

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi Warehouse

Warehouse adalah tempat penyimpanan sementara dan pengambilan inventori untuk mendukung kegiatan operasi bagi proses operasi berikutnya, atau ke lokasi distribusi, atau kepada konsumen akhir.¹ Definisi *warehouse* lain menurut Lambert, dkk (1998)., dalam Martono (2018): “*Part of a firm’s logistic system that stores products (raw materials, parts, goods in process, finished goods) at and between point of origin and point of consumption, and provides information to management on the status, condition, and disposition of items being stored.*”

Warehouse dapat digambarkan sebagai bagian dari suatu sistem logistik sebuah perusahaan yang berfungsi untuk menyimpan produk dan menyediakan informasi mengenai status serta kondisi material/persediaan yang disimpan di *warehouse*, sehingga informasi tersebut selalu *up-to-date* dan mudah diakses oleh siapa pun yang berkepentingan.²

2.1.1 Jenis Warehouse

Jenis *warehouse* dalam rantai pasokan sangat bervariasi, tergantung dari perannya dalam rantai pasokan. Menurut Rushton dalam Zaroni (2017):

1. berdasarkan tahap dalam rantai pasokan, dikenal *warehouse* untuk penyimpanan bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi;
2. berdasarkan wilayah geografis: misalnya, *regional warehouse* untuk melayani seluruh dunia atau beberapa negara, *warehouse nasional* untuk melayani daerah-daerah di seluruh wilayah satu negara, atau *warehouse lokal* untuk melayani wilayah tertentu;
3. berdasarkan jenis produk: misalnya, *warehouse* untuk penyimpanan suku cadang, *warehouse* perakitan (misalnya untuk perakitan mobil), makanan beku, makanan yang mudah rusak (*perishable*), dan barang berbahaya;

¹ Martono, Ricky Virona. Manajemen Logistik. 2018. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. hal 34

² Zaroni. *Logistics & Supply Chain*. 2017. Jakarta: Prasetya Mulya Publishing. hal 101

4. berdasarkan fungsi: misalnya, *warehouse* untuk penyimpanan persediaan, *warehouse* untuk sortasi (misalnya sebagai ‘hub’ dan *warehouse* pengolahan kiriman pos);
5. berdasarkan kepemilikan: *warehouse* yang dikelola sendiri milik pengguna (misalnya produsen atau pengecer) atau *warehouse* yang dikelola perusahaan penyedia jasa logistik (*third-party logistics*);
6. berdasarkan penggunaan perusahaan: misalnya, *warehouse* khusus untuk satu perusahaan (*dedicated warehouse*), atau *warehouse* yang digunakan bersama (*share warehouse*);
7. berdasarkan luas: *warehouse* dengan luas mulai dari 100 meter persegi atau kurang dan *warehouse* dengan lebih dari 100.000 meter persegi;
8. berdasarkan tinggi: mulai dari *warehouse* sekitar 3 meter hingga *warehouse* “*high-bay*” dengan tinggi lebih dari 45 meter;
9. berdasarkan alat yang digunakan: dari *warehouse* yang mengoperasikan secara manual atau *warehouse* dengan operasi otomatis.

2.1.2 Fungsi Warehouse

Tujuan utama dari *warehouse* adalah untuk memfasilitasi pergerakan barang melalui rantai pasokan ke konsumen akhir. Ada banyak teknik yang digunakan untuk mengurangi kebutuhan untuk mengadakan persediaan, seperti sistem manufaktur fleksibel, visibilitas rantai pasokan dan pengiriman ekspres, *just-in-time (JIT)*, *efficient consumer response (ECR)* and *collaborative planning, forecasting and replenishment (CPFR)*.

Dalam konteks rantai pasok, *warehouse* memiliki fungsi sebagai:

1. Titik penyimpanan persediaan (*inventory holding point*).
2. Pusat konsolidasi (*consolidation center*).
3. Pusat *cross-dock*.
4. Pusat pemilahan (*sortation center*).
5. Fasilitas perakitan (*assembly facility*).
6. Titik penerusan kiriman barang (*trans-shipment point*).
7. Pusat pengembalian barang (*returned goods center*).³

³ Ibid, hal. 102-103

2.1.3 Aktivitas Warehouse

1. *Receiving* (penerimaan barang)

Kegiatan ini terdiri atas penerimaan barang dari kendaraan pengirimian (*unloading*), pembukaan bungkus material, pemeriksaan kesesuaian material dengan dengan daftar pengiriman barang (*packing list*), pemeriksaan kualitas barang dan kesesuaian fisik barang yang diterima dengan daftar penerimaan barang, penentuan kualitas barang (apakah diterima, ditolak, atau diterima dengan syarat), dan penanganan barang untuk disimpan di *warehouse*.

2. *Put away*

Put away adalah kegiatan pengiriman barang dari lokasi *receiving* ke lokasi penempatan inventori. Kegiatan ini bisa dilakukan manual oleh tangan manusia sendiri atau dengan bantuan alat, misalnya *forklift*.

3. *Storage* (penyimpanan)

Storage bisa dibagi berdasarkan fungsi area di dalam *warehouse*, misalnya: *warehouse* bahan mentah, *warehouse* barang jadi, *warehouse* dengan perlakuan khusus terhadap suhu, sifat (cair, padat, gas, mudah terbakar, waktu kadaluarsa), area yang disewa oleh perusahaan tertentu, area berdasarkan pemasok, dimensi, atau harga.

Untuk tata letak penyimpanan barang, semakin sering barang keluar masuk (*fast moving goods*) semakin dekat tempatnya dengan pintu keluar masuk *warehouse*.⁴

4. *Picking* (pengambilan)

Kegiatan ini mencakup:

- a. Penerimaan dan pemrosesan order.
- b. Pencarian lokasi penempatan barang.
- c. Pengambilan barang yang dipesan, pengecekan kondisi fisik dan jumlah barang, sampai penyerahan barang kepada bagian pengiriman.

Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengefisiensikan proses *picking*:

⁴ Martono, Ricky Virona., Op Cit hal. 43-46

- a. Memperbaiki tata lokasi tempat penyimpanan, misalnya dikelompokkan berdasarkan nama dan lokasi konsumen.
 - b. Memperbaiki prosedur pengambilan barang dan pembagian tugas operator.
 - c. Menggunakan alat bantu yang lebih baik untuk penyimpanan dan penanganan material.
 - d. Menggunakan teknologi informasi untuk mempercepat proses pencarian barang dan administrasi.
 - e. Membuat standarisasi proses kerja.
 - f. Meningkatkan kompetensi dan sikap operator.
5. *Shipping*

Kegiatan ini mencakup pengepakan barang setelah diambil pada proses *picking*, penyerahan barang kepada kendaraan pengangkut (*loading*), konsolidasi pengiriman dengan barang-barang lain yang akan dikirim ke tujuan yang berdekatan menggunakan kendaraan pengiriman yang sama, sampai kegiatan persiapan dokumentasi pengiriman barang.⁵

2.2 Tata Letak Warehouse

Tata letak *warehouse* adalah suatu rancangan penempatan fasilitas, menganalisis, membentuk konsep, dan mewujudkannya dalam sistem penerimaan sampai dengan pengiriman barang kepada pelanggan dengan meminimalkan total biaya yang mungkin terjadi. Rancangan ini pada umumnya digambarkan sebagai rancangan denah dari fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan, dan sarana lain) untuk mengoptimalkan interaksi atau hubungan antar petugas/pelaksana, aliran barang, aliran informasi, dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara ekonomis dan aman saat bekerja.

Tata letak menghasilkan beberapa dampak strategis, antara lain; mengoptimalkan kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, dan citra *warehouse* di pandangan pelanggan. Tata letak yang baik dapat membantu manajemen mencapai sebuah strategi yang menunjang biaya rendah, atau respon cepat menyelesaikan pekerjaan dalam *warehouse*.⁶

⁵ Martono, Ricky Virona., Op Cit hal. 46-47

⁶ Pandiangan, Syarifuddin. Operasioanal Manajemen Pergudangan. 2017. Jakarta: Mitra Wacana Media. hal 12

2.2.1 Prinsip Dasar dalam Perancangan Tata Letak

Setiap unsur dalam aktivitas *warehouse* mulai dari penerimaan sampai dengan pengiriman barang kepada pelanggan mempunyai aliran kerja spesifik. Untuk itu perlu dijaga agar tidak ada dari operasionalnya saling berbenturan satu terhadap yang lain.⁷

Tata letak harus dirancang sedemikian rupa, sehingga proses penanganan barang dapat dilaksanakan dengan cara yang sangat efektif dengan indikator, tentang:

1. Aman

Barang-barang yang disimpan di dalam *warehouse* haruslah aman dari;kehilangan maupun kerusakan. Kerusakan dapat disebabkan oleh serangga, kontaminasi dari produk lain, reaksi kimia, cuaca, proses pergudangan, maupun fasilitas yang dipergunakan.

2. Mudah dicari

Apabila penyimpanan tidak beraturan, maka saat barang tersebut diambil untuk didistribusikan akan membutuhkan waktu yang lama. Untuk itu dipikirkan kemudahan untuk mencari barang. Penataan yang baik akan mempermudah mengidentifikasi lokasi dan jenis barang tersebut.

3. Mudah dijangkau

Pada saat penyimpanan dan pengambilan barang di lokasi rak penyimpanan dapat dilakukan dengan tidak mengganggu barang lainnya yang berdekatan atau mudah melewatinya dengan sarana yang digunakan maupun tanpa sarana dan perlu dipertimbangkan kemudahan menjangkau saat mengambil barang yang disimpan.

4. Mudah diambil

Penyimpanan barang di *warehouse* perlu diperhatikan adalah kemudahan untuk mengambil kembali barang tersebut. Jangan sampai pada saat menyimpan barang pekerja mudah meletakkannya di lokasi penyimpanan, tetapi saat mengambilnya mengalami kesulitan. Kesulitan tersebut dapat disebabkan jarak penyimpanan yang jauh atau barang terhalang dengan barang yang lain atau gang (jalan) terlampau sempit.⁸

⁷ Ibid, hal. 13

⁸ Ibid, hal. 15-16

2.2.2 Metode Penyimpanan Barang

Penyimpanan barang adalah menempatkan barang dalam kondisi tunggu untuk *diorder* atau dipersiapkan untuk proses selanjutnya. Penyimpanan dilakukan sesuai dengan karakteristik barang. Di dalam aktivitas penyimpanan barang ini terdapat 2 poin penting yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya:

1. Menempatkan barang dalam kondisi tunggu. Artinya, barang dikondisikan untuk berada dalam satu satuan waktu dan selama didalam proses tunggu maka barang harus ditempatkan sesuai dengan karakteristik barangnya.
2. Karakteristik barang; kondisi penyimpanan harus disesuaikan dengan jenis barang yang disimpan.⁹

Tujuan umum dari metode penyimpanan barang adalah:

1. Penggunaan volume bangunan yang maksimum.
2. Penggunaan waktu, buruh dan perlengkapan yang sangkil.
3. Kemudahan pencapaian bahan.
4. Pengangkutan barang yang cepat dan mudah.
5. Identifikasi barang yang baik.
6. Pemeliharaan barang yang maksimum.
7. Penampilan yang rapih dan tersusun.¹⁰

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyimpan produk di *warehouse*, antara lain:

1. Metode *Dedicated Storage (fixed location)* yang memiliki kelebihan setiap produk memiliki lokasi penyimpanan yang tetap. Kekurangan dari metode ini adalah utilisasi ruang rendah karena lokasi produk tidak dapat diubah-ubah atau digunakan oleh produk yang lain walaupun lokasi tersebut kosong.
2. Metode *Randomized Storage* merupakan kebalikan dari metode *Dedicated*, yang tidak mewajibkan lokasi yang tetap untuk suatu produk. Produk yang datang diletakan disembarang tempat yang terdekat dengan pintu masuk atau pintu keluar. Kekurangannya adalah jika jumlah produk yang dialokasikan banyak dan bermacam-

⁹ Widiyanto. Buku Pegangan Logistic Indonesia. 2010. Jakarta. hal 52-53

¹⁰ Apple, James M. Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi ketiga. 1990. Bandung: ITB. hal. 246

macam jenisnya, maka waktu pencarian atau pengambilan produk menjadi lama.

3. Metode *Class-based Storage* merupakan gabungan dari kedua metode sebelumnya. Produk dibagi menjadi beberapa kelas sesuai tingkat pergerakannya. Jika pembagian kelas sama dengan produk maka akan menjadi metode *Dedicated Storage*. Sebaliknya, jika hanya terdapat 1 (satu) kelas saja maka menjadi *Randomized Storage*.
4. Metode *Shared Storage* mengambil keuntungan dari perbedaan waktu penyimpanan. Untuk menerapkan metode ini sebelumnya harus mengetahui waktu kapan produk akan masuk dan kapan akan keluar, sehingga lokasi produk yang keluar dapat diisi oleh produk yang akan masuk. Pengalokasian lokasi yang kosong tetap memperhatikan tingkat kelas dari produk seperti pada metode *Class Based Storage*.
5. *Cube PerOrder Index Policy* juga merupakan metode penyimpanan produk di *warehouse*, dimana rasio kebutuhan *space* penyimpanan item dengan jumlah transaksi S/R untuk itemnya. Item dengan S/R terbesar sedikit dekat dengan titik I/O.¹¹

2.2.3 Class-Based Storage

Kebijakan lokasi penyimpanan berbasis kelas (*Class-Based Storage*) mendistribusikan (membagi) produk berdasarkan tingkat permintaan mereka, diantara sejumlah kelas dan cadangan suatu wilayah dalam area penyimpanan untuk setiap kelas. Dengan demikian, barang yang masuk di simpan di lokasi mana saja di dalam kelasnya.

Dalam pengendalian persediaan, cara klasik untuk membagi item ke dalam kelas berdasarkan popularitas adalah metode Pareto. Idanya adalah untuk mengelompokkan produk ke dalam kelas sedemikian rupa sehingga kelas yang bergerak tercepat hanya berkisar 15% dari produk yang disimpan tetapi memberikan kontribusi sekitar 85% dari omset. Setiap kelas kemudian ditetapkan pada area yang didedikasikan di dalam *warehouse*. Penyimpanan

¹¹ A, Ayunda Prasetyaningtyas., dkk, Usulan Tata Letak Gudang Untuk Meminimasi Jarak *Material Handling* Menggunakan Metode *Dedicated Storage*. 2013. Banten. hal 30

pada area tersebut adalah secara acak. Kelas ditentukan berdasarkan ukuran frekuensi permintaan produk.¹²

Barang yang tingkat pergerakannya cepat disebut item A. Kemudian, untuk barang selanjutnya disebut dengan item B, dan begitu seterusnya. Seringkali pembagian kelas dibatasi hanya tiga, meskipun pada beberapa kasus jumlah kelas yang lebih dari tiga dapat memberikan keuntungan tambahan sehubungan dengan waktu perjalanan. Namun, dalam literatur pergudangan tidak ada aturan tegas untuk menentukan partisi kelas (jumlah kelas, persentase item per kelas, dan persentase dari total volume pick per kelas).

Keuntungan dari cara ini penyimpanan adalah bahwa produk yang bergerak cepat dapat disimpan dekat dengan depot dan sekaligus fleksibilitas, ruang penyimpanan yang rendah persyaratan penyimpanan random berlaku. Untuk memastikan barang yang masuk disimpan dalam area kelas yang benar, slot kosong harus tersedia, sehingga meningkatkan kebutuhan ruang dengan jumlah kelas. Dengan demikian, penyimpanan berbasis kelas membutuhkan lebih banyak ruang rak dari penyimpanan acak.¹³

Strategi penyimpanan berbasis kelas (atau ABC), yang berarti bahwa item dibagi menjadi kelas (misalnya, A, B, C) berdasarkan frekuensi pengambilan. Lokasi dibagi dalam jumlah kelas yang sama sehingga item yang bergerak lebih cepat ditugaskan ke lokasi terdekat dengan depot. Strategi penyimpanan ini banyak digunakan dalam praktik karena nyaman untuk diimplementasikan dan dipelihara; itu dapat dengan mudah menangani berbagai macam perubahan atau perubahan frekuensi pengambilan. Selain itu, menggunakan strategi penyimpanan berbasis kelas menyebabkan pengurangan substansial dalam rangka memilih waktu perjalanan dibandingkan dengan penyimpanan acak (*random storage*).¹⁴

¹² Farahani, Reza Zanjirani., Hekmatfar, Masoud (ed). *Facility Location: Concepts, Models, Algorithms, and Case Studies*. 2009. Physica-Perlag. page 429

¹³ De Koster, Rene., et al. *Design and control of warehouse order picking: a literature review*. 2007. Rotterdam : RSM Erasmus University. page 12-13

¹⁴ Borgstorm, Benedikt., et. al. *Supply Chain Management – European Perspective*. 2005. Denmark: Holbaek Amts Bogtrykkeri. page 199-200

2.2.4 Klasifikasi ABC

Dalam mengelola berbagai jenis barang perlu dipilah sesuai dengan tingkat kepentingannya. Barang yang termasuk kategori penting akan mendapat perhatian yang lebih sehingga akan dikendalikan secara lebih intensif bila dibandingkan dengan barang yang tidak penting. Kriteria tingkat kepentingan bersifat subjektif. Bagi pengelolaan barang, kecepatan pemakaian, yaitu sering dipakai (*fast moving*), dan yang jarang (*slow moving*) merupakan ukuran yang cukup penting dan biasa untuk dijadikan dasar dalam menentukan kebijakan inventori. Tingkat kepentingan barang dapat ditinjau dari tingkat kekritisannya, kecepatan pemakaian atau tingkat keuntungan yang dapat diraih.

Dari berbagai ukuran kepentingan, salah satu yang cukup dikenal dalam pengendalian sistem inventori adalah metode yang dikemukakan oleh Pareto, yang dikenal pula dengan analisis ABC. Pada prinsipnya analisis ABC ini adalah mengklasifikasikan jenis barang yang didasarkan atas tingkat inventasi tahunan yang terserap di dalam penyediaan inventori untuk setiap jenis barang. Berdasarkan prinsip Pareto, barang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori.

Kategori A (80-20) :

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 80% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori dan jumlah jenis barangnya sekitar 20% dari semua jenis barang yang dikelola.

Kategori B (15-30) :

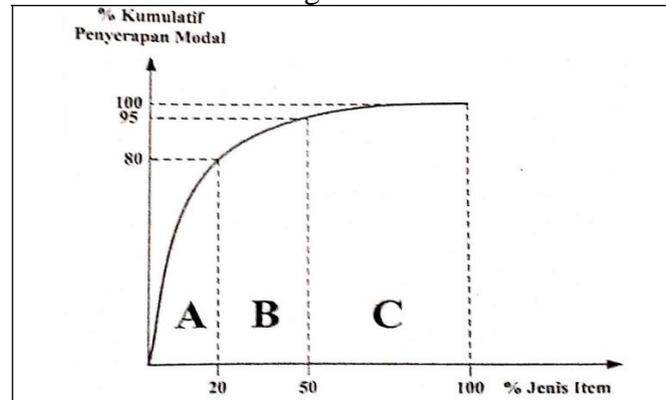
Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (sesudah kategori A) dan jumlah jenis barangnya sekitar 30% dari semua jenis barang yang dikelola.

Kategori C (5-50) :

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana hanya sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (yang tidak termasuk kategori A dan B) dan jumlah jenis barangnya sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.¹⁵

¹⁵ Bahagia, Nur Senator. Sistem Inventori. 2006. Bandung: ITB. hal 193-195

Gambar 2.1
Diagram Pareto



Sumber: Bahagia (2006). Sistem Inventori

Analisis ABC dapat juga ditetapkan menggunakan kriteria lain—bukan semata-mata berdasarkan kriteria biaya—tergantung pada faktor-faktor penting apa yang menentukan material itu. Klasifikasi ABC umum dipergunakan dalam pengendalian inventori (*inventory control*). Beberapa contoh penerapan seperti: pengendalian inventori material pada pabrik, inventori produk akhir pada *warehouse* barang jadi, inventori obat-obatan pada apotek., inventori suku cadang pada bengkel atau toko, inventori produk pada supermarket atau toko serba ada (toserba), dan lain-lain.¹⁶

Dalam *Class-Based Storage*, kebijakan penyimpanan berbasis kelas mendistribusikan (membagikan) produk berdasarkan tingkat permintaan mereka. Setiap kelas ditugaskan ke daerah khusus di *warehouse*. Penyimpanan dalam area adalah acak. Biasanya, jumlah kelas item yang dibatasi untuk tiga dan kelas item yang biasanya diberi nama A, B dan C; itu sebabnya kadang-kadang metode ini disebut *ABC-storage*. Dalam literatur, tidak ada strategi perusahaan tentang cara untuk menentukan partisi kelas. Faktor-faktor yang umumnya dianggap termasuk jumlah kelas item, persentase item per kelas dan persentase dari total *pick*.¹⁷

¹⁶ Gasperz, Vincent. *Production Planning and Inventory Control*. Cetakan Kelima. 2005. Jakarta: PT SUN. hal 273

¹⁷ Sooksaksun, Natanaree., Kachitvichyanukul, Voratas., Gong, Dah-Chuan. *A class-based storage warehouse design using a particle swarm optimisation algorithm*. 2012. *Int. J. Operational Research*, Vol. 13, No. 2. page 221

2.2.5 Metode Pengukuran Jarak Pindahan

Berdasarkan perumusan yang dibuat oleh *American Material Handling Society* (AMHS), pengertian *material handling* dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan/pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian/pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam kaitannya dengan aktivitas pemindahan, maka proses pemindahan bahan ini dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain baik secara vertikal, horizontal maupun lintasan yang membentuk kurva. Demikian pula aktivitas ini bisa dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah.¹⁸

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 didapat dilakukan beberapa metode, yaitu:

1. *Rectilinear Distance*

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

$$D_{ij} : |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

- D_{ij} : Jarak total perjalanan
 X_i : Koordinat X untuk bangun 1
 X_j : Koordinat X untuk pintu atau I/O
 Y_i : Koordinat Y untuk bangun 1
 Y_j : Koordinat Y untuk pintu atau I/O

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.

$$D_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

- D_{ij} : Jarak total perjalanan
 x : Koordinat X untuk bangun ke-1

¹⁸ Wignjosobroto, Sritomo. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Ketiga. 2009. Surabaya: Guna Widya. hal 212

- a : Kordinat X untuk bangun ke-2
- y : Kordinat Y untuk bangun ke-1
- b : Kordinat Y untuk bangun ke-2

3. *Squared Euclidean Distance*

Jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya. Sebagai contoh, *guided vehicle system* dalam perjalanannya harus mengikuti arah yang sudah ditentukan pada jaringan lintasan terkendali.¹⁹

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

- D_{ij} : Jarak total
- x : Kordinat X untuk titik ke-1
- a : Kordinat X untuk titik ke-2
- y : Kordinat Y untuk titik ke-1
- b : Kordinat Y untuk titik ke-2

2.3 Keramik

Kata keramik sebenarnya merupakan indonesiasi kata dalam bahasa Inggris, yaitu *ceramic*. Kata *ceramic* dari kata Yunani yaitu *keramos*, yang berarti barang pecah belah atau barang yang dibuat dari tanah liat yang dibakar (*baked clay*). Berdasarkan pengertian itu, maka semua benda yang terbuat dari tanah liat bakar dapat digolongkan sebagai keramik. Sering ditemukan berbagai istilah yang mengacu pada pengertian tanah liat bakar ini. Istilah yang sering digunakan adalah terakota (*terracotta* = tanah merah), *pottery* (wadah dari tanah liat bakar), *earthenware* (barang-barang yang terbuat dari bahan tanah liat yang berasal dari bumi), *stoneware* (barang-barang yang terbuat dari bahan batuan bumi), dan *porcelain* (barang-barang yang terbuat dari bahan yang hanya akan lebur pada suhu yang sangat tinggi).²⁰

Ubin keramik (*floor tile*) adalah termasuk jenis badan keramik *porcelain stoneware* yang mempunyai performa teknis yang sangat baik. Ditinjau dari sifat-sifat ketahanan terhadap aspek mekanis, pemakaian, bahan kimia dan sebagainya.²¹

¹⁹ Kurniawan, Ivan. Perbaikan Tata Letak Gudang pada PR Sukun Sigaret Menggunakan Metode *Shared Storage*. 2017. Semarang. hal 27

²⁰ Rangkuti, Nurhadi., dkk. Buku Panduan Analisis Keramik. Edisi Ketiga. 2008. Jakarta Selatan : Pusat Pengembangan dan Penelitian Arkeologi Nasional. hal 1

²¹ Notopuro, Hartono. Pengaruh Distribusi ukuran Butiran dalam Proses Sintering Ubin Keramik. 2010. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.