



## PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE GRAFIK DAN METODE CRAFT DI UD. PRIMADONA

Nita Kuswardhani\*, Bertung Suryadharma, Muhammad Saka Palwaguna

*Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia*

### Article history

*Diterima:*

12 Januari 2021

*Diperbaiki:*

19 Januari 2021

*Disetujui:*

26 April 2021

### Keyword

*Layout; CRAFT; Graph; Material handling cost*

### ABSTRACT

*UD. Primadona is a company that sells typical Jember snacks. At the moment, the condition of the facility layout of UD. Primadona faced many problems. One of them is a distinctive design that there is a long flow of material transfer. Transferring materials from the cutting department to the packaging department must go through the production department passed (backtrack). This flow can lead to a big total displacement moment, allowing an increase in material handling costs and indirectly increasing production costs. So, it is necessary to make or change the layout to be more effective and efficient. This study aimed to design using two methods, the CRAFT method and the Graph method. The results showed that alternative graphic method 2 was the best solution based on Material Handling Cost (OMH). This method has less displacement moment per day, and total OMH than the existing design, 89 meters per day and Rp. 7,039.90 respectively.*

*This is open access article under the CC-BY-SA license*

---

\* Penulis korespondensi

Email : nita.ftp@unej.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v15i4.9535



## PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas pabrik memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap performansi perusahaan seperti ongkos material handling (OMH), proses kerja inventori, waktu tunggu, produktivitas, dan performansi pengantaran. Pratiwi *et al.*, (2015) mengatakan tujuan utama desain tata letak pabrik adalah untuk meminimalkan total biaya yaitu menyangkut biaya untuk konstruksi dan instalasi, ongkos material handling, biaya produksi, perawatan, dan biaya penyimpanan produk setengah jadi. Desain fasilitas pabrik yang baik adalah yang mampu meningkatkan keefektifan dan keefisienan melalui penurunan perpindahan jarak material, dan ongkos material handling. Menurut Susetyo, dkk (2010) sistem material handling yang kurang sistematis menjadi masalah yang cukup besar dan bisa mengganggu kelancaran proses produksi.

Saat ini kondisi tata letak fasilitas UD. Primadona mengalami kendala dalam hal tata letak fasilitas, diantaranya susunan tata letak yang kurang teratur, terdapat aliran pemindahan bahan yang jauh. Untuk memindahkan bahan dari departemen pemotongan ke departemen pengemasan harus melawati departemen produksi yang sudah dilalui. Hal ini dapat menyebabkan total momen perpindahan yang besar, sehingga dapat memungkinkan meningkatkan ongkos material handling dan secara tidak langsung juga akan meningkatkan beban biaya produksi. Untuk mengatasi permasalahan diatas, maka perlu adanya suatu pertimbangan bagaimana membuat atau mengubah tata letak fasilitas yang ada menjadi lebih efektif dan efisien. Perancangan tata letak pabrik yang baru pada penelitian ini dirancang menggunakan dua metode yaitu metode Grafik dan CRAFT. Dari alternatif tata letak yang dihasilkan oleh metode grafik dan CRAFT akan dievaluasi dan dibandingkan metode mana yang akan menghasilkan ongkos material handling yang paling kecil.

Metode Grafik merupakan algoritma heuristik yang dapat memberikan gambaran secara langsung tentang hubungan antar departemen sehingga lebih mudah dimengerti.

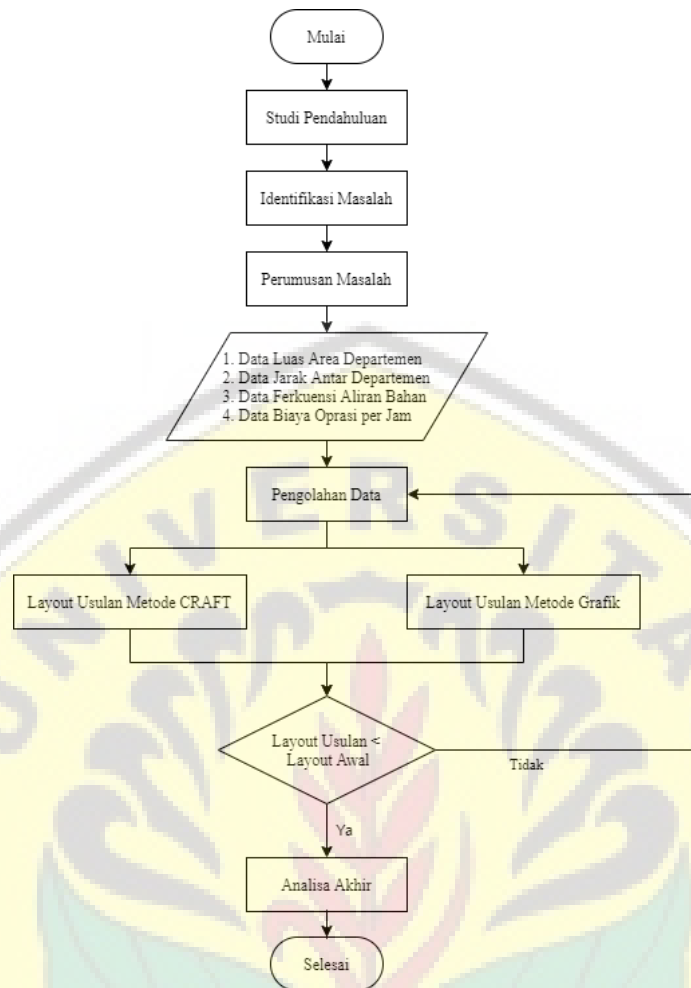
Ningtyas *et al.*, (2015) mengatakan bahwa dengan menggunakan metode grafik akan menghasilkan tata letak yang dapat memperpendek jarak yang ditempuh. Penelitian dengan metode ini dilakukan untuk mengurangi total momen perpindahan yang terjadi pada lantai produksi. Budi, dkk (2014) menyatakan bahwa dengan adanya pengurangan total momen perpindahan, maka biaya produksi yang ditujukan untuk ongkos material handling akan berkurang.

CRAFT merupakan sebuah program perbaikan yang mencari perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. CRAFT mengevaluasi tata letak dengan mempertukarkan lokasi departemen. Hal ini juga disampaikan oleh Permata, (2016) yang mengatakan bahwa CRAFT mengevaluasi tata letak dengan cara menukarkan lokasi departemen satu dan lainnya sehingga perubahan antar departemen diharapkan dapat mengurangi biaya perpindahan material. Menurut Risnandar & Triyono (2012), algoritma CRAFT memiliki banyak keunggulan seperti kemampuan untuk mengatur lokasi tertentu, waktu pemrosesan komputer yang singkat, memiliki beragam signifikansi matematis, dapat digunakan untuk tata letak kantor dan biaya cetak serta penghematan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi momen perpindahan dan ongkos material handling tata letak awal dan tata letak usulan, serta merekomendasikan perbaikan tata letak pada tata letak fasilitas UD. Primadona.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di UD. Primadona Jember mulai bulan Agustus 2019 hingga Oktober 2019. Tahapan awal penelitian ini dimulai dari mengidentifikasi masalah. Data yang dikumpulkan berupa luas area departemen, jarak antar departemen, frekuensi aliran bahan, dan biaya operasi per jam. Pengolahan data menggunakan metode CRAFT dan metode Grafik. Pada metode CRAFT dibantu dengan menggunakan Excel Add-Ins. Berikut adalah diagram alir penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Material Handling Kondisi Awal

Perencanaan tata letak pabrik yang baik akan menentukan efisiensi dan menjaga kelangsungan hidup suatu industri. Tata letak dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik untuk kelancaran proses produksi. Perancangan tata letak yang kurang terencana dan jarak perpindahan material yang kurang baik dapat menimbulkan sejumlah masalah seperti penurunan produksi dan peningkatan biaya yang harus dikeluarkan (Muslim & Ilmaniati, 2018).

Hasil dari pengamatan dilapang, permasalahan ditemukan pada tata letak produksi suwar-suwir di UD. Primadona. Pada tata letak tersebut terdapat aliran *back tracking* yaitu departemen pengolahan adonan dan departemen pemotongan. Menurut Muslim & Ilmaniati (2018) *back tracking* yaitu adanya gerakan balik

pada aliran bahan. Berikut merupakan gambar tata letak produksi suwar-suwir di UD. Primadona.

#### 1. Perhitungan Jarak Antar Departemen.

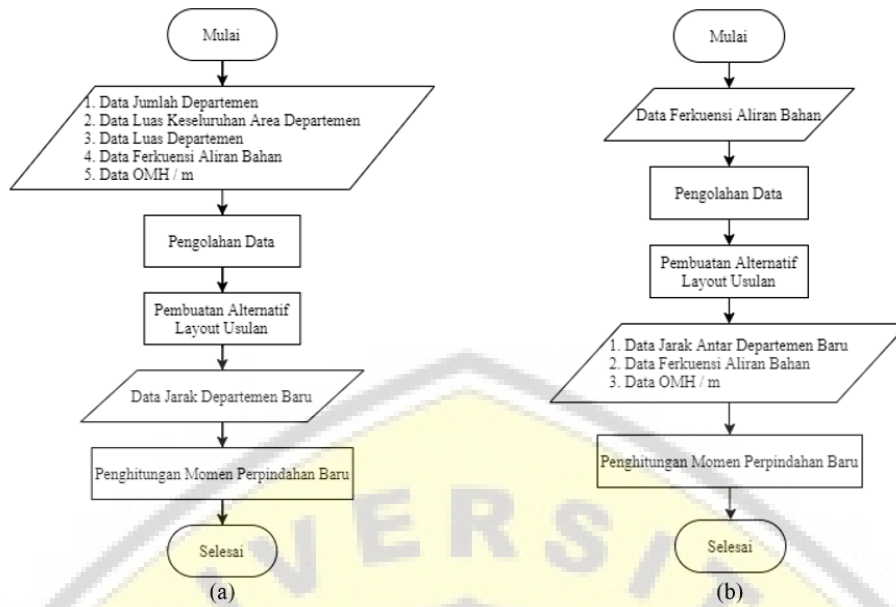
Dari *block layout* dapat dihitung jarak antar departemen. Untuk menghitung jarak masing-masing departemen digunakan metode *rectilinear*. Perhitungan jarak *rectilinear* digunakan karena mudah perhitungannya dan mudah dimengerti. Contoh perhitungan jarak antara departemen penerimaan bahan baku ke pengolahan adonan dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut:

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

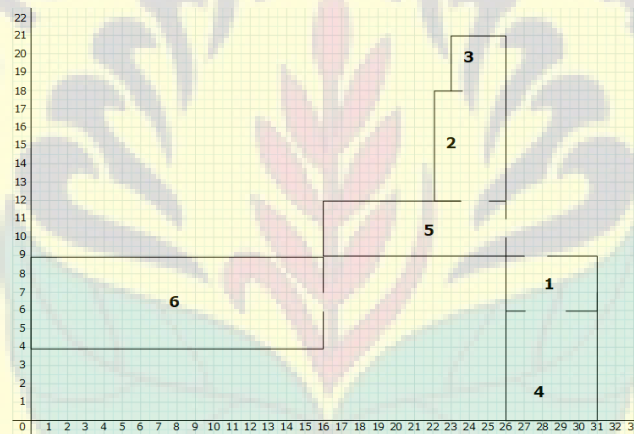
$$d_{12} = |28,5 - 24| + |7,5 - 15|$$

$$d_{12} = 12 \text{ m}$$

Hasil untuk perhitungan jarak antar semua departemen dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2 (a) Diagram Alir Metode CRAFT dan (b) Diagram Alir Metode Grafik



Gambar 3 Block Layout Produksi Suwar-Suwir UD. Primadona

Tabel 1 Jarak Antar Departemen Produksi Suwar-Suwir UD. Primadona

Form/To	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	0 m	12 m	16 m	4,5 m	10,5 m	21,5 m
D2	12 m	0 m	5 m	16,5 m	8,5 m	24,5 m
D3	16 m	5 m	0 m	20,5 m	12,5 m	29,5 m
D4	4,5 m	16,5 m	20,5 m	0 m	15 m	24 m
D5	10,5 m	8,5 m	12,5 m	15 m	0 m	17 m
D6	21,5 m	24,5 m	29,5 m	24 m	17 m	0 m

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 2 Ferkuensi Aliran Bahan Antar Departemen Produksi Suwar-Suwir UD. Primadona

Form/To	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1		2				
D2			4			
D3				2		
D4					2	
D5						2



D6

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 3 Total Momen Perpindahan Antar Departemen Produksi Suwar-Suwir di UD. Primadona

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Ferkuensi per Hari	Jarak Antar Departemen	Momen Perpindahan
1	D1	D2	2	12 m	24 m
2	D2	D3	4	5 m	20 m
3	D3	D4	2	20,5 m	41 m
4	D4	D5	2	15 m	30 m
5	D5	D6	2	17 m	34 m
Total					149 m

(Sumber : data diolah, 2020)

Keterangan :

D1 : Penerima Bahan Baku

D2 : Pengolahan Adonan

D3 : Pemotongan

D4 : Pengemasan 1

D5 : Pengemasan 2

D6 : Toko dan Penyimpanan

Dari tabel diatas menunjukkan jarak antar semua departemen. Dari tabel tersebut hanya lima data saja yang dibutuhkan untuk dimasukkan pada tabel isian yang disediakan oleh *Excel Add Ins* sebagai data yang menunjukkan jarak antar urutan departemen produksi. Data yang dibutuhkan adalah jarak dari D1 ke D2 yaitu sejauh 12 m, jarak dari D2 ke D3 yaitu sejauh 5 m, jarak dari D3 ke D4 yaitu sejauh 20,5 m, jarak dari D4 ke D5 yaitu sejauh 15 m, dan jarak dari D5 ke D6 yaitu sejauh 17 m.

## 2. Ferkuensi Aliran Bahan

*From to chart* disebut juga dengan *trip frequency chart* adalah metode yang sering digunakan tata letak. Metode ini sangat berguna untuk perencanaan apabila barang yang mengalir pada suatu lokasi berjumlah banyak. Adapun *from to chart* ferkuensi aliran bahan pada produksi suwar-suwir UD. Primadona dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari tabel diatas menunjukkan ferkuensi aliran bahan antar departemen. Dari D1 menuju D2 ferkuensi aliran bahannya adalah sebanyak 2 kali. Ferkuensi aliran bahan dari D2 menuju D3 sebanyak 4 kali dan untuk D3 menuju D4 sebanyak 2 kali. Pada ferkuensi aliran bahan dari

D4 menuju D5 dan D5 menuju D6 memiliki ferkuensi yang sama yaitu sebanyak 2 kali.

## 3. Momen Perpindahan

Setelah mengetahui ferkuensi aliran bahan dan jarak antar departemen, langkah selanjutnya adalah mencari total momen perpindahan dengan cara mengalikan ferkuensi aliran bahan dengan jarak antar departemen. Perhitungan total momen perpindahan untuk tiap Departemen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan momen perpindahan tiap departemen dan total momen perpindahan. Dari D1 ke D2 memiliki momen perpindahan sejauh 24 m, dari D2 ke D3 memiliki momen perpindahan sejauh 20 m, dari D3 ke D4 memiliki momen perpindahan sejauh 41 m, dari D4 ke D5 memiliki momen perpindahan sejauh 30 m, dan dari D5 ke D6 memiliki momen perpindahan sejauh 34 m. Sedangkan untuk total momen perpindahan sejauh 149 m.

## 4. OMH Tata Letak Awal

Ongkos material handling dipengaruhi oleh ongkos material handling per meter, jarak antar stasiun kerja, dan frekuensi pemindahan yang terjadi. Muslim dan Ilmaniati (2018) juga mengatakan bahwa ongkos material handling (OMH) dihitung dengan mengalikan total jarak perpindahan dan frekuensi perpindahan dengan biaya angkut material handling per meter. Suryaningrat *et al.* (2020) juga mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penentuan ongkos antara lain adalah jarak pengangkutan dan ferkuensi perpindahan. Tabel 4 menyajikan biaya operasi per jam dan jarak angkut per jam.

Tabel 4 Biaya Operasi per jam dan Jarak Angkut per jam

No	Departemen Awal	Departemen Akhir	Biaya Operasi/Jam	Jarak Angkut/Jam	OMH/m
1.	D1	D2	9.802 Rp/jam	125 m/jam	Rp 78,4 /m
2.	D2	D3	9.616 Rp/jam	125 m/jam	Rp 76,9 /m
3.	D3	D4	4.808 Rp/jam	125 m/jam	Rp 38,5 /m
4.	D4	D5	15.623 Rp/jam	125 m/jam	Rp 124,9/m
5.	D5	D6	9.616 Rp/jam	125 m/jam	Rp 76,9 /m

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 5 Perhitungan Total OMH

No.	Dept. Awal	Dept. Akhir	OMH/m	Momen Perpindahan	Total OMH (Rp)
1	D1	D2	Rp 78,4 /m	24 <i>m</i>	Rp 1.881,6
2	D2	D3	Rp 76,9 /m	20 <i>m</i>	Rp 1.538
3	D3	D4	Rp 38,5 /m	41 <i>m</i>	Rp 1.578,5
4	D4	D5	Rp 124,9/m	30 <i>m</i>	Rp 3.747
5	D5	D6	Rp 76,9 /m	34 <i>m</i>	Rp 2.614,6
<b>Total</b>				149 <i>m</i>	Rp 11.359,7

(Sumber : data diolah, 2020)

**Layout Data**

Problem Name: Production  
 Number Depts.: 6  
 Fixed Points: 0  
 Dimension: m

**Facility Information**

Scale-m/unit	1	Cells
Length-m	21	21
Width-m	31	31
Area-sq.m	651	651

**Department Information**

	Name	F/V	Area	Cells
Dept. 1	D1	V	15	15
Dept. 2	D2	V	24	24
Dept. 3	D3	V	9	9
Dept. 4	D4	V	30	30
Dept. 5	D5	V	30	30
Dept. 6	D6	V	80	80

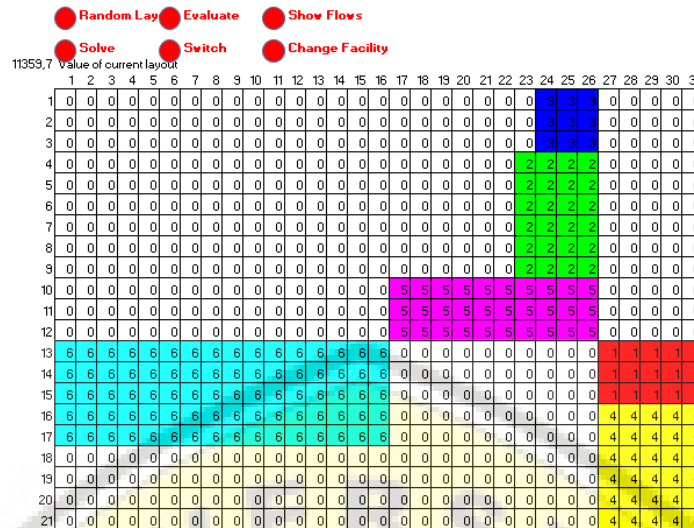
**Flow Matrix**

	TO					
FROM	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1		2				
D2			4			
D3				2		
D4					2	
D5						2
D6						

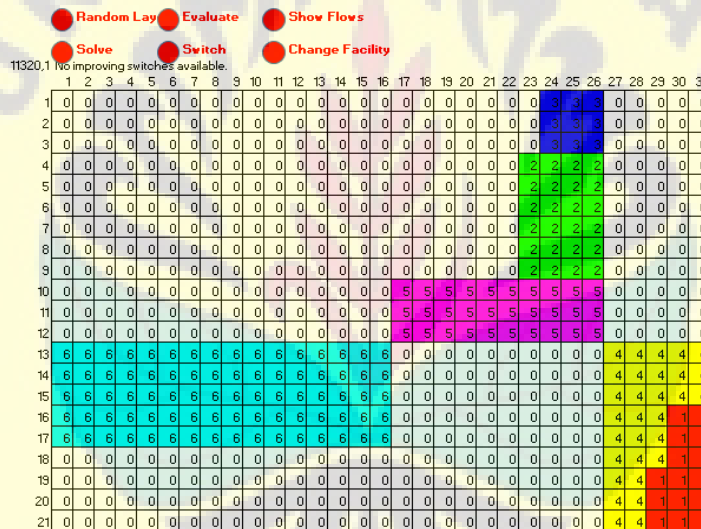
**Cost Matrix**

	TO					
FROM	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	0	78,4	0	0	0	0
D2	0	0	76,9	0	0	0
D3	0	0	0	38,5	0	0
D4	0	0	0	0	125	0
D5	0	0	0	0	0	76,9
D6	0	0	0	0	0	0

Gambar 4 Pengisian Tabel yang Disediakan pada Excel Add Ins



Gambar 5 Hasil Evaluasi Tata Letak Awal pada Excel Add Ins.



Gambar 6 Hasil Tata Letak Usulan Metode CRAFT Alternatif 1

Biaya operasi per jam didapatkan dari hasil jumlah gaji pekerja, biaya penyusutan dan biaya perawatan, sedangkan jarak angkut per jam didapatkan dari asumsi bahwa setiap hari pekerja bisa melakukan pengangkutan sejauh 125m/jam. Setelah mengetahui biaya operasi dan jarak angkut per jam dapat dilakukan perhitungan untuk ongkos material handling per meter dan ongkos material handling keseluruhan, seperti yang akan disajikan pada Tabel 5.

Total OMH didapatkan dari hasil kali OMH/m dengan momen perpindahan dan didapatkan bahwa setiap harinya ongkos material handling pada tata letak awal adalah Rp. 11.359,7.

### Usulan Tata Letak Metode CRAFT

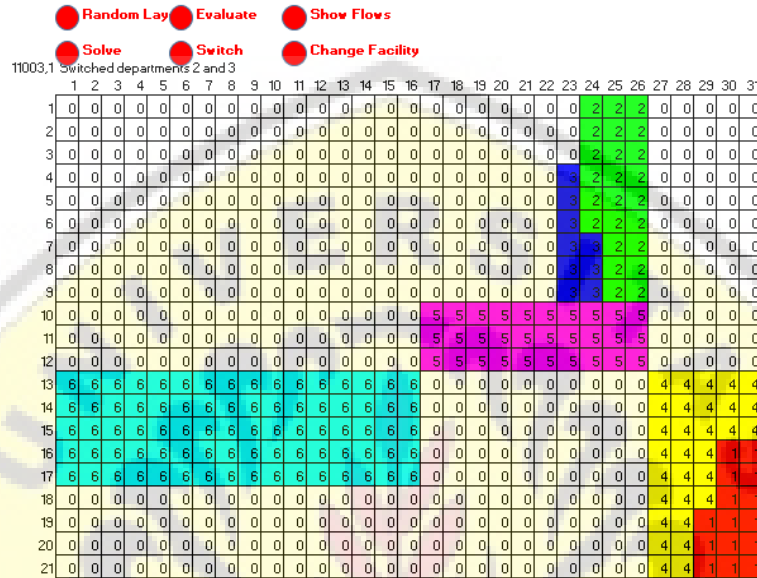
CRAFT yaitu program yang mencari perancangan optimal dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. Hari Prasad *et al.*, (2014) mengatakan CRAFT juga disebut sebagai algoritma heuristik terkomputerisasi yang mengambil input dari matriks beban aliran antardepartemen dan biaya transaksi dengan representasi tata letak blok. Risnandar & Triyono, 2012, mengatakan bahwa algoritma CRAFT memiliki banyak keunggulan seperti kemampuan untuk mengatur lokasi tertentu, waktu pemrosesan komputer yang singkat, dan memiliki beragam signifikansi matematis. Keunggulan lainnya juga disampaikan oleh Bozer *et al.*, (2016) yang mengatakan bahwa CRAFT



dapat menangkap detail yang wajar dari bentuk bangunan (termasuk area yang tidak dapat digunakan) dan tata letak saat ini, termasuk departemen tetap.

Usulan perbaikan tata letak dengan metode CRAFT pada penelitian ini dibantu dengan menggunakan *Excel Add Ins*. Adapun data input

yang diperlukan untuk algoritma CRAFT antara lain luas area produksi, luas area masing-masing departemen, ferkuensi aliran bahan, dan ongkos material handling per meter pada masing-masing departemen. Data tersebut akan dimasukkan pada tabel yang disediakan pada *excel add ins*.



Gambar 7 Hasil Tata Letak Usulan Metode CRAFT Alternatif 2

Tabel 6 Total Momen Perpindahan Tata Letak Usulan Metode CRAFT Alternatif 1

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Ferkuensi per Hari	Jarak Antar Departemen	Momen Perpindahan
1	D1	D2	2	17,99 m	35,98 m
2	D2	D3	4	5 m	20 m
3	D3	D4	2	17,49 m	34,98 m
4	D4	D5	2	11,99 m	23,98 m
5	D5	D6	2	17 m	34 m
Total					148,94 m

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 7 Total Momen Perpindahan Tata Letak Usulan Metode CRAFT Alternatif 2

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Ferkuensi per Hari	Jarak Antar Departemen	Momen Perpindahan
1	D1	D2	2	19,23 m	38,46 m
2	D2	D3	4	4,17 m	16,68 m
3	D3	D4	2	14,16 m	28,32 m
4	D4	D5	2	11,99 m	23,98 m
5	D5	D6	2	17 m	34 m
Total					141,44 m

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 8 Perhitungan Bobot Untuk Memilih Departemen Ketiga

Departemen	2-3	Bobot	Keterangan
1	2+0	2	Terbaik
4	0+2	2	Terbaik
5	0+0	0	-
6	0+0	0	-

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 9 Total Momen Perpindahan Antar Departemen Tata Letak Usulan Metode Grafik Alternatif 1

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Ferkuensi per Hari	Jarak Antar Departemen	Momen Perpindahan
1	D1	D2	2	5 m	10 m
2	D2	D3	4	5 m	20 m
3	D3	D4	2	8,5 m	17 m
4	D4	D5	2	7 m	14 m
5	D5	D6	2	17 m	34 m
Total					95 m

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 10 Perhitungan Total OMH Per Hari pada Tata Letak Usulan Metode Grafik Alternatif 1

No.	Dept. Awal	Dept. Akhir	OMH/m	Momen Perpindahan	Total OMH (Rp)
1	D1	D2	Rp 78,4/m	10 m	Rp 784
2	D2	D3	Rp 76,9/m	20 m	Rp 1.538
3	D3	D4	Rp 38,5/m	17 m	Rp 654,5
4	D4	D5	Rp 124,9/m	14 m	Rp 1.748,6
5	D5	D6	Rp 76,9/m	34 m	Rp 2.614,6
Total				95 m	Rp 7.339,7

(Sumber : data diolah, 2020)

Pada Gambar 4 terdapat empat tabel yang harus diisi yaitu *Facility Information*, *Departemen Information*, *Flow Matrix*, dan *Cost Matrix*. Pada tabel *Facility Information* diisi dengan luas area produksi yaitu 31 x 21 meter, sedangkan pada *Departement Information* diisi dengan luas area per departemen. Pada tabel *Flow Matrix* diisi dengan ferkuensi aliran bahan, sedangkan *Cost Matrix* diisi dengan ongkos *material handling* per meter. Setelah semua tabel diisi, selanjutnya klik tombol merah (*Define Facility*).

Setelah tombol merah (*Define Facility*) di klik, akan muncul *blank layout* berukuran 31 x 21 kotak. *Blank layout* tersebut akan diisi sesuai dengan pola peta tata letak awal, kemudian klik tombol *Evaluate* untuk mengevaluasi hasil isian pada *blank layout*. Pada Gambar 5 berikut ini

yang menunjukkan hasil evaluasi tata letak awal yang dihasilkan oleh *excel add ins*.

Nilai yang di tunjukan pada *Value of current layout* adalah sebesar 11.359,7. Hal ini menunjukkan bahwa nilai total OMH adalah Rp. 11.359,7. Pada metode CRAFT menggunakan *Excel Add Ins* ini menawarkan dua usulan alternatif perubahan tata letak pada UD. Primadona.

Pada CRAFT alternatif 1, hasil yang diberikan yaitu perpindahan posisi departemen penerimaan bahan baku dan departemen pengemasan 1. Nilai total OMH yang dihasilkan adalah Rp. 11.320,1. Sedangkan pada CRAFT alternarif 2, pemindahan posisi departemen pengolahan adonan dan departemen pemotongan menghasilkan nilai OMH lebih kecil dari pada sebelumnya. Nilai total OMH yang dihasilkan adalah Rp. 11.003,1.

Setelah didapatkan dua alternatif tata letak usulan, maka begitupun juga momen perpindahan harus dihitung kembali. Perhitungan total momen perpindahan untuk tiap departemen pada tata letak usulan metode CRAFT alternatif 1 dan alternatif 2 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Dari tabel diatas menunjukkan total momen perpindahan dari metode CRAFT alternatif 1 sebesar 148,94 m sedangkan pada metode CRAFT alternatif 2 sebesar 141,44 m.

**Usulan Tata Letak Metode Grafik**

Prosedur metode grafik yang sering digunakan dalam membangun metode grafik adalah dengan membuat metode grafik kedekatan yang dilakukan secara tahap demi tahap dengan mendahulukan pasangan departemen yang mempunyai bobot kedekatan terbesar. Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Pilih pasangan departemen yang mempunyai bobot terbesar, yaitu pengolahan adonan dan pemotongan dengan bobot 4. Kemudian buat garis penghubung antara node 2 dan 3 yang dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.

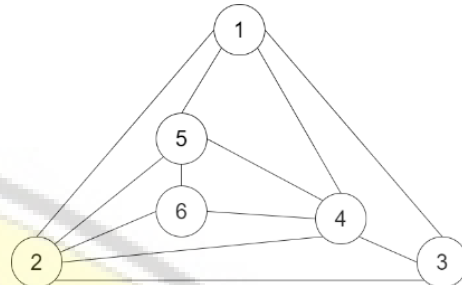


Gambar 8 Grafik Kedekatan Departemen 2 Dan 3

2. Menentukan Stasiun ke tiga yang akan dimasukkan ke dalam grafik. Stasiun ketiga dipilih berdasarkan jumlah momen yang

terkait dengan dua stasiun yang terpilih di langkah pertama.

3. Cara yang sama dilakukan sampai semua stasiun kerja yang ada telah masuk ke dalam grafik



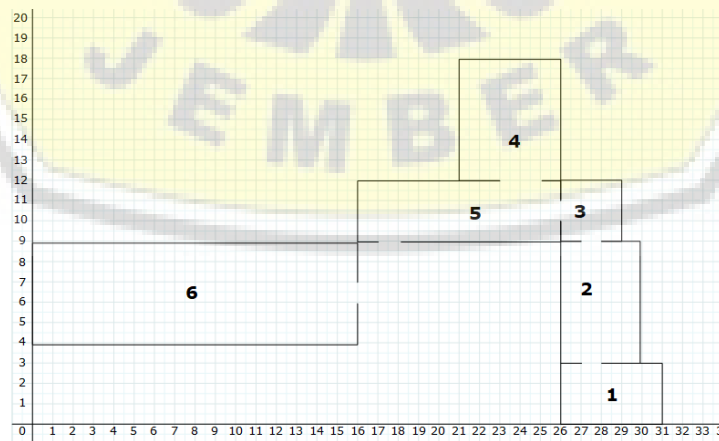
Gambar 9 Grafik Kedekatan Departemen Alokasi ke 5

Gambar 9 merupakan grafik kedekatan setelah semua stasiun kerja masuk kedalam grafik.

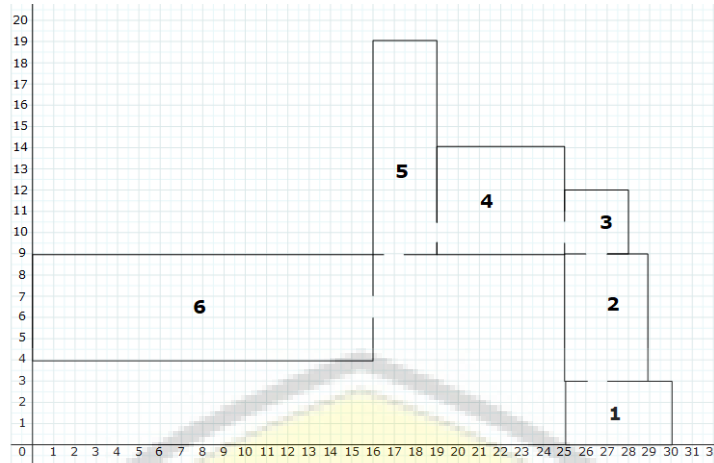
Setelah semua stasiun telah masuk dalam grafik dapat dilakukan pembuatan rancangan alternatif dari metode grafik. Pada metode grafik ini menawarkan dua usulan alternatif.

Gambar 10 menyajikan block layout dari rancangan usulan metode grafik alternatif 1.

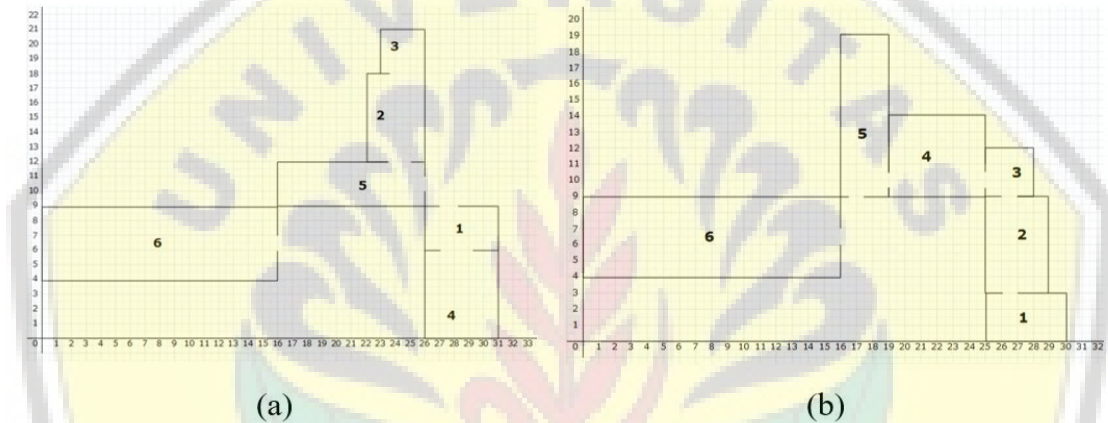
Setelah didapatkan tata letak usulan metode grafik alternatif 1, maka jarak antar departemen dan momen perpindahan harus dihitung kembali. Perhitungan total momen perpindahan untuk tiap departemen pada tata letak usulan metode grafik dapat dilihat pada Tabel 9.



Gambar 10 Block Layout Usulan dengan Metode Grafik Alternatif 1



Gambar 11 Block Layout Usulan dengan Metode Grafik Alternatif 2



Gambar 12 (a) Tata letak awal dan (b) Tata letak Terpilih

Setelah mengetahui momen perpindahan, dapat dilakukan perhitungan kembali untuk ongkos material handling keseluruhan, seperti yang akan disajikan pada Tabel 10.

Dari Tabel 10 di atas menunjukkan hasil total OMH. Total OMH didapatkan dari hasil kali OMH/m dengan momen perpindahan dan didapatkan bahwa setiap harinya ongkos material handling pada tata letak usulan metode grafik alternatif 1 adalah Rp. 7.339,7.

Gambar 11 menyajikan block layout dari rancangan usulan metode grafik alternatif 2.

Setelah didapatkan tata letak usulan metode grafik alternatif 2, maka jarak antar departemen dan momen perpindahan harus dihitung kembali. Perhitungan total momen perpindahan untuk tiap departemen pada tata letak usulan metode grafik dapat dilihat pada Tabel 11.

Setelah mengetahui momen perpindahan, dapat dilakukan perhitungan kembali untuk ongkos material handling keseluruhan, seperti yang akan disajikan pada Tabel 12.

Dari Tabel 12 di atas menunjukkan hasil total OMH. Total OMH didapatkan dari hasil kali OMH/m dengan momen perpindahan dan didapatkan bahwa setiap harinya ongkos material handling pada tata letak usulan metode grafik alternatif 2 adalah Rp. 7.108,7.

**Layout Terpilih**

Hasil perhitungan Total OMH pada tata letak awal, usulan tata letak metode CRAFT, dan usulan tata letak metode grafik akan dibandingkan untuk mengetahui total momen perpindahan dan total omh mana yang akan terpilih. Adapun perbandingan total OMH hasil perhitungan dari ketiga tata letak dapat dilihat pada Tabel 13.

Berdasarkan perbandingan total OMH dari empat usulan tata letak, didapatkan hasil total momen perpindahan terkecil adalah 89 dan total OMH terendah adalah Rp. 7.108,7 yaitu tata letak metode grafik alternatif 2. Maka dari itu, alternatif tata letak terbaik adalah tata letak metode grafik alternatif 2.

Adapun kendala atau hambatan yang mungkin terjadi ketika harus merubah posisi

departemen adalah adanya penambahan sekat untuk membuat departemen pemotongan yaitu D3 diantara D2 dan D4. Selain penambahan sekat, harus melakukan pemindahan peralatan seperti mesin pengemasan yang berat. Berikut ini perbandingan antara tata letak awal dengan tata letak terpilih dapat dilihat pada Gambar 12.

Tabel 11 Total Momen Perpindahan Antar Departemen Tata Letak Usulan Metode Grafik Alternatif 2

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Ferkuensi per Hari	Jarak Antar Departemen	Momen Perpindahan
1	D1	D2	2	5 m	10 m
2	D2	D3	4	5 m	20 m
3	D3	D4	2	5,5 m	11 m
4	D4	D5	2	7 m	14 m
5	D5	D6	2	17 m	34 m
Total					89 m

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 12 Perhitungan Total OMH Per Hari pada Tata Letak Usulan Metode Grafik Alternatif 2

No.	Dept. Awal	Dept. Akhir	OMH/m	Momen Perpindahan	Total OMH (Rp)
1	D1	D2	Rp 78,4/m	10 m	Rp 784
2	D2	D3	Rp 76,9/m	20 m	Rp 1.538
3	D3	D4	Rp 38,5/m	11 m	Rp 423,5
4	D4	D5	Rp 124,9/m	14 m	Rp 1.748,6
5	D5	D6	Rp 76,9/m	34 m	Rp 2.614,6
Total				89 m	Rp 7.108,7

(Sumber : data diolah, 2020)

Tabel 13 Perbandingan Total OMH

No	Jenis Tata Letak	Total Momen Perpindahan	Total OMH
1	Tata Letak Awal	149 m	Rp. 11.359,7
2	Usulan Tata Letak CRAFT Alternatif 1	148,49 m	Rp. 11.320,1
3	Usulan Tata Letak CRAFT Alternatif 2	141,44 m	Rp. 11.003,1
4	Usulan Tata Letak Grafik Alternatif 1	95 m	Rp. 7.339,7
5	Usulan Tata Letak Grafik Alternatif 2	89 m	Rp. 7.108,7

(Sumber : data diolah, 2020)



### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil perhitungan total momen perpindahan yang didapatkan dari tata letak awal pada UD. Primadona setiap harinya adalah sejauh 149 meter. Pada usulan tata letak terpilih yaitu tata letak metode grafik alternatif 2 menghasilkan total momen perpindahan setiap harinya adalah sejauh 89 meter.
2. Hasil perhitungan total OMH setiap harinya pada tata letak awal UD. Primadona adalah sebesar Rp. 11.359,7. Pada usulan tata letak terpilih yaitu tata letak metode grafik alternatif 2 menghasilkan total OMH setiap harinya sebesar Rp. 7.108,7.
3. Rekomendasi usulan tata letak yang diberikan kepada UD. Primadona adalah tata letak metode grafik alternatif 2. Akan tetapi ada kendala atau hambatan yang mungkin terjadi ketika harus merubah posisi departemen yaitu adanya penambahan sekat untuk membuat departemen pemotongan yaitu D3 diantara D2 dan D4. Selain penambahan sekat, harus melakukan pemindahan peralatan seperti mesin pengemasan yang berat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bozer, Y. A., Meller, R. D., Erlebacher, S. J., Bozer, Y. A., Meller, R. D., & Erlebacher, S. J. (2016). Linked references are available on JSTOR for this article: An Improvement-type Layout Algorithm for Single and Multiple-floor Facilities. 40(7), 918–932.
- Budi, E.S.; Mulyono, Julius; Dewi, D. R. S. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Di Pt. a Dengan Metode Graph Theoretic Approach. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 13(1), 39–49.
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Andi.
- Hari Prasad, N., Rajyalakshmi, G., & Sreenivasulu Reddy, A. (2014). A typical manufacturing plant layout design using CRAFT algorithm. *Procedia Engineering*, 97, 1808–1814. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.334>
- Joko Susetyo, Risma Adelia Simanjuntak, J. M. R. (2010). *PENDEKATAN GROUP TECHNOLOGY DAN ALGORITMA BLOCPAN UNTUK MEMINIMASI ONGKOS MATERIAL HANDLING* Joko Susetyo , Risma Adalina Simanjuntak , João Magno Ramos. *Jurnal Teknologi*, 3(Juni), 75–83.
- Muslim, D., & Ilmaniati, A. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling Dengan Pendekatan Systematic layout planning (SLP) di PT Transplant Indonesia. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 2(1), 45. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i1.327>
- Ningtyas, A. N., Choiri, M., & Azlia, W. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Grafik Dan Craft Untuk Minimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), p495-504.
- Permata, E. G. (2016). Perancang Ulang Tata Letak Pabrik dengan Membandingkan Metode Grafik dan Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft) untuk Meminimasi Ongkos Material Handling di PT. Perindustrian dan Perdagangan Bangkinang. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 2(2), 121. <https://doi.org/10.24014/jti.v2i2.5096>
- Pratiwi, I., Etika, M., & Abdul Aqil, W. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Insustri Tahu Menggunakan Blockplan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11(2), 102–112.
- Purnomo, H. (2004). Perencanaan dan Perancangan fasilitas. In *Graha Ilmu*.
- Risnandar, R., & Triyono, A. (2012). Relayouting Cocoa Processing Unit of Banua Chocolate using CRAFT algorithm (Case study: Cocoa Processing Unit of Banua Chocolate, Poso, Central Sulawesi). *Proceedings - UKSim-AMSS 6th European Modelling Symposium, EMS 2012*, 291–296. <https://doi.org/10.1109/EMS.2012.59>
- Suryaningrat, I. B., Atikah, R., & Kuswardhani, N. (2020). REDESAIN ALAT ANGKUT (MATERIAL HANDLING) THIN BROWN CREPE (TBC) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA (Studi Kasus pada Pengolahan

Karet di PTPN XII Sumber Tengah, Jember). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 8(2), 195–208.  
<https://doi.org/10.29303/jrpb.v8i2.189>

Wignjosuebrotto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Barang* (3 ed.). Guna Widya.

