

Perancangan Ulang Tata Letak Mesin – Mesin Produksi Di PT. Surya Bumi Kartika

Devi Hayu Indrianti¹, Ellysa Nursanti², ST Salmia L.A.³

¹)Program Studi Teknik Industri S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

^{2,3})Program Studi Teknik Industri S-2, Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

* E-mail: Devihayuindrianti@rocketmail.com

Abstrak

Tata letak pabrik atau fasilitas produksi merupakan pengaturan untuk menetapkan letak fasilitas dengan mempertimbangkan aliran pemindahan bahan, luas area, dan sebagainya. Pengaturan tata letak fasilitas pabrik pada umumnya sangat berpengaruh pada besarnya biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses produksi. Penyebab tidak lancarnya proses produksi PT. Surya Bumi Kartika karena jarak *materialhandling* terlalu jauh dan biaya perpindahan bahan produksi menjadi lebih mahal. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan *layout* baru yang efisien dan mendapatkan efisiensi jarak dan biaya. Metode yang digunakan algoritma CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facility Technique*) yaitu menghitung jarak *rectilinear distance*. Hal ini dilakukan untuk merancang *layout* baru dengan jarak tempuh yang lebih pendek sehingga biaya perpindahan dapat dikurangi. Perancangan ulang model *rectilinear distance* di PT. Surya Bumi Kartika menghasilkan tata letak fasilitas produksi yang lebih baik dari *layout* sebelumnya dengan adanya pengurangan jarak dan biaya pemindahan bahan. Jarak tempuh perpindahan semula 9.537,5 m menjadi 3.692,5 dengan prosentase penghematan jarak *material handling* sebesar 61%. Biaya pemindahan bahan yang semula Rp. 839.967,00 menjadi Rp. 325.198,00 dengan prosentase penghematan biaya *material handling* sebesar 61%.

Kata Kunci: Aliran Produksi, Biaya Material Handling, CRAFT, Rectilinear Distance

Pendahuluan

Tata letak pabrik merupakan landasan utama dalam pengaturan tata letak produksi dan area kerja yang memanfaatkan luas kerja untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya [1]. Tata letak pabrik yang dirancang dengan baik akan menghasilkan perpindahan moment *material handling* yang efektif dan efisien [2]. PT. Surya Bumi Kartika adalah perusahaan yang bekerja sama dengan PT. Petrokimia Gresik termasuk dalam perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan pupuk petrokanik yang hasil produksinya di kirim ke PT. Petrokimia Gresik untuk *dipacking*. PT. Surya Bumi Kartika merupakan sebuah perusahaan yang 100% modalnya dimiliki oleh perorangan. Induk perusahaan PT. Surya Bumi Kartika ini adalah PT. Petrokimia Gresik yang didirikan oleh Badan Usaha Milik Negara pada tahun 1960 di Gresik. Perusahaan Petrokimia Gresik ini bergerak dalam bidang pembuatan pupuk. Permasalahan yang terjadi berkaitan dengan *layout* adalah kurang teraturnya penempatan fasilitas produksi dalam proses produksi, yaitu penempatan mesin *crusher* dengan stasiun menuju ke granul 1 yang jaraknya jauh sebesar 10800 meter dan mesin granul 2 yang jaraknya sebesar 16650 meter. Jumlah tenaga kerja sebanyak 24 orang dengan biaya tenaga kerja perhari Rp. 35.000,- perorang. Total biaya tenaga kerja perhari sebesar Rp. 840.000,-. Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem material handling secara menyeluruh. Sistem *material handling* yang kurang baik akan mengganggu kelancaran proses produksi [3]. Penyusun berusaha memberikan alternatif dengan cara merancang ulang tata letak fasilitas produksi yang telah ada sebelumnya dengan metode CRAFT yaitu mempertukarkan lokasi kegiatan pada tata letak awal untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan aliran bahan.

Pertukaran – pertukaran selanjutnya membawa ke arah tata letak yang mendekati biaya minimum [4]. Perbaikan tata letak fasilitas mesin produksi di PT. Surya Bumi Kartika berdasarkan aliran produksi (*Production Line Product*) dan pola aliran bahan proses produksi garis lurus (*Straight Line*) [5]. Diharapkan dengan adanya rancangan ulang tata letak fasilitas produksi yang baru, jarak *material handling* yang pendek akan dapat meminimumkan biaya *material handling*.

Metodologi Penelitian

Untuk mendapatkan hasil pemecahan yang optimal, permasalahan dipecahkan secara terstruktur sehingga diperoleh gambaran yang lebih jelas. Adapun urutan pemecahan masalah perancangan ulang tata letak fasilitas mesin – mesin produksi adalah sebahai berikut:

Pengumpulan data

Dalam pengumpulan data digunakan beberapa metode agar berhubungan dengan masalah yang di teliti. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara yang dilakukan di PT. Surya Bumi Kartika dengan caratanyajawab secara langsung dengan objek peneliti, seperti data fasilitas produksi dan frekuensi *material handling*.

2. Observasi

Mengamati aktivitas dari penelitian secara langsung di PT. Surya Bumi Kartika untuk memperoleh keterangan dan data. Objek yang diamati yaitu segala aktivitas perusahaan, terutama proses produksi dan *layout* perusahaan.

Pengolahan Data

1. Menentukan *layout* awal perusahaan

Menentukan *layout* awal perusahaan dengan menggambarkan *layout* awal dalam bentuk koordinat pada sumbu X dan Y. Kordinat tersebut harus sesuai dengan ukuran *layout* yang sebenarnya dari tiap – tiap fasilitas dengan skala 1:1000 satuan cm.

2. Menentukan koordinat titik pusat tiap fasilitas

Menentukan kordinat titik pusat tiap fasilitas X dan Y dimana, (x_1, x_2) adalah titik bagian kiri dan kanan pada sumbu x dan (y_1, y_2) adalah titik bagian kiri dan kanan pada sumbu y dengan menggunakan rumus $x = \frac{x_1+x_2}{2}$ dan $y = \frac{y_1+y_2}{2}$

3. Perhitungan jarak antar fasilitas (*Rectilinear Distance*)

Perhitungan jarak antar fasilitas pada model ini jika $i, (x, y)$ dan $j, (a, b)$ jarak yang dihitung dengan menggunakan rumus $|x - a| + |y - b|$

4. Perhitungan jarak dan biaya *material handling*

Perhitungan jarak *material handling layout* awal diperoleh dengan cara mengalikan jarak antar fasilitas (cm) dengan frekuensi perpindahan barang kemudian hasil jarak tempuh dalam satuan cemntimeter dirubah dalam satuan meter. Perhitungan biaya *material handling layout* awal per hari diperoleh dengan cara mengalikan biaya material handling per meter (data diperoleh dari perusahaan) dengan jarak tempuh sesungguhnya dalam satuan meter.

5. Menentukan *layout* usulan perusahaan

Perbaikan tata letak fasilitas mesin produksi di PT. Surya Bumi Kartika berdasarkan aliran produksi (*Production Line Product*) dan pola aliran bahan proses produksi garis lurus (*Straight Line*). Menggambar *layout* usulan dalam bentuk koordinat pada sumbu X dan Y. Kordinat tersebut harus sesuai dengan ukuran *layout* yang sebenarnya dari tiap – tiap fasilitas dengan skala 1:1000 satuan cm.

6. Menentukan koordinat titik pusat tiap fasilitas

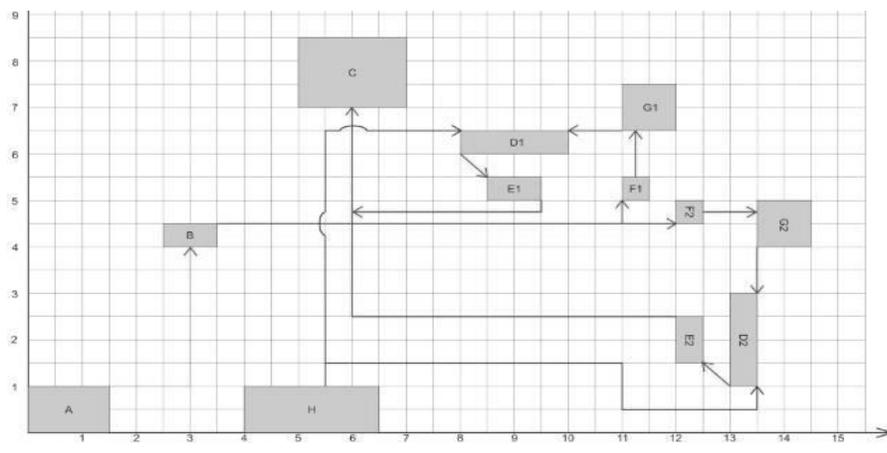
Menentukan kordinat titik pusat tiap fasilitas X dan Y dimana, (x_1, x_2) adalah titik bagian kiri dan kanan pada sumbu x dan (y_1, y_2) adalah titik bagian kiri dan kanan pada sumbu y dengan menggunakan

rumus $x = \frac{x_1+x_2}{2}$ dan $y = \frac{y_1+y_2}{2}$.

7. Perhitungan jarak antar fasilitas (*Rectilinear Distance*)
 Perhitungan jarak antar fasilitas pada model ini jika $i, (x,y)$ dan $j, (a,b)$ jarak yang dihitung dengan menggunakan rumus $|x - a| + |y - b|$.
8. Perhitungan jarak dan biaya *material handling*
 Perhitungan jarak *material handling layout* usulan diperoleh dengan cara mengalikan jarak antar fasilitas (cm) dengan frekuensi perpindahan barang kemudian hasil jarak tempuh dalam satuan centimeter dirubah dalam satuan meter. Perhitungan biaya *material handling layout* usulan per hari diperoleh dengan cara mengalikan biaya material handling per meter (data diperoleh dari perusahaan) dengan jarak tempuh sesungguhnya dalam satuan meter.
9. Analisa data
 Tahap analisa data adalah melihat perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan dari hasil pengolahan data jarak dan biaya *material handling* sehingga PT. Surya Bumi Kartika dapat melakukan perancangan ulang tata letak produksinya supaya diperoleh jarak yang lebih pendek dan biaya *material handling* yang lebih murah.

Hasil Penelitian

Untuk mendapatkan *layout* baru yang lebih efisien maka diperlukan *layout* awal di PT. Surya Bumi Kartika. *Layout* Awal PT. Surya Bumi Kartika dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 1. *Layout* Awal PT. Surya Bumi Kartika

Keterangan: A (Gudang bahan baku), B (Mesin *crusher*), C (Gudang bahan jadi), D1 & D2 (Mesin *rotary drier*), E1 & E2 (Mesin *packing*), F1 & F2 (Stasiun menuju ke granul). G1 & G2 (Mesin granul), H (Gudang batu bara)

Setelah diketahui *layout* awal, kemudian menghitung Jarak *Material Handling Layout* Awal [6]. Seperti pada Tabel 1 berikut:

Tab 1. Jarak *Material Handling* pada *Layout* Awal *Rectilinear Distance*

Fasilitas	Alat	Jarak Antar Fasilitas (cm)	Frekuensi Pemindahan Bahan	Jarak Tempuh (cm)	Jarak Tempuh Sesungguhnya (cm)
A - B	Manusia	6	18	108	108000
B - F ₁	Manusia	9,25	18	166,5	166500

B - F₂	Manusia	9,75	13	126,75	126750
H - D₁	Manusia	9,5	9	85,5	85500
H - D₂	Manusia	9,5	19	180,5	180500
E₁ - C	Manusia	5,5	15	82,5	82500
E₂ - C	Manusia	12	17	204	204000
Total				954	953750

Jadi jarak *material handling* pada layout awal dengan menggunakan model jarak *rectilinear distance* adalah 953750 cm (9537,5 m). Setelah menghitung jarak *rectilinear distance* pada tabel 1, kemudian menghitung biaya *material handling* pada layout awal. Biaya tenaga kerja perhari untuk 24 tenaga kerja sebesar Rp. 35.000,-. Total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan sebesar Rp. 840.000,-. Jadi, dapat diketahui biaya *material handling* permeter adalah [7]:

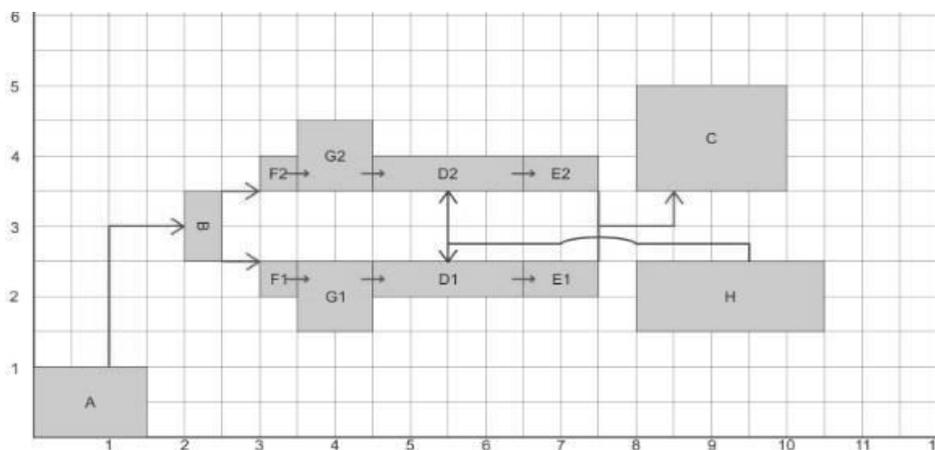
$$\begin{aligned} \text{Biaya material handling perimeter} &= \text{JumlahBiaya Material Handling} / \text{JumlahJarak Material Handling} \\ &= \text{Rp. } 840.000,- / 9537,5 \\ &= \text{Rp. } 88,07\text{permeter} \end{aligned}$$

Biaya *material handling layout* awal, dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Biaya *Material Handling Layout* Awal

Fasilitas	Biaya Material Handling (m)	Jarak Tempuh Sesungguhnya (m)	Biaya Pindahan bahan/hari (Rp)
	[a]	[b]	[a] x [b]
A – B	88,07	1080	95.115,6
B – F ₁	88,07	1665	146.636,6
B – F ₂	88,07	1267	111.628,7
H – D ₁	88,07	855	75.299,85
H – D ₂	88,07	1805	158.966,4
E ₁ – C	88,07	825	72.657,75
E ₂ – C	88,07	2040	179.662,8
Total			839.967,6

Biaya *material handling* pada layout awal model *reclinier distance* sebesar Rp. 839.967,6. [1]. Setelah diketahui jarak dan biaya *material handling* pada layout awal, maka dibuat *layout* usulan untuk mendapatkan efisiensi jarak dan biaya pada layout awal. *Layout* usulan untuk PT. Surya Bumi Kartika dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. *Layout* Usulan PT. Surya Bumi Kartika

Keterangan: A (Gudang bahan baku), B (Mesin *crusher*), C (Gudang bahan jadi), D1 & D2 (Mesin *rotary drier*), E1 & E2 (Mesin *packing*), F1 & F2 (Stasiun menuju ke granul). G1 & G2 (Mesin granul), H (Gudang batu bara).

Setelah merancang *layout* usulan untuk PT. Surya Bumi Kartika, kemudian menghitung jarak *material handling layout* usulan. Seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Jarak *Material Handling* pada *Layout Awal Rectilinear Distance*

Fasilitas	Alat	Jarak Antar Fasilitas (cm)	Frekuensi Pemindahan Bahan	Jarak Tempuh (cm)	Jarak Tempuh Sesungguhnya (cm)
A - B	Manusia	4	18	72	72000
B - F ₁	Manusia	1,75	18	31,5	31500
B - F ₂	Manusia	1,75	13	22,75	22750
H - D ₁	Manusia	4	9	36	36000
H - D ₂	Manusia	5,5	19	104,5	104500
E ₁ - C	Manusia	4	15	60	6000
E ₂ - C	Manusia	2,5	17	42,5	42500
Total				369	369250

Jadi jarak *material handling* pada *layout* usulan dengan menggunakan model jarak *rectilinear distance* adalah 369250 cm (3692,5 m). Setelah menghitung jarak *rectilinear distance* pada tabel 3, kemudian menghitung biaya *material handling* pada *layout* usulan. Biaya tenaga kerja perhari untuk 24 tenaga kerja sebesar Rp. 35.000,-. Total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan sebesar Rp. 840.000,-. Biaya *material handling* pada *layout* usulan dapat dilihat pada Tabel 4 :

Tabel 4. Biaya *Material Handling Layout* Usulan

Fasilitas	Biaya Material Handling (m)	Jarak Tempuh Sesungguhnya (m)	Biaya Pemindahan bahan/hari (Rp)
	[a]	[b]	[a] x [b]
A - B	88,07	720	63.410,4
B - F ₁	88,07	315	27.742,05
B - F ₂	88,07	227,5	20.035,93
H - D ₁	88,07	360	31.705,2
H - D ₂	88,07	1045	92.033,15
E ₁ - C	88,07	600	52.842
E ₂ - C	88,07	425	37.429,75
Total			325.198

Biaya *material handling* pada *layout* usulan model *reclinier distance* sebesar Rp. 325.198,-

Kesimpulan

Perancangan *relayout* PT. Surya Bumi Kartika berdasarkan aliran produksi (*Production Line Product* atau *Product Layout*) dan pola aliran bahan proses produksi garis lurus (*Straight Line*) di PT. Surya Bumi Kartika menghasilkan tata letak fasilitas mesin produksi yang lebih baik untuk mengoptimalkan biaya dan jarak dari *layout* sebelumnya sehingga dapat dipakai sebagai *layout* usulan. Jarak tempuh perpindahan bahan yang semula 9.537,5 m menjadi sebesar 3.692,5 m atau mengalami penghematan sebesar 61%. Sedangkan untuk biaya pemindahan bahan semula Rp. 839.967,- menjadi Rp. 325.198,- atau mengalami penghematan sebesar 61%.

Daftar Referensi

- [1] Adriantantri, Emmalia, 2008. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Guna Meminimumkan Jarak dan Biaya Material Handling Menggunakan Aplikasi Quantitative System Version 3.0 Pada PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Grati. Institut Teknologi Nasional Malang. Prosiding Seminar Teknokin 2008 Bidang Teknik Industri.
 - [2] Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, Edisi Ketiga, Penerbit Guna Widya, Jakarta.
 - [3] Faishol, M., Hastuti, S., Ulya, M. 2013. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi PabrikTahu Srikandi Junok Bangkalan*. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, UT. Agointek Volume 7 No. 2.
 - [4] Apple, James M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Terjemahan M. T. Mardiono, Edisi Ketiga, Penerbit ITB, Bandung.
 - [5] Mulyono, J., Prianto, Y.A., dan Dewi, D. R. S. 2012. *Perbaikan Tata Letak Pabrik Dengan MetodeClustering (Studi Kasus: PT. SBS)*, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi(SNAST) Periode III ISSN: 1979-911X. Yogyakarta.
- Susetyo, J., Simanjuntak, R. A., dan Ramos, J. M. 2010. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Grup teknologi dan Alogaritma Block Plan Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling*. Jurusan Teknik Industri, FTI., IST. AKPRIND Yogyakarta. JurnalTeknologi, Volume 3 Nomor 1, 75-84