jarak, dan jumlah departemen yang tidak berubah atau tetap.

Pada dasarnya *CRAFT* dibatasi untuk layout yang berbentuk segi empat (*rectangular*). Namun, dengan adanya departemen *dummy*, *CRAFT* juga dapat digunakan untuk bentuk yang bukan segi empat (*non-rectangular*). Departemen *dummy* tidak memiliki aliran dengan departemen lainnya, dan departemen *dummy* harus berada dalam posisi yang interaksi tetap (*fixed position*).

5. *Routing Sheet*

Routing sheet berguna untuk menghitung jumlah mesin yang dibutuhkan, dan juga untuk menghitung jumlah *part* yang harus disiapkan dalam usaha memperoleh sejumlah produk jadi yang diinginkan. Informasi dalam pembuatan *routing sheet* terdiri dari :

- a. Nomor, nama dan jumlah part.
- b. Nomor dan urutan-urutan aktivitas.
- c. Mesin dan peralatan yang digunakan.

6. Peta Proses Operasi

Setelah penyusunan urutan kerja (*routing sheet*) maka dilanjutkan pembuatan peta proses operasi. Peta proses operasi adalah suatu peta yang menggambarkan langkah-langkah proses yang

dialami oleh bahan baku urutan-urutan proses produksi dan pemeriksaan dari awal proses sampai menjadi barang jadi.

7. *Activity Relationship Chart (ARC)*

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan peta yang kaitannya dengan hubungan aktivitas masing-masing departemen. Untuk membantu menentukan aktivitas yang harus diletakkan pada suatu departemen, telah ditetapkan suatu pengelompokan derajat hubungan, yang diikuti dengan tanda bagi setiap derajat tersebut.

8. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Activity Relationship Diagram (ARD) digunakan untuk menjelaskan pola aliran bahan dan lokasi dari masing-masing departemen penunjang terhadap departemen produksi.

9. *Ongkos Material Handling (OMH)*

Tujuan *Ongkos Material Handling* adalah menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan dan memberikan perlindungan terhadap material. Adapun biaya/*ongkos material handling* meliputi :

- Biaya investasi yaitu harga pembelian peralatan, harga komponen alat bantu dan biaya instalasi.
- Biaya operasi yaitu biaya perawatan, biaya bahan bakar dan biaya tenaga kerja.
- Biaya pembelian muatan (Biaya pembelian *pallet* dan *container*).
- Biaya pengepakan dan kerusakan material.

8. *From To Chart (FTC)*

From To Chart (FTC) adalah metode konvensional yang sering digunakan untuk perencanaan tata letak. Metode ini sangat berguna untuk perencanaan apabila barang yang mengalir pada suatu lokasi berjumlah banyak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan *Ongkos Material Handling*

Dalam melakukan perhitungan *ongkos material handling* terdapat beberapa data yang diperlukan yaitu *OMH* per meter gerakan, frekuensi aliran material, jarak antar fasilitas, dan *Area Allocating Diagram (AAD)* tata letak awal untuk menentukan titik koordinat masing-masing fasilitas.

a. *OMH Per Meter Gerakan*

Kegiatan *material handling* pada PT WFI dilakukan dengan menggunakan 2 alat angkut yaitu forklift dan gerobak yang berarti *ongkos gerakan per meter* menjadi berbeda.

Tabel 2. *Ongkos Material Handling*

No	Ongkos Material Handling	Biaya
1	Forklift	Rp5.13

2	Gerobak	Rp7.38
---	---------	--------

b. *Frekuensi Aliran Material*

Frekuensi aliran material digunakan untuk menghitung jarak pada perpindahan material.

Tabel 3. *Frekuensi Aliran Material*

Kode	Deskripsi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Alat
A	Gudang	0	4										Forklif
B	Cleaning		0	20									Forklif
C	Dampening 1			0	20								Manual
D	Dampening 2				0	47							Forklif
E	Milling 1					0	47						Forklif
F	Penyaringan 1						0	45					Forklif
G	Milling 2							0	45				Manual
H	Penyaringan 2								0	45			Forklif
I	Milling 3									0	45		Manual
J	Milling 4										0	45	Manual
K	Milling 5											0	Manual

c. *Jarak Antar Fasilitas*

Pada jarak antar fasilitas, rumus yang digunakan adalah rumus garis lurus (*rectilinear*) dan dalam perhitungannya memerlukan titik koordinat dan titik pusat masing-masing fasilitas.

Tabel 4. *Penentuan Titik Pusat*

Kode	Nama Fasilitas	Panjang	Lebar	Luas	Titik Pusat	
					x	y
A	Gudang	6	5	30	3	3.5
B	Cleaning	4	3.5	14	2.5	9
C	Dampening 1	3	2	6	2	13.5
D	Dampening 2	2	2	4	1.5	15.5
E	Milling 1	4	3	12	6	14.5
F	Penyaringan 1	2	2	4	6.5	10.5
G	Milling 2	3	2	6	7	7.5
H	Penyaringan 2	2	2	4	10.5	8.5
I	Milling 3	3	4	12	12	12.5
J	Milling 4	4	4	16	15.5	10.5
K	Milling 5	4	5	20	15.5	6
Total Luas Fasilitas				128		

Setelah penentuan titik pusat maka dilakukan pengukuran menggunakan rumus *rectilinear* dimana $d = |Xa-Xb| + |Ya-Yb|$

Tabel 5. *Jarak Antar Fasilitas*

Nama Fasilitas		Jarak (m)
Dari	Ke	
Gudang	Cleaning	6
Cleaning	Dampening 1	5
Dampening 1	Dampening 2	2.5
Dampening 2	Milling 1	5.5
Milling 1	Penyaringan 1	4.5
Penyaringan 1	Milling 2	3.5
Milling 2	Penyaringan 2	4.5
Penyaringan 2	Milling 3	5.5
Milling 3	Milling 4	5.5
Milling 4	Milling 5	4.5

d. *OMH Tata Letak Awal*

Ongkos Material Handling (OMH) yang harus dikeluarkan dalam 1 hari produksi tepung terigu adalah Rp 10.309,32 dengan rumus perhitungan $OMH = \text{frekuensi aliran} \times \text{jarak}$

fasilitas x OMH alat angkut. Rinciannya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. OMH Tata Letak Awal

Nama Fasilitas Dari	Fasilitas Ke	Alat Angkut	Frekuensi	Jarak	OMH	Total
Gudang	Cleaning	Forklif	4	6	Rp5.13	Rp 123.12
Cleaning	Dampering 1	Forklif	20	5	Rp5.13	Rp 513.00
Dampering 1	Dampering 2	Manual	20	2.5	Rp7.38	Rp 369.00
Dampering 2	Milling 1	Forklif	47	5.5	Rp5.13	Rp 1,326.11
Milling 1	Penyaringan 1	Forklif	47	4.5	Rp5.13	Rp 1,085.00
Penyaringan 1	Milling 2	Forklif	45	3.5	Rp5.13	Rp 807.98
Milling 2	Penyaringan 2	Manual	45	4.5	Rp7.38	Rp 1,494.45
Penyaringan 2	Milling 3	Forklif	45	5.5	Rp5.13	Rp 1,269.68
Milling 3	Milling 4	Manual	45	5.5	Rp7.38	Rp 1,826.55
Milling 4	Milling 5	Manual	45	4.5	Rp7.38	Rp 1,494.45
Total OMH Tata Letak Awal						Rp 10,309.32

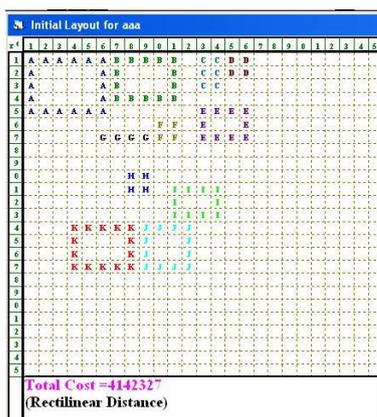
e. From To Chart

Setelah OMH awal diketahui, maka langkah selanjutnya adalah OMH awal dimasukkan ke dalam tabel From To Chart pada Software WINQ-SB untuk dilakukan pengolahan datanya, Hasil pengolahan menggunakan software WINQ-SB untuk FTC dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. From To Chart

Department Number	Department	Location Fixed	To Dep. 1	To Dep. 2	To Dep. 3	To Dep. 4	To Dep. 5	To Dep. 6	To Dep. 7	To Dep. 8	To Dep. 9	To Dep. 10	To Dep. 11	Initial Layout in
1	A	No	0	123,12										(1,1)-(5,6)
2	B	No		0	513									(1,7)-(4,11)
3	C	No			0	369								(1,13)-(3,14)
4	D	No				0	1326,11							(1,15)-(2,16)
5	E	No					0	1085						(5,13)-(7,16)
6	F	No						0	807,98					(6,10)-(7,11)
7	G	No							0	1494,45				(7,6)-(7,9)
8	H	No								0	1269,68			(10,8)-(11,9)
9	I	No									0	1826,55		(11,11)-(13,14)
10	J	No										0	1494,45	(14,9)-(17,12)
11	K	No											0	(14,4)-(17,8)

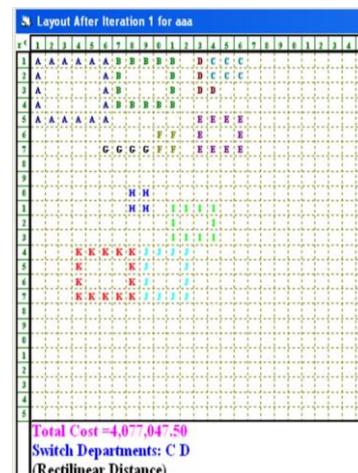
f. Gambar Tata Letak Awal Menggunakan WINQ-SB Tata letak awal menggambarkan bahwa pabrik memiliki fasilitas yang berfungsi menunjang lancarnya jalan produksi. Fasilitas-fasilitas yang ada diatur serta ditata dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat memudahkan untuk berlangsungnya proses produksi. Dengan penempatan fasilitas-fasilitas yang sesuai dengan pengaturan perusahaan, proses produksi tersebut memiliki Total Cost sebesar Rp 4.142.327.



Gambar 1. Tata Letak Awal

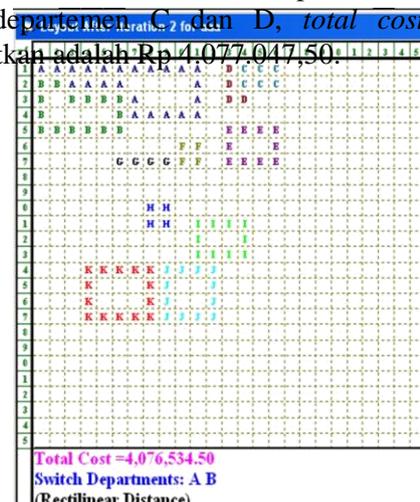
g. Tata Letak Perbaikan

Perancangan tata letak usulan ini dilakukan menggunakan metode craft dengan bantuan software WinQSB yang bertujuan untuk mencari tata letak yang optimal beserta biaya/ongkos yang harus dikeluarkan pabrik selama melakukan proses produksi. Berdasarkan data dari tata letak awal maka didapat 3 tata letak perbaikan (Iterasi) berdasarkan Improve by exchanging 2 department serta Rectilinear Distance. Adapun tata letak perbaikan tersebut sebagai berikut:



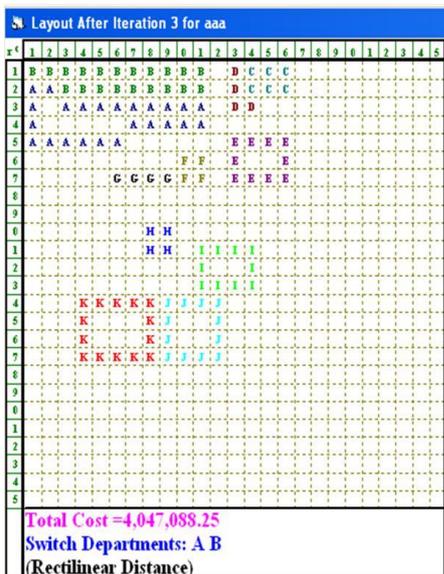
Gambar 2. Tata Letak Usulan Perbaikan 1

Pada tata letak usulan perbaikan iterasi 1, dapat dilihat bahwa terjadi perubahan pada departemen C dan D, dimana posisi Dampering 1 (C) berubah penempatan posisinya dari yang sebelumnya berdekatan dengan departemen Cleaning (B) kini posisinya berada setelah Dampering 2 (D) dan Dampering 2 (D) berubah penempatan posisi dari yang sebelumnya tidak berdekatan dengan Cleaning (B) kini menjadi berdekatan. Setelah dilakukan perubahan posisi pada departemen C dan D, total cost yang didapatkan adalah Rp 4.077.047,50.



Gambar 3. Tata Letak Usulan Perbaikan 2

Pada tata letak usulan perbaikan iterasi II, dapat dilihat bahwa terjadi perubahan penempatan dan posisi pada departemen A dan departemen B. Posisi Penempatan Cleaning (A) berubah dari yang sebelumnya jauh dari departemen Dampening 2 (D) kini menjadi berdekatan. Posisi penempatan untuk Gudang (B) berubah dari yang sebelumnya berada pada sebelah kanan dari departemen Cleaning (A) menjadi berada di bawah penempatan departemen Cleaning (A) sehingga posisi Gudang (B) tidak dekat lagi penempatannya dengan posisi Dampening 2 (D). *Total Cost* yang didapatkan setelah dilakukan perubahan posisi pada departemen A dan departemen D adalah Rp 4.076.534,50.



Gambar 4 Tata Letak Usulan Perbaikan 3

Pada tata letak usulan perbaikan iterasi III, perubahan terjadi yaitu terjadinya pertukaran posisi pada departemen A dan departemen B. Pada departemen Gudang (A) posisinya bertukar dari yang sebelumnya berada di sebelah atas posisi Cleaning (B) kini menjadi berada di bawah begitupun sebaliknya departemen Cleaning (B) yang sebelumnya berada di bawah kini posisi penempatannya menjadi di atas *Total Cost* yang didapatkan setelah melakukan pertukaran posisi pada departemen A dan B adalah Rp 4.047.088,25.

h. Analisa Hasil

Setelah dilakukan penganalisaan terkait usulan perbaikan tata letak fasilitas pada PT Wheat Flour Indonesia menggunakan *software*

WINQ-SB, terdapat 3 perubahan tata letak yang terjadi yaitu perubahan posisi yang terjadi pada departemen dampening 1 (C) dan dampening 2 (D), perubahan posisi penempatan pada departemen Gudang (A) dan Cleaning 2 (B) serta perubahan posisi dengan melakukan pertukaran posisi departemen Gudang (A) dan Cleaning (B). Biaya awal produk tepung terigu pada PT WFI adalah sebesar Rp 4.142.327 dan setelah dilakukan perbaikan tata letak fasilitas dengan perubahan sebanyak tiga kali, terjadi penurunan biaya yaitu menjadi sebesar Rp4.047.088. Rincian penurunan biaya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 8. Analisis Data

No	Tata Letak	Tota Cost (Rp)	Penurunan Biaya (Rp)	Presentase %
1	Awal	4.142.327	0	0
2	Perbaikan 1	4.077.048	65.280	1.60
3	Perbaikan 2	4.076.535	65.793	1.61
4	Perbaikan 3	4.047.088	95.239	2.35

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Didapatkan 3 alternatif untuk perbaikan tata letak fasilitas yaitu pada perbaikan tata letak I terjadi perubahan posisi penempatan pada departemen Dampening 1 (C) dan Dampening 2 (D) dengan *total cost* sebesar Rp4.077.048, pada perbaikan tata letak II terjadi perubahan posisi penempatan pada departemen Gudang (A) dan departemen Cleaning dengan *total cost* sebesar Rp 4.076.535 pada perbaikan tata letak III terjadi pertukaran penempatan posisi departemen Gudang (A) dan departemen Cleaning (B) dengan total cost sebesar Rp 4.047.088.
2. Dengan dilakukannya usulan perbaikan tata letak tersebut, maka terjadi penurunan biaya, total biaya penurunan yang terjadi adalah sebesar Rp95.239 dengan persentase 2,35% dari *total cost layout* awal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apple, J.M. 1990. Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan : Edisi Ketiga, ITB Bandung, Bandung.
- [2] Hadiguna, R.A., Dan Setiawan, H. (2008). Tata Letak Pabrik. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [3] Purnomo, Hari. 2004. Perencanaan Dan Perancangan Fasilitas. Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Wignjoesobroto, Sritomo. 1996. Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan. Surabaya : Guna Widya.
- [5] Wignjoesobroto, Sritomo. 2009. Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan. Surabaya : Guna Widya.
- [6] Sahroni, 2003. Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Algoritma CRAFT. Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang. Vol 4, No. 2.