

PERANCANGAN ULANG LAYOUT PROSES PRODUKSI PADA PT SUNNINGDALE TECH

Elita Lidya¹, Anggia Arista²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb170410071@upbatam.ac.id

ABSTRACT

PT ABC is an industrial company that produces precision plastics such as tools, medical devices, and workshop tools. This company works on products, especially product design, injection molding, printing, and assembly. The current state of the layout production process at PT ABC is still not well structured because not taken into account the degree of closeness between work departments. This can lead to wastage of material handling costs due to long distances and alternating flows, so it is necessary to redesign the layout of the new facility in order to rearrange the material flow path to suit the product flow. To improve the layout of the production process facilities, this research uses the From to Chart, Activity Relationship Chart (ARC) and Craft (Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques) algorithms which can produce a production facility layout design and minimize the total cost of material handling and manage traffic. design cross-production materials to run smoothly. The results of the initial layout research cost Rp. 10,520,856 per month while the new layout costs Rp. 7,858,312 per month. From these results, it was found a reduction in material handling costs of 2,662,544/month or more effectively around 25.32% from the initial facility layout.

Keywords: Activity Relationship Chart, Algoritma Craft, From-To Chart, Material Handling

PENDAHULUAN

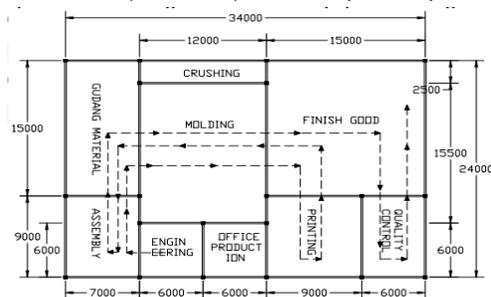
Dalam dunia industri saat ini memiliki persaingan yang sangat ketat dan sengit, sehingga mengharuskan sebuah perusahaan untuk terus berkembang dan melakukan yang terbaik agar dapat mencapai tujuan serta meningkatkan kualitas kerja dengan berbagi cara. Penetapan strategi yang tepat merupakan tuntutan di tengah tingkat persaingan yang tinggi, salah satu strategi yang cukup efektif adalah mengatur tata letak fasilitas (Casban & Nelfiyanti, 2020).

Menyusun tata letak fasilitas yang ada di perusahaan termasuk dalam landasan dasar, yang seharusnya dalam dunia industri. Dalam melakukan tata letak fasilitas terdapat berbagai hal yang harus di perhatikan seperti, dilakukannya analisis tempat, membuat sebuah rancangan, serta implementasi rancangan yang di buat bertujuan untuk produksi barang dan jasa yang efisien. Dalam membuat tata letak harus memperhatikan hubungan atau interaksi yang berjalan antara operator, alat kerja, serta proses perpindahan yang terjadi di antara penerima bahan baku hingga ke

pengiriman hasil produksi. Mengoptimalkan tata letak pada fasilitas produksi merupakan optimalisasi pendukung kegiatan pemindahan bahan (*material handling*) yang efisien (Murnawan & Wati, 2018)

PT ABC adalah suatu perusahaan bergerak pada industri plastik yang berdiri pada tahun 2013 dengan pengerjaan produk yang dimulai dari *design* produk, *injection molding*, *printing*, dan perakitan produk (*assembly*). Perusahaan ini menghasilkan produk seperti alat perkakas, alat kesehatan, dan alat bengkel (*otomotif*).

Salah satu jenis produk alat kesehatan yang dihasilkan yaitu *housing middle base* dengan jumlah permintaan tertinggi yaitu sebanyak 48.045 pcs dari jumlah permintaan total yang dihitung dari bulan desember 2020 sampai mei 2021 yaitu sebanyak 98.246 pcs yang dikerjakan dengan aliran proses yang sama dimulai dari departemen *engineering*, gudang material, *molding*, *printing*, *assembly*, *quality control* dan gudang barang jadi. Pemindahan material dilakukan secara manual (manusia) dan penempatan



Gambar 1 Layout Awal

(Sumber: PT ABC, Data Penelitian, 2021)

Tata letak produksi pada PT ABC saat ini masih belum tersusun dengan baik karena jarak antar departemen belum memperhitungkan derajat keterdekatan antar departemen kerja. Hal ini dapat dilihat dari departemen *printing* menuju departemen *assembly* diletakan berjauhan harus melewati gudang barang jadi, *molding*, gudang material, dan

assembly yang seharusnya hanya melewati *assembly*. Selanjutnya dari departemen *assembly* menuju *quality control* terjadi *backtracking* harus melewati gudang material, *molding*, gudang barang jadi dan *quality control* yang seharusnya hanya melewati *quality control*. Hal tersebut dapat menyebabkan pemborosan biaya *material handling* karena jarak temouh yang jauh dan terjadinya aliran bola-balik.

Berdasarkan hal di atas maka, seharusnya dilakukan rancangan ulang terhadap tata letak supaya dapat mengataur aliran produksi yang sesuai dengan proses yang seharusnya pada aliran produksi yang di butuhkan. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini memiliki tujuan berupa memahami perbandingan biaya material handling dan mengetahui bentuk tata letak proses produksi. Penelitian ini hanya membahas perbandingan biaya material handling dan bagaimana bentuk perancangan ulang tata letak proses produksi pada PT ABC.

KAJIAN TEORI

2.1 Perancangan Tata Letak

Perancangan tata letak memiliki tujuan yaitu memberikan waktu tersingkat dalam proses produksi dan meminimasi jarak pemindahan material secara menyeluruh. Perancangan tata letak pabrik berhubungan yang erat di antara proses yang berhubungan dengan mesin produksi, alat produksi, aliran bahan baku, serta operator dari setiap bagian kerja. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan tata letak pabrik yaitu pengaturan departemen dan mesin produksi (Jaya et al., 2017).

Sesuai dengan pendapat (Triagus Setiyawan et al., 2017) sebuah Tata letak yang tepat akan mampu mempengaruhi waktu dalam proses perpindahan bahan baku menjadi lebih singkat, mengurangi biaya aliran bahan baku serta dapat meningkatkan hasil proses produksi, maka dari itu perusahaan perlu melakukan perancangan tata letak agar mendapatkan tata letak yang baik.

2.2 Operasi Proses Chart (OPC)

Peta proses operasi ialah gambaran yang menunjukkan tahapan secara berurutan serta waktu yang dibutuhkan dari semua proses operasi yang dimulai dari masuknya bahan baku sampai menjadi barang jadi yang dihasilkan. Peta ini juga memberikan gambar pola aliran produksi pada produk yang dikerjakan. Data yang terdapat pada peta ini adalah departemen yang digunakan, waktu operasi, waktu proses, dan penjelasan proses (Sudiman, 2019).

2.3 Ukuran Jarak

Pengukuran jarak sangat dibutuhkan dalam menentukan perancangan tata letak pabrik, karena dari pengukuran jarak peneliti dapat menentukan luas departemen yang dibutuhkan dalam perusahaan (Tahir et al., 2015). Dalam melakukan pengukuran jarak digunakan *rectilinear* adalah proses pengukuran jarak berdasarkan pada jalur tegak lurus dari titik tertentu pada pusat fasilitas ke salah satu titik pada area produksi lainnya. Menggunakan pengukuran ini akan memudahkan proses penggunaannya karena pada dasarnya mudah di mengerti serta dalam proses perhitungan tertentu akan mudah di aplikasikan. Formula yang digunakan yaitu :

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]$$

2.4 From to Chart

From to chart ialah merupakan peta dari gambaran matrik yang menunjukkan jarak dari pemindahan material antar departemen satu ke departemen lain. Metode ini biasanya digunakan untuk material/produk yang mengalir pada suatu lokasi dengan jumlah banyak (Riswanto et al., 2020). Proses awal yang dilakukan *From to chart* adalah dengan mencari data dasar dari setiap kegiatan untuk mendapatkan data yang siap dipakai, lalu dimasukkan kedalam matrik sesuai dengan kegiatan yang lakukan.

2.5 Material Handling

Suatu ilmu tentang pergerakan material yang meliputi pengangkutan, pemindahan, penyimpanan serta pengontrolan terhadap segala bentuk

material merupakan pengertian dari *material handling*. *Material handling* memiliki hubungan erat yang sangat berpengaruh dalam mengatur tata letak. Pada sistem *material handling* yang harus diperhatikan yaitu susunan fasilitas/ departemen serta jenis alat yang dipakai untuk pemindahan material (Leonardo & Hutahaean, 2014).

Salah satu tujuan dari *Material handling* yaitu (Wattimena & Maitimu, 2015) dapat memperbaiki penyaluran material dengan cara memperlancar jalur perpindahan yang digunakan dan mengurangi biaya yang harus dikeluarkan dalam penanganan bahan baku. Kurang teraturnya tata letak dari fasilitas akan membuat gangguan pada proses produksi. Perbandingan antara jarak dari departemen produksi yang tidak dekat akan membuat tingginya biaya *handling* pengiriman bahan baku maka dari hal tersebut *ongkos material handling* perlu diketahui dengan cara sebagai berikut :

$$Total\ OMH = R \times F \times OMH / M$$

Dimana r = jarak

f = frekuensi

2.6 Activity Relationship Chart

Peta keterkaitan aktivitas adalah sebuah metode dalam proses yang menunjukkan keterkaitan hubungan dari satu aktifitas dengan aktifitas lainnya secara berpasangan sehingga dapat di ukur besaran derajat dari hubungan tersebut baik dari aliran material, manusia serta aliran prosesnya. Menurut (Al Haq et al., 2015) Peta ini berupa belah ketupat yang terbagi menjadi dua bagian, bagian atas isi simbol derajat hubungan dari setiap departemen sedangkan bagian bawah memiliki isi berupa keterangan dari alasan yang digunakan dalam mengukur derajat pada bagian di atasnya.

2.7 CRAFT

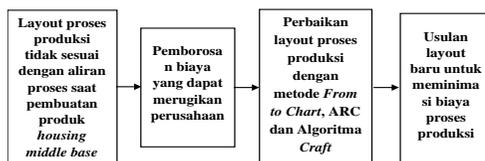
CRAFT (Computerized Real Allocation of Facilities Techniques) merupakan metode yang digunakan dengan bantuan proses komputerisasi dalam meminimalisir biaya proses perpindahan bahan baku dalam alur

produksi, jarak antar lokasi departemen dan biaya *material handling*. Dalam proses pengelolaan data akan membutuhkan beberapa data biaya yang di keluarkan dalam penanganan bahan baku material per jarak dari tata letak setiap fasilitas. (Hermawan et al., 2019).

CRAFT dapat dikatakan sebagai sebuah program yang dapat melakukan penyusunan rancangan secara optimal dengan perbaikan dari setiap tata letak secara berkala serta melakukan evaluasi dengan melihat dan mengubah atau menukar setiap lokasi departemen hal ini dilakukan untuk mendapatkan biaya perpindahan bahan baku yang rendah. CRAFT akan melakukan pertimbangan terhadap pertukaran pada tata letak yang baru dari setiap departemen hal ini dilakukan secara berulang kali hingga mencapai titik terbaik dengan biaya perpindahan bahan baku yang efisien dan terendah. (Sunarni et al., 2020).

Algoritma CRAFT membutuhkan input data berupa, tata letak dari awal, data aliran (frekuensi perpindahan), data biaya (OMH persatuan jarak), dan jumlah departemen yang tidak berubah (*fixed*) (Patra & Ramadhan, 2020).

Dalam mencapai tujuan dari penelitian ini maka sebagai berikut konsep yang dilakukan:



Gambar 2 Kerangka Konsep Penelitian
(Sumber: Data Penelitian,2021)

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian yang akan penulis laksanakan yaitu berfokus pada area departemen di PT ABC proses pemilihan pada populasi akan didasari pada permasalahan, terutama pada bagian susunan *layout* dari tata letak stasiun kerja, yang tidak efisien dalam penanganan alur produksi *housing middle base*, didasari pada hal tersebut populasi yang akan di ambil merupakan seluruh

area yang tergabung diproses produksi. Sedangkan untuk sampel adalah area tertentu yang memiliki kaitan dan termasuk dalam area produksi *housing middle base* yaitu departemen *engineering*, gudang material, *molding*, *printing*, *assembly*, *quality control*, dan gudang barang jadi.

Penelitian ini mengumpulkan beberapa data yaitu :

1. Luas dan jumlah departemen layout produksi
2. Jarak material handling
3. Frekuensi Permintaan selama 6 bulan terakhir
4. Operasi Proses Chart pada produk *housing middle base*.

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan maka analisis yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut.:

1. Analisis data frekuensi permintaan selama 6 bulan yang digunakan sebagai data acuan untuk mendapatkan aliran proses produksi.
2. Melakukan perhitungan jarak lintasan dengan analisis *rectilinear* menggunakan rumus berikut :

$$d_{ij} = [(x_i - x_j) + (y_i - y_j)]$$

3. Membuat *From to Chart* dengan cara memasukan data yang diperoleh dari *rectilinear* guna menghitung jarak dan menghitung biaya *material handling*.
4. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Mengidentifikasi semua departemen yang ada, membuat aliran proses pada suatu chart, lalu menetapkan derajat keterkaitan dengan memasukan simbol (A, I, E, O, U, dan X) serta alasan yang biasanya disimbolkan dengan angka.

5. CRAFT

Melakukan input data dari proses produksi, *from to chart* dan biaya perpindahan material (OMH persatuan jarak) ke dalam *software Microsoft Excel* dengan menu *Add-Ins* maka akan mendapatkan layout yang tepat untuk menjadi masukan. CRAFT akan di bentuk dalam rancangan diagram persegi berupa huruf dan angka.

6. Merancang masukan yang diberi dengan menggunakan *software Autocad*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Frekuensi permintaan tertinggi pada PT ABC yaitu

Tabel 1. Data Permintaan

Data Permintaan bulan Desember 2020 s/d Mei 2021		
No	Aliran Proses Produksi	Jumlah Produksi (pcs)
1	A-B-C-D-E-F-G	48.045
2	A-B-D-E-F-G	21.851
3	A-B-C-E-F-G	14.620
4	A-B-C-D-F-G	12.400
5	A-B-C-F-G	1330
Total Produksi		98.246

(Sumber: Data Penelitian,2021)

Berdasarkan data permintaan, maka disimpulkan bahwa permintaan tertinggi yaitu 48.045 item yang aliran prosesnya dari *Engineering* (A), *Gudang Material* (B), *Molding* (C), *Printing* (D), *Assembly* (E),

Quality Control (F), *Gudang Barang Jadi* (G).

2. Luas Area Departemen Produksi

Luas area departemen produksi dapat terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 Luas Departemen Layout Awal

Nama Departemen	Ukuran		
	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
Engineering (A)	6	6	36
Gudang Material (B)	7	15	105
Molding (C)	12	15,5	186
Printing (D)	9	9	81
Assembly (E)	7	9	63
Quality Control (F)	6	9	54
Gudang Barang Jadi (G)	15	15	225

(Sumber: Data Penelitian,2021)

3. Titik Koordinat Layout Awal

Tabel 3 Titik Koordinat Layout Awal

Kode	Nama Departemen	Titik Koordinat (m)	
		X	Y
A	Engineering	10	3
B	Gudang Material	3,5	16,5
C	Molding	13	13,8
D	Printing	23,5	4,5
E	Assembly	3,5	4,5

F	Quality Control	31	4,5
G	Gudang Barang Jadi	26,5	16,5

(Sumber: Data Penelitian,2021)

4. Ukuran jarak layout awal *rectilinier* dan memasukkannya dalam *from to chart* seperti berikut
Langkah selanjutnya yaitu mencari ukuran jarak dengan menggunakan rumus

Tabel 4 Jarak Layout Awal

From	TO						
	A	B	C	D	E	F	G
Engineering (A)		20					
Gudang Material (B)			12,2				
Molding (C)				19,8			
Printing (D)					20		
Assembly (E)						27,5	
Quality Control (F)							16,5
Gudang Barang Jadi (G)							

(Sumber: Data Penelitian,2021)

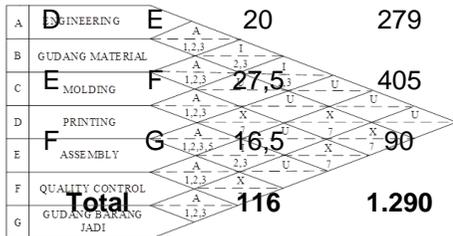
5. Biaya material handling

Perhitungan biaya material handling didapat dari pengeluaran gaji karyawan perjam yaitu Rp 22.807. Selanjutnya menghitung OMH per m yaitu Rp 22.807/60 menit = Rp 380,1. maka langkah selanjutnya yaitu menghitung waktu dan biaya material handling yaitu

Tabel 5 Total Biaya *Material Handling* Layout Awal

Dari	Ke	Jarak (m)	Waktu		Biaya antar Departemen	Biaya Perpindahan
			Total (menit)	OMH/m		

		[r]	[b]=[f].[a]	[c]	[d]=[b].[c]	[e]=[r].[d]
A	B	20	45	380,1	17.104,5	342.090,00
B	C	12,2	210	380,1	79.821	973.816,20
C	D	19,8	261	380,1	99.206,1	1.964.280,78
A	E	20	279	380,1	106.048	2.120.958,00
B	F	27,5	405	380,1	153.941	4.233.363,75
C	G	16,5	90	380,1	34.209	564.448,50
Total		116	1.290			



Index	Init. Seq.	Iter.	Type	Action	Cost
1	1	1	Switch	7 and 3	9428425
2	2	2	Switch	7 and 2	8032193
3	3	3	Switch	6 and 5	7858313
4	4				
5	5				
6	6				
7	7				

(Sumber: Data Penelitian)

6. Activity Relationship Chart (ARC)

Peta keterkaitan diolah dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang berkaitan seperti peralatan yang dipakai, urutan proses produksi, tenaga kerja, informasi antar departemen dan lingkungan kerja yang digunakan dalam pembuatan produk *housing middle base*.

tidak biaya lain en.

Berikut tahap pengolahan data pada metode CRAFT yaitu :

Gambar 4 Input CRAFT Nama dan Luas Departemen Kerja
(Sumber: Data Penelitian,2021)

Layout Data

Problem Name:	PT SDT
Number Depts:	7
Fixed Points:	0
Dimension:	m

Facility Information

Scale-m/unit	1	Cells	
Length-m	34		
Width-m	24		
Area-sq.m	816	816	

Department Information

Name	F/V	Area	Cells
Dept. 1 Engineering	V	36	36
Dept. 2 Gudang Material	V	105	105
Dept. 3 Molding	V	186	186
Dept. 4 Printing	V	81	81
Dept. 5 Assembly	V	63	63
Dept. 6 Quality Control	V	54	54
Dept. 7 Gudang Barang Jadi	V	225	225

Facility Layout

Problem Name:	PT SDT	Method:	Sequence
Number Depts:	7	Layout:	Auto
Length(ceil):	34	Fill Departments:	Yes
Width(ceil):	24	Measure:	Rectilinear
Area (ceil):	816	Number Aides:	5
Cost:	10520856	Dept. Width:	5

Department	Color	Area-required	Area-defined	x-centroid	y-centroid	Sequence
Engineering	Red	36	46	2,5	4	1
Gudang Material	Blue	105	105	2,5	18,5	2
Molding	Green	186	190	6,84230059	15,3420295	3
Printing	Yellow	81	85	13,3098431	7,30982193	4
Assembly	Purple	63	65	22,5	22,5	5
Quality Control	Pink	54	55	25,222779	21,222779	6
Gudang Barang Jadi	Black	225	229	19,2088412	12,8423081	7

Gambar 6 Output CRAFT Layout Awal
(Sumber: Data Penelitian.2021)

Gambar 3 Activity Relationship Chart
(Sumber: PT ABC, Data Penelitian 2021)

Cost Matrix

FROM \ TO	Engineering	Gudang Material	Molding	Printing	Assembly	Quality Control	Gudang Barang Jadi
Engineering		17104,5					
Gudang Material			79821				
Molding				99206,1			
Printing					106,048		
Assembly						153941	
Quality Control							84209
Gudang Barang Jadi							

Flow Matrix

TO \ FROM	Engineering	Gudang Material	Molding	Printing	Assembly	Quality Control	Gudang Barang Jadi
Engineering							
Gudang Material		20	12,2				
Molding				19,8			
Printing					30		
Assembly						27,5	
Quality Control							16,5
Gudang Barang Jadi							

Microsoft Excel dengan menu Add-ins. Data yang diinput ialah data nama departemen, luas departemen, total cell yang digunakan, departemen tetap yang

Gambar 7 Pertukaran Departemen pada CRAFT

(Sumber: Data Penelitian,2021)

Untuk meminimasi biaya material handling maka didapatkan 3 usulan layout dengan pertukaran departemen yaitu departemen 7 (gudang barang jadi) dengan departemen 3 (molding) dengan biaya sebesar Rp 9.428.425. Usulan kedua yaitu pertukaran departemen 7 (gudang barang jadi) dengan departemen 2 (gudang material) dengan biaya sebesar Rp 8.012.191. Usulan ketiga yaitu pertukaran departemen 6 (quality control) dengan departemen 5 (assembly) dengan biaya sebesar Rp 7.858.312.

Gambar 5 Input CRAFT Jarak dan Biaya Antar Departemen Kerja
(Sumber: Data Penelitian,2021)

Dari 3 usulan diatas maka di dapatkan layout yang paling minim dalam penanganan biaya material handling yaitu layout usulan ke 3. Berikut gambar layout usulan ke 3 yang dihasilkan pada software CRAFT :

Gambar 8 Output Layout Usulan 3
(Sumber: Data Penelitian,2021)

Luas departemen produksi dan titik koordinat yang dihasilkan pada layout usulan 3 :

Tabel 6 Luas dan Titik Koordinat Departemen Layout 3

Kode	Nama Departemen	Luas Departemen		Titik Koordinat	
		(m)		(m)	
		P	L	X	Y
A	Engineering	6	6	2,5	4
B	Gudang Material	7	15	8,9	6,2
C	Molding	12	15,5	19,5	10,5
D	Printing	9	9	12,5	14,5
E	Assembly	7	9	17,5	27,5
F	Quality Control	6	9	12,5	28,5
G	Gudang Barang Jadi	15	15	4,6	22,4

(Sumber: Data Penelitian,2021)

Tabel 7 Biaya Material Handling Layout 3

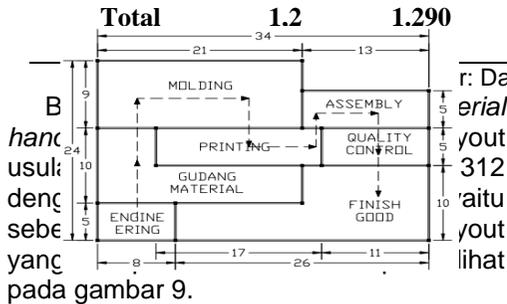
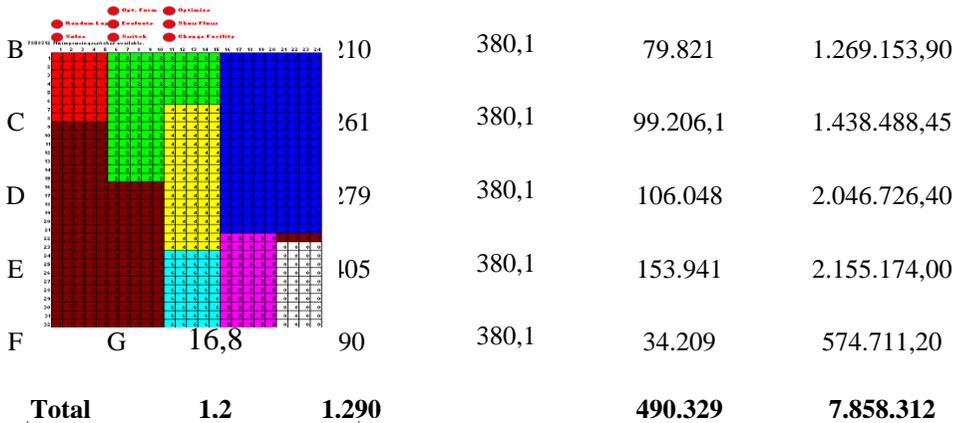
Dari	Ke	Waktu		OMH/m	[d]=[b].[c]	[e]=[r].[d]
		Jarak	Total			
		(m)	(menit)			
A	B	9,6	45	380,1	17.104,5	164.203,20

Facility Layout

Problem Name:	PT SDT
Number Depts:	7
Length(ceil):	31
Width(ceil):	24
Area (ceil):	816
Cost:	103312

Method:	SEQUENCE
Layout:	ALIAS
Fill Departments:	YES
Measure:	RECTILINEAR
Number Alias:	5
Dept. Width:	5

Department	Color	Area-required	Area-defined	x-centroid	y-centroid	Sequence
Engineering	Red	36	36	3,5	6	1
Gudang Material	Blue	105	105	8,9285717	6,2142859	2
Molding	Green	186	186	19,5	10,5	3
Printing	Yellow	81	81	12,5	14,5	4
Assembly	Purple	63	63	17,5	27,5	5
Quality Control	Pink	54	54	12,5	28,5	6
Gudang Barang Jadi	Orange	225	225	4,6428571	22,428571	7



Gambar 9 Bentuk Layout Usulan 3 CRAFT
(Sumber: Data Penelitian,2021)

Gambar 10 Layout Baru
(Sumber: Data Penelitian,2021)
Layout baru yang dihasilkan dari analisis Algoritma CRAFT memiliki perbedaan yang dapat dilihat pada aliran proses produksi yang mana departemen *printing* menuju *assembly* tidak perlu melewati departemen lain karena sudah diletakkan berdekatan dan dari *assembly*

r: Data Penelitian,2021)
menjadi lebih kecil yaitu Rp 7.858.312 perbulan atau Rp 94.299.852 per tahun. Sedangkan pada layout awal biaya *material handling* dihitung sebesar Rp 10.520.856 per bulan dan Rp 126.250.272 pertahun. Perbandingan biaya dari layout awal dengan layout baru yaitu Layout Awal- Layout Baru= Rp10.520.856- Rp 7.858.312 = Rp 2.662.544 maka efisiensi biaya tersebut ialah :

Efisiensi (%)

$$= \frac{Rp\ 10.520.856 - Rp\ 7.858.312}{Rp\ 10.520.856} \times 100\%$$

$$= 25,32\%$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT ABC dapat disimpulkan :
1. Perbandingan biaya material handling yang diperoleh yaitu pada layout awal biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 10.520.856 perbulan sedangkan pada layout baru hasil CRAFT yaitu sebesar Rp 7.858.312 perbulan sehingga selisih biaya yang diperoleh sebesar Rp 2.662.544 perbulan dengan tingkat efisiensinya yaitu 25,3%.
2. Layout usulan ke 3 terpilih karena dapat menurunkan total jarak

perpindahan material handling sebesar 25,9 m atau 310,8 m per tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Haq, Z., Antara, N. S., & Hartiati, A. (2015). PERANCANGAN TATA LETAK ULANG (RELAYOUT) PABRIK TERHADAP TINGKAT PRODUKSI PRODUK BAKSO AYAM (Studi Kasus Pada Pabrik Bakso UD. Supra Dinasty Denpasar). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(2), 80–91.
- Casban, & Nelfiyanti. (2020). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Ftc Dan Arc Untuk Mengurangi Biaya Material Handling. *Jurnal PASTI*, 13(3), 262. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.004>
- Hermawan, F., Eka, P., Karunia, D., & Chart, F. T. (2019). *Perbaikan Tata Letak Fasilitas Dengan Algoritma Craft Guna Meminimasi Ongkos Material Handling (Studi Kasus : CV . Surabaya Trading & Co).* 26–30.
- Jaya, J. D., Nuryati, & Audinawati, S. A. N. (2017). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UD. USAHA BERKAH BERDASARKAN ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC) DENGAN APLIKASI BLOCPAN-90. *Teknologi Agro Industri*, 4(2), 111–123.
- Leonardo, & Hutahaean, H. A. (2014). *Penggunaan Metode Algoritma Craft dan Blocplan untuk Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi pada Industri Sparepart Sepeda Motor.* 15, 55–64.
- Murnawan, H., & Wati, P. E. D. K. (2018). Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 157. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no2.157-165>
- Patra, O., & Ramadhan, R. (2020). *USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS DEPARTEMEN PRODUKSI DENGAN ALGORITMA CRAFT (Studi Kasus di CV . GRAND MANUFACTURING INDONESIA).* 08(02), 34–41.
- Riswanto, M. A., Nailala, R. S., & Ramadhan, M. (2020). Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi PT Wheat Flour Indonesia menggunakan metode systematic layout planning and Craft. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 23–27.
- Sudiman. (2019). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Divisi Fitting Di Perusahaan Plumbing Fitting. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 1(2), 154–161. <http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/JITM/article/view/3129>
- Sunarni, T., Bendi, K. J., & Budiarto, D. (2020). *USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI KURSI RODA DENGAN CRAFT.* 19(1).
- Tahir, S., Syukuriah, & Baidhawi, S. (2015). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT. *Tugas Akhir*, 4(October), 36–41.
- Triagus Setiyawan, D., Hadlirotul Qudsiyyah, D., & Asmaul Mustaniroh, S. (2017). Improvement of Production Facility Layout of Fried Soybean using BLOCPAN and CORELAP Method (A Case Study in UKM MMM Gading Kulon, Malang). *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 51–60. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2017.006.01.7>
- Wattimena, E., & Maitimu, N. E. (2015). *USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI GUDANG TUJUH PT. MULCHIDO DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRAFT.* 09(1).

	<p>Biodata</p> <p>Penulis pertama, Elita Lidya, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata</p> <p>Penulis kedua, Anggia Arista, merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang Optimasi Dan Manajemen Industri.</p>