

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK AREA PRODUKSI PT X DENGAN METODE *SYSTEMATIC PLANT LAYOUT*

Teguh Oktiarso ¹⁾, Henrix Setyawan Loekito ²⁾

^{1),2)}Program Studi Teknik Industri, Universitas Ma Chung
Jl. Villa Puncak Tidar N-01, Malang
Email : teguh.oktiarso@machung.ac.id

Abstrak . PT X yang merupakan industri yang bergerak di bidang manufaktur peralatan pertanian mempunyai tata letak produksi yang masih belum memenuhi kaidah tata letak yang baik. Dampak dari tata letak saat ini adalah jarak total perpindahan material yang besar sehingga menyebabkan produk yang dihasilkan berada di dalam area produksi lebih lama daripada yang telah dijadwalkan serta biaya untuk memindahkan material menjadi tinggi. Jarak total perpindahan material dengan tata letak area produksi saat ini adalah 1962,33 m. Dengan menggunakan metode *Systematic Plant Layout*, tata letak area produksi diatur ulang agar tidak banyak terdapat *back tracking* serta mendekatkan proses produksi yang berurutan. Hasil dari perancangan ulang untuk tata letak area produksi menghasilkan jarak perpindahan material yang lebih pendek yaitu 1715,2 m. Jarak perpindahan material yang lebih pendek ini memberikan penghematan pada waktu proses serta biaya perpindahan material.

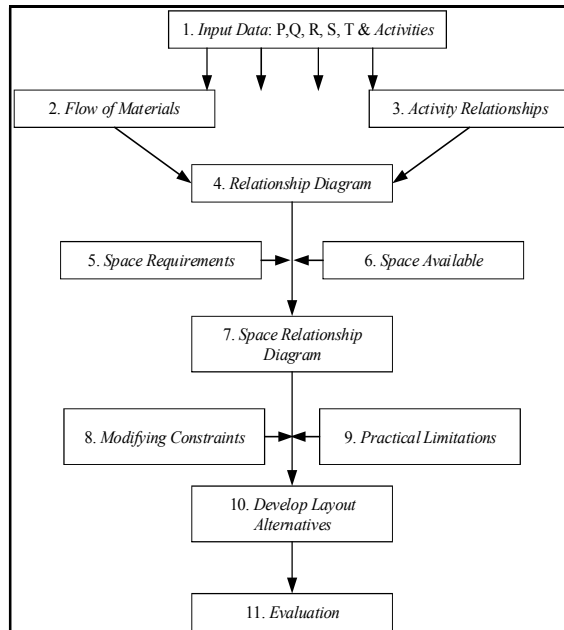
Kata kunci: *Back Tracking, Jarak Perpindahan, Systematic Plant Layout*

1. Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan yang berkonsentrasi pada bidang pembuatan peralatan pertanian. Seiring dengan semakin banyaknya pesanan peralatan pertanian, mengharuskan PT. X untuk merombak tata letak fasilitas produksinya agar dapat cepat memenuhi order. Tata letak fasilitas produksi di PT. X teridentifikasi beberapa kendala yang mengganggu dalam aliran produksinya. Peletakan mesin dan stasiun kerja yang terlihat sangat berantakan dan tidak terstruktur menyebabkan waktu produksi menjadi semakin lama. Alur kerja dari stasiun satu dan lainnya sangatlah berantakan dan tidak teratur. Sebagai contoh *material handling* pengerjaan dari stasiun pengelasan tahap terakhir menuju stasiun pengecatan harus melewati stasiun pengepresan dan berjarak sangat jauh serta momen perpindahan produk yang diproduksi sangat besar. Hal demikian membuat kegiatan produksi menjadi kurang optimal dan menyebabkan keterlambatan pengiriman order. Berdasarkan masalah yang timbul akibat tata letak fasilitas produksi yang buruk, PT. X berencana untuk memaksimalkan *layout* kerja dengan memaksimalkan ruangan yang ada.

Beberapa tujuan dari perencanaan fasilitas pabrik adalah melancarkan proses produksi dalam manufaktur sehingga tidak ada hal yang mengganggu proses produksinya, meminimalkan pemindahan barang, mengurangi biaya pada *material handling*, mengatur setiap perpindahan dalam pekerjaan yang dilakukan, memanfaatkan bangunan dari lokasi yang telah dilakukan secara ekonomis, menambah penggunaan sumber daya yang tersedia, serta mengurangi adanya kecelakaan sehingga dapat meningkatkan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja [1].

Teknik dalam pengimplementasian tata letak pabrik memiliki banyak ragam untuk melakukan perencanaan tata letak pabrik. Metode yang digunakan untuk merencanakan dan merancang tata letak fasilitas produksi baru di PT. X adalah metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode ini memiliki beberapa prosedur dalam perencanaan tata letak pabrik [2]



Gambar 1. Langkah-langkah Metode *Systematic Layout Planning* [3]

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan metode yang dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Metode *Systematic Layout Planning* merupakan metode yang dipilih supaya dapat membantu perusahaan dalam menghitung luas area yang dibutuhkan pada area baru, membuat alternatif *layout*, dan menghitung jarak aliran material terkecil pada *layout* saat ini dengan *layout* usulan

2. Pembahasan

2.1 Penentuan *Routing* dan *From-to-Chart*

Produk utama yang dibuat oleh PT. X ada empat jenis produk yaitu *plow* besar, *plow* kecil, rotto, dan roda KB120. Keempat produk tersebut diproduksi pada mesin yang disebutkan pada table 1.

Tabel 1. Tabel Nama Mesin

Kode	Jenis mesin
BP	Blander potong
S	Sentrik
L	Mesin las
BD	Bor duduk
C	<i>Cutting</i>
PH	Mesin pres hidrolik
GP	Gerinda potong
B	Bubut
R	<i>Alat roll</i>
CT	Pengecatan

Rute produksi untuk keempat produk tersebut dapat dijabarkan pada tabel 2 dimana *routing* produksi untuk keempat produk ini berbeda.

Tabel 2. *Routing* produksi

Kode	Produk	Jumlah produksi per hari	Berat produk(kg)	<i>Equivalent flows</i> per hari	<i>Routing</i>
<i>Plow besar</i>					
A	Besi C	9	10	90	BP-L S-L S-L BP-BD-L
B	Siku	25	1	25	C-PH-L GP-PH-L
C	Daun	18	2,4	43,2	C-PH-PH-L C-PH-PH-L
D	Pancing	9	2	18	GP-B-BD-L GP-L-L BP-PH-BD-L
E	Sambungan	18	1	18	GP-BD-L C-PH-L
F	Bopel	8	3,6	28,8	C-PH-PH-L GP-BD-L BP-BD-L
G	<i>Finishing</i>	9	20	180	L-L-CT
<i>Plow kecil</i>					
H	Besi C	9	9	81	BP-L S-L S-L BP-BD-L
I	Siku	25	0,8	20	C-PH-L GP-PH-L
J	Daun	18	1,8	32,4	C-PH-PH-L C-PH-PH-L
K	Sambungan	17	0,8	13,6	GP-BD-L C-PH-L
L	<i>Finishing</i>	9	12,4	111,6	L-L-CT
Rotto					
M	Batang	12	5,9	70,8	C-PH-PH-L GP-L GP-L
N	Sepatu	85	0,3	25,5	C-S-PH-L
O	<i>Finishing</i>	2	18,5	37	L-L-CT
Roda KB120					
P	Plendes	19	6	114	GP-R-L-L BP-PH-L
Q	Daun roda	44	1,4	61,6	C-S-PH-L
R	<i>Ring</i> besar	61	5	305	GP-R-L
S	<i>Ring</i> kecil	60	2	120	GP-R-L
T	Ruji roda	81	0,66	53.46	GP-PH-L
U	<i>Finishing</i>	4	31,5	126	L-L-CT

Dari data yang di dapat kegiatan berikutnya adalah mencari efisiensi *routing* setiap mesin. Kegunaan pencarian efisiensi tertinggi adalah sebagai dasar pengkodean dalam ARC nanti dan menghilangkan *backtracking* atau pengulangan proses. Akan dibuat tiga alternatif *from to chart* untuk dicari hasil yang paling efisien Dalam penghitungan efisiensi diperlukan nilai pinalti dari bobot yang tersedia di *from to chart* yang sudah dibuat. Dihasilkan efisiensi sebesar dari 20,5942%, 35,2737%, dan 39,1982%. Dari hasil tersebut dipilih *from to chart* dengan efisiensi sebesar 39,1982%.

Tabel 3 From To Chart

	C	S	GP	R	PH	L	CT	BD	BP	B
C		87,1	0	0	327,4	0	0	0	0	0
S	0		0	0	86,6	342	0	0	0	0
GP	0	0		539	98,46	159,6	0	60,4	0	18
R	0	0	0		0	539	0	0	0	0
PH	0	0	0	0		609,9	0	18	0	0
L	0	0	0	0	0		452,6	0	0	0
CT	0	0	0	0	0	0		0	0	0
BD	0	0	0	0	0	296,2	0		0	0
BP	0	0	0	0	132	171	0	199,8		0
B	0	0	0	0	0	0	0	18	0	

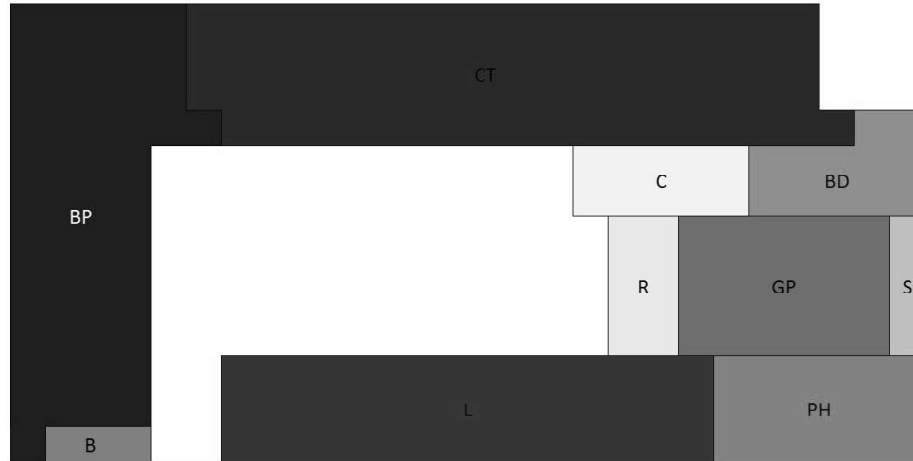
2.2. Penentuan Luas Area Produksi

Penghitung luas stasiun kerja untuk setiap ruangan produksi ditentukan oleh luas yang diperlukan setiap mesin produksi. Tabel 4 berisi mengenai jumlah mesin yang diperlukan serta luas area produksi dengan menggunakan *allowance* sebesar 100% untuk ruang gerak bagi operator dan perpindahan material

Tabel 4. Luas Area Produksi

Sta-Siun	Ukuran mesin		Total luas mesin	Operator		Total operator space	Luas gang	Workstation	Allowance (100%)	Luas stasiun (m ²)
	Jumlah	Luas		luas	Jumlah					
B	1	0,72	0,72	0,56	1	0,56	4,52	5,8	5,8	11,6
BP	3	2,88	8,64	0,56	3	1,68	37,88	108,2	108,2	216,4
BD	3	3,8	11,4	0,56	3	1,68	9,2	23	23	46
S	1	0,42	0,42	0,56	1	0,56	6,64	7,06	7,06	14,12
GP	3	0,54	1,62	0,56	3	1,68	45,26	48,56	48,45	97,12
C	1	7,92	7,92	0,56	2	1,12	11,36	20,4	20,4	40,8
R	1	3,2	3,2	0,56	3	1,68	47,12	52	16,3	32,6
PH	4	2,7	10,8	0,56	8	4,48	20,42	35,7	35,7	71,4
L	7	4	16,8	0,56	7	3,92	63,38	84,1	84,1	168,2
CT										289,609
G										28
LA										299,151
Total										1315

Berdasarkan *from-to-chart* serta kebutuhan luas ruangan yang telah dihitung, maka *layout* usulan dengan menggunakan metode SLP untuk PT. X dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. *Layout* usulan dengan metode SLP

Perhitungan jarak antar area dapat dilakukan dengan metode jarak *rectilinear*. Pengukuran jarak dengan menggunakan jarak *rectilinear* (atau dapat disebut juga dengan jarak *Manhattan, right angle*, atau *rectangular metric*) mengikuti aturan garis tegak lurus. Metode jarak *rectilinear* banyak digunakan karena mudah dipahami dan digunakan dalam memecahkan permasalahan jarak [4].

2.3. Analisis Rancangan Tata Letak Baru

Hasil *layout* usulan berdasarkan metode SLP yang telah dirancang, akan dihitung momen perpindahan material yang baru. Penghitungan momen perpindahan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil tata letak usulan yang paling efektif dan efisien. Sebelum mencari perpindahan jarak material hal yang harus dilakukan adalah mencari titik berat masing-masing stasiun. Jika area memiliki bentuk yang tidak beraturan, dilakukan pembagian area menjadi beberapa persegi sehingga diperoleh masing-masing titik berat dari setiap kotak. Titik berat dihitung berdasarkan posisi diagonal dari setiap barang dan dikombinasikan dengan perhitungan luas penampang barang tersebut [5]. Sedangkan Sedangkan untuk mencari koordinat titik berat untuk dua bangun atau lebih dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$x1 = b + \frac{a-b}{2} \quad (1)$$

$$y1 = d + \frac{c-d}{2} \quad (2)$$

$$x = \frac{A1 \times x1 + A2 \times x2}{A1 + A2} \quad (3)$$

$$y = \frac{A1 \times y1 + A2 \times y2}{A1 + A2} \quad (4)$$

Keterangan:

- (x1,y1) = koordinat x dan y suatu bangun datar
- a, b = koordinat sumbu x terbesar/ terkecil pada bangun datar
- c = koordinat sumbu y terbesar pada bangun datar
- d = koordinat sumbu y terkecil pada bangun datar
- A = luas penampang bangun datar

Perhitungan jarak perpindahan material dilakukan menggunakan perhitungan jarak *rectilinear* pada persamaan berikut :

$$\text{Minimize } f(X) = \sum_{i=1}^m w_i d(X, P_i) \quad (5)$$

$$d(X, P_i) = [x - a_i] + [y - b_i] \quad (6)$$

Dimana:

- X = (x,y) lokasi dari fasilitas baru
- P_i = (a_i,b_i) lokasi dari fasilitas yang sudah ada i, i = 1, 2, ... m
- W = titik berat perpindahan
- D(X,P_i) = jarak antara fasilitas baru dan fasilitas yang sudah ada i

Tujuan dari penghitungan ini adalah mencari momen perpindahan pada tata letak usulan. Hasil dari penghitungan ini akan menentukan tata letak yang paling efisien. Semakin kecil momen perpindahan yang dihasilkan maka akan semakin efisien tata letak tersebut. Hasil dari penghitungan akhir dengan *layout* yang baru didapatkan momen perpindahan total adalah 1715,2 m dibandingkan dengan momen perpindahan *layout* lama yang mencapai 1962,33 m. Penghematan jarak momen perpindahan sebesar 247,13 m menyebabkan penghematan waktu transportasi produk sehingga produk dapat selesai lebih cepat dibandingkan transportasi pada *layout* lama.

3. Simpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan ulang tata letak produksi dengan menggunakan metode SLP, didapatkan dengan dalam membuat tata letak usulan yang efisien pada PT. X. Berdasarkan hasil yang didapat dari perhitungan momen perpindahan material, hasil yang didapat adalah 1715,2 m, dibandingkan momen perpindahan *layout* lama sebesar 1962,33 m. Pengurangan jarak total perpindahan material dan produk ini menunjukkan bahwa metode SLP dapat menghasilkan *layout* produksi yang lebih efisien dengan mengubah tata letak produksi sehingga urutan produksi menjadi lebih baik. Metode SLP yang diterapkan pada PT. X mengurangi *back-tracking* yang sering terjadi pada *layout* lama sehingga aliran material menjadi lebih *smooth* dan menyebabkan waktu proses menjadi lebih pendek.

Daftar Pustaka

- [1]. Apple, M.J., (1990), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi Ketiga (diterjemahkan oleh: Nurhayati M.T. Mardiono), Penerbit ITB, Bandung.
- [2]. Yuliarty, P., dan Widiarto, I. (2014), "Perancangan Ulang Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* dengan *Software* Blocplan pada PT Pindad", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol.2, No.3, 159-167.
- [3]. Yang, T., Su, C.T., dan Hsu, YR. (2000)," *Systematic Layout Planning: A Study on Semiconductor Water Fabrication Facilities*", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, Iss 11, pp. 1359 - 1371.
- [4]. Chandry, W., (2006), *Usulan Block Layout Lantai Produksi dengan Menggunakan Metode CRAFT, CORELAP, dan ALDEP Untuk Meminimasi Biaya Material Handling di PT Aneka Medium Garment*, Skripsi, Program Studi Teknik Industri, Universitas Bina Nusantara.
- [5]. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A. & Tanchoco, J. M. A., 2010. *Facilities Planning*. 4th. s.l.:John Wiley & Sons, inc..