

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai tata letak fasilitas sudah dilakukan oleh banyak peneliti terdahulu dengan tempat dan analisis yang berbeda antara satu dengan yang lainnya.

Penelitian yang dilakukan Ismartaya (2010) berjudul Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik di PT. Krypton Gama Jaya Bantul memiliki masalah yang terjadi di PT. Krypton Gama Jaya antara lain jarak perpindahan material yang panjang, ada gerakan bolak-balik antar gedung, dan kekurangan area material *work in process*. Metode yang digunakan yaitu menggunakan pendekatan *flow of material*. Metode ini digunakan karena letak bangunan yang terpencar, jumlah variasi produk yang sedikit, serta aliran materialnya yang cenderung *flowshop*. Pada proses perbaikan, area operator dan area material juga dipertimbangkan. Hasil dari penelitian ini adalah usulan tata letak baru untuk mengurangi jarak perpindahan material.

Penelitian yang dilakukan Kristantyo (2010) yang berjudul Perancangan Tata Letak Pabrik Pupuk Organik Granul memiliki masalah yang terjadi dalam pabrik pupuk organik granul adalah tata letak masih konvensional. Peneliti mengusulkan rancangan tata letak pabrik pupuk organik skala industri. Pemecahan masalah yang dilakukan dengan merancang tata letak pabrik dengan memperhatikan luas lantai yang digunakan serta keterkaitan antar bangunan di dalam pabrik. Perancangan tata letak pabrik dibantu dengan menggunakan *software BLOCPLAN*.

Penelitian yang dilakukan Setiawan (2012) yang berjudul Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Perluasan Pabrik CV. Sinar Albasia Utama adalah untuk mengusulkan perancangan tata letak karena perusahaan akan menyewa lahan kosong yang berada di belakang pabrik. Perusahaan juga menambah lintasan produksi untuk menambah kapasitas produksi, sehingga memerlukan rancangan tata letak yang baru. Dalam merancang tata letak peneliti dibantu dengan menggunakan *software BLOCPLAN*. Studi Literatur dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Studi Literatur

Peneliti	Topik	Tujuan	Metode	Sektor Industri
Ismartaya (2010)	Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik di PT. Krypton Gama Jaya Bantul	Merancang tata letak fasilitas pabrik baru dengan meminimalkan jarak perpindahan material	<i>Flow of Material</i>	Industri Asesoris Sepeda Motor
Kristantyo (2010)	Perancangan Tata Letak Pabrik Pupuk Organik Granul	Memberikan usulan perancangan tata letak suatu pabrik pupuk organik granul skala industri	<i>Software Blocplan</i>	Industri Pupuk
Setiawan (2012)	Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Perluasan Pabrik CV. Sinar Albasia Utama	Memberikan usulan rancangan tata letak fasilitas termasuk lintasan produksi dan gudang produk jadi	<i>Software Blocplan</i>	Industri Kayu Barecore
Putra (2015)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Baru UD. Sejati Plywood	Memberikan rancangan Tata Letak Fasilitas pabrik	<i>Software BLOCPLAN</i>	Industri <i>Multiplek</i>

2.2. Definisi Tata Letak

Sejumlah ahli telah 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 Meyers (1993), tata letak pabrik merupakan pengaturan atau pengorganisasian fasilitas-fasilitas fisik perusahaan untuk menghasilkan efisiensi penggunaan peralatan, material, manusia dan energi.
- c. 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.
- d. 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 temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya.

2.3. Arti Penting Perencanaan Fasilitas Manufaktur

Menurut Apple (1990) konsep pentingnya perencanaan fasilitas adalah :

- a. Susunan perencanaan efisiensi bagi aliran material adalah persyaratan bagi produksi yang ekonomis.
- b. Pola aliran material menjadi dasar bagi penyusunan fasilitas fisik yang efektif.
- c. Pemindahan barang merupakan pola aliran statis kedalam suatu kenyataan cerdas yang memberikan cara bagaimana material dipindahkan.
- d. Susunan fasilitas yang baik disekitar pola aliran material dapat menghasilkan pelaksanaan berbagai proses yang berkaitan secara efisien.
- e. Penyelesaian proses yang baik dapat meminimumkan biaya produksi.
- f. Biaya produksi minimum dapat memberikan keuntungan maksimal.

Menurut Meyers (1993), tata letak manufaktur dirancang sedemikian rupa sehingga dapat :

- a. Memungkinkan terjadinya aliran material yang lancar dan efisien.
- b. Meminimasi ongkos pemindahan material.
- c. Memberikan pemanfaatan yang efektif pada tenaga kerja, peralatan, ruang, dan energi.
- d. Memberikan kenyamanan dan keselamatan.

2.4. Tujuan Perancangan Tata Letak

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

- a. Memudahkan proses manufaktur.
- b. Meminimumkan 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 pekerja.

Menurut Meyers (1993), tujuan dari melakukan perancangan fasilitas antara lain :

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

2.5. Prinsip Dasar Tata Letak Pabrik

Menurut Muther (1970), prinsip dasar tata letak pabrik yaitu :

- a. Integrasi keseluruhan dari manusia, mesin, material, dan aktivitas pendukung.
Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar
- b. Jarak minimum perpindahan antar operasi
Hampir semua proses yang ada dalam suatu industri akan menimbulkan gerakan material yang tidak bisa dihindari. Dalam proses pergerakan material tersebut, waktu dapat dihemat dengan cara mendekatkan operasi-operasi yang berkaitan.
- c. Aliran logis dari material melalui urutan operasi
Dengan prinsip ini, diusahakan dengan tidak adanya gerak balik (*back tracking*), gerak memotong (*cross movement*), kemacetan (*congestion*), dan sebisa mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi.
- d. Utilisasi efektif dari ruangan
Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, mesin, bahan baku, dan peralatan penunjang proses produksi lainnya.
- e. Kepuasan dan keamanan pekerja
Kepuasan kerja sangat penting bagi seseorang, dan bisa dianggap sebagai dasar utama suatu perusahaan untuk mencapai tujuan. Dengan membuat suasana kerja menyenangkan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang diperoleh. Lalu, keselamatan kerja juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu *layout* tidak dapat dikatakan baik jika tidak memperhatikan dan menjamin keselamatan para pekerjanya.
- f. Fleksibilitas untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan
Prinsip ini sangat berarti ketika riset ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat, yang berakibat dunia industri harus bergerak untuk mengimbangnya. Hal ini akan dapat tercapai jika tata letak yang direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian/pengaturan kembali dengan cepat dan biaya yang relatif murah.

2.6. Proses Perencanaan Fasilitas

Dalam merencanakan tata letak fasilitas harus melalui beberapa tahapan yang sistematis. Hal tersebut agar perancangan tata letak fasilitas yang dikerjakan dapat mendukung tujuan dari pengaturan tata letak tersebut.

Tompkins, *et al* (2003), menjabarkan proses perencanaan fasilitas dalam beberapa tahap yaitu :

- a. Mendefinisikan permasalahan.
- b. Menganalisis masalah.
- c. Membangun alternatif desain.
- d. Mengevaluasi setiap alternatif.
- e. Memilih desain yang terbaik.
- f. Implementasi desain yang terbaik.

Berdasarkan pendekatan proses perencanaan tersebut, proses perencanaan fasilitas untuk fasilitas manufaktur dapat disusun sebagai berikut :

- a. Definisikan atau definisikan kembali tujuan fasilitas, yaitu produk yang akan dibuat atau diproduksi. Secara kuantitatif, volume atau level aktivitas juga dapat ditentukan.
- b. Tentukan spesifikasi proses manufaktur dan aktivitas pendukung yang ada di dalam perusahaan yang berkaitan untuk proses membuat produk tersebut. Termasuk dalam hal ini adalah proses, peralatan, orang, dan aliran material.
- c. Menentukan keterkaitan keseluruhan aktivitas-aktivitas tersebut.
- d. Menentukan luas setiap ruang yang dibutuhkan untuk keseluruhan aktivitas.
- e. Membangun alternatif rencana fasilitas, termasuk desain fasilitasnya.
- f. Mengevaluasi alternatif rencana fasilitas yang ada.
- g. Memilih rencana fasilitas yang terbaik.

2.7. Faktor Dasar Perencanaan Fasilitas Manufaktur

Dalam merencanakan fasilitas manufaktur terdapat tiga hal dasar yang harus dipertimbangkan yaitu *flow* (aliran), *space* (ruang), dan *activity relationship* (hubungan keterkaitan) (Tompkins, *et al*, 2003). *Flow* tergantung pada *lotsize* produksi, alat penanganan material, susunan *layout*, dan bentuk bangunan. *Space* adalah fungsi dari *lot size*, sistem penyimpanan, tipe dan ukuran peralatan produksi, susunan *layout*, bangunan, peralatan penanganan material, kebijakan perusahaan, kantin, kantor, dan tempat istirahat. *Activity relationship* didefinisikan

sebagai aliran material, pertimbangan lingkungan, struktur organisasi, dan kebutuhan proses.

Perencanaan suatu fasilitas yang efektif merupakan suatu proses perencanaan yang hirarki. Suatu aliran yang efektif dalam suatu fasilitas tergantung aliran antar departemen, dalam suatu departemen, dan dalam stasiun kerja. Untuk mendapatkan aliran yang efektif, maka prinsip berikut ini perlu diperhatikan :

- a. Memaksimalkan aliran langsung.
- b. Meminimalkan terjadinya aliran
- c. Meminimalkan biaya aliran.

Prinsip dalam meminimalkan biaya akibat dari aliran yang terjadi dapat dilihat dari dua pandangan sebagai berikut :

- a. Meminimalkan penanganan secara manual dengan cara meminimalkan kegiatan berjalan, jarak perpindahan manual, dan gerakan.
- b. Menghilangkan penanganan secara manual dengan mekanisasi atau otomatisasi suatu aliran, sehingga pekerja dapat secara penuh mengerjakan suatu operasi produktif.

Untuk mengevaluasi suatu alternatif, maka dibutuhkan suatu pengukuran aliran. Aliran dapat digolongkan menjadi dua keadaan yaitu kualitatif dan kuantitatif

Pengukuran secara kuantitatif dapat berupa unit/jam, jumlah perpindahan/hari, atau satuan biaya/waktu. Umumnya aliran tersebut ditampilkan berupa *from to chart*. *From to chart* juga disebut sebagai *travel chart* atau *cross chart* yang terdiri dari angka yang mewakili beberapa ukuran dari aliran material antara mesin, departemen, bangunan, atau lokasi.

Dalam merencanakan suatu fasilitas juga harus menentukan kebutuhan akan ruang yang akan dipakai untuk menempatkan fasilitas tersebut. Keadaan perusahaan akan berubah-ubah karena pengaruh teknologi, perubahan produk, perubahan tingkat permintaan, dan struktur organisasi dimasa mendatang. Keadaan yang tidak menentu tersebut menyebabkan seorang perancang fasilitas menghadapi kesulitan dalam menentukan *space*. Untuk mengatasi hal tersebut, seorang perancang akan memberikan sejumlah kelonggaran pada suatu *space*.

2.8. Tipe Tata Letak

Susunan mesin dan peralatan pada suatu pabrik akan sangat mempengaruhi kegiatan produksi, terutama dalam hal efektivitas waktu proses produksi. Tata letak yang baik dapat diartikan sebagai penyusunan teratur dan efisien dari semua fasilitas pabrik dan tenaga kerja yang ada. Fasilitas tersebut mencakup *service area*, yang mana terdapat tempat penerimaan dan pengiriman barang, *maintenance*, gudang dan sebagainya.

2.8.1. Tata Letak Berdasarkan Fungsi atau Macam Proses (*Process Layout*)

Tata letak berdasarkan *process* adalah metode pengaturan dan penempatan mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe atau jenis sama kedalam satu departemen. Beberapa pertimbangan dalam menentukan tata letak berdasarkan *process layout* :

- a. Produk dari banyak tipe atau model yang khusus.
- b. Memerlukan pengawasan yang banyak selama operasi berlangsung.
- c. Satu mesin dapat melaksanakan lebih dari satu macam operasi kerja.
- d. Material dan produk berat untuk dipindahkan.

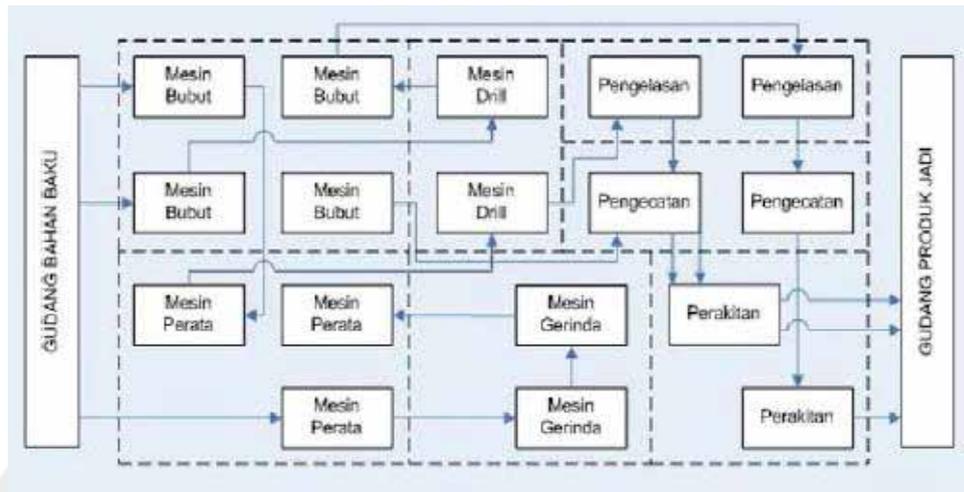
Keuntungan tipe tata letak *process layout* adalah sebagai berikut :

- a. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin.
- b. Fleksibilitas tenaga kerja dan sanggup mengerjakan berbagai macam jenis dan model produk.
- c. Adanya kemungkinan aktivitas supervisi yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
- d. Pengendalian dan pengawasan akan lebih mudah dan baik.

Kekurangan dari tata letak *process layout* adalah sebagai berikut :

- a. Menimbulkan aktivitas pemindahan material.
- b. Adanya kesulitan dalam hal menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang ada.
- c. Perlunya menambah area untuk *work in process*.
- d. Pemakaian mesin akan menyebabkan banyaknya macam produk yang harus dibuat sehingga pengendalian proses produksi menjadi kompleks.
- e. Diperlukan *skill* operator yang tinggi untuk menangani berbagai macam aktivitas produksi yang memiliki variasi besar.

Gambar 2.1. Menunjukkan tipe tata letak fasilitas *process layout*



Gambar 2.1. Tata Letak Berdasarkan Macam Proses (Wignjosoebroto, 2000)

2.8.2. Tata Letak Berdasarkan Aliran Produksi (*Product layout*)

Tata letak berdasarkan aliran produksi ini merupakan tipe *layout* yang paling populer untuk pabrik yang memproduksi massal (*mass production*). Dalam tata letak tipe ini, suatu produk akan dapat dikerjakan sampai selesai di dalam departemen tersebut tanpa perlu dipindah-pindahkan ke departemen lain.

Beberapa pertimbangan dalam penempatan *layout* berdasarkan aliran produksinya :

- Hanya ada satu atau beberapa standar produk yang dibuat.
- Produk dibuat dalam jumlah besar untuk jangka waktu relatif lama.
- Adanya kemungkinan untuk mempelajari studi gerakan dan studi waktu guna menentukan laju produksi per satuan waktu.
- Adanya keseimbangan lintasan yang baik antara operator dan peralatan produksi. Setiap mesin diharapkan menghasilkan produk dalam satuan waktu yang sama.
- Memerlukan inspeksi yang sedikit selama aktivitas operasi.
- Satu mesin hanya digunakan untuk satu macam proses operasi dari komponen yang serupa.
- Aktivitas pemindahan material dari mesin satu ke mesin lainnya dilakukan secara mekanis, umumnya menggunakan konveyor.
- Mesin berat jarang digunakan dalam hal ini.

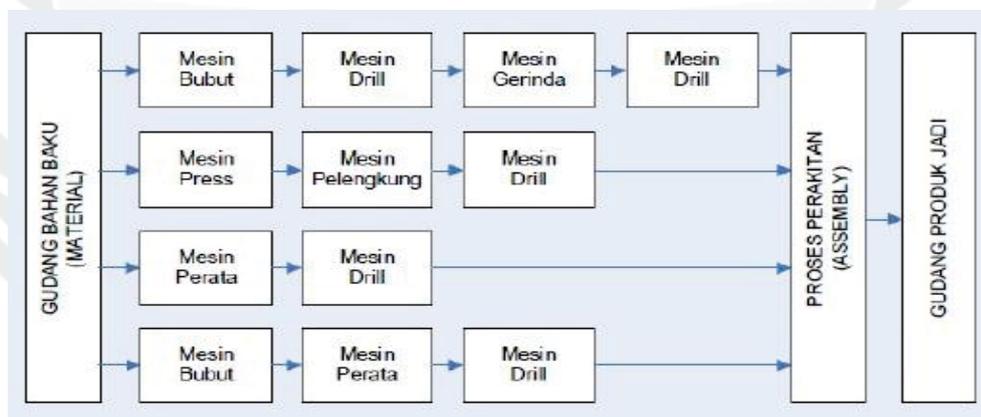
Keuntungan tipe tata letak berdasarkan aliran produksi adalah sebagai berikut :

- Aliran pemindahan barang berlangsung lancar, sederhana, logis dan biaya *material handling* yang rendah.
- Total waktu yang digunakan untuk produksi relatif singkat.
- Work in process* jarang terjadi karena waktu sudah diseimbangkan.
- Adanya insentif bagi karyawan akan dapat memberikan motivasi guna meningkatkan produktivitas kerjanya.
- Tiap unit produksi memerlukan luas yang minimal.

Kekurangan tipe tata letak berdasarkan aliran produksi adalah sebagai berikut :

- Adanya kerusakan salah satu mesin akan menimbulkan produksi terhenti secara total.
- Tidak adanya fleksibilitas untuk membuat berbagai macam produk. Perubahan rancangan produk akan menyebabkan *layout* menjadi tidak efektif saat operasi.
- Stasiun kerja yang paling lambat akan menyebabkan hambatan bagi aliran produksi.
- Adanya investasi dalam jumlah besar untuk pengadaan mesin akibat segi jumlah dan spesialisasi fungsi yang harus dimiliki.

Gambar 2.2. Menunjukkan tipe tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi



Gambar 2.2. Tata Letak Berdasarkan Aliran Produksi (Wignjosoebroto, 2000)

2.8.3. Tata Letak Fasilitas Kelompok Produk (*Cellular Layout/ GT Layout*)

Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk-produk yang identik dikelompokkan berdasarkan langkah proses, bentuk, mesin, atau peralatan yang dipakai.

Pada tipe *group technology layout* ini mesin-mesin atau fasilitas produksi 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.

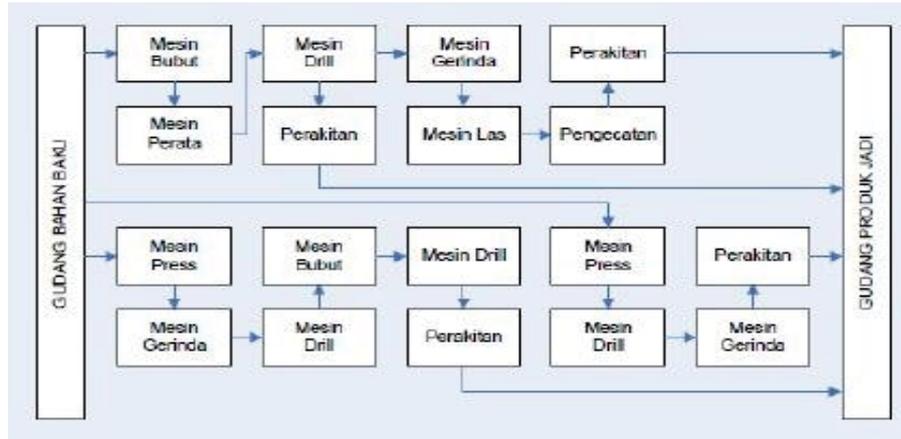
Keuntungan tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk adalah sebagai berikut :

- a. Adanya pengelompokan produk sesuai dengan proses pembuatannya maka akan dapat memaksimalkan mesin yang ada.
- b. Lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak perpindahan barang diharapkan lebih pendek bila dibandingkan dengan tata letak lain.
- c. Memiliki keuntungan-keuntungan yang bisa diperoleh dari *product layout* dan *process layout* karena tipe kelompok produk merupakan kombinasi dari kedua tipe tersebut.

Kekurangan tipe tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk adalah sebagai berikut :

- a. Diperlukan tenaga kerja dengan keterampilan tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi ada.
- b. Kelancaran kerja sangat tergantung pada kegiatan pengendalian produksi karena harus menjaga keseimbangan aliran kerja yang bergerak melalui individu sel yang ada.
- c. Beberapa kerugian dari tipe tata letak macam proses dan tipe tata letak berdasarkan aliran produksi akan dijumpai di tipe tata letak berdasarkan kelompok produk.

Gambar 2.3. menunjukkan tipe tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk



Gambar 2.3. Tata Letak Berdasarkan Kelompok Produk (Wignjosebroto, 2000).

2.9. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Darsono (2013) Ruang terbuka hijau merupakan bagian dari ruang secara keseluruhan yang dikhususkan untuk ditanami berbagai macam tanaman untuk mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi, dan estetika, sedangkan yang dimaksud ruang secara keseluruhan adalah ruang kawasan yang terbuka tanpa bangunan. Ruang terbuka hijau perlu disediakan karena mempunyai fungsi menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem, mewujudkan keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan, meningkatkan kualitas lingkungan hidup yang sehat, indah, bersih dan nyaman, mengendalikan pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara, mengendalikan tata air, meningkatkan estetika, memperbaiki iklim mikro, dan meningkatkan cadangan oksigen di perkotaan.

Sesuai dengan MK Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 50/1997 tentang standart teknis kawasan industri luas ruang terbuka hijau minimum 10% dari total area.

2.10. Activity Relationship Chart (ARC)

Peta keterkaitan kegiatan (*activity relationship chart*) adalah suatu metode untuk merencanakan dan menganalisis keterkaitan antara setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. Peta ini berguna untuk :

- a. Penyusunan *From To Chart*.
- b. Lokasi relatif dari pusat kerja.
- c. Lokasi dalam operasi perawatan dan perbaikan.
- d. Lokasi relatif dari daerah pelayanan dalam satu fasilitas produksi.
- e. Memperoleh landasan untuk penyusunan daerah selanjutnya.

Sandi keterkaitan menunjukkan keterkaitan satu kegiatan dengan yang lainnya dan seberapa penting setiap kedekatan hubungan yang ada. Huruf-huruf (A, E, I, O, U dan X) diletakkan pada bagian atas kotak. Angka sandi dimasukkan dikotak bawah yang menunjukkan alasan yang mendukung setiap kedekatan hubungan. Sandi-sandi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Sandi kedekatan
 1. A - Multak Perlu
 2. E – Sangat Penting
 3. I – Penting
 4. O – Kedekatan biasa
 5. U – Tidak perlu
 6. X – Tak diharapkan
- b. Angka sandi alasan kedekatan keterkaitan produksi
 1. Bising, kotor, debu, getaran
 2. Memudahkan pengambilan barang
 3. Resiko Keselamatan Kerja
 4. Fasilitas Pendukung
 5. Gangguan Kesehatan
- c. Angka sandi alasan keterkaitan pegawai
 1. Pentingnya hubungan
 2. Derajat hubungan kepegawainan
 3. Jalur perjalanan normal
 4. Kemudahan pengawasan
 5. Disukai pegawai
 6. Gangguan pegawai

7. Tidak berhubungan
- d. Angka sandi alasan kedekatan keterkaitan pegawai
 1. Menggunakan catatan yang sama
 2. Derajat hubungan kertas kerja

2.11. Analisis BLOCPLAN

BLOCPLAN adalah sebuah program yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada Tahun 1991 dengan mengembangkan tata ruang. *BLOCPLAN* merupakan algoritma untuk pemecah masalah tata letak fasilitas dan menangani data kuantitatif sebaik data kualitatif.

Beberapa algoritma dapat menerima data secara kualitatif, contohnya berupa peta hubungan sedangkan lainnya berupa data aliran secara kuantitatif seperti peta dari-ke (*from to chart*).

Dalam *software BLOCPLAN* tersebut data yang dimasukkan berupa departemen-departemen yang ada di dalam perusahaan, kemudian luas ruang dari departemen tersebut. Setelah memasukkan data tersebut kemudian memasukkan hubungan kedekatan berdasarkan ARC. *Software* tersebut akan menghasilkan *layout* dalam beberapa *alternative*. Skor tertinggi dalam R-Score adalah yang terbaik.