

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Tata Letak

Heizer dan Render (2009) mengatakan bahwa tata letak merupakan satu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam segi kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan, dan citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai suatu strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan.

Heizer dan Render (2009) mengatakan dalam semua kasus, desain tata letak harus mempertimbangkan bagaimana untuk dapat mencapai :

- a. Utilitas ruang, peralatan, dan orang yang lebih tinggi.
- b. Aliran informasi, barang, atau orang yang lebih baik.
- c. Moral karyawan yang lebih baik, juga kondisi lingkungan kerja yang lebih aman.
- d. Interaksi dengan pelanggan yang lebih baik.
- e. Fleksibilitas (bagaimanapun kondisi tata letak yang ada sekarang,tata letak tersebut akan perlu dirubah).

Dari pengertian tata letak di atas dapat disimpulkan bahwa tata letak merupakan suatu sistem yang saling berintegrasi di antara seluruh fasilitas-fasilitas yang mendukung seluruh kegiatan produksi dari bahan baku atau masukan (*input*) hingga (*output*) hingga selama dalam proses tersebut dapat mencapai suatu nilai tambah berupa efisiensi dan efektifitas operasi perusahaan sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

2.2 Tipe-Tipe Tata Letak

Heizer dan Render (2009) keputusan mengenai tata letak meliputi penempatan mesin pada tempat yang terbaik (dalam pengaturan produksi) , kantor dan meja-meja (pada pengaturan kantor) atau pusat pelayanan (dalam pengaturan rumah sakit atau *department store*) . sebuah tata letak yang efektif memfasilitasi adanya aliran bahan, orang dan informasi di dalam dan antar wilayah. untuk mencapai tujuan ini, seragam pendekatan telah dikembangkan. di antara pendekatan tersebut, akan dibahas enam pendekatan tata letak :

- a. Tata letak dengan posisi tetap: Memenuhi persyaratan tata letak untuk proyek yang besar dan memakan tempat, seperti proses pembuatan kapal laut dan gedung.
- b. Tata letak yang berorientasi pada proses: Berhubungan dengan produksi dengan volume rendah dan bervariasi tinggi (juga disebut sebagai “*job shop*”, atau produksi terputus).
- c. Tata letak kantor: Menempatkan para pekerja, peralatan mereka dan ruangan/kantor yang melancarkan aliran informasi.
- d. Tata letak ritel: Menempatkan rak-rak dan memberikan tanggapan atas perilaku pelanggan.
- e. Tata letak gudang: Merupakan paduan antara ruang dan penanganan bahan baku.
- f. Tata letak yang berorientasi pada produk: Mengusahakan pemanfaatan maksimal atas karyawan dan mesin-mesin pada produksi yang berulang atau berkelanjutan.
- g. Tata letak sel kerja: Menata mesin – mesin dan peralatan lain untuk fokus pada produksi sebuah produk atau sekelompok yang berkaitan.

2.3 Tata Letak Gudang

Heizer dan Render (2009) tata letak gudang adalah sebuah desain yang mencoba meminimalkan biaya total dengan mencari panduan yang terbaik antara luas ruang dan penanganan bahan.

Tujuan tata letak gudang (*warehouse layout*) adalah untuk menemukan titik optimal diantara biaya penanganan bahan dan biaya-biaya

yang berkaitan dengan luas ruang dalam gudang. Sebagai konsekuensinya, tugas manajemen adalah memaksimalkan penggunaan setiap kotak dalam gudang yaitu memanfaatkan volume penuhnya sambil mempertahankan biaya penanganan bahan yang rendah. biaya penanganan bahan adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan transportasi barang masuk, penyimpanan, dan transportasi

2.4 Perancangan Tata Letak Gudang

Gudang harus dirancang dengan memperhitungkan kecepatan gerak barang. Barang yang bergerak cepat lebih baik diletakkan dekat dengan tempat pengambilan barang, sehingga mengurangi seringnya gerakan bolak-balik. Dalam gudang penyimpanan faktor yang berpengaruh sangat besar terhadap penanganan barang ialah letak dan desain gedung dimana barang itu disimpan (Apple, 1990). Tujuan Umum dari metode penyimpanan barang adalah:

- a. Penggunaan volume bangunan yang maksimum.
- b. Penggunaan waktu, buruh dan perlengkapan baik.
- c. Kemudahan pencapaian bahan.
- d. Pengangkutan barang cepat dan mudah.
- e. Identifikasi barang yang baik.
- f. Pemeliharaan barang yang maksimum.
- g. Penampilan yang rapi dan tersusun.

Adapun ciri-ciri gudang yang baik seperti dibawah ini:

- a. Mempunyai peralatan yang baik.
- b. Ruang gudang yang luas dan susunan barang yang teratur.
- c. Kesesuaian gudang dan barang yang disimpan.
- d. Lokasi yang strategis.
- e. Sistem rekod yang teratur dan pengurusan yang cekap. Mempunyai ciri-ciri keselamatan yang baik dan perlindungan insurans.

2.5 Pengertian Gudang

Warman (2004) gudang (kata benda) adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan. pergudangan (kata kerja) ialah kegiatan menyimpan dalam gudang. Jadi gudang adalah suatu tempat

yang digunakan untuk menyimpan barang baik yang berupa *raw material*, barang *work in process* atau *finished goods*. Pengertian gudang yang ada didalam pergudangan yang berarti merupakan suatu kegiatan yang berkaitan dengan gudang. Yunarto dan Santika (2005) kegiatan tersebut dapat meliputi kegiatan *movement* (perpindahan), *storage* (penyimpanan) dan *information transfer* (transfer informasi).

2.6 Tujuan Fasilitas Pergudangan dan Fungsi Penyimpanan

Tujuan dari penyimpanan dan fungsi gudang yaitu untuk memaksimalkan utilitas sumber-sumber yang ada ketika memenuhi keinginan konsumen dan juga untuk memaksimalkan pelayanan terhadap konsumen dengan kendala-kendala sumber yang ada. Sumber-sumber penyimpanan dan pergudangan yaitu ruang, peralatan, dan tenaga kerja. Permintaan konsumen untuk penyimpanan dan fungsi pergudangan dapat dilakukan secepat mungkin dan dalam kondisi yang baik. Maka, dalam mendesain fungsi penyimpanan dan pergudangan sedapat mungkin harus memenuhi tujuan berikut yaitu :

- a. Maksimalisasi penggunaan ruang.
- b. Maksimalisasi penggunaan peralatan.
- c. Maksimalisasi penggunaan tenaga kerja.
- d. Maksimalisasi akses ke seluruh barang yang disimpan.
- e. Maksimalisasi perlindungan untuk seluruh barang yang disimpan.

2.7 Tipe-Tipe Gudang

Sugiharto (2009) dalam bukunya menyebutkan beberapa macam tipe gudang, yaitu :

1. Gudang pabrik (*Manufacturing plant warehouse*)

Transaksi di dalam gudang ini meliputi penerimaan dan penyimpanan material, pengambilan material, penyimpanan barang jadi ke gudang, transaksi internal gudang, dan pengiriman barang jadi ke *central warehouse*, *distribution warehouse*, atau langsung ke konsumen.

Warman (2005) *manufacturing plant warehouse* dapat dibagi-bagi lagi menjadi :

- a. Gudang operasional

Gudang operasional digunakan untuk menyimpan raw material dan sparepart yang nantinya akan diperlukan dalam proses produksi.

b. Gudang perlengkapan

Gudang perlengkapan merupakan gudang yang digunakan untuk menyimpan perlengkapan yang akan digunakan untuk meperlancar proses produksi.

c. Gudang pemberangkatan

Gudang pemberangkatan adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan barang yang telah menjadi *finished good*.

d. Gudang musiman

Gudang musiman adalah gudang yang bersifat insidental dan hanya ada pada saat gudang-gudang operasional dan pemberangkatan penuh.

2. Gudang pokok (*Central warehouse*)

Transaksi didalam *central warehouse* meliputi penerimaan barang jadi (dari *manufacturing warehouse*, langsung dari pabrik, atau dari *supplier*). penyimpanan barang jadi ke gudang, dan pengiriman barang jadi ke *distribution warehouse*.

3. Gudang distribusi (*Distribution warehouse*)

Distribution warehouse adalah gudang distribusi. transaksi dalam gudang ini meliputi penerimaan barang jadi (dari *central warehouse*, pabrik, atau *supplier*), penyimpanan barang yang diterima dari gudang, pengambilan dan persiapan barang yang akan dikirim, dan pengiriman barang ke konsumen. Terkadang *distribution warehouse* juga berfungsi sebagai *central warehouse*.

4. Gudang distribusi (*Retailer warehouse*)

Dapat dikatakan gudang yang dimiliki toko yang menjual barang langsung ke konsumen.

2.8 Penyimpanan Barang

Dalam penyimpanan barang digudang terdapat 2 teknik yang terdiri dari tata letak barang dan *racking system*.

- a. Tata letak barang dalam gudang atau biasanya disebut dengan layout barang merupakan suatu metode peletakan barang dalam gudang untuk mempermudah, mempercepat dan meningkatkan efisiensi dari gudang tersebut dalam menampung barang maupun mengalirkan permintaan barang kepada pihak yang melakukan permintaan. Pihak yang melakukan permintaan ini dapat dibagi menjadi *internal customer* dan *external customer*. *Internal customer* adalah pelaku demand yang berada dalam perusahaan yaitu departemen lain dalam perusahaan. Sedangkan *external customer* adalah konsumen dalam pengertian secara umum yaitu pihak pelaku *demand* yang berasal luar perusahaan.
- b. *Racking system* adalah suatu cara untuk meningkatkan kapasitas tanpa melakukan pelebaran gudang. Selain itu juga dapat digunakan untuk melakukan pengelompokan barang sehingga gudang terlihat lebih teratur tanpa membutuhkan tempat yang lebih luas.

2.9 Tata Letak Barang

Dalam melakukan pengaturan tata letak barang di gudang terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan. Menurut Warman (2005) hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengaturan tata letak gudang adalah sistem pengukuran kecepatan yang baik dan sistem pengendalian yang baik. Sistem pengukuran kecepatan akan melihat barang berdasarkan klasifikasi kecepatan arus aliran barang dimana barang akan dibagi menjadi 3 macam yaitu *slow moving*, *medium moving*, dan *fast moving*. Dengan melihat ketiga macam barang di atas maka akan dapat dilakukan pengendalian barang dengan baik.

Untuk barang-barang *slow moving* hendaknya diletakkan dibagian gudang yang paling sulit untuk dijangkau, dengan alasan karena barang ini sangat jarang mengalami perpindahan barang. Sedangkan untuk barang-barang *fast moving* biasanya diletakkan bagian yang cukup terbuka sehingga dapat memudahkan dalam melakukan pengambilan barang. Dengan melakukan peletakan barang seperti di atas maka pengendalian dalam melakukan pengambilan barang akan lebih mudah, sehingga efisiensi gudang akan menjadi tinggi.

2.10 Masalah Tata Letak Gudang

Tata letak gudang merupakan pertimbangan penting bagi perencana fasilitas karena cenderung naiknya biaya untuk meminjam, menyewa atau membeli. Seperti tata letak mesin, tata letak gudang yang baik harus menggunakan ruang penyimpanan yang ada untuk meminimalisasi biaya penyimpanan dan pemindahan barang. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan tata letak gudang adalah bentuk dan ukuran *aisle*, tinggi gudang, lokasi dan orientasi area *docking*, tipe rak yang digunakan serta otomatisasi yang terlibat dalam penyimpanan atau pengambilan.

2.11 Perencanaan Tata Ruang Penyimpanan

Tujuan dari perencanaan *layout* dari bagian penyimpanan atau gudang yaitu:

1. Untuk efektivitas dari penggunaan gudang.
2. Memberikan *material handling* yang efisien
3. Untuk meminimalkan biaya penyimpanan ketika memenuhi pelayanan pada level tertentu.
4. Untuk memberikan fleksibilitas maksimum.
5. Untuk menyediakan pengaturan rumah tangga produksi yang baik

2.12 Perencanaan Tata Ruang Fasilitas

Pengembangan terhadap *layout warehouse* merupakan proyek yang kompleks karena *layout* tersebut mempunyai pembatas – pembatas seperti ukuran dan ruang untuk kolom, arah dan ukuran tempat penerimaan, tinggi plafon, bentuk bangunan serta kondisi geografik.

Pengembangan untuk peralatan *layout* fasilitas untuk bangunan yang sudah ada merupakan pekerjaan yang lebih rumit karena rak dan peralatan pemindah bahan harus sesuai dengan bangunan. Sebuah bangunan yang sudah ada mempunyai beberapa konstrain terhadap *layout* peralatan. Beberapa diantara konstrain tersebut adalah ukuran dan jarak antar kolom bangunan, arah bentangan, ringgi langit – langit, tinggi dan lokasi pintu, kondisi lantai, lokasi *truck yard*, area kantor dan pendukung

lainnya, lokasi dari sumber listrik dan air serta penghalang yang ada (pipa, cerobong, dan pemanas atau pendingin ruangan).

Selama proses *layout* peralatan, kolom bangunan muat dengan ruang antara bagian rak. Untuk merancang pengaturan dari rak maka harus memperhatikan jarak antar kolom dan dapat menyediakan lintasan yang memadai untuk pemindahan bahan.

2.13 Prinsip Jalan Lintasan (*aisle*)

Prinsip ini diterapkan dalam area kunci fungsi *warehouse*. Area fungsi tersebut adalah fungsi penerimaan, transportasi, pembukaan, penyotiran, penghitungan, penyimpanan, *order pick*, pemilihan, pengepakan, dan pengiriman. *Layout aisle warehouse* yang layak adalah meningkatkan produktivitas transportasi operator *warehouse*, mengurangi resiko kerusakan barang dan peralatan, dan memudahkan perpindahan peralatan dan operator diantara fungsi tersebut. Dengan dimensi *aisle* tersebut, maka operasi *warehouse* memperoleh produktivitas yang memuaskan, pengurangan rusaknya barang dan peralatan, menjadi lebih untung, dan menyediakan pelayanan yang lebih baik kepada konsumen. Bentuk dan ukuran *aisle* tergantung oleh:

- a. Tipe peralatan pemindah bahan yang digunakan.
- b. Tipe dari rak yang digunakan.

Bila yang digunakan adalah *forklift*, maka dapat dipilih *aisle* sempit. Sedangkan bila yang digunakan adalah traktor maka diperlukan *aisle* lebar. Apabila digunakan rak dua sisi maka setiap rak harus dipisahkan untuk memudahkan penyimpanan atau pengambilan. Pengaturan ini akan menambah ruang untuk *aisle* tapi mengurangi ruang penyimpanan.

2.14 Persediaan

Barang yang disimpan dalam gudang ini dapat pula disebut sebagai persediaan. Secara umum persediaan dapat diklasifikasikan berdasarkan dua hal yang umum, yaitu klasifikasi persediaan berdasarkan fungsi dari barang dalam gudang dan klasifikasi persediaan berdasarkan kecepatan arus aliran barang.

1. Menurut Arman (2003) Klasifikasi persediaan berdasarkan fungsi barang terbagi atas 4 bagian, yaitu :

a. Sebagai bahan baku (*raw material*)

Raw material merupakan barang yang akan diproses dan diberi nilai tambah untuk kemudian dapat dijual dan dipasarkan kepada konsumen dengan nilai yang lebih tinggi. *raw material* dapat berbeda-beda untuk setiap perusahaan tergantung jenis usaha dan tujuan usahanya. Barang yang menjadi *raw material* di suatu perusahaan belum tentu menjadi *raw material* pula di perusahaan lain. Dapat saja *raw material* di suatu perusahaan menjadi *finished good* di perusahaan lain.

b. Sebagai barang setengah jadi (*work in process*)

Barang *work in process* dalam bahasa sehari-hari dikenal dengan nama barang setengah jadi. Barang *work in process* ini adalah *raw material* yang dikenal proses untuk menjadi suatu produk hanya saja belum selesai, atau dapat dikatakan masih setengah jadi.

c. Sebagai barang jadi (*finished good*)

Finished good merupakan barang yang siap untuk disajikan atau siap untuk dipasarkan kepada konsumen. *Finished good* ini merupakan barang yang diperoleh dari bahan dasar berupa *raw material* yang telah diproses dari bahan dasar berupa *raw material* yang telah diproses dan diberi nilai tambah.

d. Sebagai peralatan (*tools*)

Peralatan adalah barang yang tidak memberikan nilai tambah kepada suatu *raw material* untuk menjadi *finished good*, akan tetapi *sparepart* akan sangat berguna sekali untuk mendukung kelancaran proses pemberian nilai tambah kepada *raw material* untuk menghasilkan *finished good*.

2. Klasifikasi persediaan berdasarkan aliran arus barang yang terbagi atas 2 yaitu:

a. Barang cepat (*fast moving*)

Barang-barang yang disebut sebagai *fast moving* adalah barang dengan aliran yang sangat cepat, atau dengan kata lain barang *fast moving* ini akan berada digudang dalam waktu yang sangat singkat.

b. Barang sedang (*medium moving*)

Barang *medium moving* adalah barang-barang yang aliran barangnya sedang-sedang saja, tidak terlalu cepat atau terlalu lambat.

2.15 Metode Penyimpanan gudang

Menurut Francis (1992), ada empat metode yang dapat digunakan untuk mengatur lokasi penyimpanan suatu barang, yaitu:

1. Metode *dedicated storage*

Metode ini sering disebut sebagai penyimpanan yang sudah tertentu dan tetap karena lokasi untuk tiap barang sudah ditentukan tempatnya. Jumlah lokasi penyimpanan untuk suatu produk harus dapat mencukupi kebutuhan ruang penyimpanan yang paling maksimal dari produk tersebut. Ruang penyimpanan yang diperlukan adalah kumulatif dari kebutuhan penyimpanan maksimal dari tiap jenis produknya jika produk yang akan disimpan lebih dari satu jenis.

2. Metode *randomized storage*

Metode ini sering disebut dengan *floating lot storage*, yaitu penyimpanan yang memungkinkan produk yang disimpan berpindah lokasi penyimpanannya setiap waktu. Penempatan barang hanya memperhatikan jarak terdekat menuju suatu tempat penyimpanan dengan perputaran penyimpanannya menggunakan sistem FIFO (*First In First Out*). Faktor-faktor lain seperti jenis barang yang disimpan, dimensi, dan jaminan keamanan barang kurang diperhatikan. Hal ini membuat penyimpanan barang menjadi kurang teratur.

3. Metode *class-based dedicated storage*

Metode ini adalah kompromi dari metode *randomized storage* dan *dedicated storage*. Metode ini menjadikan produk-produk yang ada dibagi ke dalam tiga, empat, atau lima kelas didasarkan pada perbandingan *throughput* (T) dan *ratio storage* (S). Metode ini membuat pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel yaitu dengan cara membagi tempat penyimpanan menjadi beberapa bagian. Tiap tempat tersebut dapat diisi secara acak oleh beberapa jenis barang yang telah diklasifikasikan berdasarkan jenis maupun ukuran dari barang tersebut.

4. Metode *shared storage*

Para manajer gudang menggunakan variasi dari metode *dedicated storage* sebagai jalan keluar untuk mengurangi kebutuhan ruang penyimpanan dengan penentuan produk secara lebih hati-hati terhadap ruang yang dipakai. Produk-produk yang berbeda menggunakan slot penyimpanan yang sama, walaupun hanya satu produk menempati satu slot ketika slot tersebut terisi. Model penyimpanan seperti ini yang dinamakan *shared storage*. Kebutuhan ruang yang diperlukan untuk metode *shared storage* berkisar antara kebutuhan ruang untuk metode *randomized storage* dan *dedicated storage* tergantung dari banyaknya informasi yang tersedia mengenai level persediaan selama kurun waktu tertentu. Metode *shared storage* dan *randomized storage* memiliki perbedaan. Metode *randomized storage* berkenaan dengan spesifikasi total lokasi penyimpanan dari produk. Metode *shared storage* berkenaan dengan lokasi yang bergantung pada munculnya tempat kosong dalam gudang. Metode *shared storage* lebih cocok digunakan jika produk yang disimpan bermacam-macam jenisnya dengan permintaan yang relatif konstan. 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-

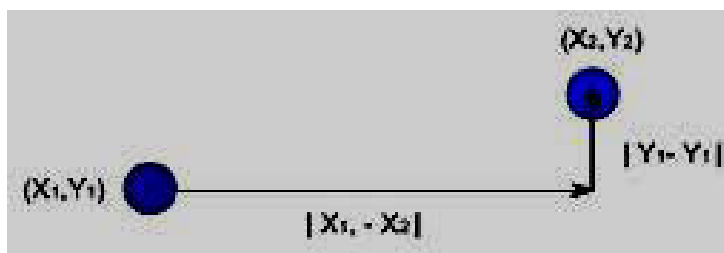
hasil yang berbeda menggunakan slot ruang simpan yang sama, sekalipun produk akhir itu hanya menduduki slot itu sekali saja. Untuk mendukung pertimbangan atas *shared storage*, jika kedatangan dari 100 palet dengan jumlah besar “perpindahan yang cepat” dari produk untuk disimpan. Palet dengan jumlah besar tersebut akan digunakan kembali dan akan dikirim sebanyak 5 palet perhari dalam rentang waktu 20 hari.

2.16 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 dij dapat dilakukan beberapa metode, yaitu:

- **Rectilinear Distance**

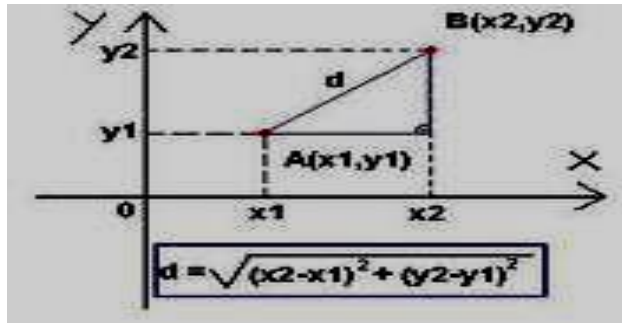
Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh adalah material yang berpindah sepanjang gang (*aisle*) *rectiliner* di pabrik.



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

- **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.



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

- **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*.

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

2.17 Mapping Penelitian Terdahulu

No	Nama	Tahun	Hasil
1.	Hendri Permana	2013	Penulis menggunakan metode dedicated storage dengan melakukan pengolahan data waktu pemindahan produk jadi keluar masuk gudang. Dari hasil pengolahan data didapatkan data rancangan tata letak fasilitas baru yang meminimumkan jarak tempuh dari 143,10 menit tata letak awal dan untuk waktu tempuh tata letak usulan adalah 135,77 menit.
2.	Santi Nurrisa Karonsih	2013	Dari dua alternatif layout yang telah dibuat terpilih alternatif layout B yang mampu menurunkan jarak perpindahan 52,94% dari 2.399.688,8 meter per tahun menjadi 1.129.364,16 meter dan menurunkan ongkos material handling sebesar 30,81% dari Rp 66.670.217,688 menjadi Rp 46.132.329,202.
3.	Antni Yohanes	2012	Dengan perbaikan tata letak fasilitas pada gudang bahan baku dan barang jadi dengan metode shared storage dapat diketahui layout gudang baru I memiliki jarak pengambilan yang lebih pendek, bahan baku I dan II = 5m dan 5,25m dan pengambilan barang jadi : 5,75m