

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Gudang

2.1.1 Pengertian Gudang

Gudang adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan. Penggudangan ialah kegiatan menyimpan dalam gudang. Dalam arti yang lebih luas, gudang membahas pemindahan bahan serta penanganan bahan dan barang jadi.¹

Menurut Siahaya (2013) dalam bukunya menyebutkan gudang adalah suatu tempat atau bangunan yang dipergunakan untuk menimbun, menyimpan barang, baik berupa bahan baku (*raw material*), barang setengah jadi (*work in process*) atau barang jadi (*finished product*).² Menurut Zaroni (2017), gudang merupakan komponen penting dari rantai pasokan modern. Rantai pasokan melibatkan kegiatan dalam berbagai tahap: *sourcing*, produksi, dan distribusi barang, dari penanganan bahan baku dan barang dalam proses hingga produk jadi. Gudang 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 gudang, sehingga informasi tersebut selalu *up-to-date* dan mudah diakses oleh siapa pun yang berkepentingan.³

Berdasarkan ketiga referensi tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa gudang adalah suatu tempat yang digunakan untuk kegiatan penyimpanan, pemindahan, serta penanganan berupa bahan baku, barang setengah jadi, maupun barang jadi. Gudang juga merupakan komponen penting didalam rantai pasokan modern dan juga merupakan bagian yang penting dari sistem logistik.

¹Warman, John. 2012. *Manajemen Pergudangan*. Cetakan Ketujuh. Terj. Ir. Begdjomuljo. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan. hal. 5

²Siahaya, Willem. 2013. *Sukses Supply Chain Management*. Cetakan Pertama. Jakarta: In Media. hal. 88

³Zaroni. 2017. *Logistics & Supply Chain Konsep Dasar Logistik Kontemporer Praktik*. Jakarta: Prasetya Mulya Publishing. hal. 101

2.1.2 Fungsi Gudang

Fungsi gudang akan sangat beragam antara satu perusahaan dengan perusahaan lain. Untuk perusahaan penyelenggara logistik, gudang merupakan aset yang harus mampu melayani beberapa klien sekaligus dengan produk yang mungkin beragam. Gudang harus mampu mengakomodasi order dari pelanggan yang sangat bervariasi. Pada perusahaan seperti ini, penggunaan sistem rak dan *material handling* seperti *counterbalance*, *reachtruck*, atau *VNA truck* sangat dimungkinkan. Apalagi jika didukung oleh sistem informasi yang handal dan dapat diakses dari perusahaan klien. Semua ini merupakan ciri utama gudang di perusahaan penyelenggara (*logistic provider*).⁴

Menurut Martono (2015) dalam bukunya menyebutkan beberapa fungsi gudang berikut ini:

1. Menyimpan barang untuk sementara waktu sambil menunggu giliran untuk diproses.
2. Memantau pergerakan dan status barang.
3. Meminimumkan biaya pergerakan barang, peralatan, dan karyawan.
4. Menyediakan media komunikasi dengan konsumen mengenai barang.
5. Titik penyeimbang aliran *inventory* dan barang.⁵

2.1.3 Jenis Gudang

Gudang harus menjadi titik *transshipment* semua barang yang diterima maupun yang dikirim dengan cepat, efektif; dan se-efisien mungkin. Gudang terus memainkan peran utama dalam rantai pasokan dan akan terus melakukannya di masa mendatang, meskipun gudang ini akan muncul dalam bentuk yang berbeda. Pertumbuhan pusat distribusi dan penggunaan *e-commerce* akan mengubah bentuk pergudangan. Ketersediaan produk jadi/barang perlu diadakan dekat dengan titik konsumsi untuk mengurangi semakin meningkat biaya transportasi dan untuk memenuhi persyaratan pengiriman ke pelanggan. Hal ini telah menyebabkan banyak gudang berubah menjadi *cross-dock* dan pusat *transshipment*, pusat pemenuhan, sortasi dan pusat konsolidasi, *subcontracted to third-party*

⁴Arwani, Ahmad. 2009. *Warehouse Check Up Menjadikan Gudang Sebagai Keunggulan Kompetitif Melalui Audit Menyeluruh*. Jakarta: PPM. hal. 21

⁵Martono, Ricky. 2015. *Manajemen Logistik Terintegrasi*. Jakarta: PPM. hal. 343-344.

logistics providers. Dari perkembangannya, maka gudang dapat dioperasikan oleh pemasok bahan baku, komponen atau produsen barang jadi, grosir, pengecer, perusahaan yang terkenal dalam bisnis logistik. Gudang dapat dioperasikan oleh pemiliknya atau disubkontrakkan kepada penyedia logistik (pihak ketiga).

1. Gudang Bahan Baku

Gudang bahan baku atau gudang bahan mentah adalah tempat penyimpanan sebelum dipergunakan untuk proses produksi oleh perusahaan yang bersangkutan. Jumlah bahan baku dalam gudang dipengaruhi oleh dua hal, yaitu:

- a. Jumlah dan keragaman jenis bahan baku yang dipergunakan oleh perusahaan untuk keperluan proses produksinya. Faktor yang mempengaruhi jumlah bahan baku tersebut, yaitu; tingkat atau kecepatan penggunaan bahan baku untuk proses produksi, jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) yang dipergunakan perusahaan; besarnya jumlah pembelian yang paling ekonomis, dana yang disediakan oleh perusahaan di dalam bahan baku, serta kebijaksanaan persediaan bahan yang dipergunakan di dalam perusahaan.
- b. Metode penyimpanan dalam gudang turut mempengaruhi jumlah bahan dalam gudang.

Penyimpanan dengan menggunakan rak akan berbeda dengan menggunakan tumpukan di lantai saja.

2. Gudang Barang Setengah Jadi

Proses produksi dimulai dari proses awal (*primary process*); pertengahan (*middle process*) dan akhir (*final process*). Setiap tahapan proses tersebut mempunyai kecepatan produksi yang berbeda-beda kecuali proses yang bersifat satu garis (*continuous*). Akibatnya terdapat produksi yang sudah diproses tetapi belum selesai atau memerlukan proses lanjutan (*work in process*) disebut barang setengah jadi. Barang setengah jadi ini membutuhkan waktu tunggu dalam antrian proses produksi, sehingga diperlukan tempat penyimpanan di gudang tersendiri disebut persediaan *on line* (*inventory on line*).

3. Gudang Barang Jadi

Gudang untuk barang jadi merupakan gudang yang disiapkan oleh perusahaan untuk menyimpan barang jadi atau produk dari akhir proses produksi atau dapat juga berupa barang/produk yang siap didistribusikan

atau dijual. Perlu mendapatkan perhatian adalah penentuan berapa besar atau luas gudang yang akan digunakan untuk menyimpan barang/produk jadi, serta syarat apa saja yang diperlukan bagi penyiapan gudang tersebut.

4. Gudang Terminal (Pusat) Konsolidasi

Gudang Terminal (Pusat) Konsolidasi digunakan untuk mengumpulkan beberapa jenis barang dari masing-masing sumber atau pemasok. Selanjutnya menggabungkannya untuk dikirimkan ke tempat tujuan tertentu atau pelanggan. Bentuk seperti ini juga dapat digunakan dalam proses *assembling*, dimana komponen dikirim pemasok ke gudang. Selanjutnya dilakukan pengumpulan komponen sesuai dengan jadwalnya (*schedule*). Ragam komponen dan jumlahnya berbeda satu terhadap lainnya sesuai kebutuhan perakitan produk. Hal ini banyak ditemukan di perakitan otomotif.

5. Pusat Distribusi

Gudang Distribusi digunakan untuk mengumpulkan beberapa jenis barang/produk dari sumber tunggal (hasil satu perusahaan manufaktur) untuk selanjutnya dikirimkan ke beberapa tempat tujuan (pelanggan). Dengan kata lain perusahaan induk menyewa atau membuat satu anak perusahaannya berbentuk pengelolaan pergudangan yang berfungsi untuk mendistribusikan seluruh hasil produksinya kepada pelanggan yang sudah ditetapkan oleh perusahaan induknya.

6. *Break-bulk Operation*

Gudang *Break-bulk Operation* digunakan untuk menerima barang atau produk dalam jumlah atau volume besar, kemudian dipecah-pecah atau dibagi-bagi dalam jumlah atau volume yang lebih kecil dan selanjutnya dikirimkan ke beberapa tempat tujuan atau pengguna.

7. *Cross-Docking*

Gudang yang berbentuk *cross docking* disebut juga gudang *in-transit mixing*. Gudang digunakan untuk menerima atau mengumpulkan beberapa jenis barang dari beberapa pemasok dan kemudian dibagi-bagi dan digabungkan atau dikombinasikan sesuai dengan jumlah, ragam barang dari permintaan masing-masing pelanggan. Proses penerimaan dan pengiriman berlokasi dalam satu tempat yang sama dan dilakukan pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian tidak ada barang yang menjadi stok atau persediaan, walaupun terdapat sisa barang tidak terdistribusi hanya bersifat sementara dan segera terkirimkan (gudang ini disebut gudang ekspres).

8. Pergudangan Publik

Di luar gudang komersial ada juga kegiatan pergudangan yang mendukung sektor publik, sektor militer dan sektor ketiga. Gudang sektor publik akan menyimpan persediaan untuk fasilitas pemerintah daerah seperti sekolah dan kantor. Produk mencakup alat tulis, seragam, furniture, hardware dan software komputer, dll. Semua operasi gudang tersebut dapat dimiliki, disewakan atau dioperasikan oleh perusahaan pihak ketiga atas nama kepala sekolah. Gudang sektor publik lainnya adalah seperti Badan Urusan Logistik (BULOG), suatu pergudangan sektor publik yang memberikan kepastian pasokan dalam rantai nilai dari hasil pertanian dan kebutuhan pokok masyarakat yang dikelola oleh pemerintah. Meningkatnya jumlah bencana alam seperti gempa bumi, kekeringan dan tsunami mengakibatkan organisasi sektor ketiga membuka gudang di lokasi kejadian. Hal ini memastikan bahwa gudang lebih dekat ke daerah bencana, sehingga mampu bereaksi lebih cepat.⁶

2.1.4 Aktifitas Gudang

Menurut Siahaya (2013) dalam bukunya menyebutkan beberapa aktivitas gudang, sebagai berikut ini:

1. Penerimaan (*Receiving*)

Kegiatan penerimaan fisik dan administrasi terhadap barang pesanan, berupa bahan baku untuk proses produksi dan barang jadi untuk mendistribusikan ke pelanggan serta barang penunjang (*parts*) untuk mendukung operasional perusahaan.

2. Penyimpanan (*Storage*)

Kegiatan penyimpanan barang di dalam gudang sesuai kaidah untuk memudahkan penanganan fisik dan pengenalan barang.

3. Penanganan (*Handling*)

Kegiatan penanganan barang atau persediaan dengan mempergunakan alat angkat sesuai karakteristik barang.

4. Perawatan (*Up-keep*)

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan barang supaya terhindar dari kerusakan akibat cuaca, kontaminasi dan karat.

5. Pengemasan (*Packaging*)

⁶Pandiangan, Syarifuddin. 2017. *Operasional Manajemen Pergudangan Panduan Pengelolaan Gudang*. Jakarta: Mitra Wacana Media. hal. 19-22

- Kegiatan pembuatan kemasan untuk melindungi dan mengamankan barang.
6. Pengeluaran (*Dispatching*)
Kegiatan pengeluaran fisik dan administrasi barang dari gudang.
 7. Pengiriman (*Expediting*)
Kegiatan pengiriman bahan mentah ke unit produksi dan barang jadi ke gudang distribusi.
 8. Distribusi (*Distribution*)
Kegiatan pendistribusian barang jadi ke distributor.
 9. Pemeriksaan dan Pengawasan (*Control*)
Kegiatan pemeriksaan dan pengawasan atas persediaan dan tata kerja secara berkala.⁷

2.1.5 Kinerja Gudang

Kinerja gudang adalah pemahaman mencakup aspek ekonomi dan operasional secara keseluruhan. Sebagian besar perusahaan berusaha untuk mencapai kinerja yang dikategorikan terhadap:

1. Aktivitas yang menghasilkan kualitas tinggi dan meminimalisasi waktu terbuang dengan mengurangi secara sistematis pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang untuk memproses satu jenis pekerjaan yang sama dan mengurangi kesalahan dalam pelayanan.
2. Proses operasi yang cepat memastikan siklus kerja yang cepat untuk penanganan pesanan, sehingga konsumen dapat menerima pelayanan yang prima.
3. Keandalan dapat diukur dengan pelayanan yang memberikan kepastian, bahwa permintaan konsumen persis seperti yang direncanakan. Perlu diminimumkan pemborosan waktu kerja dan memungkinkan pengukuran waktu kerja secara efisien. Pemborosan waktu dapat dikategorikan terhadap; pemborosan waktu yang digunakan karyawan untuk *pick away* atau *pick up*; pemborosan akibat kurang kompetensi karyawan melakukan setiap siklus pekerjaan yang berdampak terhadap pelayanan menjadi lebih lambat dari sewajarnya; pemborosan akibat kesalahan melakukan pekerjaan (cacat), sehingga akan mengulang pekerjaan, dan pemborosan akibat instruksi yang salah.

⁷ Siahaya, Willem. *Op Cit* hal. 89-90

4. Fleksibilitas untuk dapat beradaptasi dengan perubahan keadaan dengan cepat dan tanpa mengganggu operasional yang sedang berjalan.
5. Penurunan biaya operasional akan berdampak secara signifikan terhadap keuntungan yang lebih tinggi serta memungkinkan perusahaan untuk menjual produk jasa dengan harga yang kompetitif. Untuk itu kinerja gudang dapat dinilai dari kemampuan untuk melakukan peningkatan produktivitas tenaga kerja; efisiensi ruangan dan keandalan penggunaan peralatan.
6. Hal utama yang harus dipahami manajemen gudang adalah harus mampu memantau; menganalisis; melakukan perbaikan secara terus-menerus; menetapkan secara benar kriteria penting yang diperlukan oleh konsumen; dan pemantau kinerja terhadap biaya.

Penilaian kinerja ini dapat diimplementasikan bagi gudang yang difungsikan sebagai pendukung proses produksi atau pendukung penjualan (gudang toko); atau gudang sebagai sistem logistik. Perlu diidentifikasi sasaran yang akan dicapai dari keberadaan gudang tersebut.⁸

2.2 Tata Letak Gudang

2.2.1 Pengertian Tata Letak Gudang

Tata letak gudang adalah sebuah desain yang mencoba meminimalkan biaya total dengan mencari paduan yang terbaik antara luas ruang dan penanganan bahan.⁹ Menurut Pandiangan (2017), tata letak gudang adalah suatu rancangan penempatan fasilitas, menganalisis, membentuk konsep, dan mewujudkannya dalam suatu 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.¹⁰

⁸ Pandiangan, Syarifuddin. *Op Cit* hal. 191

⁹ Heizer, J dan Render, B. 2009. *Manajemen Operasi*. Edisi Sembilan. Terj. Sungkono, C. Jakarta: Salemba Empat. hal. 89

¹⁰ Pandiangan, Syarifuddin. *Op Cit* hal. 12

Berdasarkan kedua referensi tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa tata letak adalah sebuah desain untuk meminimumkan biaya dan meningkatkan produktivitas gudang dengan cara mencari perpaduan terbaik antara luas ruangan dan penanganan bahan. Tata letak juga merupakan rancangan atau konsep berupa penempatan fasilitas fisik dari proses penerimaan sampai pengiriman barang kepada pelanggan dengan total biaya yang seminimal mungkin.

2.2.2 Pertimbangan Tata Letak Gudang

Dalam gudang ditemukan berbagai jenis, jumlah, karakteristik barang dan fasilitas yang digunakan berbeda satu terhadap lainnya, sehingga penataan barang dengan baik akan membantu mengoperasionalkan gudang berjalan dengan lancar. Rak penyimpanan barang, peralatan transportasi, perlengkapan kerja dan fasilitas penunjang lainnya harus disediakan dan ditempatkan pada tempat masing-masing secara permanen agar berfungsi secara optimal. Perencanaan tata letak gudang diperlukan dengan mempertimbangkan, hal berikut:

1. Apabila terjadi perubahan rancangan produk/barang (kemasan, bentuk, sifat maupun jumlah) yang sangat berbeda dari kondisi sebelumnya yang disimpan dalam gudang akibat dari perubahan permintaan pelanggan.
2. Mengantisipasi terjadi peningkatan permintaan dari pelanggan secara tetap atau kontrak jangka menengah atau jangka panjang, maka diperlukan perubahan kapasitas gudang dan perubahan tata letak gudang akibat dari penambahan jumlah fasilitas yang digunakan atau me-redisain bentuk fasilitas seperti rak penyimpanan.
3. Meminimalisasi terjadinya kecelakaan kerja terhadap pekerja maupun terhadap barang saat proses kerja gudang.
4. Lingkungan kerja seperti kondisi kerja yang bising, kotor, suhu udara yang terlalu panas atau dingin dalam gudang dan pencahayaan yang kurang dapat mempengaruhi kerja karyawan.
5. Penghematan biaya dapat dihasilkan dengan tata letak gudang yang baik akan berakibat terhadap penempatan dan pengambilan barang dapat dilakukan dengan waktu yang relatif cepat dan nyaman, maka produktivitas dan efisiensi dapat diukur. Hal tersebut menghemat waktu,

biaya pemindahan barang/produk dan menekan biaya operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan yang berdampak pada penghematan biaya.¹¹

2.2.3 Prinsip Tata Letak Gudang

1. Barang yang dengan frekuensi pengeluaran yang sering (*fast moving*), dapat diletakan pada lokasi yang mudah dicapai atau sebaliknya barang yang lambat (*Slow moving*) pendistribusiannya ditempatkan ke lokasi yang ke dalam gudang.
2. Penempatan barang dapat dilakukan dengan memberikan identitas, yaitu nomor, bagian, lokasi, jenis dll. Pengidentifikasian ini dilakukan untuk penyimpanan barang yang sangat bervariasi dengan menggunakan *system data base* untuk penginderaan dengan menggunakan *indentification radiofrequency* (RFI)
3. Akses ke gudang dibatasi kepada karyawan dengan memahami peraturan pergudangan
4. Transaksi dokumen harus dilakukan secara teliti dengan memakai sistem manual atau *data base*
5. Mempersiapkan jalur/lorong pergerakan orang; barang; maupun peralatan yang digunakan dalam penyimpanan dan pengambilan barang. Jarak pemindah antar barang/produk diupayakan seminimal mungkin
6. Membuat informasi yang membantu karyawan dapat melakukan instruksi dalam bentuk gambar seperti dilarang merokok, rak, penunjuk arah atau tanda larangan lainnya. Hal yang perlu diperhatikan juga tentang kebersihan; keteraturan; pelabelan dan penyimpanan barang yang kadaluarsa. Apabila terdapat barang yang harus dikemas kembali perlu dipersiapkan lokasi untuk pengemasan kembali.
7. Semua area dimanfaatkan secara efektif dan efisien
8. Kepuasan kerja dan rasa aman pekerja dijaga sebaik-baiknya
9. Pengaturan tata letak harus fleksibel.¹²

¹¹ *Ibid* hal. 13

¹² *Ibid* hal. 13-14

2.2.4 Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak/*layout*

Hal utama yang harus diperhatikan ketika merencanakan tata letak gudang adalah tempat penerimaan barang (termasuk tempat pemeriksaan barang sebelum diterima), serta area untuk penyimpanan, pemilahan, pengiriman barang, dan gang yang digunakan dalam pemindahan barang (transportasi).

Beberapa area utama yang harus diperhatikan dalam membuat perencanaan tata letak, yaitu:

1. Penerimaan Barang

Area penerimaan barang adalah tempat membongkar barang dari truk angkut; pemeriksaan barang oleh *quality control*; dan persiapan pengangkutan ke *storage*. Jenis dan ukuran kendaraan yang membawa barang akan menentukan apakah diperlukan tempat khusus yang memungkinkan kendaraan tersebut dapat masuk ke dalam gudang untuk melakukan proses pembongkaran atau pembongkaran dilakukan diluar gudang (tempat parkir). Kondisi ini akan sangat mempengaruhi besarnya ruang yang diperlukan.

2. Ukuran Tempat Penyimpanan Barang

Barang yang akan disimpan mempunyai karakteristik yang berbeda dari tiap jenis barang dan juga perlakuan yang wajib dipenuhi agar barang tersebut terjamin tidak terjadi perubahan atau kerusakan.

3. Area Pemilihan/Pemilahan/Sortir Barang

Barang yang akan diterima harus dipilah atau disortir terlebih dahulu sebelum disimpan maka area pemilahan ini dimasukkan ke dalam perhitungan kebutuhan area.

4. Area Pengiriman Barang

Area pengiriman barang dipengaruhi oleh jenis dan ukuran kendaraan yang melakukan *loading* akan menentukan apakah diperlukan tempat khusus yang memungkinkan kendaraan tersebut dapat masuk ke dalam gudang untuk melakukan proses pemuatan (*loading*) barang atau pemuatan barang dilakukan di luar fisik gedung gudang.

5. Aliran Barang

Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan aliran barang dalam gudang, antara lain:

- a. Tata letak ruang untuk semua kegiatan.
- b. Lokasi fisik barang di area penyimpanan.

c. Bagaimana barang akan mengalir ke dalam dan keluar dari gudang.

Dengan demikian akan dicapai aliran dan tata letak fasilitas gudang yang dapat mengoptimalkan dan efisiensi arus barang.¹³

2.2.5 Masalah Dalam Perencanaan Tata Letak

Dalam persaingan bisnis, yang ketat/semurna, dimana variasi produk tinggi, daur hidup produk yang pendek, permintaan yang berubah-ubah, dan adanya tuntutan pelanggan untuk penyerahan barang yang tepat waktu, menyebabkan manajemen pergudangan memerlukan strategi meningkatkan efisiensi dalam menggunakan fasilitas. Kondisi tersebut menuntut sistem manajemen pergudangan harus dapat menghasilkan produk/barang dengan ongkos yang rendah, kualitas tinggi, serta dapat mengirimkannya tepat waktu kepada pelanggan dan dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan-perubahan yang terjadi, baik dari perancangan proses pemindahan barang maupun pelayanan permintaan konsumen.

Perlu diperhatikan beberapa hal yang dapat mengurangi permasalahan dalam perancangan tata letak gudang, antara lain:

1. Sistem satu arah dalam proses penyimpanan dan pengambilan barang akan memberikan aliran yang lebih efisien.
2. Barang-barang di *bin* berukuran kecil akan lebih mudah ditangani dan sebagian besar dapat bergerak lebih cepat.
3. Rak penyimpanan untuk barang yang besar atau berat dapat dilakukan ditempat khusus atau bangunan terpisah.
4. *Pallet* dirancang secara khusus untuk memungkinkan digunakan untuk barang berbentuk blok dengan menggunakan truk, *forklift*.
5. Lebar lorong harus direncanakan dengan teliti untuk memberikan kelonggaran saat operasional alat angkut yang bergerak dengan aman.
6. Tumpukan barang sebaiknya diperhatikan baik jumlah tumpukan maupun cara menumpuk, sehingga tidak mengganggu ke aktivitas lainnya.
7. Tata letak gudang dapat memberikan kenyamanan kerja yang mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja dan mempertimbangkan kemudahan dalam melakukan kebersihan.¹⁴

¹³ *Ibid* hal. 16-18

¹⁴ *Ibid* hal. 18-19

2.2.6 Metode Tata Letak Gudang

1. Metode *Dedicated Storage*

Dedicated storage atau yang disebut juga sebagai lokasi penyimpanan tetap (*fixed slot storage*), dengan menggunakan tempat penyimpanan yang spesifik untuk tiap barang yang disimpan. 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.¹⁵

Dedicated storage menentukan slot atau lokasi yang ditujukan untuk produk tertentu. Jumlah slot sama dengan level penyimpanan maksimum produknya. Persoalan tata letak gudang mencakup penentuan lokasi penyimpanan pada gudang.

Proses penempatan produk pada metode *dedicated 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.

2. Metode *Randomized Storage*

Pada metode ini mengatasi kekurangan dari metode *dedicated storage*, yaitu utilitas yang rendah. Pada metode ini tidak ada penempatan lokasi yang harus untuk suatu produk, sehingga barang yang akan datang ditempatkan di tempat sembarang yang terdekat dengan pintu masuk dan pintu keluarnya. Kekurangannya adalah jika jumlah produk yang dialokasikan banyak dan bermacam-macam jenisnya maka waktu pencarian dan pengambilan produk menjadi lama.

3. Metode *Class Based Storage*

Metode ini merupakan gabungan dari metode *dedicated storage* dan *randomized storage*. Pada metode ini produk dibagi menjadi beberapa kelas. Jika pembagiannya sama dengan produk, maka akan menjadi metode *dedicated storage*. Tetapi jika hanya dibagi ke dalam satu kelas, maka akan

¹⁵ Hadiguna, Rika Ampuh, dan Heri Setiawan. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Andi. Hal. 164

menjadi metode *randomized storage*. Pembagian kelas berdasarkan nilai rasio antara *throughput* dengan *storage*.

4. Metode *Shared Storage*

Metode ini digunakan untuk mengatasi *dedicated storage* dan *randomized storage* dengan mengenali dan memanfaatkan perbedaan lama waktu penyimpanan pada *pallet* tertentu yang menetap di gudang. Untuk menerapkan metode ini, sebelumnya harus mengetahui kapan produk akan masuk dan kapan akan keluar, sehingga lokasi produk dapat disesuaikan tempatnya.¹⁶

2.2.7 Pemindahan Bahan

Material dapat dipindahkan secara manual maupun dengan menggunakan metode otomatis. *Material* dapat dipindahkan satu kali ataupun beribu kali, *material* dapat ditempatkan pada lantai maupun di atas lantai. Apabila terdapat dua buah stasiun kerja/departemen *i* dan *j* yang koordinatnya ditunjukkan sebagai (x,y) dan (a,b) maka akan menghitung jarak antar dua titik tengah didapat dilakukan beberapa metode, yaitu :

1. *Rectilinier Distance*

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan yang lainnya. Sebagai contoh adalah *material* yang berpindah sepanjang gang (*aisle*) *rectilinier* di pabrik.

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

keterangan.

d_{ij} = jarak slot *ij* ke titik *I/O*

x = titik awal perhitungan *I/O* pada sumbu x (*horizontal*)

a = jarak titik tengah tujuan terhadap x

y = titik awal perhitungan *I/O* pada sumbu y (*vertical*)

b = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

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.

¹⁶Heragu, Sunderesh S. 2008. *Facilities Design*. Edisi Ketiga. Boca Raton: CRC Press. hal. 114

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

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 dalam 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*.¹⁷

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

2.2.8 Langkah-langkah Perhitungan Metode *Dedicated Storage*

Terdapat tiga langkah yang harus dilakukan untuk dapat melaksanakan *dedicated storage policy*, yaitu:

1. *Space Requirement* merupakan perhitungan untuk menentukan lokasi penyimpanan produk tertentu. Bertujuan untuk memastikan bahwa hanya terdapat satu produk yang ditempatkan pada lokasi penyimpanan rak gudang. Berikut ini merupakan formulasi yang digunakan untuk menghitung *space requirement*:

$$\text{Space Requirements} = \frac{\text{Kebutuhan penyimpanan maksimum tiap produk}}{\text{kapasitas penyimpanan produk/slot}}$$

2. Perhitungan *Throughput* bertujuan untuk mengetahui nilai aktivitas penerimaan/pengambilan produk rata-rata per bulan. Berikut ini merupakan formulasi yang digunakan untuk menghitung *throughput*:

$$T_j = \left(\frac{\text{rata-rata penerimaan}}{\text{jml produk dalam pallet yang diangkut}} \right) + \left(\frac{\text{rata-rata pengiriman}}{\text{jml produk dalam pallet yang diangkut}} \right)$$

¹⁷Ekoanindyo, Firman Ardiansyah, dan Yaumi Agit Wedana. 2012. Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Shared Storage* Di Pabrik Plastik Kota Semarang. *Dinamika Teknik*, 51, 46-57

3. Perankingan produk berdasarkan perbandingan *throughput* (T_j) dengan *storage* (S_j) Perankingan produk bertujuan untuk mengetahui produk yang memiliki tingkat kepentingan yang tinggi dari antara produk-produk yang ada. Produk dengan tingkat kepentingan tinggi dapat diketahui dari nilai perbandingan T/S yang tinggi. Formulasi yang digunakan untuk menghitung ranking tersebut adalah:¹⁸

$$T/S = \frac{\textit{Throughput}}{\textit{Kebutuhan ruang}}$$

¹⁸ Valinda, Conni. Penataan Fasilitas Rak Untuk Optimasi Inventory Menggunakan Metode Dedicated Storage Pada Klinik Ananda. *Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*, 3