

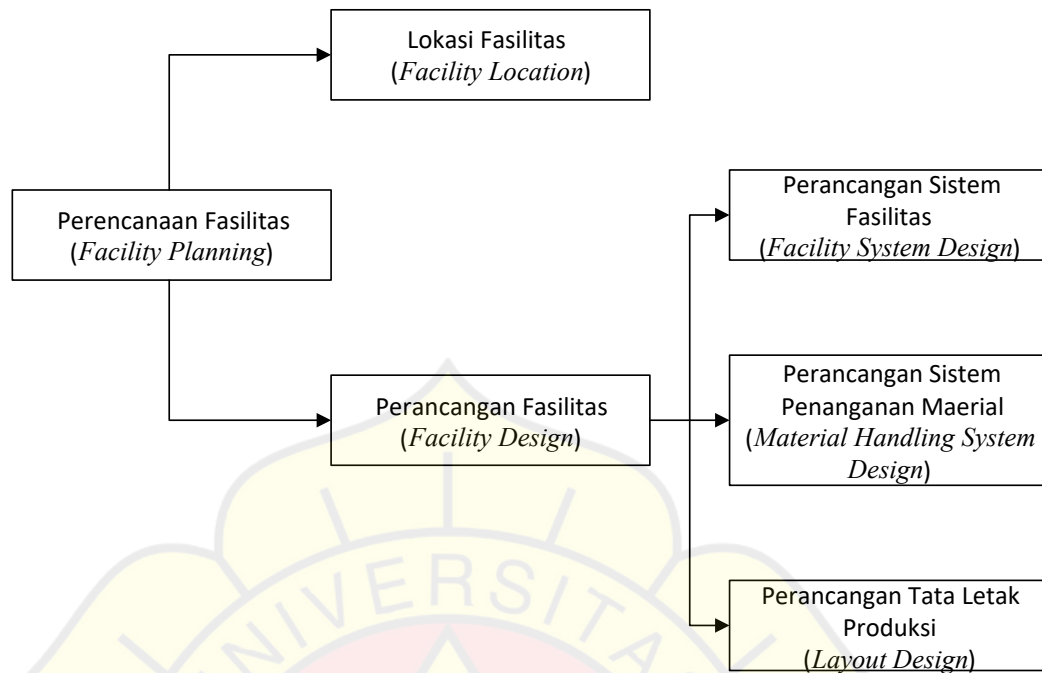
BAB II

LATAR BELAKANG

2.1 Definisi Perancangan Tata Letak dan Fasilitas

Sejumlah ahli mendefinisikan tata letak, diantaranya :

- a. Menurut Apple (1990), tata letak pabrik merupakan suatu susunan fasilitas fisik yang terdiri atas perlengkapan, tenaga, bangunan, dan sarana lain yang harus mempunyai tujuan mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran barang, aliran informasi dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan secara efektif, efisien, ekonomis dan aman.
- b. Menurut Heragu (1997), fasilitas dapat didefinisikan sebagai bangunan tempat orang, material, dan mesin yang memiliki datang secara bersama-sama untuk maksud membuat produk yang dapat dihitung.
- c. Menurut Wignjosoebroto (2009), tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata letak cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material yang baik yang bersifat kontemporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Perencanaan fasilitas pabrik dapat digambarkan secara skematis oleh Tomkins *et al.* (2002) seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik

Perancangan tata letak adalah proses penciptaan suatu kegiatan yang berkaitan dengan perancangan penataan fisik atau suatu kegiatan dan erat kaitannya dengan industri manufaktur. Tata letak fasilitas yang baik selalu mencakup sistem pemindahan material dan produk sehingga terintegrasi secara utuh, sehingga disebut dengan tata letak fasilitas dan pemindahan produk. Beberapa definisi mengenai perancangan fasilitas yaitu :

- a. Menentukan sebagaimana suatu kegiatan dari asset yang tetap memberikan dukungan terbaik dalam mencapai sebuah tujuan kegiatan tersebut.
- b. Menganalisa, membentuk konsep, merancang dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa, kegiatan perancangan fasilitas berhubungan dengan perancangan susunan unsur fisik suatu lingkungan.

2.2 Tujuan Tata Letak Fasilitas

Tujuan dari tata letak pabrik pada dasarnya adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis, paling aman, dan paling nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan performa dari pegawai. Menurut Wignjosoebroto (2009) keuntungan dari pengaturan tata letak yang sesuai yaitu dapat membuat penggunaan area lebih efisien, mempermudah aktivitas pengawasan, menaikkan *output* produksi, mengurangi waktu tunggu, mengurangi *inventory-in-process*, proses manufaktur yang lebih singkat, mengurangi faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari bahan baku maupun produk jadi, mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari pegawai memperbaiki moral dan kepuasan kerja, dan mengurangi proses pemindahan bahan.

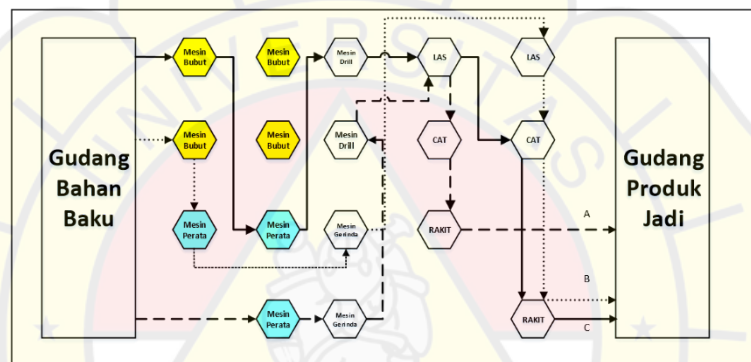
2.3 Macam-macam Tata Letak Fasilitas

Terdapat empat jenis tata letak fasilitas pada pabrik, yaitu (Assauri, 2008):

2.3.1. Tata Letak Berdasarkan Proses (Process Layout)

Tata Letak Berdasarkan Proses merupakan suatu penyusunan tata letak, dimana alat yang memiliki fungsi sama ditempatkan dalam bagian yang sama. Seperti mesin-mesin dikumpulkan pada daerah yang sama. Mesin-mesin yang dikumpulkan pada daerah yang sama tidak dikhususkan untuk produk tertentu melainkan untuk digunakan berbagai jenis produk (Herjanto, 2007). Pada jenis tata letak ini, semua mesin-mesin dan peralatan ditempatkan di dalam departemen

yang sama. Pola seperti ini kebanyakan diterapkan pada perusahaan yang memiliki produksi berdasarkan *job order* atau *job shop*. Keuntungan dari pola tata letak berdasarkan proses yaitu memiliki biaya produksi lebih rendah, akan terbentuk spesialisasi dari para pengawas proses, agar investasi lebih rendah dalam penggunaan mesin-mesin, kerusakan pada salah satu mesin tidak menimbulkan gangguan pada proses produksi keseluruhan, fleksibilitas dalam pelaksanaan produksi sangat tinggi.

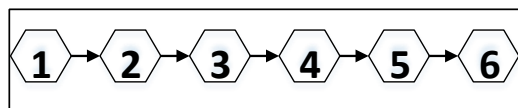


Gambar 2.2 Tata Letak Berdasarkan Proses

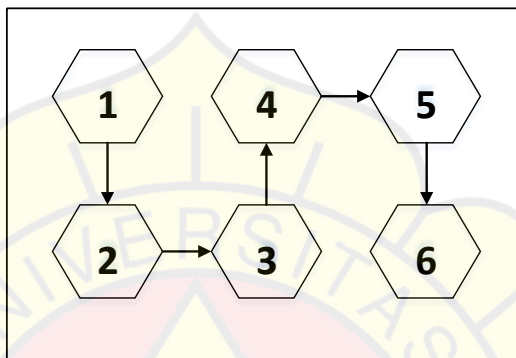
Namun tata letak ini juga memiliki kerugian, yaitu masuknya pesanan baru akan membuat antrian, kebutuhan ruangan menjadi lebih besar, dan biaya penanganan material serta biaya transportasi material menjadi lebih tinggi. (Assauri, 2008).

Dengan tata letak yang diatur menurut aliran produk, maka mesin dan fasilitas produksi dapat diatur berdasarkan prinsip “mesin setelah mesin”. Dengan menggunakan tata letak proses, maka fasilitas-fasilitas untuk proses produksi akan diletakkan berdasarkan garis

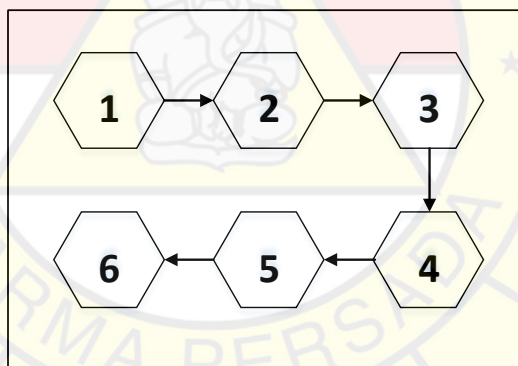
aliran (*flow line*). Berikut adalah tipe-tipe garis aliran produk dari tata letak proses (Assauri, 2008).



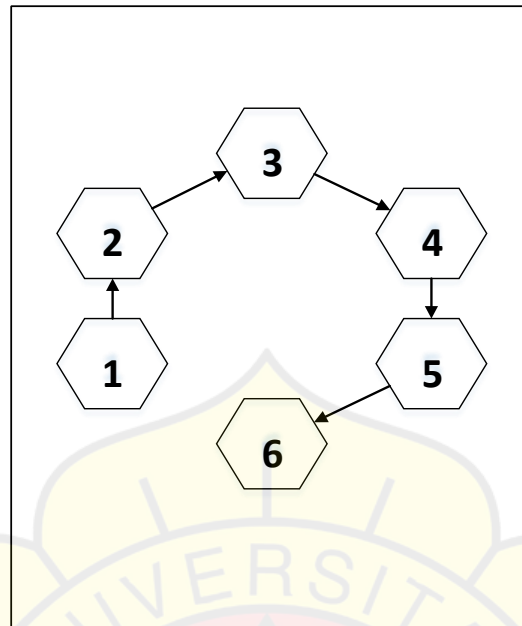
Gambar 2.3 Arus Lurus



Gambar 2.4 Alur Zig-Zag



Gambar 2.5 Alur U



Gambar 2.6 Alur Melingkar

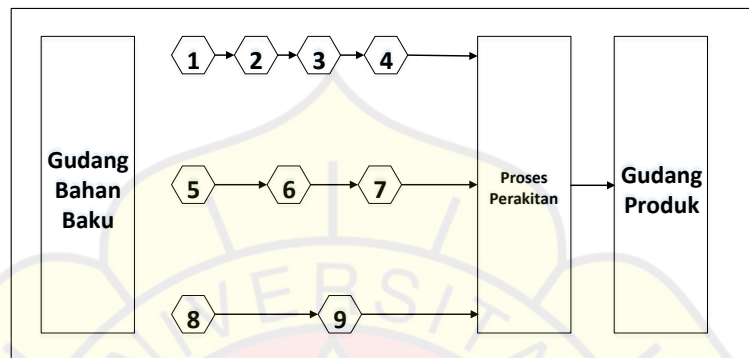
Dari gambar 2.3 sampai dengan 2.6 berikut penjelasannya:

- Arus Lurus adalah jalanya material produksi dengan perpindahan yang lurus.
- Arus Zig-zag adalah jalanya material produksi dengan perpindahan yang belok-belok atau zig-zag.
- Alur U adalah jalanya material produksi dengan perpindahan yang input dan outputnya berdekatan.
- Alur melingkar adalah jalanya material produksi dengan perpindahan yang tidak menggunakan area center.

2.3.2. Tata Letak Berdasarkan Produk (*Product Layout*)

Pola penyusunan tata letak yang berdasarkan atas urutan proses dari suatu kegiatan produksi. menurut Assauri (2008), tipe tata letak ini memiliki keuntungan yaitu biaya penanganan bahan lebih murah, kegiatan penanganan bahan lebih cepat, waktu penyelesaian

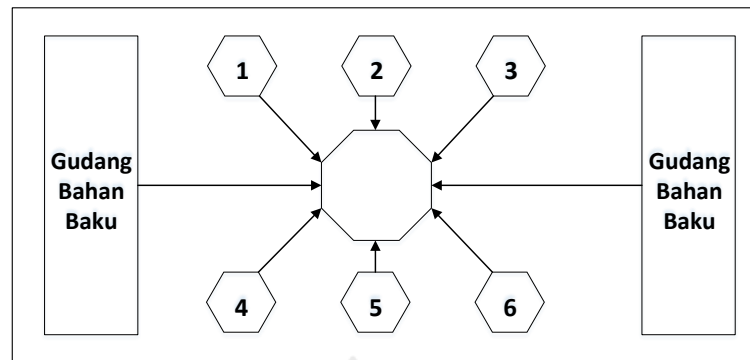
tiap produk semakin singkat, kebutuhan bahan baku dapat direncanakan lebih cepat, pengawasan proses produksi dapat disederhanakan, dan kegiatan pengawasan proses produksi menjadi lebih sedikit.



Gambar 2.7 Tata Letak Berdasarkan Produk

2.3.3. Tata Letak Posisi Tetap (*Fixed Position*)

Tata letak di mana komponen atau bahan tetap berada di lokasi yang sama saat fasilitas produksi dipindahkan ke lokasi. Misalnya, pabrik perakitan pesawat, perakitan kapal, dan manufaktur bangunan. Tata letak ini sangat cocok untuk proyek yang tidak bergerak atau proyek yang memakan banyak ruang yang menyita tempat yang luas.

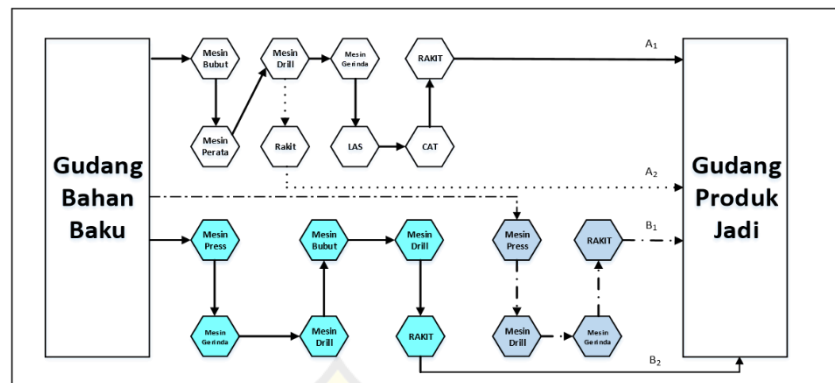


Gambar 2.8 Tata Letak Posisi Tetap

2.3.4. Tata Letak Grup Teknologi

Sejak akhir 1960-an, kelompok teknologi telah mengakui bahwa banyak sistem manufaktur kelas menengah ke atas dapat lebih efisien dengan membagi sistem menjadi dua atau lebih, jauh lebih kecil, subsistem independen. Kuantitas produksi biasanya dalam kisaran ribuan yang diproduksi pada sejumlah mesin biasanya dalam dalam skala ratusan.

Tujuan dari tipe tata letak grup teknologi adalah untuk meningkatkan efisiensi proses manufaktur. Dengan tata letak produk, Anda dapat memanfaatkan keterbatasan tata letak proses sambil juga mengeksplorasi keunggulan jenis tata letak ini.



Gambar 2.9 Tata Letak Grup Teknologi

2.4 Systematic Layout Planning (SLP)

2.4.1 Pengertian *Systematic Layout Planning*.

Menurut Muther dan Hales (2015:27) *Systematic Layout Planning* adalah cara terorganisir untuk melakukan perencanaan tata letak fasilitas, ini terdiri dari kerangka kerja fase, pola prosedur, dan seperangkat konvensi untuk mengidentifikasi, menilai, dan memvisualisasikan elemen dan area yang terlibat dalam perencanaan tata letak fasilitas dapat diartikan yaitu cara terorganisir untuk melakukan perencanaan tata letak, terdiri dari kerangka fase, pola prosedur, dan seperangkat konvensi untuk mengidentifikasi, menilai, dan memvisualisasikan elemen dan area yang terlibat dalam perencanaan tata letak.

2.4.2 Fase–Fase Perencanaan *Systematic Layout Planning*.

Menurut Muther dan Hales (2015:22) terdapat 4 tahap fase perencanaan tata letak *Systematic Layout Planning* yaitu:

Fase I Lokasi: Menentukan lokasi area yang akan ditata, Lokasi area yang akan di tata , lokasi baru maupun lokasi yang sedang digunakan saat ini.

Fase II Tata Letak Keseluruhan Umum: Tetapkan pengaturan umum area yang akan ditata. Menetapkan kawasan atau wilayah yang akan ditata. Pola aliran dan area dipadukan dari hubungan proses dan konfigurasinya.

Fase III Rencana Tata Letak Terperinci: Cari setiap bagian tertentu dari mesin dan peralatan. Mengalokasikan masing-masing mesin atau peralatan secara rinci. Biasanya bentuk dari rincian perencanaan ini dituangkan dalam bentuk gambar selebar kertas atau gambar elektronik.

Fase IV Instalasi: Rencanakan instalasi, minta persetujuan rencana, dan lakukan gerakan fisik yang diperlukan. Ini adalah fase terakhir dalam melakukan Perencanaan tata letak, dimana desain yang di tetapkan sudah harus dapat diterima oleh pihak yang bertanggung jawab mengenai perubahan tata letak di dalam perusahaan atau pemiliknya serta melakukan perhitungan biaya yang diperlukan untuk melaksanakan perubahan tata letak ini.

Selain itu metode Systematic Layout Planning Menurut Heragu (2016:76) juga terdiri dari 7 fase yaitu sebagai berikut:

Fase I Pemberian aliran material dalam bentuk OPC atau PFC dengan menggunakan simbol0simbol ASME.

Fase II Activity Relationship Diagram (ARD) yang menunjukkan drajat kedekatan dari departemen dan area kerja dalam sebuah pabrik.

Fase III Penempatan *layout* fasilitas kerja berdasarkan aliran produksi (*product flow*) dan hubungan aktivitasnya.

Fase IV Penyesuaian terhadap luas area yang dibutuhkan dan tersedia.

Fase V Memodifikasi dengan memperhatikan bentuk bangunan, letak kolom *material handling*, lintasan pejalan, dll.

Fase VI Membuat alternatif *layout* yang bisa di usulkan untuk kemudian di ambil alternatif terbaik berdasarkan tolak ukur yang telah ditetapkan.

Fase VII *Decision* alternatif, implementasi, dan evalusai.

2.4.3. Pola Perencanaan *Systematic Layout Planning*

Menurut Muther dan Hales (2015:27) Setiap tata letak didasarkan pada 3 hal dasar dibawah ini:

1. *Relationship: the relative degree of closeness desired or required among things* (tingkat keterdekatan yang diinginkan atau diperlukan terhadap satu peralatan dan peralatan lainnya).
2. *Space: the amount, kind, and shape or configuration of the things being laid out.* (Jumlah, tipe, bentuk atau konfigurasi barang-barang yang ditempatkan).
3. *Adjustment: the arrangement of things into a realistic best fit* (penyusunan barang-barang dalam susunan terbaik yang realitis).

Ketiga hal ini adalah kunci untuk melakukan perencanaan tata letak tidak tergantung pada tipe produk, proses ataupun ukuran proyek tersebut.

Oleh sebab itu, ketiga dasar ini merupakan yang paling logis untuk menjadi patokan dalam membuat perkiraan dalam perencanaan tata letak.

2.5 Peta Proses Operasi

Peta proses operasi adalah bagan alir operasi yang menggambarkan langkah-langkah operasional dan inspeksi bahan atau material dari awal hingga penyelesaian atau penyelesaian sebagian produk jadi. Peta berisi informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut, seperti waktu yang digunakan, bahan yang digunakan, lokasi yang digunakan atau alat mesin yang digunakan. Dengan informasi yang terekam melalui diagram alir operasional, kita dapat memperoleh banyak manfaat, seperti kebutuhan untuk dapat mengidentifikasi mesin, alat pelatihan vokasi, alat untuk menentukan tata letak pabrik dan alat untuk meningkatkan metode kerja yang digunakan. (Sutalaksana, 2006)

Tahun 1947, ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) membuat lima lambang. Standar lambang-lambang ini merupakan modifikasi dari lambang yang digunakan oleh Gilberth. Lambang tersebut meliputi lingkaran kecil, diganti dengan anak panah untuk kejadian transportasi dan menambah lambang baru (D) untuk kejadian menunggu (Sutalaksana, 2006).

Tabel 2.1 Simbol-Simbol ASME

No	Lambang	Nama	Keterangan
1		Operasi	Suatu kegiatan operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik fisik, maupun kimiawi, mengambil informasi maupun memberikan informasi pada suatu kejadian termasuk operasi.
2		Pemeriksaan	Suatu kegiatan pemeriksaan terjadi apabila benda kerja mengalami pemeriksaan baik segi kualitas maupun kuantitas.
3		Transportasi	kegiatan transportasi terjadi apabila benda kerja, pekerja atau peralatan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi.
4		Menunggu	Proses menunggu terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu.
5		Penyimpanan	Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama.
6		Aktivitas Gabungan	Kegiatan ini terjadi apabila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan pada suatu tempat kerja.

2.6 Material Handling

Tujuan utama dari *material handling* adalah untuk mengurangi biaya produksi. Berikut adalah sub tujuan dalam pengurangan biaya :

1. Meningkatkan kualitas produk, mengurangi kerusakan, dan menyediakan perlindungan untuk material.
2. Meningkatkan kondisi pekerjaan.
3. Meningkatkan produktivitas dengan aliran material harus berupa garis lurus, material harus berpindah dengan jarak sependek mungkin, memindahkan banyak material dalam satu waktu, *material handling* yang otomatis, meningkatkan *material*

handling atau rasio produksi.

4. Mengontrol penyimpanan.

Hubungan antara pergerakan material dan tata letak stasiun kerja dalam suatu sistem manufaktur berdampak pada produktivitas pekerja. Hubungan antara kedua aktivitas tersebut didasarkan pada data yang diperlukan untuk merancang setiap aktivitas, tujuan umum, dan pengaruh penempatan stasiun kerja dan pola aliran. Tata letak pabrik dapat didesain ulang dengan menggunakan informasi ukuran ruang yang dibutuhkan untuk setiap stasiun kerja sehingga dapat diketahui total biaya perpindahan material. Desain tata letak membutuhkan pengetahuan tentang panjang jalur transfer material, waktu transfer, sumber dan tujuan perpindahan.

2.6.1 Penentuan Ongkos Material Handling (OMH)

Menurut Wignjosoebroto (2009:226), minimasi biaya merupakan tujuan utama dalam sistem penanganan material. Ada beberapa cara untuk mencapai tujuan tersebut yaitu:

1. Mengurangi waktu menganggur peralatan dengan menggunakan peralatan sesering mungkin dengan diagram aliran yang baik.
2. Pemakaian maksimum peralatan untuk mendapatkan satuan muatan yang tinggi.
3. Mengatur departemen sedekat mungkin agar perpindahan material menjadi pendek.

Ongkos *Material Handling* adalah biaya yang dikeluarkan saat menjalankan proses pemindahan material. Penentuan ongkos material handling dapat digunakan sebagai dasar penentuan tata letak suatu fasilitas. Ditinjau dari segi biaya, tata letak yang baik adalah tata letak dengan biaya penanganan material keseluruhan ongkos *Material handling* kecil. Faktor yang berpengaruh pada biaya *Material handling* yang ada di perusahaan, yaitu:

1. Biaya investasi

Biaya ini adalah pembelian peralatan, harga komponen alat bantu dan biaya instalasi.

2. Biaya operasi

- a. Biaya perawatan.

- b. Biaya bahan bakar.

- c. Biaya tenaga kerja yang terdiri dari upah serta jaminan keselamatan.

3. Biaya pembelian muatan yaitu digolongkan dalam pembelian pallets dan container.

Menurut Wignjosoebroto (2009:235), Ongkos *Material handling* dihitung dengan menggunakan jarak perpindahan dan ongkos perpindahan per meter. Besarnya ongkos ini dipengaruhi oleh aliran Material dan tata letak yang digunakan. Aktivitas-aktivitas pemindahan yang terjadi diketahui, maka kita dapat menghitung Ongkos *Material Handling*. Cara pengangkutan dan peralatan yang digunakan dalam pengangkutan berpengaruh pada ongkos

Material handling yang dikeluarkan ongkos *Material handling* per meter gerakan terdiri dari 2 macam, yaitu :

- a) Material handling dengan tenaga manusia menggunakan formulasi

$$OMH/meter = \frac{Gaji\ tenaga\ kerja\ material\ handling\ perminggu}{frekuensi \times jarak\ total}$$
- b) Material handling dengan alat bantu atau mesin, menggunakan formulasi

$$OMH/meter = \frac{biaya\ alat\ material\ handling}{frekuensi \times jarak\ total}$$

Untuk total OMH menggunakan Formulasi

$$\text{Total OMH} = OMH/meter \times \text{jarak tempuh} \times \text{frekuensi}$$

2.7 Pengukuran Jarak

Macam-macam pengukuran jarak yang bisa dipakai adalah:

1. *Euclidean*

Euclidean mengukur jarak garis lurus antar pusat fasilitas. Meskipun dirasakan realistis, namun metode ini umum dipakai karena kegunaannya dan mudah dalam memahami dan memodelkan. Pengukuran metode ini sebagai berikut:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j) + (y_i - y_j)]^2$$

2. *Square Euclidean*

Metode ini adalah mengkuadratkan jarak pada *Euclidean*. Metode ini memberi bobot lebih besar terhadap pasangan fasilitas yang lebih dekat.

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]$$

3. *Rectilinear*

Metode ini disebut juga dengan *Manhattan*, *right angle*, atau *rectangular metric*. Metode ini juga banyak di pakai karena kemudahan dalam memahami dan tepat untuk beberapa permasalahan. Jarak dihitung dengan formulasi sebagai berikut: $d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$

4. *Tchebychev*

Pengukuran ini diaplikasikan pada permasalahan system picking, dimana dimensi yang di pakai adalah tiga dimensi, sehingga formulasi yang diberikan adalah $d_{ij} = |x_i - x_j|, |y_i - y_j|, |z_i - z_j|$

Keterangan rumus :

d_{ij} : Menentukan transportasi anatar stasiun kerja

x_{ij} : Perhitungan dari Sumbu X

y_{ij} : Perhitungan dari Sumbu X

2.8 Activity Relationship Chart (ARC)

Analisis aliran material lebih memungkinkan untuk mendapatkan atau mengetahui biaya pengangkutan material dalam desain tata letak fasilitas, sehingga lebih kuantitatif dalam hal ini. Sementara itu, bagan hubungan aktivitas, studi yang lebih kualitatif dalam desain tata letak, dapat digunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) di kembangkan oleh aktivitas Muther adalah metode dasar untuk merencanakan tata letak fasilitas.

Metode ini mencocokkan aktivitas-aktivitas sedemikian rupa sehingga semua aktivitas menyadari tingkat hubungan. Keterkaitan organisasi, keterkaitan aliran (aliran bahan, peralatan, orang, informasi, dan aliran

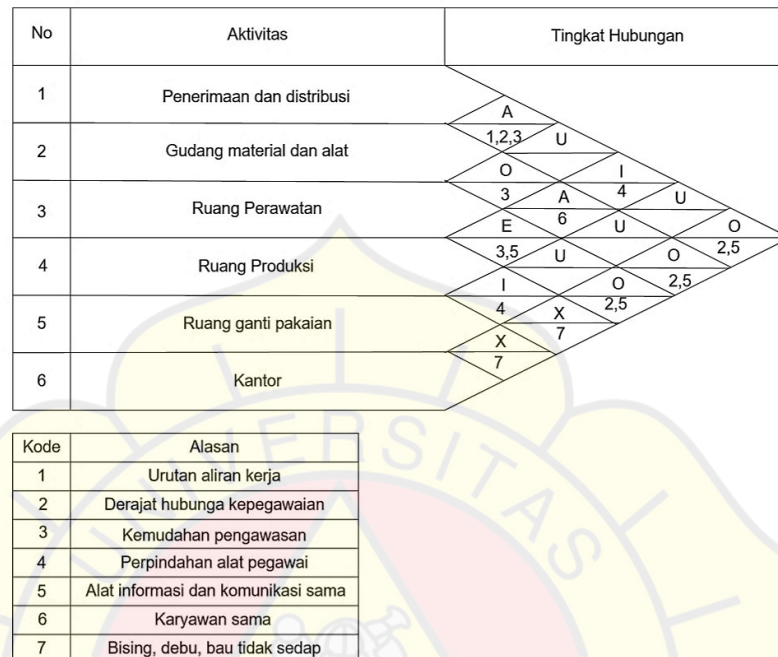
keuangan), keterkaitan lingkungan (keamanan dan keselamatan, suhu, kebisingan, pencahayaan, dan sebagainya), dan keterkaitan proses semuanya dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan tersebut. antar kegiatan dalam suatu organisasi atau perusahaan.

Meskipun hubungan dari beberapa pihak memandang hubungan tersebut secara kuantitatif, hubungan ini biasanya disampaikan secara kualitatif. Variabel atau variabel digunakan untuk menggantikan angka kuantitatif dalam ARC. Variabel diwakili oleh simbol-simbol derajat kedekatan (*closeness*) yang mewakili tingkat tumpang tindih antar departemen lainnya. Simbol-simbol yang digunakan untuk menunjukkan derajat keterkaitan aktivitas adalah sebagai berikut.

- A = Mutlak Perlu
- E = Sangat Penting
- I = Penting
- O = Cukup/Biasa
- U = Tidak Penting
- X = Tidak Dikehendaki

Derajat keterkaitan kegiatan tersebut diwakili oleh simbol-simbol pada peta keterkaitan, yang digunakan untuk menentukan hubungan antara dua departemen. Secara berpasangan, setiap departemen mengukur hubungan aktivitas. Sangat penting untuk memberikan penjelasan sebagai dasar untuk mengevaluasi hubungan ketika memberikan simbol untuk menilai kedekatan antar departemen. Hubungan antara produksi, karyawan, dan informasi digunakan untuk memberikan alasan. Ada alasan untuk pemisahan departemen

selain alasan kedekatan departemen. Misalnya, departemen tidak boleh didekatkan karena kebisingan, getaran, asap/debu, dan alasan lainnya.



Gambar 2.10 Contoh Activity Relationship Chart

Secara garis besar langkah-langkah dalam membuat *activity relationship chart* adalah sebagai berikut.

1. Catat semua departemen pada peta hubungan aktivitas.
2. Lakukan wawancara atau survey pada tenaga kerja tiap-tiap departemen atau kepada pihak manajemen tentang aktivitas pada setiap departemen.
3. Masukkan alasan setiap pasangan departemen pada peta keterkaitan yang didasarkan pada informasi karyawan dan pihak manajemen atau pengetahuan tentang keterkaitan antar kegiatan.

4. Catat derajat kedekatan setiap pasangan pada peta keterkaitan sesuai dengan alasan yang dimasukkan.
5. Evaluasi peta keterkaitan kreativitas dengan meminta pertimbangan orang lain yang tahu tentang keterkaitan antara departemen.

2.9 Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) adalah diagram hubungan antara aktivitas departemen permesinan berdasarkan tingkat prioritas kedekatan, untuk memprediksi biaya penanganan minimum. Dasar dari ARD adalah TSP. Jadi mereka yang memiliki prioritas pertama di TSP harus didekati dan kemudian diikuti oleh prioritas berikutnya. Saat menyusun ARD ini, risiko kesalahan sangat tinggi karena diasumsikan semua departemen saling berdekatan. Kegagalan disini berarti situasi dimana mesin-mesin dari departemen prioritas 1 tidak dapat mengambil posisi berdekatan satu sama lain tanpa batasan dari departemen lain. Batas kesalahan yang diperbolehkan dalam penempatan departemen tersebut untuk pembuatan ARD adalah maksimal dua kesalahan. Diagram hubungan aktivitas untuk menggabungkan derajat hubungan aktivitas dan aliran material. Dalam diagram hubungan aktivitas, derajat kedekatan antar struktur dinyatakan dengan huruf, garis, dan kode warna yang berarti simbol. dijelaskan pada tabel 2.2. dibawah ini:

Tabel 2.2 Kodefikasi pada Activity Realitionship Diagram

Derajat Kedekatan	Kode Garis	Kode Warna
A	4 Garis	Merah
E	3 Garis	Orange
I	2 Garis	Hijau
O	1 Garis	Biru
U	Tidak ada kode garis	Putih
X	Garis Bergelombang	Cokelat

Tiap kode huruf tersebut kemudian disertakan kode alasan yang menjadi dasar penentuan penulis menentukan derajat kedekatan, misalnya seperti:

1. Kebisingan, debu, bau dan lain-lainnya
2. Penggunaan mesin atau peralatan, data informasi, Material handling secara bersama-sama.
3. Kemudahan aktivitas supervisi.
4. Kerjasama yang erat kaitannya dan operator masing-masing stasiun kerja.

Berbagai alasan dapat disesuaikan dengan kondisi permasalahan yang ada di lapangan tempat penelitian langsung.

2.10 Software Sweet Home 3D

Sweet Home 3D yaitu aplikasi berupa model 3D intuitif yang memungkinkan kita membuat dan mengedit model 2D dan 3D menggunakan teknik cara "*push and Pull*" yang telah dipatenkan. Menggunakan perangkat push & Pull, desainer dapat mengubah permukaan datar apa pun menjadi bentuk 3D. Yang bisa anda lakukan yaitu klik pada objek dan setelah itu seret sampai anda menyukai apa yang anda lihat. Sweet Home 3D merupakan program yang dipakai untuk berbagai proyek serta model 3D seperti arsitektur, desain interior, arsitektur lansekap, desain video game, dan desain yang berhubungan.

2.11 Penelitian-Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi tambahan selain buku maupun informasi dari narasumber. Pada penelitian ini terdapat beberapa kesamaan topik dengan kasus yang berbeda pada beberapa penelitian-penelitian sebelumnya. Berikut ini tabel penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 Penelitian-Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Metode	Jumlah sample	Hasil
1	R. Pitaloka Ningrum	Perancangan ulang tata letak fasilitas di PT.Dwi Komala dengan metode Systematic Layout Planing	Systematic Layout Planing	109	Menentukan OMH terkecil dari 3 layout Usulan
2	M. Fahmi Aziz	Usulan Perbaikan tata letak fasilitas pada UMKM Pizza babe dengan metode Systematic Layout Planing	Systematic Layout Planing	31	Menentukan OMH terkecil dari 2 layout Usulan
3	Elfania Hartari dan Dene Herwanto	Perancangan ulang tata stasiun kerja dengan metode Systematic Layout Planing	Systematic Layout Planing	28	Menentukan OMH terkecil dari 2 layout Usulan
4	Ainul Haq dan Umar Hattam Nahdi	Implementasi Metode Systematic Layout Planing pada RPA Tradisional	Systematic Layout Planing	19	Menentukan OMH terkecil dari 2 layout Usulan

Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang lain adalah mengadopsikan layout 3 Dimensi dengan secara visual. Hal ini yang memberikan pembaharuan dari penelitian-penelitian sebelumnya