

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam melakukan penelitian, diperlukan dasar-dasar teori dan argumentasi ilmiah yang mendasari penelitian dan berhubungan dengan konsep-konsep permasalahan yang dibahas. Dasar teori ini diperlukan dan akan dipakai dalam melakukan analisis dalam menyelesaikan permasalahan. Bab ini menjelaskan beberapa dasar teori dan argumentasi ilmiah yang digunakan dalam penelitian.

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu serupa yang membahas tentang permasalahan tata letak fasilitas.

1. Andini (2012) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan pada PT. Bayi Kembar dengan cara menata ulang tata letak fasilitas pada lantai produksinya berdasarkan hasil simulasi untuk meningkatkan *output* produksi dengan mengoptimalkan proses produksinya. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) kemudian dilanjutkan dengan melakukan simulasi *existing layout*. Hasil dari simulasi *existing layout* diketahui bahwa terdapat selisih jumlah *number in* dan *number out* yang cukup besar yaitu sebesar 600kg produk setengah jadi. Selanjutnya melakukan perancangan dua alternatif *layout* serta dilakukan simulasi terhadap kedua alternatif tersebut. Berdasarkan hasil simulasi maka alternatif *layout* kedua dipilih karena lebih efektif dengan meningkatkan jumlah *output* sebesar 25%, meminimasi *work in process* hingga 19,6%.
2. Nurhuda (2015) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mencari alternatif tata letak fasilitas yang dapat meminimumkan total jarak *material handling* dan melakukan perbandingan total jarak *material handling* antara tata letak fasilitas usulan dengan *existing*. Penelitian ini menggunakan metode algoritma CRAFT untuk menghasilkan jarak *material handling* yang minimum yaitu dengan menukarkan lokasi departemen yang memiliki kedekatan. Hasil dari penelitian ini terdapat empat metode yang dihasilkan dengan pertukaran 2 departemen, pertukaran 3 departemen, pertukaran 2 lalu 3 departemen, pertukaran 3 lalu 2 departemen. Selanjutnya usulan *layout* dengan pertukaran 3 departemen karena memiliki total jarak *material handling* yang lebih kecil.

3. Waliputra (2016) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memberikan usulan tata letak fasilitas produksi pada pabrik PT. XYZ yang baru dimana PT. XYZ menambah dua mesin baru yang spesifikasinya sama dengan mesin yang lama. Penelitian ini menggunakan metode BLOCPLAN dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penelitian ini didapatkan lima alternatif *layout*, kemudian alternatif dua terpilih dengan nilai *relative score* tertinggi yaitu sebesar 0,330.

Berikut merupakan rangkuman penelitian terdahulu mengenai tata letak fasilitas yang tersedia pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1
Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini

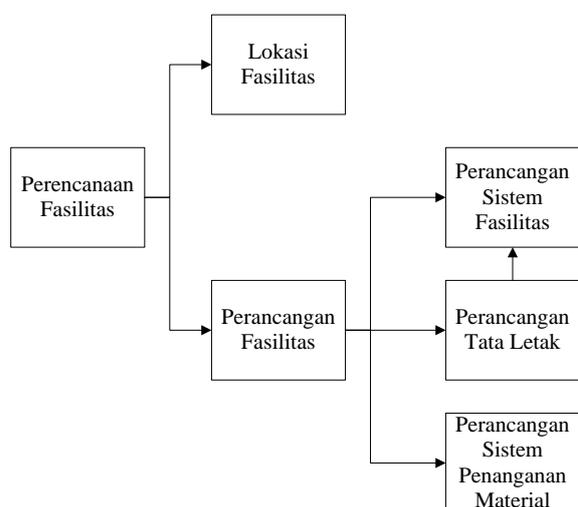
Peneliti	Objek Penelitian	Metode					Hasil
		SLP	BLOC PLAN	CRAFT	AHP	Simulasi	
Andini Irma Dewi (2013)	PT. Bayi Kembar Malang	√	-	-	-	√	Alternatif <i>layout</i> yang terpilih yaitu hasil simulasi dengan <i>work in process</i> paling minimum yaitu sebesar 19,6%.
Dwi Septa Nurhuda (2015)	PT. Putri Panda	-	-	√	-	-	Hasil alternatif <i>layout</i> yang terpilih yaitu <i>layout</i> dengan total jarak <i>material handling</i> paling kecil.
Juliocaisar Waliputra (2016)	PT. XYZ	-	√	-	√	-	Hasil alternatif <i>layout</i> yang terpilih yaitu <i>layout</i> dengan nilai <i>relative score</i> tertinggi.
Umi Rohmawati	PT. Maxzer Solusi Steril	√	-	-	-	-	Usulan <i>layout</i> dengan momen jarak yang paling kecil.

Pada Tabel 2.1 telah dijelaskan mengenai penelitian terdahulu yang meliputi peneliti terdahulu, objek penelitian, metode yang digunakan, dan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan PT. Maxzer Solusi Steril sebagai objek penelitian menggunakan metode SLP. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada *input* data produk dan proses yang digunakan. Pada penelitian terdahulu hanya terdapat satu aliran produk, sedangkan pada penelitian ini terdapat beberapa material dan setiap material memiliki aliran proses masing-masing.

2.2 Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan bangunan dimana manusia, material, dan mesin-mesin bekerja secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu (Heragu, 2009).

Sedangkan Wignjosoebroto (2003) menyebutkan bahwa tata letak fasilitas merupakan tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja. Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik ikut menentukan efisiensi dan menjaga kelangsungan hidup atau kesuksesan kerja suatu industri. Secara skematis perencanaan tata letak fasilitas dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema perencanaan fasilitas
Sumber: Tompkins (2003)

2.3 Tujuan Tata Letak Fasilitas

Menurut Wignjosoebroto (2003), secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu antara lain sebagai berikut.

1. Menaikkan *output* produksi

Suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, manhours yang lebih kecil, dan atau mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).

2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*) dan kemacetan
Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari masing-masing departemen atau mesin adalah bagian kerja dari mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tata letak pabrik. pengaturan tata letak pabrik yang terkoordinir dan terencana baik akan dapat mengurangi waktu tunggu (*delay*) yang berlebihan.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*)
Untuk mengubah bahan baku menjadi produksi, maka itu memerlukan pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen bahan produksi yaitu : bahan baku, orangpekerja, atau mesin dan peralatan produksi. Bahan baku akan lebih sering dipindahkan dibandingkan dengan dua elemen bahan baku yang lain.
4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi gudang dan *service*
Jalan lintas, atau material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan, dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan ini dan berusaha untuk mengoreksinya.
5. Pendaya guna yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja dan/atau fasilitas produksi lainnya
Faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja, dan lain-lain adalah erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pendayagunaan elemen-elemen produksi secara lebih efektif dan lebih efisien.
6. Mengurangi *inventory in process*
Sistem produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi ke operasi berikutnya secepat-cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi (*material in process*). Masalah ini terutama bisa dilaksanakan dengan mengurangi waktu tunggu (*delay*) dan bahan yang menunggu untuk segera di proses.
7. Proses manufaktur yang lebih singkat
Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya dan mengurangi bahan yang mennggu serta *storage* yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya dalam pabrik akan juga bisa diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula diperpendek.
8. Mengurangi risiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator

Perencanaan tata letak pabrik adalah juga ditujukan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja di dalamnya. Hal-hal yang bisa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator haruslah dihindari.

9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

Pada dasarnya orang menginginkan untuk bekerja dalam suatu pabrik yang segala sesuatunya diatur secara tertib, rapi, dan baik. Penerangan yang cukup, sirkulasi yang enak, dan lain-lain akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan dapat lebih ditingkatkan. Hasil positif dari performas kerja lebih baik dan menjurus ke arah peningkatan produktivitas kerja.

10. Mempermudah aktivitas *supervise*

Tata letak fasilitas yang terencana baik akan dapat mempermudah aktivitas supervisi. Dengan meletakkan kantor/ruangan di atas, maka seorang supervisor akan dapat dengan mudah mengamati segala aktivitas yang sedang berlangsung di area kerja yang dibawah pengawasan dan tanggung jawabnya.

11. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran

Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan (*intersection*) dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpangsiuran yang akhirnya akan membawa ke arah kemacetan. Dengan memakai material secara langsung dan secepatnya; serta menjaganya untuk selalu bergerak, maka *labor cost* akan dapat dikurangi sekitar 40% dan lebih penting hal ini akan mengurangi problema kesimpang-siuran dan kemacetan didalam aktivitas pemindahan bahan.

12. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku maupun produk jadi

Tata letak yang direncanakan secara baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku ataupun produk jadi. Getaran-getaran, debu, panas, dan lain-lain dapat secara mudah merusak kualitas material ataupun produk yang dihasilkan.

2.4 Prinsip-Prinsip dalam Perancangan Tata Letak Fasilitas

Plant layout atau tata letak fasilitas (*facilities layout*) bertujuan untuk memperoleh hubungan yang paling efektif dan ekonomis diantara manusia, peralatan dan gerakan bahan. Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material,

penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja. (Apple, 1990). Menurut Wignjosoebroto (2003), berdasarkan aspek dasar, tujuan, dan keuntungan-keuntungan yang didapat dari tata letak yang terencana dengan baik, maka dapat disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik, yaitu:

1. Integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi
2. Perpindahan jarak yang minimal
3. Aliran kerja yang berlangsung secara normal melalui pabrik
4. Semua areal yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien
5. Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja terpelihara
6. Pengaturan tata letak harus cukup fleksibel

2.5 Systematic Layout Planning (SLP)

Murther mengembangkan prosedur perencanaan *layout* yang disebut dengan *Systematic Layout Planning (SLP)*.

2.5.1 Elemen-Elemen dalam Systematic Layout Planning (SLP)

Prosedur yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah prosedur *Systematic Layout Planning (SLP)*. Prosedur ini banyak diaplikasikan untuk berbagai macam persoalan meliputi problem produksi, transportasi, pergudangan, *supporting service*, dan aktivitas-aktivitas yang dijumpai dalam perkantoran. Terdapat 5 elemen dalam SLP yaitu produk (*product/P*), kuantitas (*quantity/Q*), proses (*routing/R*), sistem pendukung (*supporting system/S*), dan waktu (*time/T*) (Wignjosoebroto, 1996:254).

1. Produk (*Product/P*)

Perencanaan *layout* disesuaikan dengan produk yang dihasilkan oleh perusahaan dan menyangkut karakteristik produk tersebut. Pabrik yang memproduksi multi produk perlu dilakukan pemisahan berdasar kelompok yang dapat dibagi berdasar kelas dengan parameter kuantitas, jumlah permintaan, volume produksi, atau harga.

2. Kuantitas (*Quantity/Q*)

Kuantitas produksi perlu diketahui untuk menentukan jenis perancangan *layout* yang akan digunakan. Misalnya perusahaan yang memproduksi produk dengan variasi kecil dan jumlah produksi besar maka dapat menggunakan penyusunan *layout* berdasarkan jenis produk. Dapat juga dilakukan penyusunan *layout* berdasarkan proses yang ada.

3. Proses (*Routing/R*)

Proses produksi perlu untuk diperhatikan karena mempengaruhi fasilitas yang akan digunakan dimana setiap proses dapat memiliki aliran material yang berbeda-beda.

4. Sistem Pendukung (*Supporting System/S*)

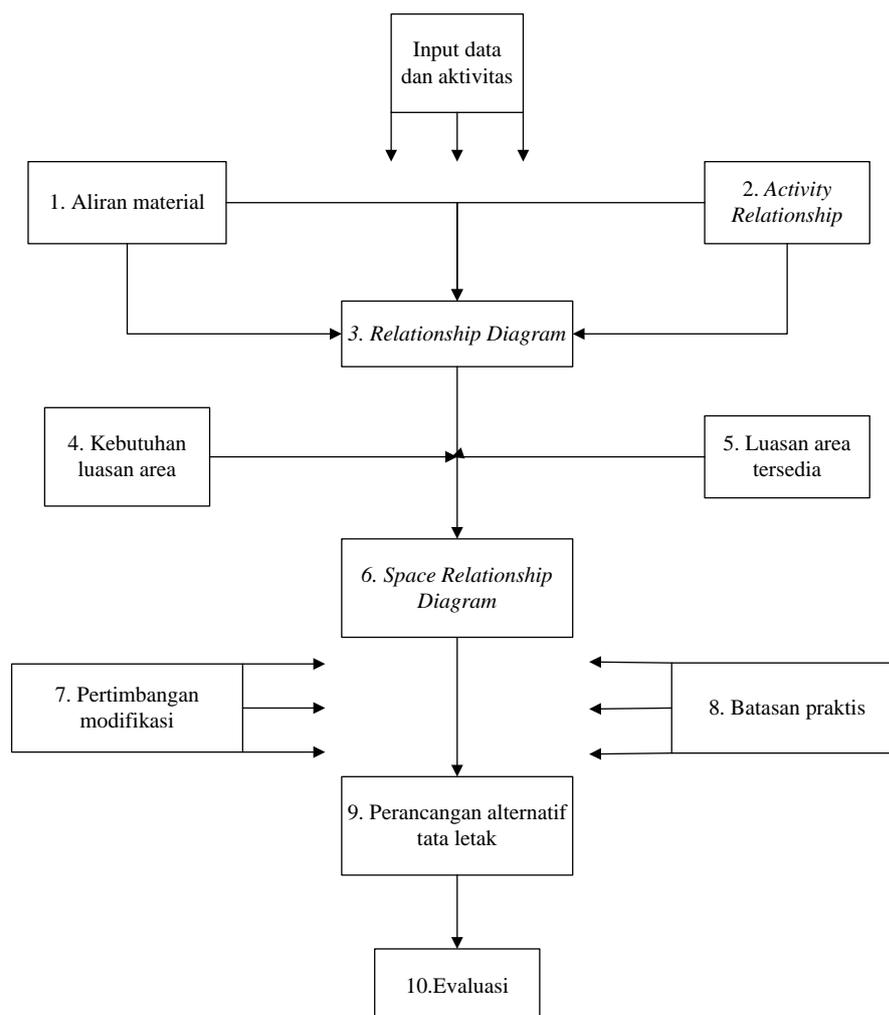
Sistem pendukung dalam perusahaan juga perlu diperhatikan. Dalam pembuatan *layout* perlu mempertimbangkan sistem pendukung seperti *conveyor*, *forklift*, *storage*, lokasi untuk *pallet*, dan hal-hal lain yang berkaitan dengan proses produksi.

5. Waktu (*Time/T*)

Waktu produksi perlu diperhatikan karena menentukan efektivitas dari *layout* yang ada. Sehingga waktu produksi dapat optimal jika *layout* yang ada sudah sesuai dengan proses produksi.

2.5.2 Prosedur Perencanaan *Layout* dalam *Systematic Layout Planning (SLP)*

Prosedur atau langkah-langkah dalam melakukan perencanaan menggunakan SLP dapat dilihat pada diagram yang tersedia pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Systematic layout planning*
Sumber: Wignjosoebroto (2003)

Berikut merupakan penjelasan mengenai langkah-langkah atau prosedur dalam melakukan perencanaan *layout* menggunakan SLP.

1. Langkah 1: Aliran Material

Pada langkah ini melakukan analisis aliran material dari proses produksinya untuk mengetahui gerakan material di antara departemen atau aktivitas-aktivitas operasional. Penggambaran aliran material dalam bentuk *Operation Process Chart* (OPC), *Multy Product Process Chart* (MPPC), atau *Flow Process Chart* (FPC). Langkah ini akan memberikan dasar pokok bagaimana tata letak fasilitas produksi sebaiknya diatur berdasarkan urutan proses pembuatan produknya.

2. Langkah 2: Hubungan Aktivitas Kerja (*Activity Relationship*)

Langkah ini menunjukkan derajat kedekatan yang dikehendaki dari departemen dan area kerja dalam suatu pabrik. Selain itu, langkah ini menggambarkan *layout* dan menganalisa hubungan antar departemen atau fasilitas kerja yang tidak bisa ditunjukkan secara kuantitatif berdasarkan analisa aliran material.

3. Langkah 3: *Relationship Diagram*

Langkah ini menggabungkan langkah 1 dan 2 yaitu langkah awal untuk menetapkan tata letak fasilitas produksi yang sebaik-baiknya berdasarkan pertimbangan kualitatif dan kuantitatif. Selain itu penetapan *layout* fasilitas kerja berdasarkan aliran produk dan hubungan aktivitasnya.

4. Langkah 4: Kebutuhan Luas Area

Pada langkah ini penyusunan *layout* dilakukan dengan memperhatikan luas are yang dibutuhkan. Penentuan kebutuhan luas area yaitu dengan menghitung kebutuhan luas area untuk penempatan fasilitas produksi dengan memperhatikan luasan area per mesin dan kelonggaran (*allowance*) luasan lainnya.

5. Langkah 5: Pertimbangan dari Luasan yang Tersedia

Langkah ini melakukan penyesuaian luas area yang dibutuhkan terhadap luas area yang tersedia. Sehingga *layout* yang akan dirancang harus disesuaikan dengan luas area / bangunan yang tersedia.

6. Langkah 6: *Space Relationship Diagram* (SRD)

Berdasarkan pertimbangan kebutuhan luasan area untuk fasilitas yang ada dan ketersediaan luas area maka SRD ini dibuat, yaitu penetapan fasilitas *layout* dengan memperhatikan ruangan.

7. Langkah 7 dan 8: Pertimbangan Modifikasi dan Batasan Praktis

Pada langkah ini pertimbangan-pertimbangan praktis dibuat untuk modifikasi *layout*. Modifikasi dengan memperhatikan bentuk bangunan, letak kolom penyangga, *material handling system*, lintasan jalan, dan lain-lain untuk memperbaiki alternatif desain *layout* yang diusulkan.

8. Langkah 9 dan 10: Perancangan Alternatif *Layout* dan Evaluasi

Membuat alternatif-alternatif *layout* yang dapat diusulkan, kemudian dipilih alternatif *layout* terbaik berdasarkan parameter yang sudah ditetapkan. Selanjutnya implementasi alternatif *layout* terpilih dan melakukan evaluasi.

2.6 Perencanaan Aliran Material

Wignjosoebroto (2003) menyebutkan bahwa pengaturan departemen-departemen dalam sebuah pabrik (dimana fasilitas-fasilitas produksi akan diletakkan dalam masing-masing departemen sesuai dengan pengelompokannya) akan didasarkan pada aliran bahan (material) yang bergerak diantara fasilitas-fasilitas produksi atau departemen-departemen tersebut. Untuk mengevaluasi alternatif perencanaan tata letak fasilitas produksi, maka diperlukan aktivitas pengukuran aliran bahan dalam sebuah analisis teknis. Ada banyak teknik analisis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis aliran bahan. Teknik-teknik ini dibagi ke dalam dua kategori yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif.

2.6.1 Analisis Kuantitatif

Didalam analisis kuantitatif aliran bahan akan diukur berdasarkan kuantitas material yang dipindahkan seperti berat, volume, jumlah unit satuan kuantitatif lainnya. Menurut Tompkins (2003) beberapa cara analisis kuantitatif yang biasa digunakan adalah:

2.6.1.1 *Triangular Flow Diagram*

Diagram aliran segitiga atau umum dikenal sebagai *Triangular Flow Diagram* (TFD) adalah suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan (secara grafis) aliran material, produk, informasi, manusia, atau bisa juga digunakan untuk menggambarkan hubungan kerja antara satu departemen (fasilitas kerja) dengan departemen lain.

2.6.1.2 *From to Chart*

From to chart merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perancangan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi,

terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Pada tata letak yang berdasarkan produk (*product layout*) tidak diperlukan adanya penggunaan *form to chart* ini, namun untuk tipe *layout* berdasarkan proses *layout* (*process layout*), *form to chart* dapat membantu dalam melakukan penyusunan mesin-mesin dan peralatan produksi secara sistematis. Dalam penyusunan *form to chart* mempertimbangkan:

1. Tata letak terbaik meminimasi total biaya perpindahan
2. Biaya berkaitan dengan jarak pemindahan
3. Dapat membandingkan beberapa alternatif tata letak

Dalam membuat alternatif *layout* pada prinsipnya dilaksanakan dengan mempertimbangkan dua faktor utama yaitu (Wignjosoebroto, 2003):

1. Pola aliran (*flow pattern*) dari sistem produksi yang tepat dan sesuai dengan mengingat dimensi area tanah yang tersedia.
2. Analisis *distance volume chart* , yang mana peta ini menentukan secara kuantitatif mengenai alternative perpindahan material antara departemen satu ke departemen yang lain dengan sebaik-baiknya.

2.6.2 Analisis Kualitatif

Aliran material dapat diukur secara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya yang dikembangkan oleh Richard Murter. Nilai-nilai tersebut menunjukkan hubungan atau derajat kedekatan yang disertai dengan alasan-alasan yang mendasarinya (Tompkins, 2003). Suatu peta hubungan aktivitas dapat dikonstruksikan dengan prosedur sebagai berikut.

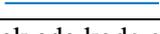
1. Identifikasi semua fasilitas kerja atau departemen-departemen yang akan diatur tata letaknya dan dituliskan daftar urutan dalam peta.
2. Lakukan wawancara/survei/interview terhadap karyawan dari setiap departemen yang tertera dalam daftar peta dan juga dengan manajemen yang berwenang.
3. Definisikan kriteria hubungan antara departemen yang akan diatur letaknya berdasarkan derajat kedekatan hubungan serta alasan masing-masing dalam peta. Selanjutnya tetapkan nilai hubungan tersebut untuk setiap hubungan aktivitas antar departemen yang ada dalam peta.
4. Diskusikan hasil penelitian yang ada dengan manajemen yang bersangkutan. Secara bebas lakukan evaluasi dan koreksi atau perubahan yang lebih sesuai. Lakukan persamaan persepsi dengan pihak manajemen.

Aliran bahan dapat diukur secara kualitatif menggunakan tolok ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas (departemen) dengan lainnya. Nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) (Wignjosoebroto, 2003).

Peta hubungan aktivitas atau ARC adalah suatu cara atau teknik yang sederhana didalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas atau departemen.

Menurut Wignjosoebroto (2003) pada dasarnya ARC hampir sama dengan *from to chart*, hanya saja ARC menggunakan analisis yang bersifat kualitatif. Dalam *from to chart* analisis dilaksanakan berdasarkan angka-angka berat/volume dan jarak perpindahan bahan dari satu departemen ke departemen lain, maka *Activity Relationship* akan menggantikan kedua hal tersebut dengan kode-kode huruf yang menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan juga kode angka yang akan menjelaskan alasan pemilihan kode huruf tersebut. Analisa pada peta hubungan aktivitas ini akan menggambarkan kode huruf (derajat hubungan) yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2
Derajat Hubungan Kedekatan

Nilai	Deskripsi	Kode Garis	Kode Warna
A	Mutlak		Merah
E	Sangat penting		Orange
I	Penting		Hijau
O	Cukup/biasa		Biru
U	Tidak penting	Tidak ada kode garis	Tidak ada kode warna
X	Tidak dikehendaki		Coklat

Sumber: Wignjosoebroto (2003)

Metode kualitatif lain untuk mengukur aliran bahan adalah *Activity Relationship Diagram*. Pada dasarnya diagram ini menjelaskan mengenai hubungan pola aliran bahan dan lokasi dari masing-masing departemen penunjang terhadap departemen produksinya (Wignjosoebroto, 2003).

2.7 Ukuran Jarak

Sistem yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain adalah sebagai berikut.

2.7.1 Jarak *Euclidean*

Jarak *euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas yang lainnya. Contoh aplikasi pada beberapa model conveyor dan juga jaringan transportasi dan distribusi. Rumus jarak *euclidean* yaitu:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{1/2} \quad (2-1)$$

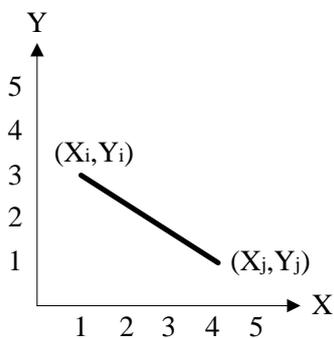
Sumber: Purnomo (2004)

dimana:

x_i = Koordinat x pada pusat fasilitas i

y_j = Koordinat y pada pusat fasilitas j

d_{ij} = Jarak antara pusat fasilitas i dan j



Gambar 2.3 Jarak *Euclidean*

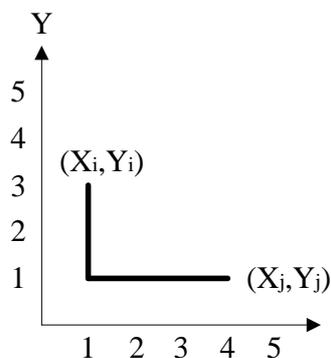
Sumber: Purnomo (2004)

2.7.2 Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear* disebut juga jarak Manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus, sering digunakan karena mudah perhitungannya, mudah dimengerti dan untuk beberapa masalah lebih sesuai, misalnya menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Rumus dari jarak *rectilinear* adalah (Purnomo, 2004):

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (2-2)$$

Sumber: Purnomo (2004)



Gambar 2.4 Jarak *Rectilinear*

Sumber: Purnomo (2004)

2.7.3 Jarak *Square Euclidean*

Jarak *square euclidean* merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan. Relative untuk beberapa persoalan terutama menyangkut persoalan lokasi fasilitas diselesaikan dengan penerapan *square Euclidean*. Rumus dari jarak *euclidean* adalah (Purnomo, 2004):

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2] \quad (2-3)$$

Sumber: Purnomo (2004)

2.8 Alasan Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP)

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam merancang tata letak fasilitas pada PT. Maxzer Solusi Steril adalah *Systematic Layout Planning* (SLP). SLP merupakan suatu pendekatan yang memiliki langkah-langkah sistematis dalam perencanaan *layout*. SLP memiliki prosedur yang terperinci dalam mengatur *layout* berdasarkan prosesnya. *Input* data yang digunakan dalam merancang alternatif *layout* pada SLP yaitu *product*, *quantity*, *routing*, *supporting system*, dan *time*. Selain itu SLP menggunakan peta keterkaitan/kedekatan antar departemen dan *from to chart* dalam membuat alternatif *layout*.

Metode lain yang dapat digunakan dalam merancang tata letak fasilitas adalah BLOCPLAN dan CRAFT. BLOCPLAN dan CRAFT merupakan suatu program/*software* untuk membuat dan mengevaluasi tata letak dalam merespon data masukan. Keduanya memiliki kemiripan dalam penyusunan departemen. Perbedaannya adalah BLOCPLAN menggunakan peta keterkaitan atau *from to chart* sebagai *input* data, sedangkan CRAFT hanya menggunakan *from to chart*. BLOCPLAN juga memiliki kekurangan yaitu tidak dapat menangkap *initial layout* secara akurat. Perencanaan tata letak hanya dapat dicari dengan melakukan perubahan atau pertukaran letak departemen.

Berdasarkan pertimbangan *input* data yaitu peta keterkaitan dan *from to chart*, BLOCPLAN dan CRAFT hanya dapat menggunakan salah satu data untuk merancang alternatif *layout*. Sedangkan pada SLP dapat mengkombinasikan kedua data tersebut selain menggunakan data PQRST. Sehingga SLP dipilih sebagai metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan.

Halaman ini sengaja dikosongkan