

## PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN METODE SHARED STORAGE

*Firman Ardiansyah Ekoanindiyo*  
*Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang*

---

**DINAMIKA  
TEKNIK**  
Vol. V, No. 2  
Juli 2011  
Hal 64 - 74

---

### Abstrak

*Penyimpanan pada industri manufaktur merupakan hal yang penting peranannya, tidak mungkin hasil produksi langsung didistribusikan ke semua pelanggannya. Kondisi tata letak gudang yang tidak berdasarkan suatu perancangan tata letak yang menyeluruh dapat menyebabkan ketidakefisienan waktu pengambilan dan penyimpanan material serta menyulitkan operator dalam menangani material karena keterbatasan gudang tersebut. Di dalam usaha untuk mengurangi persyaratan ruang simpan pada dedicated storage, beberapa manajer gudang menggunakan suatu variasi dari dedicated storage dimana penempatan produk akhir diatur secara lebih hati-hati. Shared storage bisa dianggap sebagai sistem pemindahan barang yang cepat terhadap suatu produk, jika masing-masing palet diisi dalam area gudang yang berbeda dari waktu ke waktu.*

**Kata Kunci :** Penyimpanan, Gudang, Shared Storage

### LATAR BELAKANG

Penyimpanan pada industri manufaktur merupakan hal yang penting peranannya, tidak mungkin hasil produksi langsung didistribusikan ke semua pelanggannya. Hal ini menyebabkan kebutuhan adanya gudang dan sistem penyimpanan yang baik. Gudang yang baik tidak harus berukuran luas sebab jika ditunjang sistem penyimpanan yang baik dan inventaris yang baik maka pemanfaatan gudang bisa maksimal. Kondisi tata letak gudang yang tidak berdasarkan suatu perancangan tata letak yang menyeluruh dapat menyebabkan ketidakefisienan waktu pengambilan dan penyimpanan material serta menyulitkan operator dalam menangani material karena keterbatasan gudang tersebut.

Setelah dilakukan perbaikan gudang atau *relayout* gudang maka ada perubahan luas penyimpanan untuk kedua jenis bahan baku. Pengendalian persediaan yang dilakukan perusahaan sampai saat ini belum berjalan dengan optimal dengan melihat kenyataan sering terjadinya keterlambatan bahan baku maupun kelebihan

persediaan. Dengan menggunakan system Q ( *Continuus Review Model* ) atau sistem pengendalian persediaan dengan jumlah pemesanan tetap sedang jarak waktu berubah-ubah, maka total cost yang diperoleh lebih kecil dibanding sistem P ( *The Period Review Fixed order Internal* ) atau sistem persediaan dengan jarak waktu antara dua pesan tetap sedangkan jumlah barang yang dipesan berubah-ubah.

## **TELAAH PUSTAKA**

### **Definisi Perancangan Tata Letak**

Perancangan tata letak didefinisikan sebagai perancangan tata letak pabrik sebagai perencanaan dan integrasi aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan interelasi yang paling efektif dan efisien antar operator, peralatan, dan proses transformasi material dari bagian penerimaan sampai ke bagian pengiriman produk ( James M. Apple, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, diterjemahkan oleh Nurhayati Mardiono, ITB, Bandung, 1990). Berdasarkan hierarki perencanaan fasilitas dan definisi perancangan tata letak yang telah diuraikan sebelumnya, maka pengertian perancangan tata letak yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah pengaturan konfigurasi stasiun kerja produksi yang disusun berdasarkan interaksi antar departemen yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu sehingga interaksi tersebut optimal dalam proses transformasi material dari bahan mentah menjadi produk jadi.

Perencanaan tata letak fasilitas produksi merupakan suatu persoalan yang penting, karena pabrik atau industri akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama, maka kesalahan di dalam analisis dan perencanaan layout akan menyebabkan kegiatan produksi berlangsung tidak efektif dan tidak efisien. Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahap perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efektif dan efisien sehingga tercapai suatu proses produksi dengan biaya yang paling ekonomis. Studi tentang pengaturan tata letak fasilitas selalu berkaitan dengan minimasi *total cost*. Yang termasuk dalam elemen–elemen cost yaitu *conctruction cost*, *installation cost*, *material handling cost*, *production cost*, *safety cost*, *in-process storage cost*. Disamping itu, perencanaan

yang teliti dari *layout* fasilitas akan memberikan kemudahan-kemudahan saat diperlukannya ekspansi pabrik atau kebutuhan supervisi.

### **Tujuan Tata Letak Pabrik**

Tata letak berfungsi untuk menggambarkan sebuah susunan yang ekonomis dari tempat kerja yang berkaitan, dimana barang dapat diproduksi secara ekonomis. Sehingga tujuan utama yang ingin dicapai dari suatu tata letak pabrik (Hari Purnomo,2004) adalah :

1. Mempermudah proses manufaktur.

Tata letak harus dirancang sedemikian rupa termasuk susunan mesin – mesin, perencanaan aliran, sehingga proses manufaktur dapat dilaksanakan dengan cara yang efisien.

2. Meminimumkan pemindahan material.

Tata letak harus dirancang sedemikian rupa sehingga pemindahan barang diturunkan sampai batas minimum, jika mungkin komponen dalam keadaan diproses ketika dipindahkan.

3. Memelihara fleksibilitas susunan dan operasi.

Dalam suatu pabrik ada keadaan dimana dibutuhkan perubahan kemampuan produksi, dan hal ini harus direncanakan dari awal.

4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi.

Keefisienan dapat tercapai bila bahan berjalan melalui proses operasi dalam waktu yang sesingkat mungkin.

5. Menurunkan penanaman modal pada peralatan.

Susunan mesin yang tepat dan susunan departemen yang tepat dapat membantu menurunkan jumlah peralatan yang dibutuhkan.

6. Menghemat pemakaian ruang bangunan.

Setiap meter persegi luas lantai dalam pabrik memakan biaya, sehingga tiap meter persegi tersebut harus digunakan sebaik-baiknya.

7. Memberi kemudahan, keselamatan dan kenyamanan bagi pekerja dalam melaksanakan pekerjaan.

Hal-hal seperti penerangan, kebisingan, pergantian udara, debu, kotoran, harus menjadi perhatian perencana. Susunan mesin yang tepat juga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

### **Prinsip Dasar Dalam Tata Letak Pabrik**

Berdasarkan aspek dasar tujuan dan keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang terencanakan dengan baik, maka disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik (Sritomo wignjosuebrotto, 2003), yaitu sebagai berikut:

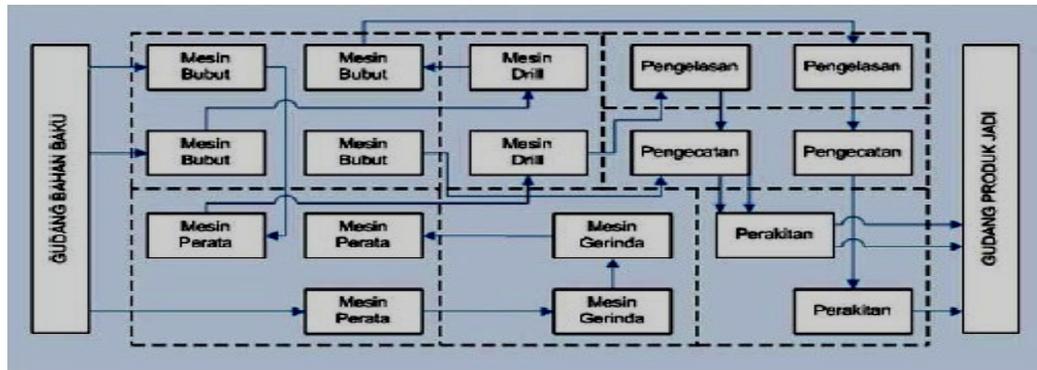
1. Integrasi keseluruhan dari semua factor yang mempengaruhi proses produksi.
2. Jarak minimum perpindahan antar operasi.
3. Aliran kerja berlangsung secara lancar melalui pabrik
4. Semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien.
5. Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja dijaga sebaik – baiknya.
6. pengaturan tata letak harus cukup fleksibel.

### **Tipe Tata Letak**

Ada empat macam atau tipe tata letak yang secara klasik umum diaplikasikan dalam desain *lay-out* yaitu :

1. Tata Letak Proses (*Process Layout*)
  - a. Tata letak berdasarkan proses, sering dikenal dengan process atau *functional layout*, adalah metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja berdasarkan kesamaan tipe atau fungsinya. Mesin-mesin yang digunakan tata letak proses berfungsi umum (*general purpose*). Tata letak proses umumnya digunakan untuk industri manufaktur yang bekerja dengan volume produksi yang relatif kecil dan jenis produk yang tidak standar.

Berikut akan diberikan gambar yang mengilustrasikan sebuah tata letak proses.

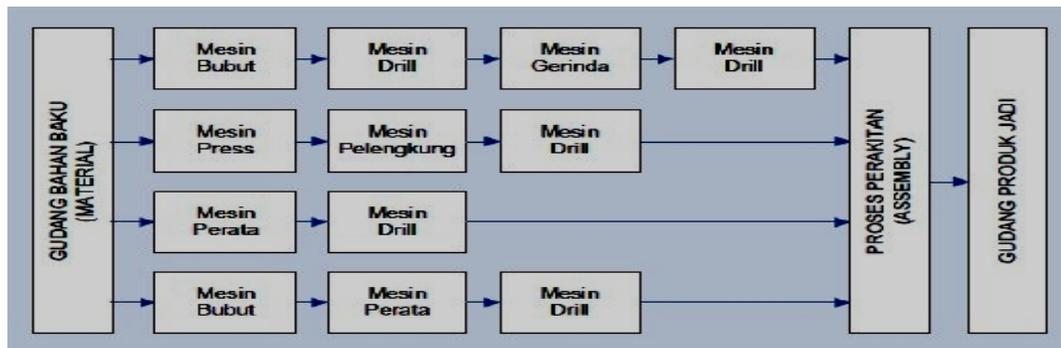


**Gambar 1** Contoh tata letak proses (Wignjosoebroto, 2000)

## 2. Tata Letak Produk (*Product Layout*)

- a. Tata letak berdasarkan produk, sering dikenal dengan *product layout* atau *production line layout*, adalah metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja berdasarkan urutan operasi dari sebuah produk. Sistem ini dirancang untuk memproduksi produk-produk dengan variasi yang rendah dan volume yang tinggi (*mass production*). Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan produktifitas tinggi dengan ongkos yang rendah.

Berikut akan diberikan gambar yang mengilustrasikan sebuah tata letak produk.

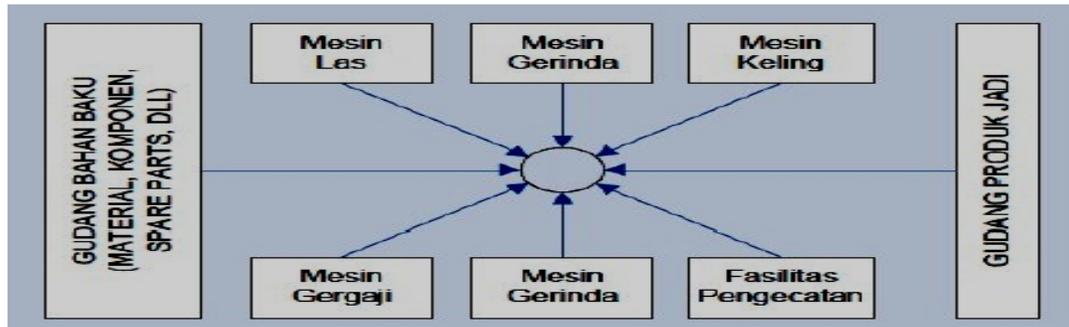


**Gambar. 2** Contoh tata letak produk (Wignjosoebroto, 2000)

## 3. Tata Letak Posisi Tetap (*Fix Potition Layout*)

- a. Tata letak posisi tetap, sering dikenal dengan *fixed material location* atau *fixed position layout*, adalah metode pengaturan dan penempatan satsium kerja dimana material atau komponen utama akan tetap pada posisi/lokasinya, sedangkan fasilitas produksi seperti *tools*, mesin, manusia, serta komponen lainnya bergerak menuju lokasi komponen utama tersebut.

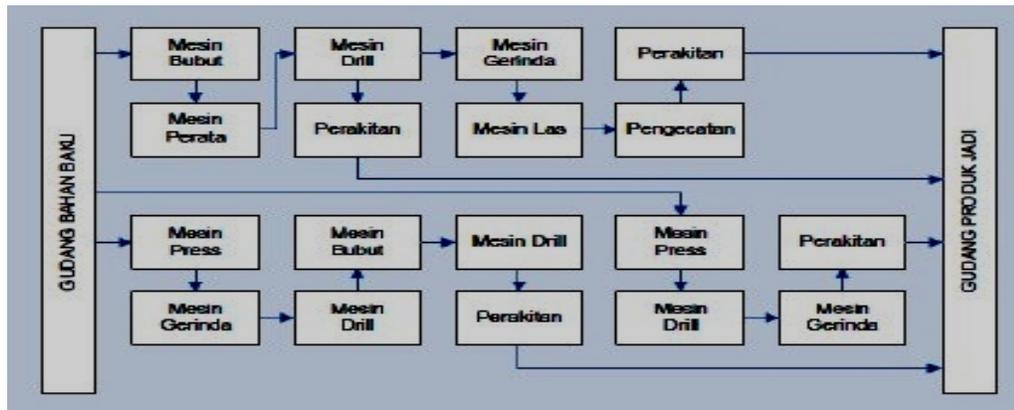
Gambar 3 dibawah ini mengilustrasikan sebuah tata letak posisi tetap.



**Gambar 3.** Contoh tata letak posisi tetap (Wignjosoebroto,2000)

#### 4. Tata Letak Teknologi Kelompok (*Group Technology Layout*)

- a. Tata letak ini didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk-produk yang tidak identik dikelompokkan berdasarkan langkah pemrosesan, bentuk mesin atau peralatan yang dipakai tersebut. Disini pengelompokan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produk akhir. Mesin-mesin ataupun fasilitas produksi nantinya juga akan dikelompokkan dan ditempatkan dalam sebuah “*manufacturing cell*”, karena disini setiap kelompok produk akan memiliki urutan proses yang sama, maka akan menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dalam proses manufakturnya.



**Gambar 4.** Contoh tata letak teknologi kelompok (Wignjosoebroto,2000)

## Gudang

### Definisi Gudang

Menurut David E Mulcahy, (*Warehouse and Distribution Operation Handbook International Edition*, McGraw Hill, New York, 1994) gudang adalah suatu fungsi penyimpanan berbagai macam jenis produk yang memiliki unit penyimpanan dalam jumlah yang besar maupun yang kecil dalam jangka waktu saat produk dihasilkan oleh pabrik (penjual) dan saat produk dibutuhkan oleh pelanggan atau stasiun kerja dalam fasilitas produksi.

Gudang sebagai tempat yang dibebani tugas untuk menyimpan barang yang akan dipergunakan dalam produksi, sampai barang tersebut diminta sesuai dengan jadwal produksi. Gudang atau *storage* pada umumnya akan memiliki fungsi yang cukup penting didalam menjaga kelancaran operasi produksi suatu pabrik. Disini ada tiga tujuan utama dari departemen ini yang berkaitan dengan pengadaan barang (Wignjosoebroto,2003),yaitu sebagai berikut:

1. Pengawasan, yaitu dengan sistem administrasi yang terjaga dengan baik untuk mengontrol keluar masuknya material. Tugas ini juga menyangkut keamanan dari material, yaitu jangan sampai hilang.
2. Pemilihan, yaitu aktifitas pemeliharaan agar material yang disimpan di dalam gudang tidak cepat rusak dalam penyimpanan.
3. Penimbunan/penyimpanan, yaitu agar sewaktu-waktu diperlukan maka material yang dibutuhkan akan tetap tersedia sebelum dan selama proses berlangsung.

### **Metode *Shared Storage***

Di dalam usaha untuk mengurangi persyaratan ruang simpan pada *dedicated storage*, beberapa manajer gudang menggunakan suatu variasi dari *dedicated storage* dimana penempatan produk akhir diatur secara lebih hati-hati. Secara khusus dari waktu ke waktu hasil-hasil yang berbeda menggunakan slot ruang simpan yang sama, sekalipun produk akhir itu hanya menduduki slot itu sekali saja. Untuk mendukung pertimbangan atas *shared storage*, jika kedatangan dari 100 palet dengan jumlah besar “perpindahan yang cepat” dari produk untuk disimpan. Palet dengan jumlah besar tersebut akan digunakan kembali dan akan dikirim sebanyak 5 palet per hari dalam rentang waktu 20 hari.

Dengan *randomized storage*, 100 slot ruang simpan yang kosong terpilih “secara acak” untuk produk, tidak ada kepastian bahwa hasil itu adalah suatu perpindahan yang cepat. Dengan *dedicated storage*, sebaliknya, sedikit 100 slot kosong harus tersedia diantara lokasi-lokasi utama yang terpilih agar terjadi perpindahan cepat. Jika *randomized storage* yang digunakan setiap kali suatu beban palet dipindahkan dari ruang simpan, slot yang tersedia untuk digunakan oleh produk yang memerlukan ruang simpan berikutnya. Namun dengan *dedicated storage* masing-masing kepindahan dari satu palet dari ruang simpan membuat satu slot yang kosong yang tidak mungkin akan diisi paling awal sampai kedatangan dari pengiriman yang berikutnya dari produk yang sama.

*Shared storage* bisa dianggap sebagai sistem pemindahan barang yang cepat terhadap suatu produk, jika masing-masing palet diisi dalam area gudang yang berbeda dari waktu ke waktu. Tergantung pada jumlah dari produk didalam gudang pada waktu pengiriman tiba, akan mungkin bahwa 5 palet yang terisi akan berada diruang simpan hanya 1 hari. Sedangkan 5 palet yang lain didalam pengiriman yang sama akan berada di gudang untuk 20 hari. dari perspektif terhadap posisi ruang simpan didalam gudang, 5 palet akan bersifat sangat cepat berpindah, palet sisa dipandang menjadi lebih lambat, mungkin perpindahan bersifat sedang, *shared storage* dapat mengambil keuntungan dari perbedaan-perbedaan yang tidak bisa dipisahkan yaitu lamanya waktu dari palet secara individu untuk tinggal di dalam gudang. Variable dari metode *shared storage* yang diketahui adalah:

1. Lama waktu *work in process*.
2. Waktu pengiriman masing-masing produk.
3. Jumlah produk.
4. Frekuensi pemesanan tiap periode waktu.
5. Jarak tiap-tiap area penyimpanan terhadap pintu keluar-masuk.
6. Kebutuhan ruang.

Berdasarkan langkah-langkah pengaturan produk dan variable dari metode *shared storage*, maka dalam proses penyusunan tata letak gudang berdasarkan *shared storage* ada beberapa tahapan yaitu:

1. Perhitungan kapasitas area gudang (lama waktu work in process,waktu pengiriman,jumlah produk)
2. Pengklasifikasian produk berdasarkan *costumer*
3. Perhitungan kebutuhan area untuk masing-masing item
4. Penentuan urutan *moving* untuk masing-masing area (pengurutan area berdasarkan jarak ke pintu keluar masuk I/O)
5. Penentuan tata letak.

Kebutuhan ruang simpan untuk *shared storage* mencakup dari yang diperlukan untuk *randomized storage* dan yang diperlukan untuk *dedicated storage*, tergantung pada banyaknya informasi yang tersedia mengenai tingkat persediaan dari waktu ke waktu untuk masing-masing produk. Sebagai catatan diatas, perbedaan antara *shared storage* dan *randomized storage* adalah perencana melibatkan spesifikasi total mengenai lokasi-lokasi ruang simpan untuk produk.

Sedangkan dengan yang belakangan, lokasi-lokasi tergantung semata-mata pada tumbuh dari slot-slot yang kosong didalam gudang. *Shared storage* dan *dedicated storage* berbeda karena pembedaan yang dibuat perancang mengenai waktu dari masing-masing jumlah suatu produk memenuhi tempat didalam ruang simpan, *dedicated storage* digunakan untuk pengisian kembali total kelompok suatu produk terhadap sejumlah ruang simpan yang didasarkan pada rata-rata waktu lamanya di dalam ruang simpan untuk melakukan pengisian kembali.

Suatu situasi yang mendasar tentu saja menyarankan pemakaian *shared storage* adalah untuk lini produksi yang digunakan untuk menghasilkan beberapa jenis produk. Kerena produk yang dihasilkan secara berurutan dibanding secara serentak, pengisian kembali inventori dibagi-bagikan dari waktu ke waktu. Proses penempatan produk pada metode *shared storage* adalah dengan menyusun area-area penyimpanan berdasarkan kondisi luas lantai gudang, kemudian diurutkan area yang paling dekat sampai area yang terjauh dari pintu keluar masuk I/O, sehingga penempatan barang yang akan segera dikirim diletakan pada area yang paling dekat dan begitu seterusnya. (Richard L Francis, Lean F McGinnis Jr and Jhon A. White:

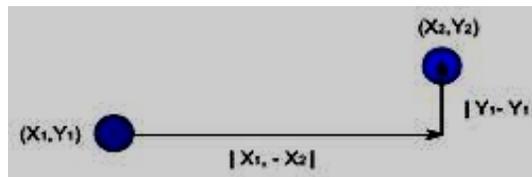
“*Facility Layout and Location: An Analytical Approach, 2<sup>nd</sup> Edition*”, Prentice-Hall Inc, New Jersey, 1992, hal 286-293)

### Pemindahan Bahan

Material dapat dipindahkan secara manual maupun dengan menggunakan metode otomatis, material dapat dipindahkan satu kali maupun beribu kali. Material dapat dialokasikan pada lokasi yang tetap maupun secara acak atau material dapat ditempatkan pada lantai maupun di atas. Apabila terdapat dua buah stasiun kerja/departemen I dan j yang koordinatnya ditunjukkan sebagai  $(x,y)$  dan  $(a,b)$ , maka untuk menghitung jarak antar dua titik tengah  $d_{ij}$  dapat dilakukan beberapa metode, yaitu:

#### 1. Rectilinear Distance

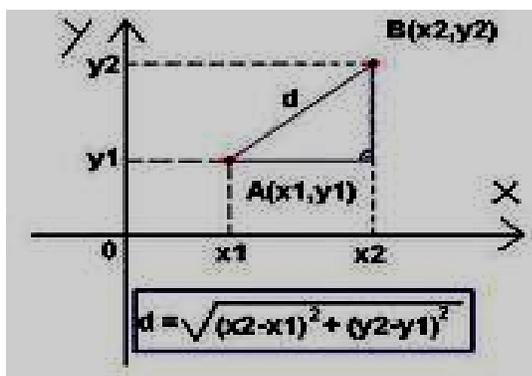
Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh adalah material yang berpindah sepanjang gang (*aisle*) *rectilinear* di pabrik.



$$d_{ij} = |x-a| + |y-b|$$

#### 2. Euclidean Distance

jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik. Jarak *euclidean* dapat diilustrasikan sebagai *conveyor* lurus yang memotong dua buah stasiun kerja.



$$d_{ij} = \sqrt{[(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2]}$$

### 3. Squared Euclidean Distance

Jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya yang melintas antara dua buah titik. Sebagai contoh pada sistem kendaraan terkendali (*guided vehicle system*), kendaraan pada perjalanannya harus mengikuti arah-arah yang sudah ditentukan pada jaringan lintasan terkendali. Oleh karena itu, jarak lintasan aliran bisa lebih panjang dibandingkan dengan *rectilinear* atau *Euclidean*.

$$d_{ij} = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

(Hari Purnomo : "*Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*", Graha ilmu  
Jogjakarta,2004, hal 80-83)

### DAFTAR PUSTAKA

- David E Mulcahy: "*Warehouse and Distribution Operation Handbook International Edition*", McGraw Hill, New York, 1994.
- Hadiguna, Ampuh Rika, Setiawan Heri, *Tata Letak Pabrik*, Penerbit Andi Yogyakarta.
- Mardiono, Nurhayati, *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*, ITB, Bandung, 1990.
- Purnomo, Hari. 2004, *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Penerbit Graha Ilmu, Jakarta
- Wignjoesebroto, Sritomo. 1996, *Tata Letak dan Pemandahan Bahan*, ITS Surabaya.

