BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu.

Pada jurnal yang berjudul *Optimalisasi Utilitas Gudang Unilever-PT Pos Indonesia di Kawasan Pulo Gadung Melalui Penataan ¹⁵⁷Layout Gudang dan Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Inventory Pergudangan Berupa System Radio Frequency Identification (RFID)*, Giri (2009) mengatakan bahwa penanganan bahan baku (*material handling*) merupakan bagian *integral* dari pengendalian proses pergudangan yang memerlukan tingkat perhatian yang cukup tinggi. Untuk mengelola gudang dengan baik perlu adanya sistem yang dapat dibangun dan dikendalikan dengan baik. Penataan ruang (*layout*) merupakan salah satu dari perencanaan gudang yang baik terutama pada saat melakukan *order picking*. Efisiensi penggunaan ruang gudang juga merupakan salah satu dari tindakan manajemen gudang untuk mengoptimalkan pengelolaan gudang secara terstruktur, demikian pula dengan penggunaan area gudang yang dapat dihitung dengan baik untuk memaksimalkan penggunaan area gudang. Kaitannya dengan tugas akhir ini adalah adanya kesesuaian lokasi penelitian yaitu di gudang serta tujuannya adalah penataan ruang (*layout*).

Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2009) di PT. Majapura memiliki tujuan menganalisis penanganan material, mengevaluasi alat pemindahan material yang sudah digunakan, memberikan usulan penambahan alat pemindahan material berdasarkan persetujuan dari perusahaan serta memperbaiki aliran material dengan

cara penataan antar departemen yang meminimalkan total *cost*. Metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah metode kuantitatif dan kualitatif.

Penelitian yang dilakukan oleh Tanoto (2009) di PT. Kusuma Sandang Mekarjaya memiliki tujuan menata ulang gudang benang dan gudang kain milik PT. Kusuma Sandang Mekarjaya Yogyakarta yang memungkinkan aliran *First In First Out*. Penataan ulang ini dilakukan dengan mempertimbangkan rencana investasi *forklift* oleh pihak perusahaan. Rancangan tata letak yang dihasilkan harus tetap memberikan kapasitas penyimpanan yang optimum. Metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah *class-based dedicated storage* dan prinsip *popularity*.

Penelitian yang dilakukan oleh Halim (2011) di PT. Charoen Pokphand Indonesia Feedmill Balaraja memiliki tujuan mengetahui nilai utilitas unit *material handling* yang bertugas melakukan pengiriman bahan baku, baik di *bulk go down* maupun di *bag go down* serta memberikan usulan lokasi penyimpanan *material bag* di gudang *bag go down* agar diperoleh jarak minimum dari lokasi penyimpanan ke *intake*. Analisis ini menggunakan bantuan program Microsoft Excel 2007.

Penelitian yang dilakukan oleh Widyaswara (2013) di Gudang Multimedia Baru Penerbit-Percetakan Kanisius Yogyakarta memiliki tujuan memberikan rancangan rak dan *layout* gudang multimedia untuk produk Logico yang dapat menampung kardus secara maksimal. Metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah *dedicated storage* dan *grouping* dengan mempertimbangkan prinsip *popularity*.

2.2. Penelitian Sekarang.

Penelitian yang sekarang dilakukan adalah di PT. Mataharijaya Makmur yang merupakan distributor tunggal beberapa macam kaca dari beberapa perusahaan kaca untuk melayani kebutuhan kaca wilayah Jawa Tengah dan sekitarnya. Tujuan penelitian ini adalah mengusulkan peralatan pemindah dan rak penyimpanan di gudang 1 beserta perhitungan biaya investasi alat sehingga dapat menurunkan jumlah kaca yang pecah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Pada perbaikan sistem penanganan material di dalam gudang menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif dengan menganalisis penanganan material pada masing-masing kegiatan di gudang serta mengevaluasi alat *material handling* yang sudah digunakan. Pada perbaikan sistem prosedur penataan di dalam gudang menggunakan metode kuantitatif dengan perhitungan kebutuhan rak yang disesuaikan dengan ukuran peti kemas kayu kaca dan luas area gudang 1 perusahaan yang sudah ada.

2.3. Landasan Teori.

2.3.1 Definisi *Material Handling*.

Material handling dapat didefinisikan secara luas sebagai semua penanganan material dalam lingkungan manufaktur (Meyers & Stephens, 2005). Secara lebih lengkap, *material handling* dapat didefinisikan sebagai fungsi untuk menyediakan 9R yaitu material dalam jumlah yang tepat (*right amount*), untuk material yang tepat (*right material*), dalam kondisi yang tepat (*right condition*), pada tempat yang tepat (*right place*), pada

waktu yang tepat (*right time*), dalam posisi yang benar (*right position*), dalam urutan yang benar (*right sequence*), dengan biaya yang pantas (*right cost*) dan dengan menggunakan alat dan metode yang benar (*right methods*) yang meminimalkan biaya produksi (Tompkins et al, 2003).

157

2.3.2. Tujuan Penanganan Material

Tujuan utama penanganan material adalah untuk mengurangi biaya produksi per unit. Semua tujuan-tujuan lain berpangkal dari tujuan ini. Beberapa tujuan tersebut berkaitan dengan pengurangan biaya yaitu (Meyers dan Stephens, 2005):

1. Menjaga dan meningkatkan kualitas produk, mengurangi kerusakan, dan memberi perlindungan pada material.
2. Meningkatkan keselamatan dan mengembangkan kondisi kerja.
3. Meningkatkan produktivitas melalui:
 - a. Bahan harus mengalir dalam jalur yang lurus.
 - b. Bahan harus bergerak sedekat mungkin.
 - c. Gunakan gravitasi. Ini merupakan kekuatan yang gratis.
 - d. Pindahkan lebih banyak bahan pada satu waktu.
 - e. Pemindahan bahan dengan menggunakan mesin.
 - f. Pemindahan bahan dengan menggunakan mesin otomatis.
 - g. Pertahankan atau tingkatan pemindahan bahan atau rasio produksi.
 - h. Tingkatan hasil dengan menggunakan peralatan pengendalian bahan yang otomatis.

4. Mendorong peningkatan penggunaan fasilitas, yaitu:
 - a. Meningkatkan penggunaan volume bangunan.
 - b. Membeli peralatan yang serba guna.
 - c. Standardisasi peralatan pemindahan bahan.
 - d. Memaksimalkan penggunaan peralatan produksi dengan alat bantu pemindahan bahan.
 - e. Mengintegrasikan seluruh peralatan pengendalian bahan dalam suatu sistem.
5. Mengurangi berat kosong.
6. Pengawasan/kontrol *inventory*.

2.3.3. Prinsip-Prinsip Penanganan Material.

The College Industrial Committee on Material Handling, didukung oleh *The Material Handling Institute, Inc.* dan *The International Material Management Society* telah mengelompokkan 20 prinsip-prinsip dalam penanganan material. Prinsip-prinsip ini dapat menjadi sebuah *checklist* yang baik untuk melakukan perbaikan, prinsip-prinsip tersebut antara lain (Meyers dan Stephens, 2005):

1. Prinsip Perencanaan.
Seluruh aktivitas penanganan harus direncanakan.
2. Prinsip Sistem.
Prinsip sistem mengintegrasikan sebanyak mungkin aktivitas pemindahan *material* yang terjadi ke dalam suatu sistem operasi yang terkoordinasi, meliputi *vendor, receiving, storage, production, inspection, packaging, warehousing, shipping, transportation* dan pelayanan konsumen.

3. Prinsip Aliran Material.
Rencanakan urutan operasi dan susunan peralatan untuk mengoptimalkan aliran material.
4. Prinsip Penyederhanaan.
Sederhanakan penanganan material dengan menghilangkan, menggabungkan, atau mengurangi pemindahan material dan/atau peralatan yang tak perlu.
5. Prinsip Gravitasi.
Gunakan gravitasi untuk memindahkan barang jika mungkin.
6. Prinsip Pemanfaatan Ruang.
Manfaatkan volume bangunan semaksimal mungkin. Pemindahan material berusaha memaksimalkan pemanfaatan volume bangunan.
7. Prinsip *Unit Load* (Muatan Satuan).
Tingkatkan jumlah, ukuran, dan berat beban yang ditangani.
8. Prinsip Mekanisasi.
Gunakan peralatan pemindah mekanis jika mungkin untuk mengurangi pemindahan manual.
9. Prinsip Otomasi.
Prinsip otomasi membuat pemindahan otomatis.
10. Prinsip Pemilihan Peralatan.
Dalam pemilihan peralatan penanganan material mempertimbangkan semua aspek barang yang dipindah, pemindahan yang dilakukan, dan cara yang dilakukan.
11. Prinsip Standarisasi.
Bakukan cara, jenis, dan ukuran peralatan pemindahan.

12. Prinsip Adaptabilitas.
Gunakan peralatan yang dapat melakukan berbagai pekerjaan yang tidak memerlukan waktu dan biaya perubahan atau *setting* yang berarti.
13. Prinsip Perbandingan Bobot Mati.
Minimumkan perbandingan bobot mati peralatan yang bergerak terhadap beban muatan yang dipindahkan.
14. Prinsip Utilisasi.
Peralatan pemindahan material dan operatornya harus selalu bekerja.
15. Prinsip Perawatan.
Rencanakan perawatan pencegahan dan perbaikan terjadwal untuk peralatan pemindah material.
16. Prinsip *Obsolescencel* / Ketinggalan Jaman.
Ganti cara dan peralatan pemindah yang sudah kuno dan ketinggalan jaman jika peralatan dan metode yang lebih efisien akan memperbaiki pekerjaan.
17. Prinsip Pengendalian.
Material merupakan sesuatu yang mengandung biaya dan sistem penanganannya dapat menjadi bagian dari sistem pengendalian inventori tersebut.
18. Prinsip Kapasitas.
Gunakan peralatan pemindah untuk membantu mencapai kapasitas produksi penuh.
19. Prinsip Performansi
Tentukan efisiensi kinerja pemindahan dalam bentuk biaya tiap satuan yang dipindah.
20. Prinsip Keselamatan
Berikan metode dan peralatan pemindah yang aman. Pemindahan manual mungkin merupakan metode pemindahan material yang paling berbahaya, karena

itu dapat digunakan peralatan *material handling* agar lebih aman.

Menurut Apple (1990), hanya dengan menyatakan prinsip-prinsip pemindahan barang dan membuat saran-saran untuk pemakaiannya tidak menjamin bahwa prinsip-prinsip ini akan diterapkan dengan tepat. Cara terbaik untuk menggunakan prinsip-prinsip ini secara sangkil adalah dengan lembaran periksa yaitu membagi dan memilah.

2.3.4. Pengertian dan Fungsi Gudang

Gudang merupakan tempat untuk kegiatan yang berhubungan dengan penyimpanan material. Material-material yang disimpan di gudang bisa berupa bahan baku, material perlengkapan, atau material jadi. Fungsi dari aktivitas gudang adalah memelihara dan melindungi material sampai material itu digunakan atau dikirim ke tempat lain. Terdapat dua istilah gudang di dalam dunia manufaktur. Kedua istilah tersebut adalah *storage* dan *warehouse*. Menurut Meyers dan Stephens (2005), *storage/stores* merupakan tempat-tempat penyimpanan bahan baku, komponen, dan bahan-bahan pendukung lainnya. Ada beberapa tipe *stores*:

1. *Stores* bahan baku
2. *Stores* komponen jadi
3. *Stores* persediaan peralatan kantor
4. *Stores* persediaan peralatan perawatan
5. *Stores* peralatan kebersihan

Menurut Meyers dan Stephens (2005), *warehouse* merupakan tempat penyimpanan produk akhir. Dalam *warehouse* dilakukan kegiatan penyimpanan, *order filing*

dari permintaan dan persiapan sebelum pengiriman produk. Sebagai tempat penyimpanan, area tersebut harus memenuhi kriteria yang mengandalkan kebijakan manajemen. Secara periodik, *warehouse* diperlukan untuk tempat persediaan produk akhir dalam rangka memenuhi kebutuhan pasar. Terkadang *warehouse* digunakan untuk menyimpan kelebihan suatu produk atau komponen.

Menurut Tompkins *et al* (2003), fungsi gudang adalah

1. *Receiving*

Adalah suatu aktivitas yang meliputi kegiatan penerimaan semua material yang telah dipesan untuk disimpan dalam gudang, penjaminan terhadap kualitas maupun kuantitas material sesuai dengan pesanan, serta pengalokasian atau pembagian material untuk disimpan atau dikirim lagi.

2. *Inspection and quality control*

Adalah perpanjangan dari proses *receiving* dan dilakukan ketika *suppliers* tidak konsisten terhadap kualitas atau produk yang dibeli sulit diatur dan harus diperiksa tiap langkah dalam proses.

3. *Repackaging*

Adalah suatu kegiatan memecah produk yang diterima dalam jumlah atau ukuran yang besar dari *supplier* kemudian dikemas dalam satuan yang lebih kecil atau menggabungkan beberapa produk dalam beberapa bentuk kit. Pelabelan ulang dilakukan ketika produk diterima tanpa tanda yang mudah dibaca oleh suatu sistem atau manusia untuk tujuan pengidentifikasian.

4. *Putaway*
Merupakan kegiatan memindahkan dan menempatkan material pada tempat penyimpanan.
5. *Storage*
Merupakan suatu keadaan dimana material menunggu untuk diambil sesuai dengan permintaan.
6. *Order picking*
Merupakan proses pemindahan material dari gudang sesuai dengan permintaan. Hal ini merupakan layanan dasar *warehouse* untuk *customer* dan merupakan fungsi utama dari dasar desain *warehouse*.
7. *Postponement*
Dapat dilakukan sebagai langkah yang dapat dipilih setelah proses pengambilan material. Seperti pada proses *repackaging*, material sejenis atau campuran dikemas untuk memudahkan penggunaan.
8. *Sortation*
Merupakan kegiatan memilah material yang sesuai dengan pesanan masing-masing dan akumulasi pendistribusian dari berbagai pesanan.
9. *Packing and shipping*
Adalah aktivitas yang meliputi kegiatan pengecekan kelengkapan sesuai dengan pesanan, pengepakan material sesuai dengan *shipping container* yang tepat, menyiapkan dokumen untuk pengiriman dan pengakumulasian pesanan serta penempatan muatan ke dalam truk.
10. *Cross-docking*
Pengeluaran tanda terima dari *receiving dock* langsung ke *shipping dock*.

11. *Replenishing*

Merupakan kegiatan pengisian kembali lokasi pengambilan utama di gudang.

2.3.5. Tata Letak Gudang

Meyers dan Stephens (2005) memberikan dua kriteria yang penting untuk tata letak gudang. Dua kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Fixed location*

Semua produk ditempatkan pada lokasi yang tetap, sehingga pekerja dapat menemukan produk yang dimaksud secara cepat.

2. *Small amount of everything*

Menyimpan sebagian kecil dari keseluruhan produk di tempat yang tetap, sehingga pekerja dapat melalui semua produk dalam jarak yang dekat.

Ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan lokasi penyimpanan material di dalam gudang. Menurut Tompkins *et al* (2003), ada faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi penyimpanan, yaitu:

1. Faktor material

a. Prinsip *popularity*

Adalah suatu prinsip pengelompokan produk atau material berdasarkan frekuensi perputaran suatu material. Kecepatan frekuensi perputaran material dibedakan menjadi perputaran cepat (*fast moving*), perputaran sedang (*medium moving*) dan perputaran lambat (*slow moving*). Penempatan material yang mempunyai tingkat rasio kuantitas perputaran tertinggi

ditempatkan lebih dekat dengan area *receiving* dan *shipping*.

b. Prinsip *similarity*

Dalam prinsip ini biasanya pengelompokan suatu material berdasarkan material yang diterima dan dikirim bersamaan ditempatkan berdekatan.

c. Prinsip *size*

Adalah prinsip pengelompokan material berdasarkan atas ukuran, dalam hal ini dimensi material dan kuantitas material. Penempatan material yang sulit untuk dipindahkan juga menjadi pertimbangan untuk ditempatkan pada lokasi yang strategis, sehingga mudah untuk dipindahkan dan biaya perpindahannya relatif ringan.

d. Prinsip *characteristic*

Merupakan suatu bentuk pengelompokan material berdasarkan karakteristik dari material yang akan disimpan. Beberapa karakteristik material penting yang perlu dipertimbangkan antara lain:

1) Material yang mudah kadaluarsa

Material yang mudah kadaluarsa atau membusuk membutuhkan kontrol lingkungan yang baik dan teratur.

2) Material yang mudah hancur dan bentuk tak biasa

Material dengan bentuk tak biasa terkadang menimbulkan perpindahan penting dan masalah pergudangan. Jika beberapa material disatukan, *open space* harus diterapkan pada gudang. Jika material tersebut hancur ketika

kelembaban tinggi, ukuran penyimpanan tiap unit dan metode pergudangan harus sesuai.

3) Material yang berbahaya

157
Berbagai material seperti cat, pernis, *propane* dan bahan kimia yang mudah terbakar harus diletakkan terpisah. Kode keamanan harus dicek dan wajib diikuti dengan tanda material mudah terbakar atau meledak.

4) Material yang berharga

Beberapa macam material yang mempunyai nilai tinggi dan atau berukuran kecil biasanya menjadi target pencurian. Material seperti ini harus mendapatkan perlindungan khusus di sekitar lokasi penyimpanan.

5) Material yang sensitif

Beberapa bahan kimia tidak berbahaya jika disimpan secara terpisah, tetapi mudah menguap jika bersinggungan dengan bahan kimia lain. Beberapa material tidak membutuhkan gudang khusus, tetapi mudah terkontaminasi jika bersinggungan dengan material lain.

2. Faktor ruang

Perencanaan ruang meliputi penentuan kebutuhan ruang untuk material yang disimpan dalam gudang. Setelah mempertimbangkan faktor material, perencanaan ruang harus memaksimalkan kegunaan ruang dan juga menyediakan pelayanan yang dibutuhkan. Beberapa faktor perlu dipertimbangkan saat perencanaan ruang antara lain:

a. *Space conservation*

Dengan memaksimalkan lokasi penyimpanan, akan meningkatkan fleksibilitas dan kapabilitas dari penanganan material dengan penerimaan yang besar.

b. *Space limitation*

¹⁵⁷
Penggunaan ruang akan dibatasi oleh tiang penopang, *sprinkler* dan tinggi langit-langit, muatan tiap lantai, tonggak dan kolom lajur, dan tinggi tumpukan material yang aman.

c. *Accessibility*

Tekanan yang berlebih pada penggunaan ruang dapat menunjukkan akses material yang buruk. Ruang *warehouse* harus memenuhi tujuan spesifik untuk akses material. Gang sebagai jalan utama seharusnya lurus dan harus menuju pintu dengan tujuan untuk memperbaiki pergerakan dan mengurangi waktu tempuh. Gang seharusnya cukup lebar untuk mendukung aktivitas pergudangan yang efisien, tetapi bukan pemborosan ruang.

d. *Orderliness*

Inti dari prinsip keteraturan adalah fakta bahwa "*warehouse keeping*" yang baik dimulai dari *housekeeping* dalam pikiran. *Aisle* atau gang seharusnya ditandai dengan baik menggunakan *aisle tape* atau cat. Sebaliknya material yang letaknya melanggar ruang gang dan akses ke material akan berkurang. Ruang kosong di dalam area gudang harus dihindarkan dan harus dikoreksi dimana hal itu mungkin terjadi.

2.3.6. Sistem *drive in rack*

Menurut Mulcahy (1994), dengan sistem *drive in rack forklift* masuk dan keluar jalur penyimpanan hanya melalui satu arah jalan yang sama. Karena karakteristik *drive in rack* yang seperti ini, *drive in rack* dapat menangani volume material yang menengah dan rotasi material LIFO (*Last In First Out*). Sistem *drive in rack* paling baik digunakan dalam metode penyimpanan sebagai satu baris dinding atau *back-to-back row* yang menangani material *nonstackable* (material yang tidak ditumpuk). Dalam merancang *drive in rack*, jarak ketinggian penyimpanan rak dan jalur lainnya harus cukup untuk memungkinkan *forklift* masuk dan keluar jalur penyimpanan (rak).

Stock Keeping Unit (SKU) per baris penyimpanan memiliki jenis dan ukuran material yang sama untuk memudahkan *forklift* menempatkan dan mengambil jenis dan ukuran material yang sama (1 SKU per baris penyimpanan).

Sistem rotasi material LIFO menerangkan bahwa sistem ini pada umumnya menyimpan produk yang tidak terbatas oleh waktu seperti pakaian, sepatu, dan sebagainya. Konsep gudang ini tidak memerlukan area gudang yang luas. Sedangkan rotasi material FIFO menerangkan bahwa sistem ini untuk menyimpan material yang memiliki waktu penyimpanan yang terbatas seperti makanan. Konsep gudang ini memerlukan area gudang yang luas. Sistem rotasi material FIFO ini sesuai untuk sistem *drive through rack*.