

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Prabowo (2007) dalam penelitian yang berjudul “Usulan Perancangan Tata Letak Rumah Sakit”. Penelitian tersebut memberikan usulan pengaturan tata letak ruangan rumah sakit dengan mempertimbangkan penambahan area baru. Penelitian ini dilakukan dengan memilih rumah sakit Palang Biru, Kutoharjo sebagai objek penelitian. Metode yang digunakan adalah metode *CORELAP*, sedangkan *program BLOCPLAN* digunakan sebagai pembanding tata letak awal yang dihasilkan *CORELAP*. Perancangan ini menghasilkan pemisahan unit rawat jalan dan rawat inap, serta penempatan fasilitas penunjang yang berdekatan dengan unit rawat jalan. *Relayout* juga memisahkan jalan masuk dan keluar pasien, serta menyediakan area parkir baru.

Asriningtyas (2010) dalam penelitian yang berjudul “Usulan Tata Letak Baru PT Adi Putro Malang Akibat Perluasan Pabrik” berhasil memberikan usulan perancangan tata letak baru karena adanya rencana perluasan area untuk mengakomodasikan kenaikan kapasitas. Pembuatan rancangan tersebut mempertimbangkan efisiensi aliran material, perluasan area pabrik, serta peningkatan target produksi perusahaan. Metode yang digunakan adalah *Systematic Layout Planning* dengan tujuan agar dapat memberikan aliran material yang efisien, dan tidak kekurangan area produksi sehingga target produksi perusahaan dapat dicapai.

Yunita (2010) dalam penelitian yang berjudul “Evaluasi Rancangan Tata Letak Fasilitas Baru Plant 3 PT. Komatsu Remanufacturing Asia” berhasil membuat rancangan tata letak baru akibat pemindahan kegiatan produksi dari fasilitas *plant 1* ke fasilitas *plant 3* yang baru. Metode yang digunakan adalah metode Kuantitatif dimana harus memperhatikan hubungan keterkaitan kegiatan dan aliran material (*flow*) pada rantai produksi yang nantinya akan digunakan untuk menyusun fasilitas *plant 3* yang baru.

Lasarus (2012) dalam penelitian yang berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Lantai Produksi Divisi Sarung Tangan PT. Adi Satria Abadi Kalasan” berhasil memberikan usulan perancangan tata letak fasilitas produksi pada lantai produksi divisi sarung tangan. Analisa dilakukan dengan menggunakan *Multi Product Process Chart (MPPC)* dengan tujuan agar tidak terjadi *backtracking* aliran material pada beberapa bagian yang mengakibatkan kelelahan pada operator karena jarak tempuh yang jauh, dan juga agar tidak terjadi kekurangan area untuk proses produksi yang dapat mengakibatkan proses produksi terganggu.

Kristantyo (2012) dalam penelitian yang berjudul “Perancangan Tata Letak Pabrik Pupuk Organik Granul” berhasil membuat rancangan tata letak pabrik dengan memperhatikan luas lantai yang digunakan dan keterkaitan antar bangunan di dalam pabrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *BLOCPLAN*. Rancangan tata letak yang dihasilkan nantinya akan digunakan untuk menyusun tata letak dimana untuk masa sekarang masih menggunakan alat angkut manual, sedangkan masa mendatang yang akan menggunakan alat bantu yaitu *conveyor*.

Purnama dan Dewi (2013) dalam penelitian yang berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Ruang Pengatur dan Analisis Penggunaan *Sound System* di Gereja Bunda Maria Karangploso Maguwoharo, Depok, Sleman, Yogyakarta” berhasil merancang ulang *layout* ruang pengatur *sound system* di GMBK dan menganalisis level suara yang ditimbulkan *speaker*, dan bising dari lingkungan, dan merancang ulang *layout* dari *speaker* dan *setting mixer* apabila hasil analisis level suara dan bising tidak berada pada batas normal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan metode *Weighted Objective*. Melalui metode tersebut, didapat kesimpulan tata letak ruang pengaturan *sound system* yang terpilih berdasarkan kriteria biaya pemindahan ruangan, areal pengamatan operator.

2.1.2. Penelitian Sekarang

Penelitian saat ini dilakukan di lantai produksi perusahaan UD. Gunung Sari yang bergerak di bidang industri pakaian anak-anak dan dewasa. Kondisi bangunan yang digunakan oleh perusahaan saat ini memiliki 4 tingkat lantai produksi atau *Multi Store*. Proses produksi yang ada saat ini yaitu secara *make to order*. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk memberikan rancangan ulang tata letak dengan tujuan agar dapat dicapai jarak perpindahan barang yang pendek antar departemen dalam proses produksi pakaian, dan tidak terjadi gerakan bolak-balik antar tingkat lantai produksi.

Pada analisis perbaikan tata letak produksi ini akan menggunakan analisa *Systematic Layout Planning* untuk memperoleh rancangan tata letak lantai produksi yang terbaik dengan jarak yang perpindahan barang yang paling pendek dan efisien dalam proses pemindahan barang produksi antar departemen.

Perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang

No.	Deskripsi	Peneliti			
		Prabowo (2007)	Asriningtyas (2010)	Yunita (2010)	Lasarus (2012)
1	Objek Penelitian	Rumah Sakit Palang Biru, Kutoharjo	PT. Adi Putro Wirasejati	PT. Komatsu Remanufacturing Asia	PT. Adi Satria Abadi, Kalasan
2	Tujuan Penelitian	Memberikan usulan pengaturan tata letak ruangan rumah sakit dengan mempertimbangkan penambahan area baru dan area parkir rumah sakit	Memberikan usulan tata letak baru yang disesuaikan dengan rencana perluasan area untuk mengakomodasi kenaikan kapasitas sehingga tidak terjadi kekurangan ketersediaan area produksi	Membuat rancangan tata letak baru akibat pemindahan kegiatan produksi dari fasilitas <i>plant 1</i> ke fasilitas <i>plant 3</i> yang baru	Memberikan usulan perancangan tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien pada lantai produksi divisi sarung tangan
3	Metode Penelitian	Metode <i>CORELAP</i> , <i>BLOCPAN</i>	Systematic Layout Planning	Metode Kuantitatif	<i>Multi Product Process Chart (MPPC)</i>
4	Output	Rancangan tata letak ruangan rumah sakit yang memisahkan antara unit rawat jalan dan rawat inap, serta penempatan fasilitas penunjang yang berdekatan dengan unit rawat jalan	Rancangan tata letak baru area produksi yang sesuai dengan rencana perluasan area produksi dan peningkatan target produksi	Rancangan tata letak yang memperhatikan hubungan keterkaitan kegiatan dan aliran material (<i>flow</i>) pada lantai produksi	Rancangan perbaikan tata letak divisi sarung tangan agar tidak terjadi <i>backtracking</i> aliran material, dan kekurangan area produksi
5	Outcome	Rancangan tata letak yang dihasilkan akan digunakan pihak manajemen RS. Palang Biru untuk menambah area baru dan area parkir	Rancangan tata letak yang dihasilkan akan digunakan untuk menyusun area produksi baru akibat perluasan dan peningkatan target produksi	Rancangan tata letak yang dihasilkan akan digunakan untuk menyusun fasilitas <i>plant 3</i>	Rancangan tata letak yang dihasilkan akan digunakan untuk proses penataan ulang <i>layout</i> divisi sarung tangan

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Deskripsi	Peneliti		
		Kristantyo (2012)	Purnama dan Dewi (2013)	Penelitian sekarang (2015)
1	Objek Penelitian	Pabrik Pupuk Organik Granul	Gereja Bunda Maria Karangploso, Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta	UD. Gunung Sari, Surakarta
2	Tujuan Penelitian	Membuat rancangan tata letak pabrik dengan memperhatikan luas lantai yang digunakan dan keterkaitan antar bangunan di dalam pabrik.	Merancang ulang <i>layout</i> ruang pengatur <i>sound system</i> di GMBK dan menganalisis level suara yang ditimbulkan <i>speaker</i> , dan bising dari lingkungan, dan merancang ulang <i>layout</i> dari <i>speaker</i> dan <i>setting mixer</i> apabila hasil analisis level suara dan bising tidak berada pada batas normal	Merancang ulang tata letak dan fasilitas produksi perusahaan yang berbentuk <i>Multi Store</i> untuk mendapatkan perpindahan barang yang pendek tanpa adanya gerakan bolak-balik antar tingkat lantai produksi
3	Metode Penelitian	Metode <i>BLOCPAN</i>	Metode kualitatif dan Metode <i>Weighted Objective</i>	<i>Systematic Layout Planning</i>
4	Output	Rancangan tata letak fasilitas pabrik yang disesuaikan dengan luas lantai dan keterkaitan antar bangunan di dalam pabrik	Kesimpulan tata letak ruang pengaturan <i>sound system</i> yang terpilih berdasarkan kriteria biaya pemindahan ruangan, areal pengamatan operator	Rancangan tata letak dan fasilitas produksi yang disesuaikan dengan kondisi bangunan dengan 4 tingkat lantai produksi (<i>Multi Store</i>)
5	Outcome	Rancangan tata letak yang dihasilkan akan digunakan untuk menyusun tata letak untuk masa sekarang (alat angkut manual) dan masa mendatang (<i>conveyor</i>)	Hasil analisa akan digunakan untuk mengatur tata letak ruang pengatur <i>sound system</i> yang disesuaikan dengan penambahan kapasitas <i>speaker</i>	Hasil analisa akan digunakan untuk me- <i>re-layout</i> fasilitas dan lantai produksi di pabrik, serta mengatur aliran proses produksi baru yang lebih efisien

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Definisi Perencanaan Fasilitas

Perencanaan fasilitas merupakan suatu susunan fasilitas-fasilitas fisik yang terdiri atas perlengkapan, tanah, 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 (Apple, 1990).

Facilities design is the organization of the company's physical facilities to promote the efficient use of the company's resource such as people, equipment, material, and energy. Perancangan tata letak merupakan pengaturan atau pengorganisasian fasilitas fisik dari sebuah pabrik untuk meningkatkan efisiensi sumber daya yang ada seperti peralatan, material, manusia, dan energi (Meyers and Stephens, 2005).

Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai sebuah tata cara pengaturan fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi di dalamnya (Wignjosoebroto, 1996).

Perencanaan fasilitas merupakan sebuah aktivitas yang ditentukan satu kali pada awalnya, namun terkadang harus melewati sebuah siklus perancangan ulang untuk menyesuaikan fasilitas yang ada dengan tujuan atau kebutuhan yang berubah.

2.2.2. Tujuan Perencanaan Fasilitas Produksi

Menurut Tompkins et al (2003), tujuan dari suatu perencanaan fasilitas manufaktur antara lain:

- a. Meningkatkan kepuasan konsumen dengan cara peka terhadap kebutuhan konsumen.
- b. Meningkatkan *Return On Assets (ROA)* dengan cara memaksimalkan pengembalian inventori, meminimasi inventori yang sudah tidak dapat dipakai lagi, memaksimalkan partisipasi pekerja, dan memaksimalkan perbaikan yang berkesinambungan.
- c. Memaksimalkan kecepatan dalam merespon kebutuhan konsumen.
- d. Mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan *supply chain*.
- e. Mengintegrasikan *supply chain* melalui *partnerships* dan komunikasi.

- f. Mendukung visi organisasi melalui peningkatan penanganan material, pengendalian material, dan pengurusan perusahaan yang baik.
- g. Mengutilisasi pekerja, peralatan, area, dan energi secara maksimal.
- h. Memaksimalkan *Return On Investment (ROI)*.
- i. Kemudahan dalam kegiatan *maintenance*.
- j. Menjamin keselamatan pekerja dan kepuasan kerja.

Menurut Meyers and Stephens (2005), tujuan perancangan fasilitas manufaktur antara lain :

- a. Meminimasi biaya produksi.
- b. Meningkatkan kualitas.
- c. Meningkatkan efisiensi penggunaan dari sumber daya manusia, peralatan, ruang, dan energi.
- d. Meningkatkan kepuasan dari pekerja, tingkat keselamatan pekerja, dan kenyamanan pekerja.
- e. Mengendalikan biaya tugas.
- f. Memulai produksi secara tepat waktu.
- g. Membangun fleksibilitas di dalam perencanaan.
- h. Mengurangi atau menghilangkan inventori yang berlebihan atau tidak diperlukan.

Menurut Apple (1990), tujuan utama perencanaan suatu tata letak fasilitas produksi antara lain :

- a. Memudahkan proses manufaktur.
- b. Meminimumkan proses pemindahan barang.
- c. Memelihara keluwesan susunan dan operasi.
- d. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi.
- e. Menekan modal tertanam pada peralatan.
- f. Menghemat pemakaian ruang bangunan.
- g. Meningkatkan produktivitas tenaga kerja.
- h. Memberi kemudahan, kenyamanan, dan keselamatan dalam melaksanakan pekerjaan.

Menurut Wignjosoebroto (2003), tujuan utama perencanaan tata letak fasilitas produksi adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman, dan nyaman sehingga akan

menaikkan moral kerja dan performansi dari operator. Suatu tata letak yang baik dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, antara lain :

- a. Menaikkan output produksi.
- b. Mengurangi waktu tunggu (*delay*).
- c. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang, dan *service*.
- d. Pendaya guna yang baik dari penggunaan mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi lainnya.
- e. Mengurangi *inventori in-process*.
- f. Proses manufaktur yang lebih singkat.
- g. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator.
- h. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja.
- i. Mempermudah aktifitas supervisi.
- j. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran.
- k. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi.
- l. Mengurangi proses pemindahan bahan (*Material Handling*).

2.2.3. Jenis-Jenis Permasalahan Pada Tata Letak

Apple (1990), mengungkapkan bahwa masalah yang sering dihadapi dalam perancangan ulang tata letak fasilitas antara lain:

- a. Perubahan rancangan.
- b. Perluasan departemen.
- c. Pengurangan departemen.
- d. Penambahan produk baru.
- e. Memindahkan satu departemen.
- f. Penambahan satu departemen.
- g. Penambahan departemen baru.
- h. Peremajaan peralatan yang rusak.
- i. Perubahan metode produksi.
- j. Penurunan biaya.
- k. Perencanaan fasilitas baru.

2.2.4. Faktor-Faktor yang Perlu Diperhatikan dalam Perancangan Tata Letak

Perancangan suatu tata letak fasilitas produksi harus memperhatikan beberapa faktor antara lain:

- a. Produk yang dihasilkan.
- b. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:
 - i. Besar dan berat produk. Apabila produk yang dihasilkan besar dan berat, maka akan membutuhkan penanganan material yang khusus, seperti *forklift* atau *conveyor* sehingga membutuhkan ruang gerak yang cukup.
 - ii. Sifat produk. Perlu adanya perhatian untuk mengetahui sifat produk yang dihasilkan, sehingga dapat dilakukan penanganan yang lebih tepat.
- c. Urutan proses produksinya. Faktor yang penting diperhatikan terutama untuk *product layout* karena penyusunannya berdasarkan pada urutan produksinya.
- d. Mesin-mesin produksi yang digunakan. Perlu diperhatikan sifat dan berat dari mesin-mesin yang digunakan.
- e. Kebutuhan atau ruangan yang cukup luas. Perlu adanya perhatian terhadap luas ruang produksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu perhitungan dalam menentukan luas dan area produksi.
- f. *Maintenance* dan *Replacement*. Mesin harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga kegiatan perawatan dan proses *replacement* juga mudah dilakukan.

2.2.5. Proses Perencanaan Fasilitas

Perencanaan tata letak suatu fasilitas produksi harus melalui tahap-tahap yang sistematis. Hal ini diperlukan agar tata letak yang kita hasilkan dapat mendukung tujuan dari pengaturan tata letak tersebut. Tompkins et al (2003), menjabarkan proses perencanaan fasilitas memiliki tahapan antara lain:

- a. Mendefinisikan permasalahan.
 - i. Definisi atau definisi ulang tujuan fasilitas.
 - ii. Spesifikasi aktivitas utama dan aktivitas pendukung. Aktivitas utama digunakan untuk mengetahui hal-hal spesifik mengenai operasi, peralatan, personil, dan aliran material yang terlibat dan aktivitas utama sebagai fungsi untuk minimasi gangguan dan penundaan.

- b. Menganalisis masalah.
Menentukan hubungan keterikatan antar fasilitas. Menetapkan apa dan bagaimana interaksi aktivitas atau bagaimana itu menjadi tidak berkaitan.
- c. Menentukan kebutuhan ruang yang dibutuhkan untuk semua aktivitas.
Semua peralatan, material, dan kebutuhan perseorangan harus dipertimbangkan ketika menghitung kebutuhan ruang.
- d. Penyusunan rencana fasilitas alternatif.
Penyusunan ini termasuk lokasi fasilitas dan desain alternatif (perancangan tata letak alternatif, perancangan struktur, penanganan material) untuk fasilitas.
- e. Evaluasi rencana fasilitas alternatif.
- f. Pemilihan rencana fasilitas.
Permasalahannya adalah menentukan mana rencana yang akan digunakan jika masing-masing dapat diterima dalam kepuasan pencapaian tujuan organisasi. Biaya bukan satu-satunya pertimbangan besar ketika mengevaluasi alternatif fasilitas.

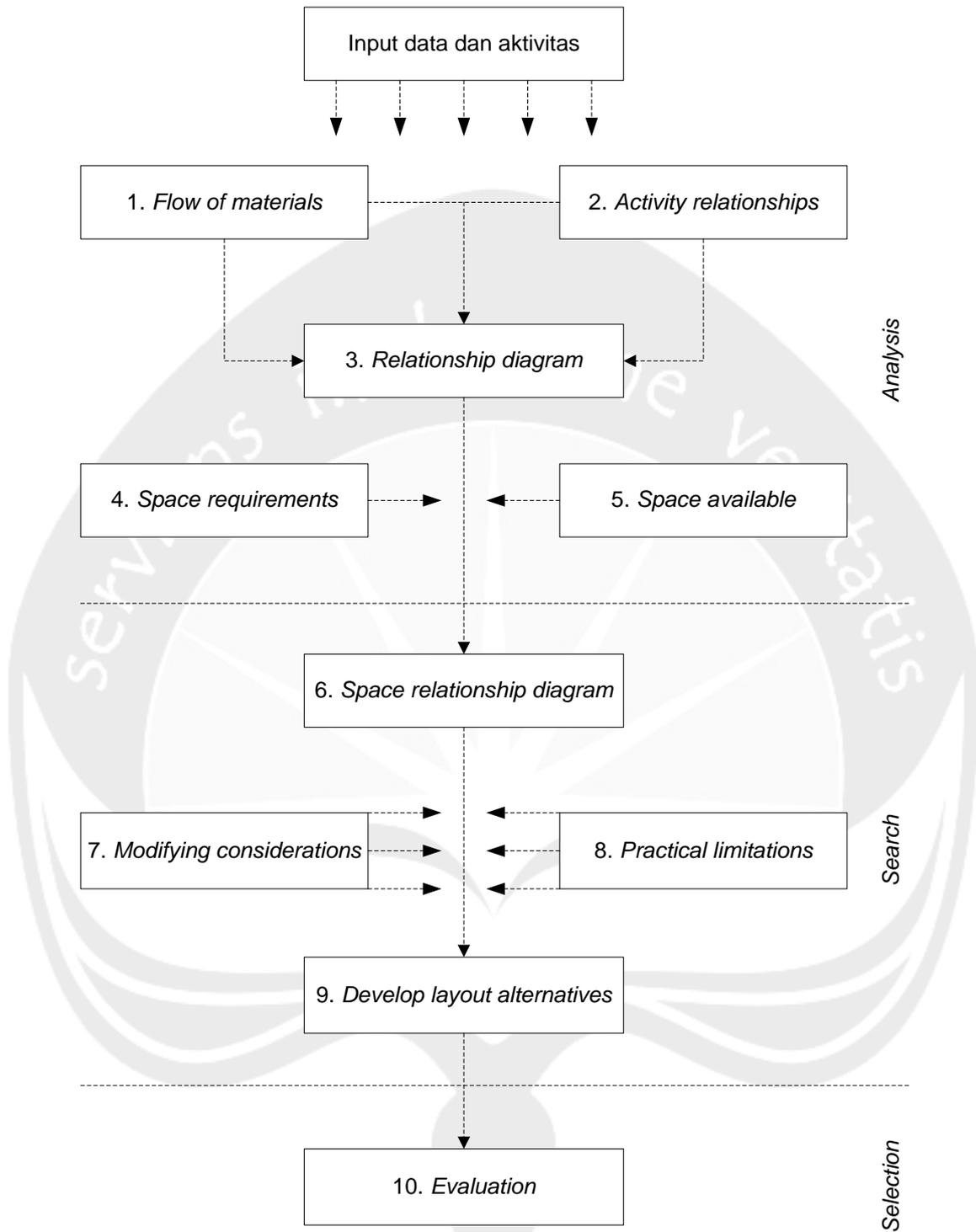
Menurut Apple tahapan-tahapan berikut merupakan langkah-langkah dalam perencanaan fasilitas antara lain:

- a. Mendapatkan data utama.
- b. Menganalisis data utama.
- c. Merancang proses produksi.
- d. Merencanakan pola aliran material.
- e. Mempertimbangkan perencanaan penanganan material secara umum.
- f. Menghitung kebutuhan mesin atau alat.
- g. Merencanakan stasiun kerja secara tersendiri.
- h. Memilih peralatan penanganan material secara spesifik.
- i. Mengelompokkan operasi-operasi yang berhubungan.
- j. Merancang keterkaitan aktivitas.
- k. Menentukan kebutuhan gudang.
- l. Merencanakan aktivitas pendukung dan pelayanan produksi.
- m. Menentukan kebutuhan luas.
- n. Mengalokasikan aktivitas terhadap luas total.
- o. Mempertimbangkan tipe bangunan.
- p. Mengevaluasi, menyesuaikan dan mengecek tata letak dengan orang yang berkepentingan.

- q. Mendapatkan persetujuan terhadap rancangan tata letak yang dibuat.
- r. Menginstalasi tata letak.
- s. Melaksanakan implementasi tata letak.

2.2.6. Muther's Systematic Layout Procedure

Muther mengembangkan prosedur perencanaan tata letak yang disebut *Systematic Layout Planning* atau SLP. Berdasarkan input data dan pemahaman hubungan antar aktivitas produksi, analisis aliran material dan analisis keterkaitan aktivitas dibuat. Pertimbangan dilakukan terhadap kebutuhan luas dan luas ruang yang tersedia. Berdasarkan pertimbangan terhadap penyesuaian dan batasan praktis, maka beberapa alternatif tata letak dibuat dan dievaluasi. Prosedur *Systematic Layout Planning* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



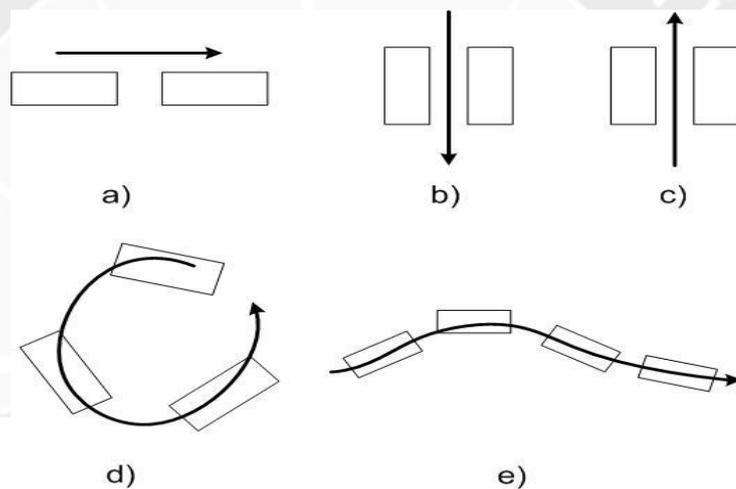
Gambar 2.1. Tahapan Systematic Layout Planning

2.2.7. Flow, Space, dan Activity Relationship

Tompkins et al (2003) mengemukakan bahwa dalam merencanakan fasilitas manufaktur, terdapat hal penting yang harus dipertimbangkan yaitu *flow* (aliran), *space* (ruang), dan *activity relationship* (hubungan kegiatan).

a. Flow

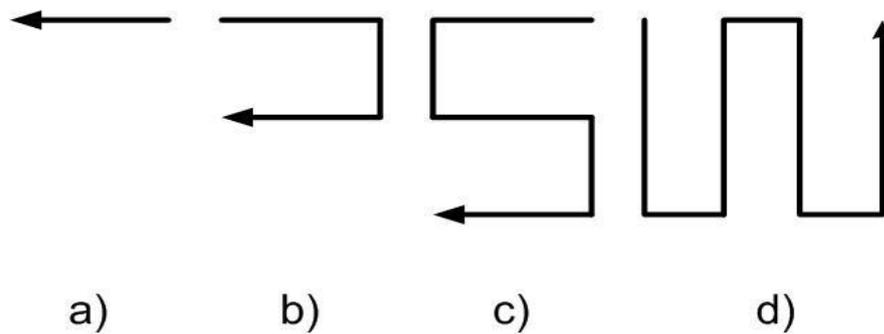
Flow (aliran) tergantung pada ukuran lot, *unit load*, *size*, strategi dan peralatan *material handling*, pengaturan tata letak dan susunan bangunan. *Flow* yang dimaksud meliputi aliran material, informasi, dan manusia di antara departemen (Tompkins et al, 2003). Ada beberapa pola aliran dalam suatu *product department*. Jenis-jenis pola aliran tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Pola Aliran di dalam Departemen

a) **End-to-end**. b) **Back-to-back**. c) **Front-to-front**. d) **Circular**. e) **Odd-angle**

Selain pola aliran di dalam suatu departemen, aliran antar departemen merupakan kriteria yang sering digunakan untuk mengevaluasi keseluruhan aliran di dalam fasilitas (Tompkins et al, 2003). Pola aliran secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Pola Aliran Antar Departemen
a) *Straight line*. b) *U-shape*. c) *S-shape*. d) *W-shape*.

Perencanaan suatu aliran yang efektif merupakan suatu proses perencanaan yang hirarki. Untuk mendapatkan aliran yang efektif, maka prinsip yang perlu dicapai antara lain:

- i. Maksimalkan aliran langsung.
- ii. Minimalkan terjadinya aliran.
- iii. Minimalkan biaya aliran.

Prinsip dalam meminimasi biaya akibat dari aliran yang terjadi dapat dilihat dari 2 pandangan yaitu:

- i. Meminimasi penanganan secara manual dengan cara meminimasi kegiatan berjalan, jarak *travel* manual, dan gerakan.
- ii. Menghilangkan penanganan secara manual dengan mekanisasi atau otomatisasi suatu aliran, sehingga pekerja dapat secara penuh mengerjakan suatu operasi produktif.

b. *Space*

Dalam Merencanakan suatu fasilitas kita juga harus menentukan kebutuhan akan ruang yang akan dipakai untuk penempatan fasilitas. Suatu fasilitas biasanya didesain untuk lima sampai sepuluh tahun kedepan. Keadaan suatu perusahaan akan berubah-ubah karena pengaruh teknologi, perubahan produk, perubahan tingkat permintaan, dan struktur organisasi di masa mendatang. Keadaan yang tidak tentu menyebabkan seorang perancang fasilitas menghadapi kesulitan dalam menentukan *true space requirements* (Tompkins et al, 2003).

Kebutuhan akan *space* berkurang karena adanya :

- i. Produk dikirim (*deliver*) sampai point of use dengan *lot size* dan ukuran unit load yang lebih kecil.
- ii. Area untuk *storage* atau penyimpanan didesentralisasi dan didekatkan pada *point of use*.
- iii. Inventori yang lebih sedikit karena penggunaan sistem *pull* dari proses yang berikutnya dengan memakai *kanban*. Ketidakefisienan *internal* dan *eksternal* sudah banyak dikurangi.
- iv. Susunan tata letak yang lebih efisien, misalnya dengan sistem *Manufacturing Cells*.
- v. Ukuran perusahaan yang lebih kecil dengan pabrik yang lebih terfokus, struktur organisasi yang ramping, desentralisasi fungsi, tenaga kerja yang multifungsi, lingkungan dengan tim yang berperforma tinggi.
- vi. Pemakaian bersama kantor dan penggunaan telekomunikasi.

c. *Activity Relationship*

Activity Relationship menyediakan dasar bagi pengambilan keputusan dalam proses perencanaan fasilitas (Tompkins et al, 2003). Hubungan-hubungan tersebut meliputi:

- i. *Flow relationship*, termasuk aliran material, orang, peralatan, informasi, dan uang.
- ii. *Control relationship*, termasuk sentralisasi atau desentralisasi kontrol material, *real time* atau *batch inventory control*, *shop floor control*, dan *level of automation and integration*.
- iii. *Organizational relationship*, dipengaruhi oleh struktur hubungan pengendalian dan pelaporan dalam organisasi.
- iv. *Environmental relationship*, termasuk pertimbangan keselamatan dan temperatur, kebisingan, asap, kelembaban, dan debu.
- v. *Process relationship*, seperti *floor loadings*, kebutuhan untuk *water treatment*, proses kimia, dan pelayanan khusus yang lain.

Beberapa hubungan dapat diekspresikan secara kuantitatif, dan yang lainnya secara kualitatif (Tompkins et al, 2003). *Flow relationship* misalnya, biasanya diekspresikan dalam jumlah perpindahan per jam, atau jumlah dokumen yang diproses per bulan. Hubungan organisasional biasanya ditunjukkan secara formal dengan bagan struktur organisasi (Tompkins et al, 2003). Bagaimanapun

juga, terdapat hubungan organisasional secara informal dan harus dipertimbangkan dalam menentukan hubungan aktivitas untuk suatu organisasi.

2.2.8. Tipe Tata Letak dan Dasar-Dasar Pemilihannya

Terdapat empat tipe dasar tata letak yang digunakan dalam sistem manufaktur yaitu (Tompkins et al, 2003) :

- a. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional* atau *process layout*).
- b. Tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi (*production line product* atau *product layout*).
- c. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product family* atau *group technology layout*).
- d. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location layout* atau *fixed position layout*).

Kenyataannya di perusahaan industri sulit untuk menemukan atau membuat *layout* tersebut secara ideal. Kebanyakan pabrik mengatur fasilitas berdasarkan kombinasi dari keempat aplikasi di atas untuk mendapatkan *layout* yang lebih baik, dan yang sering digunakan adalah aplikasi yang kedua (*product layout*), yaitu pengaturan fasilitas berdasarkan aliran proses produksi.

a. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Fungsi atau Macam Proses (*Functional* atau *Process Layout*)

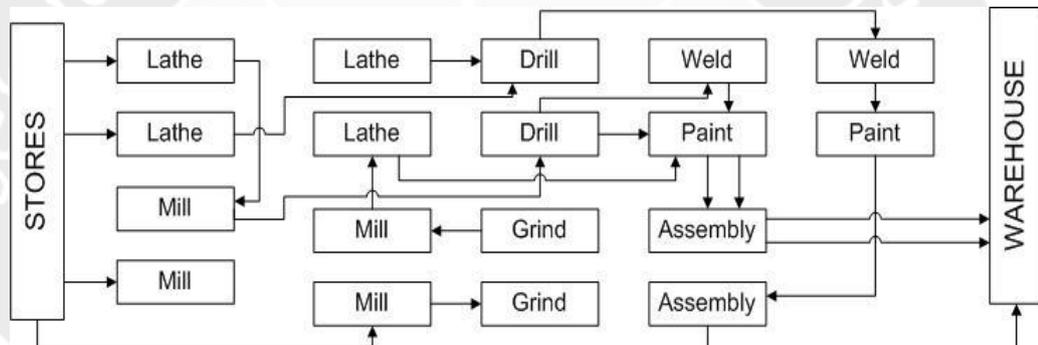
Process layout adalah suatu kondisi dimana mesin-mesin dan peralatan yang sama ditempatkan / dikelompokkan dalam suatu area atau departemen yang sama. Jadi hanya terdapat satu jenis proses di setiap bagian. Misalnya mesin-mesin pemotong ditempatkan dalam satu area di bagian mesin pemotong bahan. *Process layout* ini menggunakan tipe *general purpose machine*. Biasanya *process layout* ini terdapat dalam perusahaan yang berdasarkan *job order shop* (pabrik-pabrik yang memproduksi barang yang tidak sama dan terbatas jumlahnya, serta menurut pesanan pembeli) atau *batch production*.

Beberapa pertimbangan yang harus diperhitungkan dalam menentukan tata letak jenis ini adalah :

- i. Produk terdiri dari banyak tipe dan model yang khusus.
- ii. Volume produksi dalam jumlah kecil dan dalam jangka waktu yang relatif singkat.

- iii. Aktivitas *motion* dan *time study* sulit sekali dilakukan karena jenis pekerjaan berubah-ubah. Sulit sekali mengatur keseimbangan kerja antara operator dengan mesin.
- iv. Memerlukan pengawasan yang banyak selama langkah-langkah operasi sedang berlangsung.
- v. Satu tipe mesin dapat melaksanakan lebih dari satu macam operasi kerja, untuk itu mesin yang umumnya dipilih *general purpose*.
- vi. Material dan produk terlalu berat dan sulit untuk dipindahkan.
- vii. Banyak memakai peralatan berat dan memerlukan perawatan khusus.

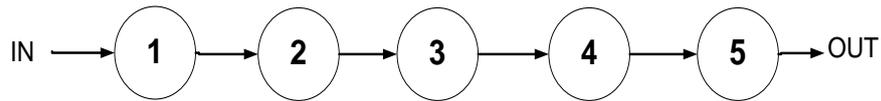
Contoh tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses ditunjukkan dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Pola Aliran Produk dalam *Process Layout*

b. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi (*Production Line Product* atau *Product Layout*)

Product layout adalah suatu kondisi dimana mesin-mesin dan fasilitas manufaktur yang lain diatur menurut urutan-urutan dari proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk atau jasa. Secara umum dapat diterapkan pada operasi manufaktur, dan non manufaktur. Operasi atau jalannya proses pembuatan produk selalu ditentukan terlebih dahulu, baru ditentukan urutan-urutan mesinnya. *Layout* berdasarkan produk digunakan industri-industri yang menghasilkan produk massal dan barangnya merupakan barang standar (mudah untuk didapatkan di pasaran). Prinsip pengurutan ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.

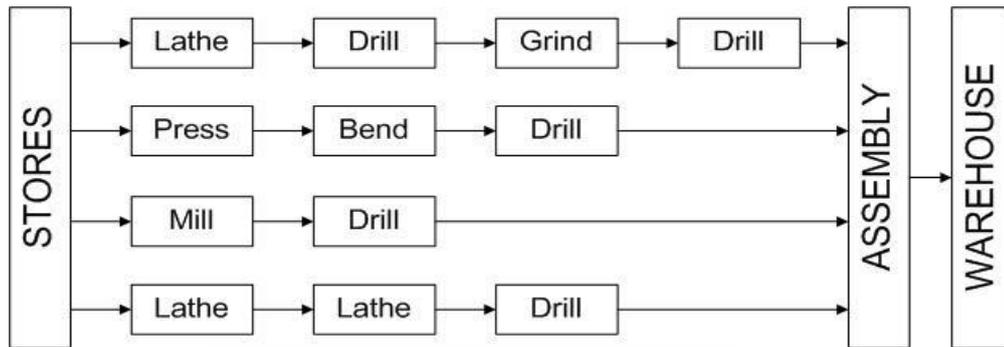


Gambar 2.5. Prinsip Pengurutan *Product Layout*

Beberapa pertimbangan dalam penempatan tata letak berdasarkan aliran produksi adalah :

- i. Hanya ada satu atau beberapa standar produk yang dibuat.
- ii. Produk dibuat dalam jumlah atau volume besar untuk waktu yang cukup lama.
- iii. Adanya kemungkinan untuk mempelajari studi gerakan dan waktu, guna menentukan laju produksi per satuan waktu.
- iv. Adanya keseimbangan lintasan (*line balancing*) yang baik antara operator dan peralatan produksi. Setiap mesin diharapkan menghasilkan jumlah produk persatuan waktu yang sama.
- v. Memerlukan aktivitas inspeksi yang sedikit selama proses produksi berlangsung.
- vi. Suatu mesin hanya digunakan untuk melaksanakan satu macam operasi kerja dari jenis komponen yang serupa.
- vii. Aktivitas pemindahan material dari stasiun kerja mekanis, umumnya dengan menggunakan *conveyor*.
- viii. Mesin-mesin yang berat memerlukan perawatan khusus jarang sekali digunakan dalam hal ini.
- ix. Mesin produksi biasanya dipilih tipe *special purpose* dan tidak memerlukan *skill operator* yang tinggi.

Contoh tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi (*Production Line Product* atau *Product Layout*) ditunjukkan pada Gambar 2.6.

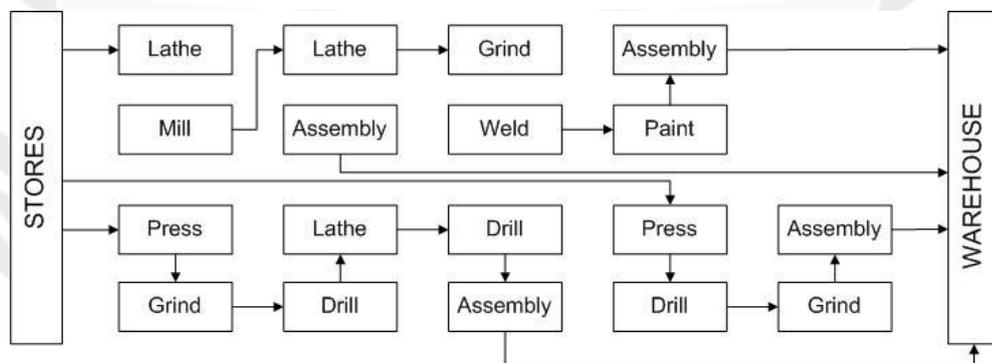


Gambar 2.6. Pola Aliran Produk dalam *Product Layout*

c. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk (*Product Family* atau *Group Technology Layout*)

Product layout adalah suatu kondisi dimana mesin-mesin atau fasilitas produksi nantinya akan dikelompokkan dan ditempatkan dalam sebuah “*manufacturing cell*” karena di sini setiap kelompok produk akan memiliki urutan proses yang sama, maka akan menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dalam proses manufakturnya.

Contoh tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product family* atau *group technology layout*) ditunjukkan pada Gambar 2.7.



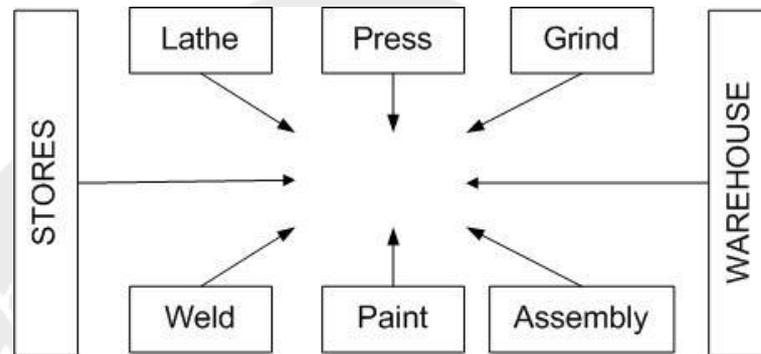
Gambar 2.7. Pola Aliran Produk dalam *Group Technology Layout*

d. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap (*Fixed Material Location Layout* atau *Fixed Position Layout*)

Fixed Material Location Layout atau *Fixed Position Layout* adalah suatu kondisi dimana komponen produk utama akan tetap pada posisi atau lokasinya, sedangkan fasilitas produksi seperti *tool*, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju material utama tersebut.

Kebanyakan peralatan kerja disini adalah peralatan yang cukup mudah untuk dipindahkan.

Gambar 2.8 menunjukkan contoh tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap.



Gambar 2.8. Pola Aliran Produk dalam *Fixed Material Location Layout* atau *Fixed Position Layout*