

## Perancangan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi *Modern Rice Mill Plant* (MRMP) dengan Metode *Systematic Layout Planning*

Arifah Chandra Putri Gemilang<sup>1\*</sup>, Aditya Maharani<sup>2</sup>, Dian Asa Utari<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>1\*,3</sup>

Program Studi Manajemen Bisnis Maritim, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>2</sup>

E-mail: arifahchandra@student.ppons.ac.id<sup>1\*</sup>

---

**Abstract** – One of the manufacturing companies in Indonesia is developing a modern rice mill plant (MRMP) project in Jember. The infrastructure development of the project requires some planning, one of which is a good layout design. The layout design in the project has problems including the arrangement of machinery that is not in accordance with the production flow, the utilization of the available area is not maximized, and does not pay attention to the close relationship between facilities so that it will cause back tracking and excessive movement that will harm the company. Solving these problems can be done by designing a new facility layout using the Systematic Layout Planning (SLP) method. The results of the research using this method were obtained as many as 4 layout proposals, then one layout proposal was chosen, namely layout 4. The selected layout proposal has a difference in OMH value and total material handling mileage with the highest initial layout and can increase efficiency in material handling by 28.88 % on total material handling mileage and 37.47% efficiency on material handling costs per day.

**Keyword:** Alternative Layout, Layout, Material Handling, OMH, SLP.

---

### Nomenclature

<i>d</i>	Jarak Perpindahan
<i>D</i>	Depresiasi
<i>P</i>	Harga Beli Alat Angkut
<i>N</i>	Umur Ekonomis

### 1. PENDAHULUAN

Sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur merencanakan pembangunan infrastruktur sebuah proyek MRMP (*Modern Rice Milling Plant*) pada 5 Lokasi berbeda yang tersebar di seluruh Indonesia. MRMP merupakan sistem penggilingan padi *modern* dengan 3 vendor utama, yaitu *dryer system*, *silo* dan *rice milling unit* (RMU) dengan proses produksi pada MRMP yang dibagi menjadi dua sistem, yaitu sistem pengeringan (*dryer system*) dan RMU.

Pembangunan infrastruktur proyek tersebut dibutuhkan perencanaan desain tata letak fasilitas yang baik dan sesuai dengan alur proses produksi. Setelah penulis melakukan diskusi dan wawancara dengan manajer *engineering* perusahaan selaku pihak EPC proyek tersebut, pada desain *layout* masih memiliki banyak kekurangan terutama pada bagian lantai RMU yang belum memperhitungkan derajat kedekatan antar fasilitas kerja dan tidak memperhatikan pola aliran produksi sehingga desain tersebut masih perlu dilakukan revisi.

Permasalahan yang ada pada desain *layout* lama MRMP terlihat jelas pada lantai produksi bagian RMU, terutama pada proses pemindahan material dari *dryer* menuju RMU. Apabila diteliti

pola aliran material MRMP dari sistem *dryer* akan mengalir menuju *flow scale* kemudian *pre-cleaner*. Namun penataan mesin pada RMU ini tidak teratur sehingga terjadi perpotongan alur produksi dan *back tracking* karena penempatan mesin yang tidak sesuai dengan urutan proses produksi yang benar. Kasus yang sama terjadi pada proses poles dari mesin *polisher* pertama material akan dialirkan menuju *color sorter* kemudian akan dilakukan pemolesan lagi dengan mesin *polisher* kedua. Proses ini kembali terjadi perpotongan aliran produksi dan *back tracking* karena penempatan mesin tidak disesuaikan dengan urutan alur produksi. Selain penataan fasilitas yang buruk, *layout* ini juga kurang memanfaatkan ruang kosong yang tersedia sehingga proses pemindahan material dari sistem *dryer* menuju mesin *flow scale* pada sistem RMU memiliki jarak yang cukup panjang.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa perencanaan tata letak fasilitas penting adanya bagi perusahaan untuk mendorong laju dan aktivitas produksi, sehingga dalam penelitian ini penulis berencana melakukan perancangan tata letak lantai produksi pada proyek MRMP yang berlokasi di Jember dengan menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP) yang dikembangkan oleh Richard Muther karena metode tersebut memiliki prosedur yang terperinci dalam pengaturan *layout*.

**2. METODOLOGI**

**2.1 Metode Penelitian**

Perancangan tata letak menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) yang dikembangkan oleh Richard Muther dengan prosedur :

1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berasal dari hasil wawancara dengan manajer perusahaan sebagai pihak *engineering procuremen construction* (EPC), referensi dan data yang memuat informasi mengenai proyek MRMP yang didapatkan dari perusahaan dan dari observasi peneliti. Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

2. Analisa Aliran Material

Aliran material dapat dianalisis apabila alur proses produksi telah diketahui. Kemudian dilakukan pemilihan pola aliran material yang dipilih berdasarkan proses dan alur produksi serta luas area yang tersedia.

3. Perancangan *Layout*

Tahap perancangan *layout* akan melalui beberapa proses pengamatan sebelum akhirnya didapatkan beberapa solusi desain tata letak yang baru. Adapun langkah yang harus dilakukan dalam tahap perancangan *layout* adalah sebagai berikut : analisa data masuk, pembuatan *activity relationship chart*, analisa *activity relationship diagram*, analisa *space requirment*, *re-design*, analisa efisiensi *material handling*.

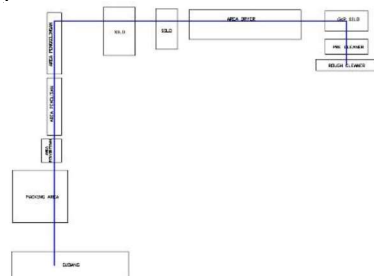
4. Analisa Data

Analisis perubahan tata letak fasilitas setelah dilakukan serangkaian penelitian dan menghasilkan beberapa desain usulan *layout*. Desain dipilih melalui analisis panjang jarak *material handling* dan membandingkan desain *layout* terpilih dengan desain *layout* awal.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Pola Aliran**

Pola aliran bahan merupakan pola aliran yang dipakai untuk pengaturan aliran bahan dalam proses produksi.



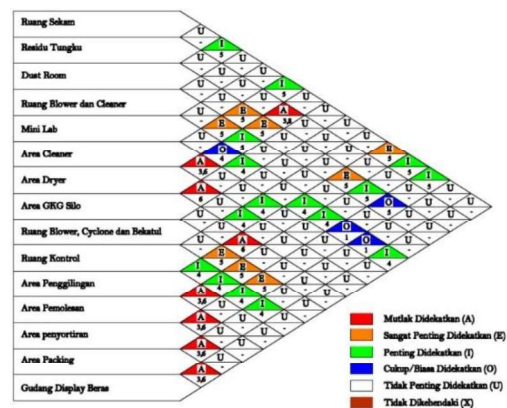
Gambar 1. Pola Aliran MRMP

Dapat dilihat bahwa pola yang digunakan pada proyek MRMP tersebut seperti pola aliran bentuk ‘L’. Pola ini digunakan karena aliran

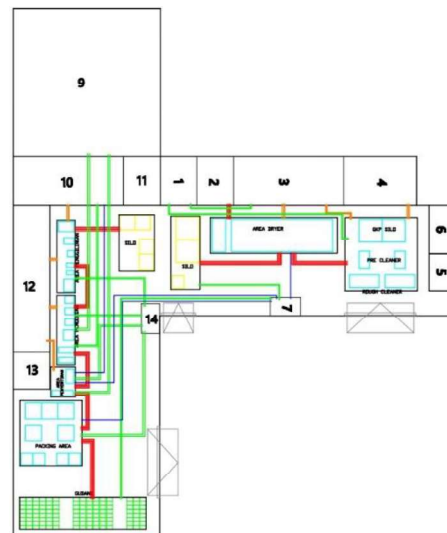
material pada proses produksi berjalan dengan lurus namun bentuk lantai bangunan yang ada terbatas dibandingkan jumlah mesin yang digunakan. Sehingga susunan mesin dibelokan sesuai dengan area yang tersedia agar mampu meminimalkan biaya bangunan.

**3.2 Analisa Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD)**

*Activity Relationship Chart* (ARC) diukur dengan tolok ukur derajat kedekatan hubungan antar fasilitas. Data yang dibutuhkan didapatkan dari urutan proses produksi yang dihubungkan secara berpasangan untuk mengetahui tingkat hubungan antar fasilitas. Lalu dilanjutkan membuat ARD. Agar lebih memudahkan memahami gambar peta keterkaitan aktivitas, diberi simbol jumlah garis untuk menggambarkan derajat hubungan antar aktivitas.



Gambar 2. Activity Relationship Chart

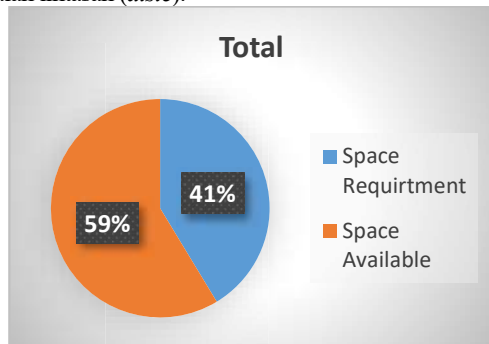


Gambar 3. Activity Relationship Diagram

**3.3 Space Requirement**

Kebutuhan luas area pada perancangan tata letak perlu mempertimbangkan beberapa aspek seperti tingkat produksi, peralatan yang dibutuhkan, dan tenaga kerja yang dibutuhkan. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menentukan kebutuhan luas area ialah fasilitas

industri. Metode ini perhitungan luas ruangan dilakukan melalui ukuran jenis mesin yang digunakan dikalikan jumlah mesin ditambah dengan *kelonggaran (allowance)* untuk keperluan jalan lintasan (*aisle*).



Gambar 4. Grafik Space Requirement

### 3.4 Perancangan Layout

Sebelum menentukan desain *layout* baru perlu diketahui jarak antar mesin pada *layout* lama yang digunakan pada proses produksi. Penentuan jarak ini dengan menggunakan metode *rectilinear* atau dengan titik pusat (siku antara mesin satu dengan yang lainnya), dimana titik pusat setiap mesin berdasarkan dari sumbu X dan Y kemudian dihitung jarak antar mesin dengan metode *rectilinear*.

Perhitungan metode *rectilinear* antara *pre-cleaner* dan *rough cleaner*.

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \\ &= |63,37 - 63,37| + |41,68 - 45,12| \\ &= 3,44 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 1: Jarak Layout Awal

Dari	Ke-	Jarak
C1	B1	3,44
C2	B2	3,44
B1	A1	5,82
B2	A2	5,82
A2	D	15,31
D	F	16,17
F	G	8,45
G	V2	9,68
V2	V1	7,14
V1	J	15,74
J	H	5,28
H	I	2,87
I	K1	4,23
K1	K2	1,18
K2	L	2,28
L	M1	2,39
M1	M2	1,88
M2	M3	1,88
M3	N	2,25
N	O1	2,87
O1	P	4,83
P	O2	3,21
O2	Q	5,92
Q	R	5,14
R	S1	6,25
S1	T1	5,26
T1	U1	5,87
S2	T2	8,61

T2	U2	5,86
U1	Gudang	27,29
U2	Gudang	25,32

Dengan demikian, jika jarak tempuh sudah ditentukan, frekuensi material *handling* sudah dihitung, maka ongkos material *handling* dapat dihitung.

### 3.5 OMH Layout Awal

*Bucket Elevator* Model 2623

Alat angkut : *Bucket elevator* model 2623

Harga beli : Rp. 68.600.000

Tahun beli : 2020

Umur ekonomis : 15 tahun

Jumlah unit : 2 unit

Hari kerja/bulan : 25 hari

Daya mesin : 2,2 kWh

Daya listrik : Rp. 1.115 per kWh

Jumlah operator : 1

Gaji : Rp. 3.400.000 per bulan

a. Depresiasi *Bucket Elevator*

$$D = \frac{P}{N \times \text{Jumlah Hari}}$$

$$= \frac{\text{Rp}68.600.000 \times 2 \text{ unit}}{15 \text{ tahun} \times 300 \text{ hari}}$$

$$= \text{Rp. } 30.488,88 \text{ per hari}$$

b. Biaya Listrik

Harga daya listrik  $\times$  kebutuhan daya per hari

$$= \text{Rp}1.115 \times 2,2 \text{ kWh}$$

$$= \text{Rp. } 2.453 \text{ per hari}$$

c. Biaya Operator

(Gaji  $\times$  Jumlah Operator)  $\div$  Hari kerja

$$= (3.400.000 \times 1) \div 25 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp. } 136.000 \text{ per hari}$$

d. Total Cost

Biaya depresiasi + Biaya listrik + Biaya operator

$$= \text{Rp. } 30.488,88 + \text{Rp. } 2.453 + \text{Rp. } 136.000$$

$$= \text{Rp. } 168.941,88 \text{ per hari}$$

Setelah didapatkan nilai total selanjutnya dapat dihitung nilai OMH per meter dengan persamaan yang telah dijelaskan pada persamaan 2.5.

OMH/m

$$= \frac{\text{total cost}}{d}$$

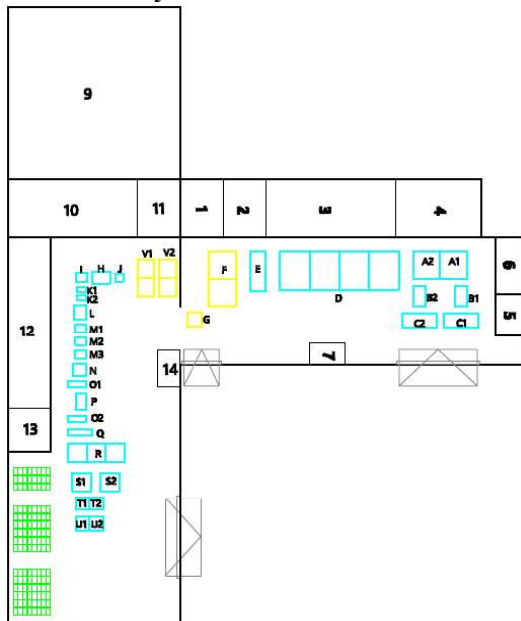
$$= \frac{\text{Rp.}168.941,88}{6,88}$$

$$= \text{Rp. } 24.555,50 \text{ per hari}$$

Tabel 2 : Total OMH Layout Awal

No	Material Handling	Area	OMH
1	<i>Bucket Elevator</i>	<i>Dryer</i>	Rp 168.941,84
2	<i>Bucket Elevator</i>	<i>Dryer</i>	Rp 159.009,67
		RMU	Rp 567.009,83
3	<i>Chain Conveyor</i>	<i>Dryer</i>	Rp 209.237,86
4	<i>Belt Conveyor</i>	RMU	Rp 161.844,76
5	<i>Forklift</i>	RMU	Rp 412.000
Total			Rp 1.678.043,92

### 3.6 Usulan Layout



Gambar 5. Usulan Layout Terpilih

Pada rancangan usulan *layout* 4 ini, dilakukan pemindahan letak mesin berdasarkan jenis mesin dan memposisikan jenis mesin tersebut sesuai aliran standar pada perusahaan. Selain itu jarak antar mesin juga dibuat sedekat mungkin namun masih tetap memerhatikan aturan-aturan keamanan dan kenyamanan pekerja di lapangan sesuai dengan analisa pada ARC dan perhitungan *space requirment*.

Tabel 3 : Total OMH *Layout* Terpilih

No	Material Handling	Area	OMH
1	Bucket Elevator	Dryer	Rp144.386,34
2	Bucket Elevator	Dryer	Rp154.816,01
		RMU	Rp302.655,28
3	Chain Conveyor	Dryer	Rp194.659,63
4	Belt Conveyor	RMU	Rp90.947,98
5	Forklift	RMU	Rp161.871,11
			Rp1.049.336,35

Setelah dilakukan perhitungan efisiensi pada total OMH dan jarak antara *layout* awal dengan *layout* terpilih didapatkan total efisiensi OMH sebesar 37,47% dan efisiensi jarak sebesar 28,88%.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data maka kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan tata letak pada rantai produksi proyek MRMP adalah sebagai berikut :

1. Pengaturan tata letak pada proyek MRMP dengan metode SLP menghasilkan usulan *layout* sebanyak 4 desain. Perancangan tata letak dengan metode SLP memperhatikan alur proses produksi dan derajat kedekatan antar fasilitas yang digunakan. Selain itu dalam pembuatan usulan *layout* juga mempertimbangkan beberapa aspek lain seperti kebutuhan luas *area*, luas *area* yang

tersedia, jarak antar fasilitas, dan *material handling* yang digunakan. Desain usulan yang dipilih berdasarkan hasil evaluasi dari nilai efisiensi jarak tempuh dan ongkos *material handling*.

2. Analisis usulan *layout* yang dipilih adalah usulan *layout* 4 dengan total jarak sebesar 491,26 meter, angka ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan jarak pada *layout* awal sebesar 690,79 meter. Usulan *layout* terpilih dapat meningkatkan efisiensi jarak *material handling* sebesar 28,88%. Sementara itu untuk perbandingan OMH pada *layout* awal sebesar Rp1.678.043,92,- per hari menjadi Rp1.049.336,35,- per hari pada usulan *layout* terpilih dan dapat meningkatkan efisiensi ongkos *material handling* sebesar 37,47% per hari.

### 5. PUSTAKA

- [1] Afifah, N. & Ngatilah, Y., (2020). Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT Elang Jagad. **Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi**, pp. 104-116.
- [2] Apple, J. M., (1990). **Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Barang**. Institut Teknologi Bandung, Bandung
- [3] Bakhtiar, S., Nanda, R. & Bakhtiar, S., (2015). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik dengan Menggunakan Systematic Layout Planning (SLP) di CV. Arasco Bireuen. **Jurnal Jurusan Teknik Industri, Issue Fakultas Teknik**, Universitas Malikussaleh, Aceh.
- [4] Firdaus, R., (2019). Rekayasa Tata Letak Mesin CNC Laser Trumpf L3030 Dan Fasilitas Produksi Di Pt. Dempo Laser Metalindo, **Tugas Akhir**, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya
- [5] Inglay, R. S. & Dhalla, R. S., (2010). Application of Systematic Layout Planning in Hypermarkets. Bangladesh, **Pantaloan Retail**, pp. 185-189.
- [6] Kamalia, K. A., (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Rantai Produksi PT BBI Pasuruan dengan Metode Systematic Layout Planning, **Tugas Akhir**, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya
- [7] Purnomo, H., (2004). **Perencanaan dan Perancangan Fasilitas**. Graha Ilmu, Jakarta
- [8] Putri, I. N., Rachmadita, R. N. & Purnomo, D. A., (2019). Redesign Tata Letak Fasilitas Produksi Gear Sebagai Upaya Pengendalian Over Transportation. **Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and its Application**, pp. 269-274.

- [9] Setiabudi, M. A., (2015). *Perancangan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi PT Jindal Stainless Steel,, Tugas Akhir*, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik.
- [10] Shewale, P. P., Shete, . M. S. & Sane, . P. D. S. M., (2012). Improvement in Plant Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) For increased Productivity. **International Journal of Advanced Engineering Research and Studies**, pp. 259-261.
- [11] Sukania, I. W., Ariyanti, S. & Nathaniel, (2016). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik dan Material Handling Pada PT. XYZ. **Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Program Studi Teknik Industri**, 4 no.3, Universitas Tarumanegara, Universitas Mercu Buana, Jakarta, pp. 141-148.
- [12] Wignjosebroto, S., (2003). **Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Barang**. Guna Widya, Surabaya