

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Pabrik

Pabrik ataupun pada kata asingnya yaitu *factory* ataupun *plant* merupakan lokasi guna pengelolaan bahan baku (*raw material*) supaya dapat dijadikan bahan jadi (*finish good product*) ditentukan aspek- aspek misalnya manusia, mesin, perlengkapan (sarana) produksi, material, uang, tenaga, data serta pengelolaan Sumber daya alam dengan efektif juga efisien. Pabrik ialah sebuah tipe industri utama guna menciptakan *finished good product* (Septyawan, Prastiyo, & Putra, n.d.)

2.1.2 Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik (*plant layout*) tata letak fasilitas (*facilities layout*) difungsikan sebagai cara perancangan dan pengaturan tata letak pada fasilitas pabrik untuk mempertinggi peorduktivitas sebuah produksi. Dalam perancangan maupun pengaturannya dilaksanakan sebagai upaya dalam memaksimalkan keluarsan area sebuah produksi guna menempatkan mesin maupun fasilitas yang dapat mendukung produksinya, berpindahanya bahan baku dilaksanakan secara lancar, dengan kondisi penyimpanan baik serta pekerja karyawan, dll. (Septyawan et al., n.d.).

Tata letak fasilitas adalah aktivitas menganalisis, menciptakan konsep, merancang, serta terwujudnya sistem guna membuat barang maupun jasa. Pelaksanakan kegiatan rancangan ini sangat terhubung pada rancangan mengenai penyusunan unsur fisik lingkungan (Murnawan & Wati, 2018)

Tata letak (*layout*) menurut fasilitas produksi serta area kerja merupakan elemen dasar sangat krusial bagi lancarnya produksi. Diaturnya konsep tata letak pada pabrik adalah kegiatan penting serta tak jarang timbul aneka macam permasalahan di dalamnya. Tata letak pabrik diklaim sebagai *plant layout* yang biasa difungsikan dalam mengatur fasilitas dalam mendukung lancarnya produksi (Sukania, Ariyanti, & ., 2018).

Tujuan rancangan tata letak merupakan aktivitas memberi masukan (bahan, pasokan, dll) melewati fasilitas pada waktu singkat dengan kemungkinan biaya berbanding lurus dengan waktu yang digunakan. Dalam batas industri, semakin pendek sepotong bahan terletak di pabrik, maka menyebabkan kecilnya pembiayaan pabrik dalam penanggungan beban buruh juga ongkos secara tidak langsung. Fungsi tata letak, umumnya digabung dengan aktivitas manufaktur atau penciptaan. Bagaimanapun, terdapat tempat pekerjaan tata letak dilaksanakan, tergantung dalam dimensi dari industri serta pentingnya pekerjaan Tata letak untuk penerapan usaha (Iskandar & Fahin, 2017)

Tata letak pada pabrik wajib dibuat agar meminimalkan perpindahan untuk orang serta bahan. Pengangkutan ini dilaksanakan dengan upaya sesingkat mungkin

pada mengambil, meletakkan, dan meminimumkan peralatan produk. Sehingga membuat biaya yang dibebankan lebih menurun, penyusutan waktu kerja serta mesin yang menganggur (Iskandar & Fahin, 2017)

Berpindahnya tata letak stasiun kerja merupakan aktivitas tak sering dilaksanakan dikarenakan perlunya pembiayaan yang banyak pada aktivitasnya, dikarenakan penempatan fasilitas wajib dalam penghitungan nilai keefektifan dan efisiensi sebuah tata letak agar tidak memberikan pengurangan pada nilai performance pada keseluruhan isi stasiun kerja.

Perencanaan tata letak sarana terdiri dari beberapa cara antara lain:

1. Mengidentifikasi fasilitas yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan perancangan tata letak fasilitas
2. Menentukan ukuran dan wujud fasilitas, lalu penempatan fasilitas

Pada keterbatasan ruang pabrik.

3. Untuk bisa menciptakan menempatkan fasilitas bersifat sementara secara efisien, harus dilaksanakan optimasi di dalam perencanaan tata letak fasilitas. Optimasi tata letak fasilitas dilakukan sebagai cara agar dapat dilakukan dengan cara mencari lokasi penempatan sementara pada fasilitas yang membutuhkan biaya terendah.

Ada aspek aspek pembatas pada permasalahan tata letak fasilitas, yakni keseluruhan fasilitas yang diposisikan kedalam lokasi pabrik, dimana $\geq m$.

(Prayogo, Gosno, Evander, & Limanto, 2018)

2.1.3 Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*)

Untuk mendapatkan suatu langkah perakitan, waktu untuk proses serta hubungan antara aktifitas dapat menggunakan teknik penggambaran yakni pada peta operasi, ialah sebuah diagram penggambaran mengenai tahapan proses pengolahan bahan baku, yakni terkait pada rangkaian proses operasi mengenai pengerjaan atau pemeriksaan. Selain itu, dengan adanya peta kerja difungsikan sebagai alat dalam menganalisis sebuah pekerjaan guna memberi kemudahan dalam merencanakan perbaikan pekerjaan (Setiawan, 2019). Peta proses operasi memuat informasi melakukan analisis lanjutan, diantaranya penggunaan waktu guna pengerjaan pribadi, penggunaan material atau bahan tambahan. Adanya peta operasi juga didasarkan guna perkiraan kebutuhan bahan baku yakni dengan menghitung efisiensinya, guna penentuan tata letak pabrik yakni alat dalam perbaikan penggunaan cara kerja, serta dapat melihat kebutuhan mesin dan anggarannya. Pengamatan pada alur proses produksi kemudian alur tersebut digambar pada peta operasi (*Operation Process Chart (OPC)*) pada langkahnya. Proses ini akan memperlihatkan mengenai bentuk gambaran aliran pada fasilitas kerja serta waktu produksi. (Murnawan & Wati, 2018)

Kelebihan Peta aliran proses, yakni:

1. Penggabungan jalur produksi maupun perakitan guna pemberian informasi yang lengkap
2. Pemberitahuan aktivitas pelaksanaan produk.
3. Pemberitahuan langkah operasi setiap bagian.

4. Pemberitahuan laliran pada proses perakitan bagian.
5. Pemberitahuan keterkaitan setiap bagian.

2.1.4 Pengukuran Jarak

Penggunaan sistem pengukuran dengan jarak jauh sangat beragam. Sistem ini kemudian disesuaikan pada jenis kebutuhan maupun karakteristik penggunaannya. Beberapa sistem tersebut yakni:

1. Jarak Euclidean

Jarak Euclidean yaitu pengukuran jarak lurus pada pusat sarana dengan sarana yang lain, yakni pada jarak euclidean kerap difungsikan sebab mudah dimengerti dan dipergunakan.

2. Jarak Rectilinear

Jarak ini dikenal juga pada jarak manhattan, dikarenakan mengingatkan jalan yang berada di kota Manhattan yang terbentuk garis secara paralel dan tegal lurus sehingga kemudian jarak ini diukur secara tegak lurus. (Muslim & Ilmaniati, 2018)

Jarak perpindahan antar fasilitas menggunakan rumus jarak rectilinear sebagai berikut ini: (Fajrah & Syarifudin, 2020)

$$|X_a - X_b| + |Y_a - Y_b|$$

Rumus 2. 1 Jarak Rectliner

Dimana:

X_a = Koordinat X fasilitas A

X_b = Koordinat X fasilitas B

Y_a = Koordinat Y fasilitas A

Y_b = Koordinat Y fasilitas B

2.1.6 Material Handling

Material handling yakni kegiatan penanganan pada material lingkungan pabrik (Amalia, Ariyani, & Noor, 2018). *Material handling* berarti penanganan, perpindahan, pengemasan, serta pengawasan dari material yang sifatnya berpindah antar lokasi dengan vertikal, horizontal ataupun kurva. Sehingga perpindahan ini diperlukan pembiayaan yang dilaksanakan dengan rencana dan kendali guna tercapainya tujuan. Beberapa tujuannya yakni :

1. Memaksimalkan kapasitas produksi
2. Memperkecil pengeluaran limbah
3. Penciptaan keamanan area kerja
4. Memaksimalkan pendistribusian
5. Meminimasi biaya

Prinsip-prinsip *material handling*, yaitu:

1. Planning

Rencana pada kebutuhan *storage* untuk penunjang produktivitas , misalnya rencana aliran sistem maupun tata letak gudang.

2. Sistem

Menggabungkan sistem penunangan proses *material handling* pada pertimbangan terjadinya kemungkinan.

3. Unit load

Perancangan ukuran *load* pada kapasitas penanganan optimalnya material,

serta untuk diadakannya jumlah material yang besar.

4. *Standardization*

Standarisasi metode handling, jenis maupun pada ukurannya disesuaikan pada standar keperluan.

5. *Space utilization*

Pemfaatan baiknya volume gudang pada keseluruhan keterkaitan pada alat angkut maupun lokasi terkait, yakni pemaksimalan produktivitas.

6. Automasi

Penerapan secara otomatis pada tiap peralatan guna peningkatan efektivitas dalam *material handling*.

7. *Material Flow*

Merencanakan langkah proses operasi maupun aliran mengenai arus barang guna memberikan keoptimalan material.

8. Ergonomis

Penggunaan peralatan disesuaikan pada prosedur keamanan guna meminimalisir kecelakaan kerja.

9. *Lifecycle*

Ditetapkannya metode didasarkan pada siklus kemampuan guna memberikan dorongan pada efektivitas, dan rancangan pada terjadinya pencegahan hal yang buruk..

Didalam proses *material handling* pasti memiliki ongkos *material handling* (OMH) yakni pengeluaran pada biaya pergerakan barang antar lokasi, difungsikan

guna meminimalisir besaran biaya produksi.

Rancangan mengenai operasi material handling ini didasarkan pada biaya:

1. Biaya investasi

mencakup harga beli alat, harga komponen, dan biaya pemasangan.

2. Biaya operasi

Mencakup biaya *maintenance*, bahan bakar, dan tenaga kerja (upah dan jaminan kecelakaan).

3. Pembiayaan pembelian muatan, yakni alat material

4. Pembiayaan kerusakan alat maupun barang.

Sehingga didapatkan ongkos pemindahan bahan baku dihitung dengan persamaan:

$$OMH \text{ Per Meter} = \frac{\sum BOMH}{\sum TJMH} \quad \text{Rumus 2. 3 } OMH \text{ per meter}$$

Dimana: BOMH = Biaya Oprasional Material *Handling*

TJMH = Total Jarak Material *Handling*

$$\text{Total } OMH = (A) \times (B) \times (D) \quad \text{Rumus 2. 4 Total } OMH$$

Dimana: A = Jarak

B = Frekuensi

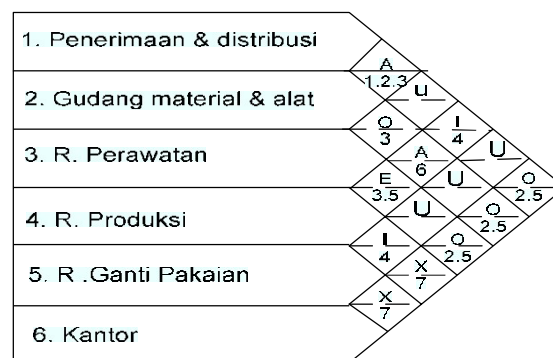
D = Ongkos *Material Handling* Per Meter

2.1.7 Activity Relationship Chart (ARC)

Nilai yang menggambarkan derajat keterkaitan ditulis bersama dengan alasan pada sebuah peta keterkaitann aktivitas (*Activity Relationship Chart*) dikembangkan

Richard Muther (1973) dalam Wignjosoebroto (2000: 199) di (Safitri, Ilmi, & Amin, 2018). Suatu *activity relationship chart* dapat disusun pada prosedur:

1. pengidentifikasian fasilitas pekerjaan maupun departemen mengenai tata letak dan tertulis pada daftar urutan peta.
2. Pelaksanaan wawancara kepada karyawan dalam tiap departemen yang akan diatur tata letaknya.
3. penjabaran kriteria keterkaitan tiap departemen guna dirancang tata letaknya didasarkan pada derajat keterdekatan hubungan dan alasan. Lalu penetapan nilai keterkaitan ini pada tiap aktivitas antar departemen.
4. pengelompokan diskusi pada hasil evaluasi dalam hubungan kegiatan yang dikelompokkan dengan kenyataan dasar manajemen. Secara luasnya hal ini memberi kesempatan pada proses kesesuaian evaluasi. Yakni checking, rechecking juga tindakan lain pada kesamaan persepsi yang terkait pada hubungan kerja.



Gambar 2. 1 Activity Relationship Chart (ARC)

Pada saat proses penganalisisan hubungan keterkaitan stasiun kerja pada lainnya dalam rancangan tata letak pabrik Richard Muther, diberi gagasan guna memudahkan penentuan hubungan tersebut pada pemberian simbol, yakni:

Tabel 2. 2 Keterangan Simbol Dalam ARC

Warna	Keterangan	Kode	Skor
	<i>Absolutely important</i>	A	10
	<i>Very important</i>	E	5
	<i>Important</i>	I	2
	<i>Ordinary</i>	O	1
	<i>Unimportant</i>	U	0
	<i>undesirable</i>	X	-10

Setelah mengetahui simbol, warna serta kode kedekatan. Ada hal lain yang terkait dalam proses pembuatan *Activity Relationship Chart* yaitu alasan saling keterkaitannya stasiun kerja tertentu yakni :

Tabel 2. 3 Keterangan Alasan Keterkaitan

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Urutan Aliran Kerja
2	Urutan Aliran Material
3	Panas, kotor, dan <i>safety</i>

2.1.8 *Blocplan*

Blocplan- 90 yakni sistem konsep aturan posisi sarana yang diusulkan pada tahun 1991 oleh Donaghey serta Pire dari Unit Metode Pabrik Universitas Houston. Blocplan- 90 yakni algoritma untuk memecahkan permasalahan tata letak. Blocplan- 90 merupakan algoritma koreksi ataupun alterasi serta konstruksi. Keuntungan dari Blocplan- 90 adalah mudah dipakai. Blocplan- 90 membolehkan pengguna untuk dengan mudah mengganti informasi yang dimasukkan, memperbaiki lokasi fasilitas serta memasukkannya secara manual di posisi yang diinginkan. Bila layout yang terdapat mempunyai jumlah unit yang sedikit ataupun unit itu mempunyai luas yang nyaris sama, maka aplikasi Blocplan- 90 sesuai karena akan menginput input secara cepat serta mudah untuk menciptakan penyelesaian yang baik. Blocplan- 90 juga mencetak tabel arsitektur tata letak, membuktikan nilai rel- dist, semacam skor R yang dinormalisasi untuk tiap tata letak, serta sebagian informasi lainnya.

metode blocplan memakai informasi kualitatif dari activity relationship diagram(ARC) serta jarak perpindahan material dan ukuran bangunan yang akan ditempati fasilitas tersebut.. Metode blockplan dapat mengatur sampai 20 fasilitas dalam satu layout. Hasil terbaik menggunakan metode blocplan merupakan aturan posisi dengan skor paling tinggi ataupun mendekati 1, 00

$$R \text{ Score} = 1 - \{(Rel.dist - lower bound) / (Upper Bound - Lower Bound)\}$$

$$Rel-dist \text{ Score} = \sum R_{ij} d_{ij}$$

$$Adj. \text{ Score} = \sum R_{ij} D_{ij} / \sum R_{ij} \text{ (Jaya et al., 2018).}$$

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 4 Penelitian terdahulu

No	Peneliti	Judul	Kesimpulan
1.	(Safitri et al., 2018)	Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).	kupasan <i>layout</i> baru mendapatkan daya guna sebesar 27,6%, waktu proses 19%, meminimasi biaya setiap bulannya hingga 50%, serta <i>output</i> dihasilkan maksimal
2.	(Sukania et al., 2018)	Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dan <i>Material Handling</i> Pada Pt. Xyz	Hasilnya indeks pegawai <i>material handling</i> secara manual sebesar 0,024 dibandingkan sistem boxes dan trolley 0,0079.
3.	(Fajrah & Syarifudin, 2020)	Perancangan <i>Layout</i> Fasilitas Fabrikasi Komponen Vessel Pada PT PMP	Hasil yang diperoleh dari analisis CRAFT yaitu dua <i>layout</i> usulan dengan biaya perputaran yang berbeda. Tetapi, rancangan baru selanjutnya menghasilkan ongkos perputaran lebih tepat guna yaitu 30,11%. Karena sebab itu, PT PMP memutuskan <i>layout</i> 2.

Tabel 2. 5 (Lanjutan)

4	(Setiyawan, Qudsiyyah, & Mustaniroh, 2017)	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng Dengan Metode <i>Blocplan</i> Dan <i>Corelap</i>	Pembandingan antar metode <i>blocplan</i> serta <i>corlap</i> , dihasilkan keputusan terbaik terkait minimnya jarak serta OMH ditunjukkan pada <i>blocplan</i> dengan OMH pertahun Rp 2.384.981. dan efesiensi sebesar 52,70%
5	(Casban & Nelfiyanti, 2020)	Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Ftc Dan Arc Untuk Mengurangi Biaya <i>Material Handling</i>	perhitungan jarak <i>layout</i> awal sebesar 272.6 m, setelah perbaikan jarak adalah 176.3 m, sehingga Memangkas jarak perputaran material/hari sebanyak 96,3M. OMH awal senilai Rp. 12.267.000,-, setelah pengubahan menjadi Rp. 7.933.500,-. Memangkas OMH/hari Rp. 4.333.500,-.

Tabel 2. 6 (lanjutan)

6	(Narayanan & Pillai, 2017)	Optimasi Desain Tata Letak Pabrik Manufactur Pada SIFL Menggunakan Metode <i>CRAFT</i>	Hasil dari perbaikan tata letak pada bagian 6T hammer serta 16 T Hammer mengukir jarak perputaran dari 176 m menjadi 151 m atau memangkas rentang jarak 25 m
7	(Mansur & Ahmarofi, 2020)	Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode Integrated Systematic <i>Layout Planning</i> (SLP) dan Simulasi	Metode Systematic <i>Layout Planning</i> (SLP) digunakan untuk menentukan alternatif <i>layout</i> baru bagi perusahaan. Kemudian, Perangkat lunak simulasi AnyLogic digunakan untuk menguji keefektifan tata letak dengan menggunakan jumlah langkah sebagai parameter. Hasilnya, jumlah total pekerja di lantai produksi dapat dikurangi dari 16.554 anak tangga menjadi 15.956 anak tangga (dalam tata letak alternatif baru).

2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran