

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Gudang atau *Warehous*

Gudang merupakan bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang. Dalam gudang barang – barang yang disimpan dapat berupa bahan baku, barang setengah jadi, suku cadang, atau barang dalam proses yang disiapkan untuk diproduksi (Warman,2012).

Gudang atau *Warehouse* digambarkan sebagai sebuah sistem logistik perusahaan yang berfungsi selain untuk menyimpan produk juga menyediakan informasi mengenai status serta kondisi material/persediaan yang disimpan di *warehouse*, sehingga informasi tersebut selalu *update* dan mudah diakses oleh siapa pun yang berkepentingan.

2.1.1 Jenis – Jenis Gudang

Berdasarkan jenis barangnya, terdapat beberapa tipe gudang (Muhammad Chois dkk (2018), yaitu:

1. Gudang penyimpanan bahan baku (*warehouse raw material*)
2. Gudang tempat penyimpanan barang setengah jadi (*warehouse semi finished good*)
3. Gudang penyimpanan hasil produksi (*warehouse of finished good*)
4. Gudang sebagai pusat konsolidasi dan transit (*warehouse of transit and consolidation center*)
5. Gudang sebagai pusat *transhipment* (*warehouse of transhipment*)
6. Gudang *cross docking* (*warehouse of cross docking*)
7. Gudang pusat sortir (*warehouse of sortir center*)
8. Gudang penumpukan sementara (*warehouse of fulfillment*)
9. Gudang retur atau *reject* barang (*warehouse of reverse logistics*)
10. Gudang untuk kepentingan umum (*public warehouse*)

Berdasarkan dari beberapa macam gudang di atas, gudang penyimpanan bahan baku dan gudang penyimpanan barang setengah jadi, serta gudang penyimpanan hasil produksi sangat memerlukan perhatian ruang yang lebih dominan. Tergantung dari setiap perusahaan dalam hal persediaan ruangan yang diperlukan untuk proses dan penyimpanan barang.

2.1.2 Fungsi Gudang

Dalam konteks rantai pasok, *warehouse* memiliki fungsi (Rindi Antika,2019) yaitu:

1. Titik penyimpanan persediaan (*inventory holding point*)
2. Pusat konsolidasi (*consolidation center*)

3. Pusat *cross-dock*
4. Pusat pemilihan (*sodtation center*)
5. Fasilitas perakitan (*assembly facility*)
6. Titik penerusan kiriman barang (*trans-shipment point*)
7. Pusat pengembalian barang (*returned goods center*)

2.1.3 Aktivitas Gudang

Berikut ini beberapa aktivitas *warehouse* (Rindi Antika,2019) yaitu:

1. *Receiving* (penerimaan barang)
Kegiatan ini terdiri atas penerimaan barang dari kendaraan pengirimian (*unloading*), pembukaan bungkus material, pemeriksaan kesesuaian material 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. *Storage*
Storage dibagi berdasarkan fungsi area 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*.
3. *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*:

 - 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.

4. *Put Away*

Put away merupakan 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*

5. *Shipping*

Kegiatan ini adalah 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.

2.2 Tata Letak

Tata letak adalah suatu landasan utama dalam sebuah industri. Tata letak dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran proses operasional di dalamnya. Pengaturan tersebut dengan cara mencoba memanfaatkan luas area (*space*) untuk menempatkan penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, kelancaran gerakan perpindahan material, personal pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, S., (2009).

Tata letak merupakan 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 (Rindi Antika, 2019).

Pengertian tata letak di atas dapat disimpulkan bahwa tata letak adalah 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.

2.2.1 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Jika tata letak berfungsi sebagai penggambaran sebuah penyusunan yang ekonomis dari tempat-tempat kerja yang saling berkaitan maka harus dirancang dengan memahami tujuan tata letak (Apple, J.M., 1990) tujuan tersebut adalah :

- a. Meminimumkan pemindahan barang.
- b. Menjaga keluwesan terhadap kemungkinan perubahan yang terjadi.
- c. Menurunkan penanaman modal dalam peralatan.
- d. Menghemat pemakaian ruang bangunan.
- e. Meningkatkan keefektifan tenaga kerja.
- f. Memberikan kemudahan, keselamatan, dan kenyamanan pada pegawai

Suatu rancangan ataupun rencana tentang tata letak tidak akan pernah bisa dibuat efektif jika data penunjang mengenai berbagai macam faktor yang berpengaruh terhadap tata letak itu sendiri tidak berhasil dikumpulkan dengan sebaik-baiknya. Salah satu informasi data yang diperlukan dalam perancangan tata letak adalah mengenai jenis atau macam volume produk yang ada (Wignjosubroto,S.,2009).

2.2.2 Metode Penyimpanan Barang

Ada beberapa metode yang bisa dilakukan dalam penyimpanan barang (Rindi Antika,2019) antara lain:

1. Metode *Share Storage*
Untuk dapat menerapkan metode ini maka hal pertama yang harus diketahui yaitu 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*.
2. Metode *Dedicated Storage*
Kelebihan dari metode ini setiap produk mempunyai 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.
3. Metode *Randomized Storage*
Adalah kebalikan dari metode *Dedicated Storage*, hanya saja tidak mewajibkan lokasi yang tepat untuk suatu produk. Produk yang datang akan diletakkan disembarang tempat yang terdekat dengan pintu *in-out*. Kekurangannya jika jumlah produk yang dialokasikan banyak dan bermacam-macam jenisnya, maka waktu pencarian atau pengambilan produk menjadi lama.
4. Metode *Class-Based Storage*
Produk dibagi menjadi beberapa kelas A , B dan C sesuai dengan tingkat pergerakannya. Metode ini membuat pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel yaitu dengan cara membagi tempat penyimpanan menjadi beberapa bagian. Setiap tempat tersebut dapat diisi secara acak oleh beberapa jenis barang yang telah diklasifikasikan berdasarkan jenis maupun ukuran dari barang tersebut.

2.2.3 Class-Based Storage

Dalam mendistribusikan produk berdasarkan permintaannya, dan sesuai dengan kebijakan lokasi penyimpanan berbasis kelas (Class-Based Storage) 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.

Cara klasik dalam pengendalian persediaan untuk membagi item ke dalam kelas berdasarkan popularitas yaitu dengan metode Pareto. Metode pareto merupakan metode 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 pada area tersebut adalah secara acak. Kelas ditentukan berdasarkan ukuran frekuensi permintaan produk (Farahani.*et.al*,2009).

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

Sistem 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 ditempatkan ke lokasi terdekat dengan depot. Sistem penyimpanan ini banyak digunakan dalam praktik karena nyaman untuk diimplementasikan dan dilakukan agar 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) (Benedikt Borgstorm,*dkk*.2005).

2.2.4 Klasifikasi ABC

Berdasarkan prinsip pareto, barang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori (Nur Senator,2006) yaitu sebagai berikut:

1. Kategori A (80-20)

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

2. 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.

3. 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.

2.2.5 Metode Pengukuran Jarak Pemindahan

Dalam kaitannya dengan aktivitas pemindahan, maka proses pemindahan bahan ini dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain baik secara vertikal, horizontal maupun. Demikian pula aktivitas ini bisa dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah. Berdasarkan perumusan yang dibuat oleh *American Material Handling Society* (AMHS), pengertian *material handling* adalah 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 (Wignjosoebroto,2009).

Untuk menghitung jarak antara dua titik tengah anatar stasiun kerja/departemen dengan simbol i dan j yang koordinatnya (x,y) dan (a,b) dapat dilakukan dengan 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*.

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

.....(2.1)

Keterangan:

Dij : Jarak Total Perjalanan
 Xi : Koordinat X untuk bangunan 1
 Xj : Koordinat X untuk pintu atau I/O
 Yi : Koordinat Y untuk bangunan 1
 Yj : 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.

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

.....(2.2)

Keterangan:

Dij : Jarak Total Perjalanan
 x : Koordinat X untuk bangunan 1
 a : Koordinat X untuk bangunan 2
 y : Koordinat Y untuk bangunan 1
 b : Koordinat Y untuk bangunan 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.

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

.....(2.3)

Keterangan:

Dij : Jarak Total
 x : Koordinat X untuk titik 1
 a : Koordinat X untuk titik 2
 y : Koordinat Y untuk titik 1
 b : Koordinat Y untuk titik 2

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

2.3 Peneliti Terdahulu

Tabel 2. 1 Peneliti Terdahulu

No.	Nama, Tahun, Institusi	Dena Rusmana, 2019, Universitas Pelita Bangsa,
1	Judul	Rancangan Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi PT. RapiGra Jakarta Dengan Metode <i>Class-Bassed Storage</i>
	Permasalahan	Permasalahan yang dihadapi oleh PT. RapiGra Jakarta yaitu ketidakteraturan dalam penyusunan produk, hal ini yang akan berdampak pada proses aktivitas di gudang.
	Hasil	Layout usulan yang diberikan meningkatkan utilitas ruang sebesar 6,5% dari tata letak gudang awal, dan menurunkan utilitas blok sebesar 10,5% dari tata letak gudang awal, serta kapasitas penyimpanan meningkat sebesar 15,2% atau 39 palet dari tata letak gudang awal. Hal ini dapat memungkinkan perusahaan untuk menambah order dari pelanggan.
	Publikasi	Skripsi Mahasiswa Universitas Pelita Bangsa 2019
2	Nama, Tahun, Institusi	Rindi Antika, 2019, Politeknik APP Jakarta
	Judul	Perencanaan <i>Re-layout</i> Penempatan Barang Jadi Dengan Menggunakan Metode <i>Class-Bassed Storage</i> Di <i>Warehouse Finished Goods</i> PT. Mulia Keramik Indahraya Cikarang
	Permasalahan	Permasalahan yang dihadapi PT. Mulia Keramik Indahraya adalah penataan barang kurang teratur, ketidakteraturan yang dimaksud adalah penempatan barang yang hanya didasarkan pada area keramik lantai dan keramik dinding padahal penjualan dilakukan berdasarkan <i>brand</i> , penyimpanan yang tercampur (terdapat beberapa jenis barang dalam satu <i>line</i>), serta penempatan barangnya belum maksimal dan juga frekuensi pergerakan barangnya.
	Hasil	Hasil perencanaan <i>re-layout</i> dengan menggunakan metode <i>Class-Bassed Storage</i> menghasilkan penurunan jarak perpindahan untuk barang <i>fast moving</i> dan <i>medium moving</i> sebesar 23,71% pada alternatif 1 (288.722,2 m) dan 24,12% pada alternatif 2 (287.170,6 m) bila dibandingkan dengan jarak perpindahan barang <i>fast moving</i> dan <i>medium moving</i> pada <i>layout</i> eksisting yaitu sebesar 378.445,65 m. Dengan berkurangnya jarak perpindahan <i>material handling</i> , diharapkan dapat mempercepat waktu proses pergudangan dan dapat mendukung program <i>continuous improvement</i> GKM Inventory.

	Publikasi	TA Mahasiswi Politeknik APP Jakarta, 2019
3	Nama, Tahun, Institusi	Nita Puspita Anugrawati Hidayat, 2012, Al-Azhar Indonesia
	Judul	Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metode <i>Class-Bassed Storage</i> , studi kasus CV. SG Bandung
	Permasalahan	Belum memiliki tata letak yang baik, kain diletakkan secara acak sehingga menyulitkan pencarian serta kapasitas gudang bahan baku saat ini dikeluhkan tidak mencukupi kebutuhan.
	Hasil	Dengan kebijakan penempatan <i>class-based storage</i> , kain dikelompokkan berdasarkan jenisnya dan diurutkan menurut jumlah permintaannya. Tata letak gudang usulan digunakan rak sebagai penyimpanan sehingga dapat menambah kapasitas gudang. Dengan penggunaan rak ini terdapat kapasitas cadangan gudang yaitu sebanyak 1.600 <i>polybag</i> . Kain dengan permintaan terbesar diletakkan paling dekat dengan pintu I/O. Sehingga mempercepat pencarian kain karena tidak perlu mencari ke seluruh gudang, melainkan cukup mencari pada rak dimana jenis kain ditempatkan.
	Publikasi	Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi, Vol. 1, No. 3 (2012)
4	Nama, Tahun, Institusi	Heldy Juliana, Naniek Utami Handayani, 2016, Universitas Diponegoro
	Judul	Peningkatan Kapasitas Gudang Dengan Perancangan <i>Layout</i> Menggunakan Metode <i>Class-Bassed Storage</i> , Studi Kasus CV. MDP Semarang
	Permasalahan	Belum memiliki tata letak yang baik, karton diletakkan secara acak sehingga menyulitkan pencarian serta kapasitas gudang bahan baku saat ini dikeluhkan tidak mencukupi kebutuhan.
	Hasil	Pada tata letak gudang usulan digunakan area penyimpanan dengan lot sehingga dapat menambah kapasitas gudang. Dengan penggunaan rak ini terdapat kapasitas cadangan gudang yaitu sebanyak 1.600 lot. Dengan kebijakan penempatan <i>class-based storage</i> , karton dikelompokkan berdasarkan jenisnya dan diurutkan menurut jumlah permintaannya. Karton dengan permintaan terbesar diletakkan paling dekat dengan pintu keluar masuk. Sehingga mempercepat pencarian karton karena tidak perlu mencari ke seluruh gudang, melainkan cukup mencari pada rak dimana jenis karton ditempatkan.
	Publikasi	Jurnal Teknik Industri, Vol.XI, No.2, Mei 2016

5	Nama, Tahun, Institusi	Santi Nurrisa Karonsih, Nasir Widha Setyanto dan Ceria Farela Mada Tantrika, 2013, Universitas Brawijaya
	Judul	Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan <i>Class-Based Storage Policy</i> , Studi Kasus Gudang Material PT. Filtrona Indonesia-Surabaya
	Permasalahan	Saat ini penempatan material di gudang PT. Filtrona belum memperhatikan frekuensi perpindahan sehingga untuk material yang bersifat <i>fast moving</i> harus menempuh perjalanan jauh untuk penyimpanan dan pengembaliannya.
	Hasil	Dari perhitungan tersebut kemudian dilakukan perancangan <i>layout</i> perbaikan dengan membuat dua alternatif <i>layout</i> berdasarkan kelas serta jumlah tempat penyimpanan material tiap kelasnya. Dari dua alternatif <i>layout</i> 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 <i>material handling</i> sebesar 30,81% dari Rp 66.670.217,688 menjadi Rp 46.132.329,202.
	Publikasi	Jurnal Ilmiah Universitas Brawijaya 2013
6	Nama, Tahun, Institusi	Andika Prayogo Sujana, Dida Diah Damayanti dan Murni Dwi Astuti, 2014, Telkom University
	Judul	Usulan Perbaikan Alokasi Penyimpanan Barang dengan Metode <i>Class-Based Storage</i> pada Gudang Bahan Baku 1 PT. SMA
	Permasalahan	Gudang bahan baku 1 sebelumnya telah menerapkan <i>dedicated storage</i> dengan kebijakan jenis barang digudang menempati satu lokasi, dan tidak bisa digunakan oleh barang lain meskipun barang tersebut kosong. Sehingga terjadinya kelebihan persediaan, yang menyebabkan banyak barang yang disimpan diluar, dan menurunkan aktivitas pergudangan dalam waktu pengambilan yang lebih lama, operator sulit untuk menemukan barang karena tidak ada label yang menunjukkan label lokasi barang di gudang.
	Hasil	Setelah menghitung, didapatkan bahwa pengurangan jarak perjalanan dan area yang digunakan, berturut-turut untuk area <i>floor</i> stack lantai 1, area rak lantai 1, area <i>floor</i> stack lantai 2, area rak lantai 2 sebagai berikut: 25,33% dan 71,90%, 16,28% dan 70,53%, 8,17% dan 67,61%, serta 58,83 dan 100%
	Publikasi	Jurnal Rekayasa Sistem & Industri Volume 1, Nomor 2, Oktober 2014