

Desain Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode CRAFT Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Agregat

Liang Wali¹, dan Lukmandono²
Magister Teknik Industri-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2}
e-mail: liangwali.wb@gmail.com¹, dan lukmandono@itats.ac.id²

ABSTRACT

Factory layout is a major cornerstone in the industrial world. The problem of factory layout and layout of production facilities and equipment is one of the factors that play an important role in increasing company productivity. Layout design of machine facilities in PT. NIM is still not optimal and there are several problems. So far, PT. NIM has never applied a production facility layout technique, be it the layout of machines, raw materials or finished goods. The current applied layout is purely intuitive. This can be seen from the absence of material handling data both from distance data between machines, material movement data and economic value. The CRAFT method (Computerizes Relative Allocation Facilities Technique) in this study is used to improve the layout of facilities, this is because the CRAFT method is a heuristic engineering type program based on the "Quadratic Assignment" interpretation of the facility layout process (layout), and has criteria based on The goal is to minimize material movement costs. The results showed that the proposed layout using the CRAFT method had an OMH value of Rp. 12,191,687 with a difference of Rp. 203,174/month from the initial layout and a distance efficiency of 22 m.

Kata kunci: Layout, CRAFT, Optimization

ABSTRAK

Tata letak pabrik adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Permasalahan tata letak pabrik maupun tata letak fasilitas dan peralatan produksi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan produktivitas perusahaan. Perancangan tata letak fasilitas mesin di dalam workshop PT. NIM masih belum optimal dan terdapat beberapa permasalahan. Selama ini PT. NIM belum pernah menerapkan teknik tata letak fasilitas produksi, baik itu tata letak mesin, bahan baku ataupun barang jadi. Tata letak yang diaplikasikan saat ini dilakukan berdasarkan intuisi semata. Hal ini dapat dilihat dari tidak adanya data *material handling* baik dari data jarak antar mesin, data pergerakan *material* maupun nilai ekonomis. Metode CRAFT (*Computerizes Relative Allocation Facilities Technique*) pada penelitian ini digunakan untuk memperbaiki tata letak fasilitas. Hal ini dikarenakan metode CRAFT merupakan program tipe teknik heuristic dengan didasarkan pada interpretasi "Quadratic Assignment" dari proses tata letak fasilitas (*layout*), dan mempunyai kriteria berdasarkan tujuan guna meminimalisasi biaya perpindahan *material*. Hasil penelitian menunjukkan *layout* usulan dengan metode CRAFT memiliki nilai Ongkos *Material Handling* (OMH) sebesar Rp. 12.191.687 dengan selisih sebesar Rp. 203.174/bulan dari *layout* awal dan efisiensi jarak sebesar 22 m.

Kata kunci: Tata Letak, CRAFT, Optimasi

PENDAHULUAN

Di dalam dunia industri, permasalahan tata letak pabrik maupun tata letak fasilitas dan peralatan produksi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan produktivitas perusahaan. Tata letak pabrik adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. *Plant layout* atau *facilities layout* didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Jarak *material handling* dalam area produksi akan mempengaruhi lintasan dan waktu proses dari sebuah produksi [1].

Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan menentukan efisiensi dan akan menjaga kelangsungan hidup ataupun keberhasilan suatu perusahaan. Perancangan fasilitas produksi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada kinerja suatu perusahaan. Tata letak pabrik (*layout*) dapat diartikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi [2]. PT. NIM adalah suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi baja ringan (*galvalume*) di Gresik, Jawa Timur. PT. NIM sudah berdiri sejak tahun 2012. Produk yang diproduksi oleh PT. NIM diantaranya produk *galvalume* seperti: penutup atap, baja ringan, hollow, genteng metal, talang rol, bondeck, dan sebagainya. Melalui penataan ulang tata letak diharapkan kapasitas produksi dapat meningkat serta menaikkan moralitas para pekerja [3].

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas merupakan suatu acuan yang utama di dalam dunia industri. Penataan tata letak fasilitas pabrik merupakan permasalahan yang tidak dapat disingkirkan dalam dunia industri, setiap perusahaan yang berdiri dalam bidang industri pasti memerlukan penataan tata letak fasilitas dengan memanfaatkan luas area dengan optimal dengan tujuan untuk menunjang kelancaran pada saat proses produksi [4]. Keuntungan rancangan tata letak fasilitas dapat mengurangi atau meminimalisasi pendanaan pada mesin ataupun peralatan, menjaga perpindahan aliran bahan jadi agar lebih baik lagi, penggunaan area kerja yang efektif, menjaga kemudahan pada susunan mesin ataupun peralatan produksi, memberikan keselamatan, keringanan serta kenyamanan bagi pekerja, meminimasi biaya *material handling* maupun jarak, memperlancar proses produksi, dan juga dapat meningkatkan efektivitas tenaga kerja [5].

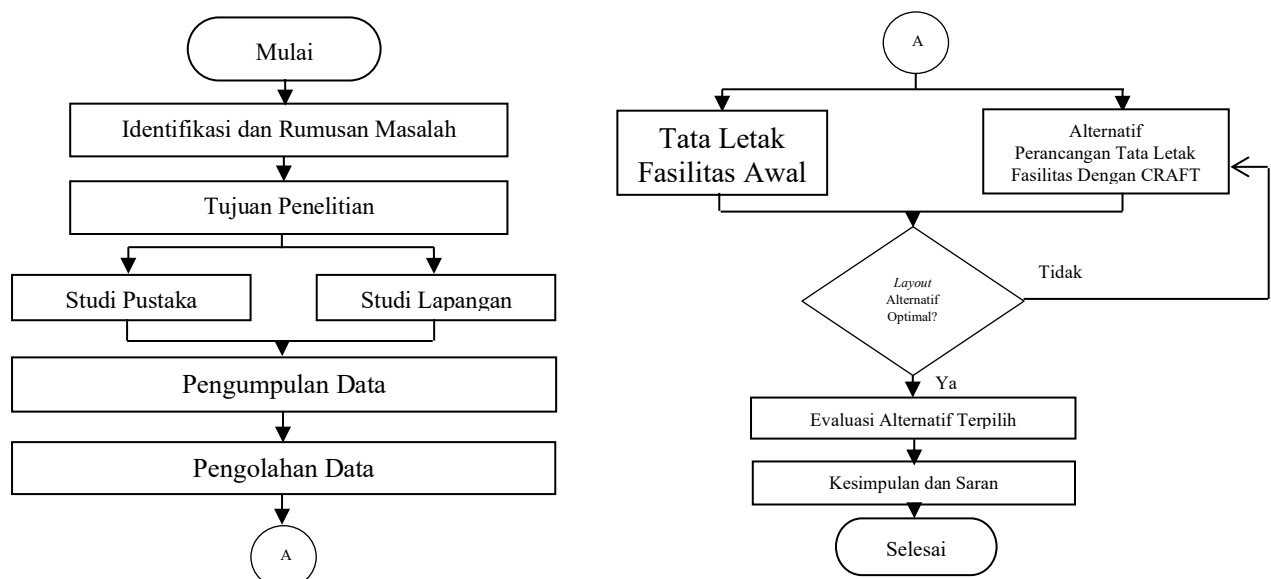
Material handling adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi. Aktivitas ini sendiri sebetulnya merupakan aktivitas “non produktif” sebab tidak memberikan nilai perubahan apa-apa terhadap *material* atau bahan yang dipindahkan. Disini tidak akan terjadi perubahan bentuk, dimensi maupun sifat-sifat fisik atau kimiawi dari *material* yang dipindahkan [6]. Di sisi lain justru kegiatan pemindahan bahan/*material* tersebut akan menambah biaya (*cost*). Dengan demikian sedapat-dapatnya aktivitas pemindahan bahan tersebut dieliminir atau paling tepat untuk menekan biaya pemindahan bahan tersebut adalah memindahkan bahan pada jarak yang sependek-pendeknya dengan mengatur tata letak fasilitas produksi atau departemen yang ada [7].

Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT)

Metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques*) merupakan metode yang pertama kali dikenalkan oleh Buff dan Vollmna. Metode CRAFT memiliki tujuan guna meminimalisasi biaya perpindahan pada *material*, perpindahan *material* disini dimaksud dengan jarak, aliran produk dan biaya unit pengangkutan *material* [8]. Metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques*) merupakan metode yang memiliki tipe teknik heuristic yang didasarkan oleh interpretasi Quadratic Assignment berasal dari program proses area tata letak (*layout*), pada program proses *layout* memiliki kriteria yang berdasarkan meminimalisasi biaya *material handling*, biaya perpindahan *material* ini digambarkan sebagai fungsi jarak dan linear perpindahan *material* [9].

METODE

Pada bab ini berisikan tahap-tahapan metodologi pada penelitian ini dan menjelaskan mengenai langkah-langkah apa saja yang dilakukan guna menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.

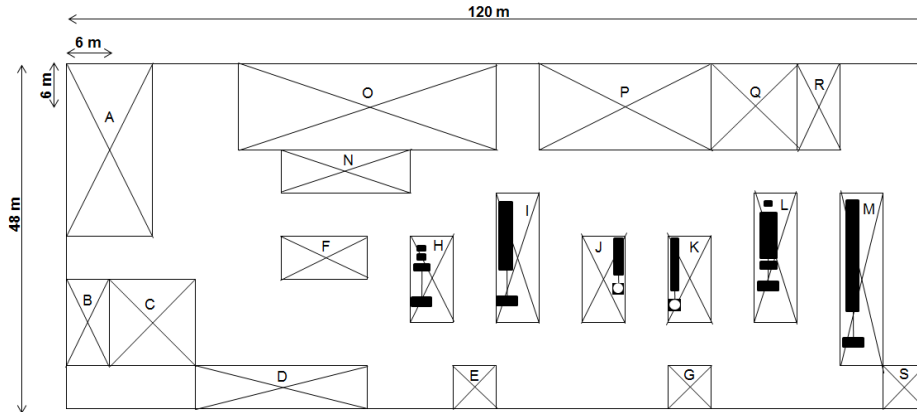


Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Layout Perusahaan

Berikut adalah kondisi tata letak awal PT. NIM, dengan luas keseluruhan lahan PT. NIM adalah 5.760 m² dengan luas bangunannya sebesar 2.448 m². Berikut adalah Gambar 2. beserta rincian luas dari setiap bangunan pada PT. NIM.



Gambar 2. Layout Awal PT. NIM

Tabel 2. Daftar Keterangan Layout Perusahaan dan Luas Area Perusahaan

No.	Kode	Keterangan	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	A	Office	24	12	288
2	B	Area Kedatangan Bahan Baku	12	6	72
3	C	Area Penerimaan Bahan Baku	12	12	144
4	D	Area Penyimpanan Bahan Baku Talang, Hollow, Trimdeck.	24	6	144
5	E	Area Penyimpanan Bondeck	6	6	36
6	F	Area Penyimpanan Kanal	12	6	72
7	G	Area Penyimpanan WIP	6	6	36
8	H	Mesin Talang	12	6	72
9	I	Mesin Trimdeck	18	6	108
10	J	Mesin Kanal	12	6	72
11	K	Mesin Hollow	12	6	72
12	L	Mesin Slitting	18	6	108
13	M	Mesin Bondeck	24	6	144
14	N	Stock Finish Product Talang	18	6	108
15	O	Stock Finish Product Trimdeck	36	12	432
16	P	Stock Finish Product Kanal	24	12	288
17	Q	Stock Finish Product Hollow	12	12	144
18	R	Stock Finish Product Bondeck	6	12	72
19	S	Gudang Penyimpanan Limbah B3	6	6	36

Penentuan Jarak antar Stasiun Kerja

Penentuan jarak pada penelitian ini akan menggunakan jarak euclidean, yang akan dicontohkan pada jarak dari A ke C perhitungannya sebagai berikut:

$$d_{AC} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

$$d_{AC} = \sqrt{(12 - 6)^2 + (36 - 12)^2}$$

$$d_{AC} = \sqrt{(6)^2 + (24)^2}$$

$$d_{AC} = 24,738 \text{ m}$$

Perhitungan jarak Euclidean di atas dilakukan pada setiap stasiun kerja agar dapat mengetahui jarak antar area masing-masing. Hal ini digunakan untuk mencari momen perpindahan sesuai aliran saat proses produksi. Hasil perhitungan jarak Euclidean dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Jarak antar Stasiun Kerja

Dari	Ke	Jarak (m)	Dari	Ke	Jarak (m)	Dari	Ke	Jarak (m)
A	B	24.18	A	P	72.24	G	K	15
A	C	24.738	A	Q	90.19	H	N	19.21
A	D	40.8	A	R	99.18	H	S	67.68
A	E	60.74	A	S	115.8	I	O	21.69
A	F	33.54	B	C	9	I	S	56.92
A	H	48.46	C	D	20.12	J	P	24.18
A	I	58.94	C	E	45.89	J	S	44.59
A	J	71.31	C	F	25.63	K	L	12.36
A	K	82.97	D	H	28.3	K	Q	25.63
A	L	94.2	D	I	37.58	K	S	33.54
A	M	106.53	D	L	71.3	L	S	25.45
A	N	33.13	E	M	56.04	M	R	24.73
A	O	36.49	F	J	33.13	M	S	16.15

Ongkos Material handling antar Stasiun Kerja Layout Awal

1. Material handling dengan Tenaga Manusia

Biaya tenaga kerja/orang = Rp. 4.400.000, Kebutuhan Tenaga Kerja = 2 orang, Total Biaya Tenaga Kerja = $(40\% \times \text{Rp. } 4.400.000) \times 2 = \text{Rp. } 3.520.000$, Jarak Total = 37.324 m.

$$\begin{aligned} \text{OMH/meter} &= \frac{\text{Total Biaya Tenaga Kerja}}{\text{Jarak Total}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 3.520.000}{37.324} = 94 \end{aligned}$$

2. Material handling dengan Forklift

Harga mesin forklift = Rp. 500.000.000/mesin, umur ekonomis = 8 tahun, nilai sisa = 0, Jumlah forklift = 1, 1 tahun = 288 hari, dan 1 bulan = 24 hari.

$$\begin{aligned} \text{a. Depresiasi 1 forklift} &= \frac{(\text{Rp. } 500.000.000 - (0 \times 1))}{(8 \times 288)} \\ &= \text{Rp. } 217.014 \end{aligned}$$

$$\text{b. Biaya perawatan perbulan} = \text{Rp. } 1.000.000$$

$$\begin{aligned} \text{c. Total biaya forklift} &= \text{Rp. } 217.014 + \text{Rp. } 1.000.000 \\ &= \text{Rp. } 1.217.014 \end{aligned}$$

d. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja/bulan = Rp. 3.000.000, Kebutuhan tenaga kerja = 2 orang/hari, Total biaya tenaga kerja = $(40\% \times \text{Rp. } 3.000.000) \times 2 = \text{Rp. } 2.400.000$, dan Jarak Total = 45.316 m

$$\begin{aligned} \text{1) Biaya Keseluruhan} &= \text{Rp. } 1.217.014 + \text{Rp. } 2.400.000 \\ &= \text{Rp. } 3.617.014 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. OMH/meter} &= \frac{\text{Total Biaya Tenaga Kerja}}{\text{Jarak Total}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 3.617.014}{45.316} = 90 \end{aligned}$$

3. Material handling dengan Crane

Harga mesin Crane = Rp. 425.000.000/mesin, umur ekonomis = 8 tahun, nilai sisa = 0, jumlah crane = 4, 1 tahun = 288 hari, dan 1 bulan = 24 hari.

$$\begin{aligned} \text{a. Depresiasi 1 crane} &= \frac{(\text{Rp. } 425.000.000 - (0 \times 1))}{(8 \times 288)} \\ &= \text{Rp. } 737.847 \end{aligned}$$

$$\text{b. Biaya perawatan perbulan} = \text{Rp. } 1.000.000$$

$$\begin{aligned} \text{c. Total biaya crane} &= \text{Rp. } 737.847 + \text{Rp. } 1.000.000 \\ &= \text{Rp. } 1.737.847 \end{aligned}$$

d. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja/bulan = Rp. 4.400.000, Kebutuhan tenaga kerja = 2 orang/hari, Total biaya tenaga kerja = $(40\% \times \text{Rp. } 4.400.000) \times 2 = \text{Rp. } 3.520.000$, dan Jarak Total = 12.844 m.

$$\begin{aligned} \text{1) Biaya Keseluruhan} &= \text{Rp. } 1.737.847 + \text{Rp. } 3.520.000 \\ &= \text{Rp. } 5.257.847 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. OMH/meter} &= \frac{\text{Total Biaya Tenaga Kerja}}{\text{Jarak Total}} \end{aligned}$$

$$= \frac{Rp.5.257.847}{12.844} = 409$$

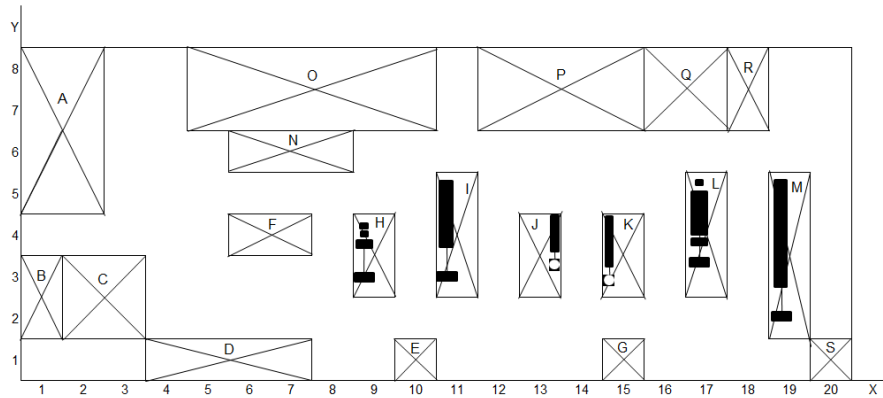
Tabel 4. Ongkos *Material handling Layout* Awal

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Angkut (kali)/hari	Jarak (m)	Frekuensi x Jarak x 24 (hari)	OMH/meter	OMH/bulan
(a)	(b)	(d)	(e)	(f)	(g) = (e) x (f) x 24 hari	(h)	(i) = (g) x (h)
A	B	Manusia	2	24.18	1160.64	94	109,458
A	C	Manusia	2	24.738	1187.42	94	111,984
A	D	Manusia	3	40.8	2937.6	94	277,040
A	E	Manusia	1	60.74	1457.76	94	137,479
A	F	Manusia	1	33.54	804.96	94	75,914
A	H	Manusia	1	48.46	1163.04	94	109,684
A	I	Manusia	1	58.94	1414.56	94	133,404
A	J	Manusia	1	71.31	1711.44	94	161,403
A	K	Manusia	1	82.97	1991.28	94	187,794
A	L	Manusia	1	94.2	2260.8	94	213,212
A	M	Manusia	1	106.53	2556.72	94	241,119
A	N	Manusia	2	33.13	1590.24	94	149,973
A	O	Manusia	2	36.49	1751.52	94	165,183
A	P	Manusia	2	72.24	3467.52	94	327,015
A	Q	Manusia	2	90.19	4329.12	94	408,271
A	R	Manusia	2	99.18	4760.64	94	448,967
A	S	Manusia	1	115.8	2779.2	94	262,101
B	C	Forklift	21.46	9	4635.36	80	369,983
C	D	Forklift	16.15	20.12	7798.51	80	622,458
C	E	Forklift	2.188	45.89	2409.78	80	192,342
C	F	Forklift	3.125	25.63	1922.25	80	153,429
D	H	Crane	3.572	28.3	2426.1	409	993,122
D	I	Crane	4.464	37.58	4026.17	409	1,648,108
D	L	Crane	1.191	71.3	2038.04	409	834,269
E	M	Crane	1.25	56.04	1681.2	409	688,197
F	J	Crane	1.786	33.13	1420.08	409	581,310
G	K	Crane	1.191	15	428.76	409	175,512
H	N	Forklift	12.5	19.21	5763	80	459,989
H	S	Forklift	1	67.68	1624.32	80	129,649
I	O	Forklift	15.63	21.69	8136.35	80	649,424
I	S	Forklift	1	56.92	1366.08	80	109,037
J	P	Forklift	6.25	24.18	3627	80	289,498
J	S	Forklift	1	44.59	1070.16	80	85,418
K	L	Crane	2.778	12.36	824.066	409	337,330
K	Q	Forklift	4.167	25.63	2563.21	80	204,589
K	S	Forklift	1	33.54	804.96	80	64,250
L	S	Forklift	1	25.45	610.8	80	48,753
M	R	Forklift	4.375	24.73	2596.65	80	207,258
M	S	Forklift	1	16.15	387.6	80	30,937
Total	134.077	1807.558	95,484.91	5,666			12,394,861

Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode CRAFT

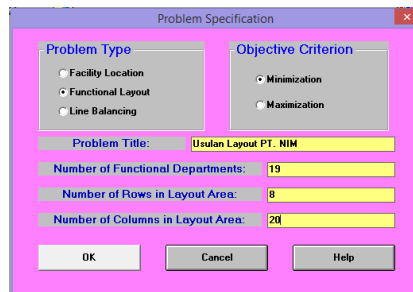
Metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques*) memiliki tujuan untuk meminimumkan biaya perpindahan *material*, biaya perpindahan *material* disini didefinisikan sebagai jarak dan aliran produk [10]. Beberapa langkah guna menyelesaikan *layout* dengan menggunakan *Software* CRAFT, yaitu sebagai berikut:

1. Mencari titik koordinat dari masing-masing departemen yang ada. Berikut cara untuk mencari titik koordinat untuk menemukan *Initial Cell Location* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambar Titik Koordinat untuk Setiap Departemen

2. Membuka *Software CRAFT* lalu memilih *Facility location and layout*, kemudian nantinya akan muncul kotak *dialog* yang harus diisi yaitu *problem specification*. Setelah itu input jumlah banyaknya departemen dan banyak *grid* kolom, lalu pada baris diisi sesuai panjang koordinat *layout*.



Gambar 4. Tampilan Problem Specification

3. Input data frekuensi perpindahan antar departemen dan initial cell location seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:

Functional Layout Information for Usulan Layout PT. NIM															Initial Layout in Cell Locations [e.g., (3,5), (1,1)-(2,4)]		
1: Location Fixed										To Dep. 14	To Dep. 15	To Dep. 16	To Dep. 17	To Dep. 18	To Dep. 19		
Department Number	Department Name	Location Fixed	To Dep. 1 Flow/Unit Cost	To Dep. 2 Flow/Unit Cost	To Dep. 3 Flow/Unit Cost	To Dep. 4 Flow/Unit Cost	To Dep. 5 Flow/Unit Cost	To Dep. 6 Flow/Unit Cost	To Dep. 7 Flow/Unit Cost	Flow/Unit Cost	Flow/Unit Cost	Flow/Unit Cost	Flow/Unit Cost	Flow/Unit Cost	Flow/Unit Cost		
1	A	Yes														(1,1)-(4,2)	
2	B	Yes	24.18													(6,1)-(7,1)	
3	C	Yes	24.74	9.00												(6,2)-(7,3)	
4	D	No	40.80			20.12										(8,4)-(8,7)	
5	E	No	60.74			45.89										(8,10)	
6	F	No	33.54			25.63										(5,6)-(5,7)	
7	G	No														(8,15)	
8	H	No	48.46				28.30									(5,9)-(6,9)	
9	I	No	58.94				37.58									(4,11)-(6,11)	
10	J	No	71.31													(5,13)-(6,13)	
11	K	No	82.97													(5,15)-(6,15)	
12	L	No	94.20													(4,17)-(6,17)	
13	M	No	106.53													(4,19)-(7,19)	
14	N	Yes	33.13													(3,9)-(3,9)	
15	O	Yes	36.49													(1,12)-(2,15)	
16	P	Yes	72.24													(1,16)-(2,17)	
17	Q	Yes	90.19													(1,18)-(2,18)	
18	R	Yes	99.18													(1,18)-(2,18)	
19	S	No	115.80													(8,20)	

(a)

(b)

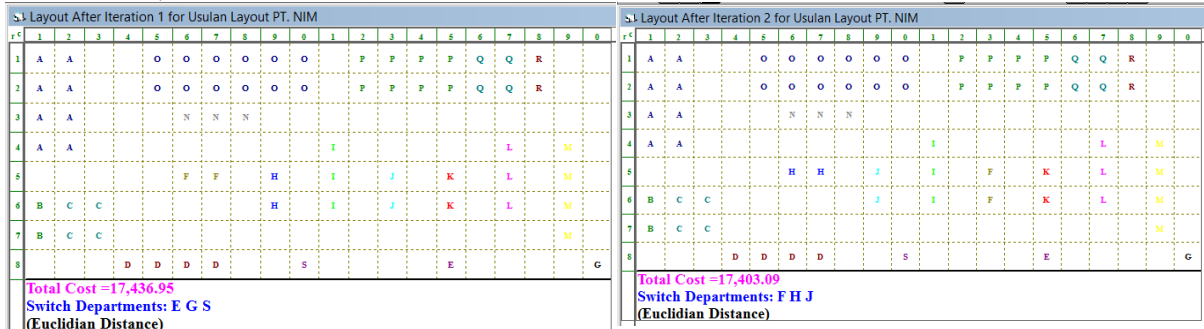
Gambar 5. (a), dan (b) Tampilan Data Input Frekuensi Perpindahan

4. Kemudian akan muncul *layout* aktual seperti gambar di bawah ini yang memiliki total cost sebesar Rp. 19.120,38.

Initial Layout for Usulan Layout PT. NIM																				
r/c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	A	A				O	O	O	O	O				P	P	P	P	Q	Q	R
2	A	A				O	O	O	O	O				P	P	P	P	Q	Q	R
3	A	A					N	N	N											
4	A	A								I								L	M	
5							F	F		H		I		J		K		L	M	
6	B	C	C					H		I		J		K		L		M		
7	B	C	C																M	
8				D	D	D	D	D		E					G				S	
Total Cost = 19,120.38 (Euclidian Distance)																				

Gambar 6. *Layout* Aktual

5. Kemudian pilih next iteration sampai mendapatkan iterasi yang memiliki nilai cost paling minimum. Pada *layout after iteration 3* diperoleh nilai cost optimum (minimum) sebesar Rp. 17.403,09.



Gambar 7. *Layout After Iteration 1 and 2*

6. Hasil dari pengukuran jarak dengan metode CRAFT dengan menggunakan euclidian distance, dan diperoleh total jarak sebesar 2.763 m.

12-23-2022 12:10:30	To A	To B	To C	To D	To E	To F	To G	To H	To I	To J	To K	To L	To M	To N	To O	To P	To Q	To R	To S	Sub Total
From A	0	4.03	4.12	6.80	14.58	11.88	19.30	5.59	9.82	0.08	13.03	15.70	17.76	5.52	6.08	12.04	15.03	16.53	10.12	196.83
From B	4.03	0	1.50	4.74	14.08	12.04	19.06	5.70	10.11	8.06	14.04	16.07	18.03	6.95	8.20	13.46	16.29	17.72	9.12	199.20
From C	4.12	1.50	0	3.35	12.59	10.55	17.56	4.27	8.63	6.58	12.54	14.58	16.53	5.70	7.07	12.08	14.87	16.29	7.65	176.46
From D	6.80	4.74	3.35	0	9.50	7.91	14.50	3.16	6.26	4.30	9.82	11.88	13.73	5.22	6.80	10.31	12.78	14.09	4.50	149.66
From E	14.58	14.08	12.59	9.50	0	3.20	5	9.01	5	6.50	2.50	3.61	4.72	9.43	9.92	6.67	6.67	7.16	5	135.14
From F	11.88	12.04	10.55	7.91	3.20	0	7.43	6.52	2.06	4	2	4.03	6	6.50	6.80	4.03	5.32	6.40	3.91	110.58
From G	19.30	19.06	17.56	14.50	5	7.43	0	13.83	9.49	11.28	5.59	4.24	2.69	13.93	14.09	9.19	7.38	6.80	10	191.37
From H	5.59	5.70	4.27	3.16	9.01	6.52	13.83	0	4.50	2.55	8.51	10.50	12.51	2.06	3.64	7.83	10.59	12.02	4.61	127.42
From I	9.82	10.11	8.63	6.26	5	2.06	9.49	4.50	0	2.06	4.03	6	8.02	4.47	4.95	4.30	6.52	7.83	3.16	107.22
From J	0.08	8.06	6.58	4.30	6.50	4	11.28	2.55	2.06	0	6	8.02	10	3.20	4.27	6.02	8.50	9.85	2.69	111.96
From K	13.83	14.04	12.54	9.82	2.50	2	5.59	8.51	4.03	6	0	2.06	4	8.38	8.50	4.27	4.27	5	5.59	120.94
From L	15.70	16.07	14.58	11.88	3.61	4.03	4.24	10.50	6	8.02	2.06	0	2.06	10.20	10.12	4.95	3.54	3.64	7.62	136.81
From M	17.76	18.03	16.53	13.73	4.72	6	2.69	12.51	8.02	10	4	2.06	0	12.26	12.18	6.80	4.72	4.12	9.34	165.45
From N	5.52	6.95	5.70	5.22	9.43	6.50	13.93	2.06	4.47	3.20	8.38	10.20	12.26	0	1.58	6.67	9.62	11.10	5.83	128.63
From O	6.08	8.20	7.07	6.80	9.92	6.80	14.09	3.64	4.95	4.27	8.50	10.12	12.18	1.58	0	6	9	10.50	6.96	136.68
From P	12.04	13.46	12.08	10.31	6.67	4.03	9.19	7.83	4.30	6.02	4.27	4.95	6.80	6.67	6	0	3	4.50	7.38	129.51
From Q	15.03	16.29	14.87	12.78	6.67	5.32	7.38	10.59	6.52	8.50	4.27	3.54	4.72	9.62	9	3	0	1.50	9.19	148.78
From R	16.53	17.72	16.29	14.09	7.16	6.40	6.80	12.02	7.83	9.85	5	3.64	4.12	11.10	10.50	4.50	1.50	0	10.31	165.36
From S	10.12	9.12	7.65	4.50	5	3.91	10	4.61	3.16	2.69	5.59	7.62	9.34	5.83	6.96	7.38	9.19	10.31	0	122.99
Sub-Total	196.83	199.20	176.46	149.66	135.14	110.58	191.37	127.42	107.22	111.96	120.94	138.81	165.45	128.63	136.68	129.51	148.78	165.36	122.99	2,763.01

Gambar 8. Tampilan Euclidian Distance

Ongkos *Material handling* Usulan dengan CRAFT

Perancangan *layout* usulan dengan metode CRAFT pada penelitian ini, memiliki total jarak sebesar 1.784 m dengan nilai ongkos *material handling* (OMH) sebesar Rp. 12.191.687.

Tabel 6. Ongkos *Material handling* Usulan dengan CRAFT

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Angkut (kali)	Jarak (m)	Frekuensi x Jarak x24	OMH/meter	OMH/bulan
(a)	(b)	(d)	(e)	(f)	(g) = (e) x (f) x 24 hari	(h)	(i) = (g) x (h)
A	B	Manusia	2	24.18	1160.64	94	109,458
A	C	Manusia	2	24.72	1186.56	94	111,902
A	D	Manusia	3	40.8	2937.6	94	277,040
A	E	Manusia	1	87.48	2099.52	94	198,002
A	F	Manusia	1	70.8	1699.2	94	160,248
A	H	Manusia	1	33.54	804.96	94	75,914
A	I	Manusia	1	58.92	1414.08	94	133,359
A	J	Manusia	1	48.48	1163.52	94	109,729
A	K	Manusia	1	82.98	1991.52	94	187,817
A	L	Manusia	1	94.2	2260.8	94	213,212
A	M	Manusia	1	106.56	2557.44	94	241,187
A	N	Manusia	2	33.12	1589.76	94	149,927
A	O	Manusia	2	36.48	1751.04	94	165,137
A	P	Manusia	2	72.24	3467.52	94	327,015
A	Q	Manusia	2	90.18	4328.64	94	408,226
A	R	Manusia	2	99.18	4760.64	94	448,967
A	S	Manusia	1	60.72	1457.28	94	137,433
B	C	Forklift	21.46	9	4635.36	80	369,983
C	D	Forklift	16.15	20.1	7790.76	80	621,839

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Angkut (kali)	Jarak (m)	Frekuensi x Jarak x24	OMH/meter	OMH/bulan
C	E	Forklift	2.188	75.54	3966.75648	80	316,617
C	F	Forklift	3.125	63.3	4747.5	80	378,934
D	H	Crane	3.572	18.96	1625.40288	409	665,356
D	I	Crane	4.464	37.56	4024.02816	409	1,647,231
D	L	Crane	1.191	71.28	2037.46752	409	834,035
E	M	Crane	1.25	28.32	849.6	409	347,783
F	J	Crane	1.786	24	1028.736	409	421,112
G	K	Crane	1.191	33.54	958.70736	409	392,446
H	N	Forklift	12.5	12.18	3654	80	291,653
H	S	Forklift	1	27.66	663.84	80	52,986
I	O	Forklift	15.63	29.7	11141.064	80	889,252
I	S	Forklift	1	18.96	455.04	80	36,320
J	P	Forklift	6.25	36.12	5418	80	432,451
J	S	Forklift	1	16.14	387.36	80	30,918
K	L	Crane	2.778	12.36	824.06592	409	337,330
K	Q	Forklift	4.167	25.62	2562.20496	80	204,509
K	S	Forklift	1	33.54	804.96	80	64,250
L	S	Forklift	1	45.72	1097.28	80	87,582
M	R	Forklift	4.375	24.72	2595.6	80	207,174
M	S	Forklift	1	56.04	1344.96	80	107,351
Total			134.077	1784.94	99,243.41	5,666	12,191,687

Analisis *Layout* Terpilih

Berdasarkan perhitungan jarak dan OMH dari *layout* awal dengan *layout* usulan CRAFT. Berikut adalah perbandingan yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Analisis *Layout* Terpilih

Indikator	<i>Layout</i> Awal	<i>Layout</i> Usulan CRAFT
Jarak (m)	1.807	1.785
OMH (Rp)	12.394.861	12.191.687
Efisiensi Jarak (m)		22
Efisiensi OMH (Rp)		203.174

KESIMPULAN

Desain ulang tata letak fasilitas produksi dengan metode CRAFT, menghasilkan total jarak perpindahan sebesar 1.785 m/bulan dengan ongkos *material handling* (OMH) sebesar Rp. 12.191.678/bulan. Sedangkan pada *layout* awal yang menghasilkan total jarak sebesar 1.807 m/bulan dengan ongkos *material handling* (OMH) sebesar Rp. 12.394.861. Metode CRAFT ini terbukti dapat meminimumkan jarak sebesar 22 m dan ongkos *material handling* (OMH) sebesar Rp. 203.174.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Pratiwi, M. Etika, and W. Abdul Aqil, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Insudri Tahu Menggunakan Blockplan," *J. Ilm. Tek. Ind. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, vol. 11, no. 2, pp. 102–112, 2015.
- [2] D. Khairani Sofyan and Syarifuddin, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke)," *J. Teknovasi*, vol. 02, no. 2, pp. 27–41, 2015.
- [3] F. Rahman, Z. J. H. Tarigan, and Lukmandono, "Disain Relayout Warehouse Dengan Pendekatan Slp (Systematic Layout Planning) Dan Class Based Storage Untuk Meminimumkan Biaya Material Handling," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. VI 2018 Inst. Teknol. Adhi Tama Surabaya*, pp. 533–540, 2018.
- [4] B. Ristyanadi and N. Orchidiawati, "Perancangan Tata Letak Di Pt. Aerowisata Catering Service Dengan Menggunakan Metode Craft (Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques)," *Media Mahard.*, vol. 17, no. 3, p. 394, 2019, doi: 10.29062/mahardika.v17i3.95.
- [5] N. D. Safitri, Z. Ilmi, M. A. Kadafi, F. Ekonomi, and U. Mulawarman, "Analisis perancangan tataletak fasilitas

- produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC) *Analysis of layout of production facility using activity relationship chart (ARC),* *J. Manaj.*, vol. 9, no. 1, pp. 38–47, 2017.
- [6] N. A. Fabiani, P. Moengin, and S. Adisuwiryo, “Perancangan Model Simulasi Tata Letak Gudang Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Shared Storage pada PT. Braja Mukti Cakra,” *J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 98–111, 2019, doi: 10.25105/jti.v9i2.4924.
- [7] N. M. Faiz, A. Sugiyono, and ..., “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT. Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan,” *Pros. Konstelasi Ilm. ...*, vol. 7, no. Kimu 7, pp. 210–222, 2022.
- [8] L. Yuliana, E. Febianti, and L. Herlina, “Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode CRAFT (Studi Kasus di Gudang K-Store , Krakatau Junction),” *J. Tek. Ind. Univ. Sultan Ageng Tirtayasa*, vol. 2, p. 2, 2017.
- [9] N. P. A. Hidayat, “Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metoda Class-Based Storage Studi Kasus CV. SG Bandung,” *J. Al-AZHAR Indones. SERI SAINS DAN Teknol.*, vol. 1, no. 3, p. 105, 2012, doi: 10.36722/sst.v1i3.54.
- [10] H. Maheswari and A. Dany Firdauzi, “Evaluasi Tata Letak Fasilitas Meningkatkan Efisiensi Kerja,” *J. Ilmial Manaj. dan Bisnis*, vol. 1, no. 3, 2015.