

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gudang adalah tempat penyimpanan barang dalam suatu perusahaan. Keberadaan Gudang akan menunjang peningkatan Proses Manufaktur. Kondisi tata letak Gudang dapat mempermudah proses manufaktur. Adapun fungsi lain dari Gudang yaitu sebagai tempat penanganan barang mulai dari penerimaan, pencatatan, penyortiran, pelabelan dan *packing* sampai proses pengiriman barang.

PT. Asia Tekno Sains merupakan Perusahaan Manufaktur yang bergerak di bidang *Furniture* Laboratorium. PT. Asia Tekno Sains berdiri sejak tahun 2018. PT. Asia Tekno Sains memproduksi *Furniture* Laboratorium seperti : *Fumehood, Oilbath, Heating block, Hotplate Stirrer, BT-06, Elektromantle, Cabinet, Laminar* dan sebagainya. Dalam operasional harian *warehouse* berperan penting dalam kegiatan *Stock Opname*, Persediaan barang, Penerimaan dan pengecekan barang masuk dan barang keluar, serta berperan dalam proses produksi seperti serah terima barang ke teknisi (bahan baku, *sparepart*, dan barang- barang lainnya yang dibutuhkan oleh teknisi). Secara umum Pada PT. Asia Tekno Sains Gudang dikelompokkan menjadi 4 yaitu: Gudang Instalasi, Gudang Rakitan, Gudang *Consumable*, dan Gudang *Factory* (Bahan Baku).

Permasalahan yang terjadi di Gudang Rakitan yaitu dimana penempatan barang yang belum tertata rapi. Dimana penempatan barang yang tinggi perpindahannya diletakkan jauh dari pintu input/output, sedangkan penempatan barang yang jarang perpindahannya diletakkan dekat dengan pintu input/output. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan tata letak penempatan barang agar pencarian barang menjadi lebih efisien. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk penataan ulang tata letak barang pada Gudang yaitu dengan menggunakan metode *class-based storage*. Metode ini membagi setiap produk yang tersedia ke dalam tiga, empat atau lima kelas berdasarkan atas kesamaan suatu jenis bahan atau material ke dalam kelas tersebut sehingga pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel karena nantinya kelas tersebut akan ditempatkan pada suatu lokasi sesuai kelompok atau kelas pada gudang. Masing-masing kelas dapat diisi secara acak oleh jenis- jenis barang yang

sudah diklasifikasikan berdasarkan jenis maupun karakteristik dari barang tersebut.. Metode ini membagi item yang memiliki jumlah permintaan yang besar disimpan ke dalam kelas ABC. Dalam kasus penyimpanan berbasis kelas ABC, sejumlah kecil produk dengan permintaan tinggi dikelompokkan sebagai produk Kelas A dan kemudian disimpan di wilayah gudang yang paling dekat dengan posisi masuk dan keluar. Item permintaan rendah, dikelompokkan sebagai item kelas C, disimpan di wilayah terjauh depot. Bertolak dari masalah tersebut penulis ingin mencoba untuk melakukan: “Perbaikan Tata Letak Barang Pada Gudang Rakit Menggunakan Metode *Class-Based Storage* di PT. Asia Tekno Sains”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat perbaikan tata letak barang pada Gudang rakit dengan menggunakan metode *class-based storage* ?
2. Bagaimana Jarak pengambilan barang pada gudang rakit di PT. Asia Tekno Sains dengan menggunakan metode *class-based storage*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT. Asia Tekno Sains, yaitu:

1. Melakukan perbaikan tata letak barang pada gudang rakit di PT. Asia Tekno Sains dengan menggunakan metode *class-based storage*.
2. Meminimasi jarak pengambilan barang.

## 1.4 Batasan Masalah

Setiap peletakan barang yang tertata rapi/teratur akan selalu menunjukkan tampak perbedaan yang dimana menjadi mudah dijangkau dalam pengambilan barang. Hal ini dilakukan dengan membuat perbaikan tata letak barang pada gudang rakit dengan menggunakan metode *class-based storage*.

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi masalah untuk perbaikan tata letak barang pada gudang rakit dengan,

1. Study ini tidak membahas secara mendalam tentang proses produksi.

2. Study ini dilakukan di Gudang Rakitan PT. Asia Tekno Sains
3. Study ini hanya membahas Perbaikan Tata Letak barang pada Gudang rakit di PT. Asia Tekno Sains.
4. Metode yang digunakan untuk perbaikan tata letak barang pada Gudang rakit adalah menggunakan Metode *class-based storage*
5. Tidak melakukan perhitungan utilitas serta biaya perbaikan pada Gudang.
6. Tidak melakukan perubahan terhadap layout Gudang yang telah ada

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membuat Perbaikan Tata Letak Barang pada gudang rakit untuk mempermudah dalam pengambilan barang
2. Membuat Perbaikan tata letak barang pada Gudang rakit agar barang tersusun rapi/teratur.
3. Membuat Perbaikan tata letak barang pada Gudang rakit dengan menggunakan Metode *class-based storage*.
4. Meminimasi jarak tempuh pengambilan barang

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk menggambarkan secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka berikut ini diberikan suatu gambaran ringkas tentang sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan tentang beberapa teori mengenai Pengertian Gudang, tujuan dan fungsi gudang Serta Peran tata letak Gudang dalam proses manufaktur.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini terdiri dari bagaimana cara yang akan digunakan dalam memecahkan masalah yang ada dalam penelitian berupa langkah-langkah yang terdiri dari observasi, wawancara dan dokumentasi.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Dalam bab ini membahas tentang pengumpulan data yang diperoleh dan yang diperlukan dalam pemecahan masalah serta pembahasan tentang hasil-hasil analisa dari data yang diperoleh di tempat penelitian.

### **BAB V ANALISA DAN EVALUASI**

Pada bab ini menguraikan tentang Analisa tata letak barang dalam proses manufaktur.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab terakhir ini dibahas tentang kesimpulan-kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 GUDANG**

##### **2.1.1 Pengertian Gudang**

Gudang pada dasarnya merupakan area penyimpanan barang yang bersifat tetap. Barang yang disimpan di gudang dapat berupa barang mentah hingga barang jadi sesuai dengan jenis gudang yang ada. Selain merupakan area penyimpanan, gudang juga merupakan sebuah sistem logistik yang menyediakan informasi serta status barang yang ada di dalam Gudang.

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 *logistic* 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.

Gudang merupakan bangunan yang difungsikan untuk menyimpan berbagai macam barang, baik itu bahan baku, barang dalam proses, maupun barang jadi. Kegiatan penyimpanan barang di gudang disebut dengan pergudangan. Pergudangan sendiri meliputi berbagai aktivitas pengelolaan gudang, mulai dari penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, pendistribusian, pengendalian, pemusnahan, hingga pelaporan logistik dan peralatan logistik. Tujuan dari pergudangan adalah untuk menjaga kualitas dan kuantitas barang agar tetap terjamin. Dengan kata lain, gudang bukan hanya sekedar tempat penyimpanan barang, tetapi juga merupakan bagian penting dari rantai pasokan yang menunjang kelancaran distribusi barang. Pergudangan yang efektif dan efisien akan membantu mengurangi biaya logistik dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Agustina and Vikaliana 2021)

Gudang merupakan tempat penerimaan, penyimpanan, pendistribusian barang atau produk. Gudang sebagai kunci penting dari kesuksesan *supply chain* pada era modern (Saidatuningtyas dkk., 2021). Gudang diperlukan untuk mengkoordinasikan pendistribusian barang akibat *proses supply* dan *demand* yang tidak seimbang (Rauf & Radyanto, 2022).

### **2.1.2. Fungsi dan Tujuan Gudang**

*Warehouse* adalah tempat penyimpanan barang untuk memenuhi permintaan *customer* secara tepat dan dalam kondisi yang baik. Gudang memiliki beberapa fungsi dasar antara lain *movement* yang terdiri dari *receiving*, perpindahan, *order selection* serta pengiriman dan juga berfungsi sebagai *storage* yang terdiri dari *temporary*, semi-permanen dan transfer informasi (Irawan, 2018).

Menurut (Wijayanti 2017:10), Fungsi gudang berdasarkan aktivitasnya, yaitu :

#### 1. *Receiving*

*Receiving* adalah sebuah kegiatan yang mencakup penerimaan barang yang tiba di gudang, mengecek jumlah dan kualitas barang, dan mengirimkan barang tersebut ke lokasi penyimpanan atau area lain yang membutuhkannya.

#### 2. *Inspection and quality control*

*Inspection and quality control* merupakan aktivitas lanjutan proses *receiving* untuk meyakinkan kualitas barang yang dikirim oleh penyuplai sesuai dengan *order*. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan *visual* ataupun dengan cara uji laboratorium.

#### 3. *Repackaging*

*Repackaging* merupakan aktivitas memecah produk yang diterima dalam kuantitas yang besar dari penyuplai lalu dikemas kembali dalam kuantitas yang lebih kecil atau menggabungkan beberapa bentuk produk. Pelabelan kembali dilakukan ketika produk yang diterima tanpa tanda yang mudah dibaca oleh sistem atau manusia yang bertujuan untuk pengidentifikasian.

#### 4. *Putaway*

*Putaway* merupakan aktivitas pada saat barang telah sampai di gudang dan di cek dokumen barang tersebut, selanjutnya adalah penempatan barang di dalam gudang sesuai dengan ketersediaan tempat di gudang.

### 5. *Storage*

*Storage* merupakan tempat penyimpanan barang, bisa berbentuk *raw material*, barang setengah jadi dan barang jadi.

### 6. *Order picking*

*Order picking* merupakan proses berpindahnya barang dari gudang yang sudah sesuai permintaan. Proses ini merupakan sebuah kegiatan pemindahan barang dari tempat penyimpanan sesuai dengan *order* dari pelanggan atau yang membutuhkan.

### 7. *Sortation*

*Sortation* adalah proses pembagian barang sesuai permintaan individu atau tempat yang membutuhkan dan membuat perhitungan sesuai jumlah barang yang dibutuhkan.

### 8. *Packaging and shipping*

*Packaging and shipping* merupakan aktivitas yang terdiri dari pengecekan *order*, memuat barang pada *container*, menyiapkan dokumen pengiriman barang, penimbangan barang untuk memasang harga pengiriman, dan mengakumulasi *order* sampai memuat barang ke dalam truk.

### 9. *Cross docking*

*Cross docking* adalah aktivitas penerimaan barang di gudang kemudian langsung dilakukan proses pengiriman barang.

### 10. *Replenishing*

*Replenishing* merupakan aktivitas pengisian kembali tempat pengambilan utama di Gudang.

#### **2.1.3. Tipe -Tipe Gudang**

Menurut Permadi & Okdinawati (2016:3), Ada beberapa jenis gudang yang dikelompokkan berdasarkan kebutuhan perusahaan yaitu,

#### 1. Gudang Operasional

Gudang Operasional biasanya menyimpan *raw material* dan *sparepart* yang akan digunakan dalam proses produksi. Selain itu, gudang operasional juga menyimpan barang - barang *worklin process*.

## 2. Gudang Perlengkapan

Gudang perlengkapan di gunakan untuk menyimpan perlengkapan yang akan dipakai dalam mendukung proses produksi. Perlengkapan ini merupakan barang yang akan dipakai dalam produksi namun tidak ditemui di *finished good*, karena merupakan barang yang hanya membantu proses produksi. Jika proses produksi sudah selesai, maka barang ini akan dikembalikan kedalam gudang perlengkapan. Gudang perlengkapan biasanya berada disekitar *line* produksi.

## 3. Gudang Pemberangkatan

Merupakan gudang yang digunakan digunakan untuk penyimpanan barang *finished goods*. Dari sini, barang *finished good* akan dikirim, baik kepada distributor maupun kepada *retailer*. Gudang ini juga dikenal sebagai *finished goods*.

## 4. Gudang Musiman

Gudang musiman memiliki sifat yang *temporer* dan yang hanya ada ketika gudang operasional dan gudang pemberangkatan penuh. Kebanyakan gudang ini bukan milik pabrik pribadi, melainkan milik pihak lain yang disewakan dalam jangka waktu tertentu. Gudang ini mampu menyimpan barang apa saja mulai dari *raw material* hingga *finished goods*.

### 2.1.4. Alur Pengeluaran Barang

Dalam suatu gudang ada terdapat bermacam-macam barang yang disimpan, perbedaan jenis barang yang disimpan tersebut tentu memiliki perbedaan tingkat pemakaian yang menyebabkan perbedaan aliran dari setiap barang. Ada 3 jenis golongan alur pengeluaran barang yaitu :

#### 1. 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 di gudang dalam waktu yang sangat singkat.

#### 3. Barang sedang (*medium moving*)

Barang *medium moving* adalah barang-barang yang aliran barangnya sedang-sedang saja, tidak terlalu cepat atau terlalu lambat. Biasanya barang ini berada di gudang dalam waktu yang relatif lebih lama jika dibandingkan dengan barang-barang *fast moving*.

## 2. Barang lambat (*slow moving*)

Barang *slow moving* merupakan barang dengan arus aliran barang yang sangat lambat, sehingga biasanya barang yang *slow moving* ini akan tersedia di gudang dalam jangka waktu yang cukup lama. Dengan memperhatikan kecepatan aliran arus barang diharapkan Aliran barang di gudang menjadi lancar, penumpukan barang di gudang menjadi berkurang, dan biaya perawatan serta penyimpanan dapat dikurangi.

### 2.2 Tata Letak Gudang

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.

Tata letak gudang mempunyai fungsi yaitu memaksimalkan penggunaan berbagai sumber daya untuk memenuhi permintaan pelanggan untuk memaksimalkan kepuasan permintaan pelanggan dengan sumber daya yang terbatas. Dalam perencanaan tata letak suatu gudang terdapat prinsip-prinsip tempat penyimpanan yang harus diperhatikan bersama yaitu popularitas, persamaan, ciri-ciri dan kegunaan (Muharni, Irman S M, and Noviansyah, 2020).

Tata letak merupakan suatu proses perancangan dan pengaturan fasilitas fisik seperti mesin, atau peralatan, lahan, bangunan dan ruang. Untuk mengoptimalkan keterkaitan antara pekerja, aliran bahan aliran informasi dan metode yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan secara efisiensi, ekonomis dan aman. Tujuan dari tata letak adalah menciptakan tata letak yang ekonomis yang dapat memenuhi kebutuhan produksi perusahaan seperti menempatkan seluruh *equipment* kerja yang akan dipakai pada lokasi yang optimal sehingga tidak menghambat kegiatan produksi (Astiono &

Sugianto, 2020). Sehingga tujuan utama yang ingin dicapai dari suatu tata letak pabrik adalah :

1. Memudahkan proses manufaktur
2. Meminimumkan pemindahan barang

Tata letak yang baik harus dirancang agar pemindahan barang dapat seminimum mungkin dan semua pemindahan diarahkan untuk memindahkan komponen menuju daerah pengiriman. Jika mungkin, komponen harus dalam keadaan diproses sambil dipindahkan, seperti misalnya ketika dicat, dipanggang, dibersihkan, dan lain-lain.

3. Memelihara fleksibilitas susunan dan operasi

Meskipun sebuah pabrik dapat dirancang untuk memproduksi sejumlah barang, adakalanya dihadapi beberapa keadaan yang memerlukan perubahan kemampuan produksinya. Beberapa perubahan yang terjadi bisa ditanggulangi dengan mudah jika diantisipasi dalam perencanaan awal. Cara umum adalah dengan membangun sistem utilitas pada tempat-tempat yang sambungan pelayanannya dapat dipasangkan dengan mudah.

4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi

Setiap menit yang dilewatkan komponen dalam fasilitas akan menambah ongkos, melalui modal kerja yang tertanam. Oleh karena itu, jika penyimpanan barang setengah jadi dibuat sekecil mungkin maka waktu peredaran total akan berkurang dan jumlah barang setengah jadi juga berkurang sehingga biaya produksi akan menurun.

5. Menurunkan penanaman modal pada peralatan

Susunan mesin dan departemen yang tepat dapat membantu menurunkan jumlah peralatan yang diperlukan. Misalnya, dua komponen yang berbeda memerlukan pemakaian gerinda dapat dilewatkan pada mesin yang sama sehingga tidak diperlukan biaya untuk mesin kedua. Kecermatan dalam memilih metode pemrosesan juga dapat menghemat pembelian mesin.

6. Menghemat pemakaian ruang bangunan

Tata letak yang tepat dicirikan oleh jarak yang minimum antar mesin, setelah keleluasaan yang diperlukan bagi gerakan orang dan barang ditentukan. Setiap meter persegi luas lantai dalam sebuah pabrik memakan biaya sehingga

bagian lantai yang tidak dihuni akan sia-sia dan luas lantai kosong tersebut akan menjadi beban.

#### 7. Meningkatkan keefektifan tenaga kerja

Sejumlah besar tenaga kerja produktif dapat terbuang karena keadaan tata letak yang buruk.

#### 8. Memberi kemudahan, keselamatan dan kenyamanan bagi pekerja dalam melaksanakan pekerjaan.

Untuk memenuhi tujuan ini diperlukan perhatian pada hal-hal seperti penerangan, pergantian udara, keselamatan, pembuangan, debu, kotoran, dan lain sebagainya. Peralatan yang menyebabkan kebisingan yang tinggi sebaiknya diisolasi dan peralatan yang bergetar sebaiknya diberi bantalan atau dijunjung. Mesin dan peralatan lain harus ditempatkan sedemikian sehingga dapat mencegah kecelakaan pada pegawai dan kerusakan barang serta peralatan lainnya.

Tata letak yang efisien memiliki pengaruh yang sangat positif bagi sebuah Perusahaan. Kondisi tata letak dan pengaturan pada Gudang yang baik merupakan yang dapat menghindari kerugian dan meminimalkan biaya dan mempercepat produksi dan pelayanan pada gudang (Safira Isnaeni & Susanto 2021). Dalam perencanaan tata letak suatu gudang terdapat prinsip-prinsip tempat penyimpanan yang harus diperhatikan bersama yaitu popularitas, persamaan, ciri-ciri dan kegunaan (Muharni, Irman S M, and Noviansyah 2020).

Tipe-tipe tata letak (Layout), tata letak dibagi menjadi beberapa tipe antara lain : (Hidayat MN, Maarif,V,2018).

1. *Office Layout*, adalah menentukan posisi pekerja, peralatan bekerja, dan ruang kerja yang disediakan untuk pergerakan informasi.
2. *Retail Layout*, yaitu mengalokasikan ruang display dan tanggapan untuk kebiasaan pelanggan.
3. *Warehouse Layout*, adalah menentukan ruang penyimpanan dan pertukaran antar *material handling*.
4. *Fixed-Position Layout*, yaitu menentukan persyaratan tata letak untuk proyek besar seperti kapal dan bangunan.

5. *Process oriented Layout* adalah hal yang berkaitan dengan proses produksi bervolume rendah dan memiliki variasi tinggi.

6. *Work-cell Layout*, merupakan cara mengatur mesin dan peralatan untuk focus pada proses produksi dari produk tunggal atau produk berkelompok.

7. *Product-oriented Layout*, adalah kegiatan mencari pemanfaatan tenaga manusia dan mesin sebaik mungkin dalam produksi berulang atau berkelanjutan.

Prinsip-prinsip yang digunakan untuk menyusun *layout* adalah (Polewangi & Sinulingga, 2015):

#### 1. Popularitas (*popularity*)

Popularitas merupakan prinsip untuk meletakkan item yang memiliki *accessibility* terbesar didekat titik I/O (*input/output*) tertentu. Popularitas menggunakan rasio R/S dengan R adalah *receiving* dan S adalah *shipping*. Hukum Pareto menyatakan, 85% kesejahteraan di dunia dimiliki atau dipegang oleh 15% orang. Hukum Pareto ini seringkali diterapkan pada popularitas dari material yang disimpan. Biasanya, 85% *turnover* material hanya dilakukan oleh 15% material yang disimpan. Untuk memaksimalkan pengambilan, maka 15% material populer harus disimpan dengan jarak tempuh yang minimal.

#### 2. *Similarity* (kesamaan)

Prinsip kedua dari pengaturan layout penyimpanan yaitu berdasarkan kesamaan dari material yang disimpan, dengan menyimpan komponen yang dimiliki kesamaan maka, jarak tempuh untuk order pengambilan maupun penerimaan dapat diminimalisir.

#### 3. *Size* (ukuran)

Memiliki komponen kecil yang disimpan dalam ruang yang didesain untuk komponen besar adalah tindakan pemborosan. Umumnya, sering dijumpai bahwa komponen yang besar tidak dapat disimpan pada arak (sesuai dengan popularitasnya atau kesamaan) karena tidak muat. Untuk mengurangi hal ini maka, variasi dari ukuran lokasi penyimpanan harus diberikan. Apabila kendala yang dihadapi adalah ketidakpastian ukuran dari material yang disimpan maka rak yang *adjustable* (dapat dipindahkan atau diatur sesuai dengan keinginan) dapat digunakan untuk mengatasi hal itu.

Secara umum, material berat dan berjumlah banyak harus disimpan dekat dengan titik pemakaian. Apabila dijumpai dua komponen yang sama populer, sama banyak maka komponen yang paling mudah pemindahannya akan ditempatkan dekat dengan titik pemakainya. Apabila salah satu komponen lebih populer dari komponen lainnya tapi komponen yang kurang populer itu ternyata penanganannya lebih mudah maka harus dibandingkan *trade off* untuk menentukan posisi komponen tersebut.

#### 4. *Characteristic* (karakteristik)

Karakteristik dari komponen yang disimpan dan ditangani seringkali berlawanan dengan metode yang diindikasikan oleh popularitas, kesamaan dan ukuran mereka.

### **2.3 *Material Handling***

Pemindahan bahan atau *material handling* adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi. Aktivitas ini sendiri sebetulnya merupakan aktivitas yang diklarifikasikan “*non-produktif*” sebab tidak memberikan nilai perubahan apa-apa terhadap material atau bahan yang dipindahkan. Pada saat pemindahan bahan tidak akan terjadi perubahan bentuk, dimensi maupun sifat-sifat fisik atau kimiawi dari material yang dipindahkan. Di sisi lain justru kegiatan material handling tersebut akan menambah biaya (*cost*). Pengertian dari material handling dirumuskan oleh *American Material Handling Society* (AMHS), yaitu sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan atau pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam kaitannya dengan pemindahan bahan, maka proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain baik secara vertikal, horizontal maupun lintasan yang membentuk kurva. Demikian pula lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah. Jenis-jenis pemindahan bahan adalah:

### 1. Penghantar (*conveyor*)

Merupakan peralatan yang menggunakan gaya berat atau tenaga (mesin). Biasanya digunakan untuk memindahkan muatan dari satu tempat ke tempat lain sepanjang satu lintasan tetap. Contohnya adalah corong, rantai penghantar, keranjang penghantar, dan lain-lain.

### 2. Derek (*crane*) dan kerekan

Merupakan peralatan lain yang digunakan untuk memindahkan berbagai beban atau muatan secara serentak dan sesaat antara dua tempat yang tetap dengan dukungan dan pengarah rel dengan fungsi utama memindahkan. Contohnya adalah derek jembatan, derek dinding, dan lain-lain.

### 3. Truk industri

Merupakan kendaraan tangan yang digunakan untuk memindahkan beban campuran atau sejenis secara serentak sepanjang berbagai lintasan yang mempunyai permukaan yang dapat dilalui dengan fungsi utama mengangkut. Contohnya adalah truk dorong, truk pengangkut, truk anjungan, dan lain-lain.

### 4. Perlengkapan tambahan

Merupakan peralatan penunjang yang digunakan dengan peralatan pemindahan bahan agar lebih maksimal pemakaiannya. Contohnya adalah *pallet*, peti kemas, papan galangan, dan lain-lain. Material dapat dipindahkan secara manual maupun dengan menggunakan metode otomatis, material dapat dipindahkan satu kali ataupun beribu kali, material dapat dialokasikan pada lokasi yang tetap maupun secara acak, atau material dapat ditempatkan pada lantai maupun di atas.

Tujuan kegiatan *material handling* adalah untuk:

1. Meningkatkan kapasitas produksi melalui
  - a. Peningkatan produksi kerja per man-hour.
  - b. Peningkatan efisiensi mesin atau peralatan dengan mengurangi *downtime*.
2. Menjaga kelancaran aliran kerja dalam pabrik.
3. Perbaiki pengawasan terhadap kegiatan produksi.
4. Mengurangi limbah buangan (*waste*)

Agar tujuan tersebut tercapai, maka dalam kegiatan material handling harus memperhatikan:

1. Pengawasan yang sebaik-baiknya terhadap keluar masuknya persediaan material yang dipindahkan.
2. Eliminasi kerusakan pada bahan selama perpindahan berlangsung.
3. Fleksibilitas untuk memenuhi ketentuan-ketentuan dan kondisi-kondisi khusus dalam memindahkan bahan ditinjau dari sifatnya.
4. Memperbaiki kondisi area kerja

*Material handling* yang baik dapat bermanfaat untuk memberikan kondisi kerja yang lebih nyaman dan aman, mengurangi faktor kelelahan bagi pekerja/operator, meningkatkan perasaan nyaman bagi operator, dan memperbaiki distribusi material.

Kegiatan material handling memiliki sasaran, yaitu:

1. Mengurangi terjadinya kerusakan terhadap produk selama proses pemindahan bahan dan pengiriman
2. Memperbaiki jalur pemindahan bahan.
3. Memperbaiki lokasi dan pengaturan dalam fasilitas penyimpanan.
4. Meningkatkan efisiensi dalam hal pengiriman barang dan penerimaan.
5. Mengurangi biaya Pengurangan biaya dapat dicapai melalui penurunan biaya *inventory*, pemanfaatan luas area untuk kepentingan yang lebih baik, dan peningkatan produktivitas.

#### **2.4 Metode-metode Penyimpanan dalam Gudang**

Ada empat metode yang dapat digunakan untuk mengatur lokasi penyimpanan suatu barang pada gudang 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 tertentu. 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 sebagai *floating lot storage*, yaitu penyimpanan yang memungkinkan produk yang disimpan berpindah lokasi 18 penyimpanannya setiap waktu. Penempatan barang hanya memperhatikan jarak terdekat menuju suatu tempat 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 Storage*

Metode *Class-Based Storage* adalah kompromi dari metode *randomized storage* dan *dedicated storage*. Metode ini membagi produk yang ada menjadi tiga, empat, atau lima kelas berdasarkan pada perbandingan *throughput* (T) dan *ratio storage* (S), sehingga pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel. Tiap tempat tersebut dapat diisi secara acak oleh beberapa jenis barang yang telah diklasifikasikan berdasarkan jenis maupun ukuran 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. Model penyimpanan seperti ini dinamakan *shared storage*. Kebutuhan ruang yang diperlukan untuk metode *shared 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 sedangkan metode *shared storage* berkenaan dengan lokasi yang bergantung pada munculnya tempat kosong dalam gudang. Berdasarkan langkah-langkah pengaturan produk dan variabel dari metode *shared storage*, maka dalam proses penyusunan tata letak gudang ada beberapa tahapan yaitu:

1. Perhitungan kapasitas area gudang (lama waktu *work in process*, waktu pengiriman, dan jumlah produk)
2. Pengklasifikasian produk berdasarkan *customer*
3. Perhitungan kebutuhan area untuk masing-masing item
4. Penentuan urutan *moving* untuk masing-masing area (pengurutan area berdasarkan jarak ke pintu keluar masuk *I/O*)
5. Penentuan tata letak. Proses penempatan produk pada metode *shared 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 *In/Out*, sehingga penempatan barang yang akan segera dikirim diletakkan pada area yang paling dekat dan begitu seterusnya.

### 2.5 Class Based Storage

*Class based storage* merupakan sebuah kebijakan penyimpanan barang, Dimana barang dikelompokkan berdasarkan popularitas dengan metode pareto yaitu hanya 20% dari barang yang disimpan yang memberikan kontribusi sekitar 80% dari *turnover*. Barang yang memiliki Tingkat popularitas tinggi adalah barang yang memiliki pergerakan cepat (*fast moving*) biasanya disebut sebagai kelas A. Barang pada kelas A di letakkan di dekat poin *I/O*, dan barang yang memiliki Tingkat popularitas dibawah barang kelas A disebut sebagai Kelas B, dan barang yang memiliki Tingkat popularitas dibawah barang kelas B disebut sebagai Kelas C. Biasanya pembagian kelasnya dibedakan menjadi 2-4 kelas. Setiap kelas diletakkan di daerah yang telah ditetapkan. Banyak kemungkinan untuk menempatkan area kelas A, B, dan C, diantaranya yang paling umum yaitu *within-aisle storage* dan *across-aisle storage*. Metode ini bertujuan untuk menjadikan tempat agar lebih *fleksibel* sehingga akan memudahkan dalam kegiatan sehari-hari pergudangan. Langkah-langkah yang digunakan dalam menggunakan metode *class based storage* adalah sebagai berikut (Suhada, 2016) :

1. Perhitungan frekuensi perpindahan

Perhitungan frekuensi perpindahan dihitung dari seberapa banyak material keluar masuk.

## 2. Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC adalah sebuah analisis yang didasarkan pada hukum pareto yang memusatkan pengendalian pada produk yang memiliki jumlah sedikit namun bernilai besar. Klasifikasi ABC umumnya diaplikasikan untuk menetapkan *fast moving*, *medium moving* serta *slow moving*. Klasifikasi ABC diterapkan berdasarkan data barang masuk dan barang keluar dari Gudang (F. Istiani Dadi, A. Tigar Putri, 2021).

Pengelompokan kelas ABC dipisah jadi 3 golongan sebagai berikut:

1. Golongan A bila pemasukan anggaran kurang lebih 70%- 80% dari semua modal yang disajikan oleh persediaan serta jumlah benda kurang lebih 10%-20% dari seluruh benda yang diatur, dengan persentase kumulatif kecil dari 75%. Benda pada golongan A diletakkan di posisi depan Gudang.
2. Golongan B bila pemasukan anggaran kurang lebih 15% dari semua modal yang disajikan oleh persediaan (setelah golongan A) serta jumlah benda kurang lebih 20%- 40% dari seluruh benda yang diatur, dengan persentase kumulatif antara 75%- 95%. Benda pada golongan ini diletakkan sesudah batasan dari golongan A ataupun terletak pada posisi tengah gudang.
3. Golongan C bila pemasukan anggaran kurang lebih 5% dari semua modal yang disajikan oleh persediaan (tidak terhitung A serta B) serta jumlah benda kurang lebih 50%- 60% dari seluruh benda yang diatur. Dengan persentase kumulatif antara 95%- 100%. Benda yang terletak pada golongan C hendak diletakkan di posisi paling belakang dari gudang.

### 2.6 Penelitian Terdahulu

No.	Nama dan Tahun	Judul	Isi
1.	(Febrianty et al., 2021)	Usulan Tata Letak Penempatan <i>Finished Goods</i> Dengan Kebijakan <i>Class Based Storage</i>	Permasalahan yang ditemukan peneliti yaitu penempatan <i>finished goods</i> (FG) di Gudang PT. XYZ kurang optimal karena penempatan-nya dilakukan secara acak dan belum memperhatikan

		Berdasarkan Analisis ABC Di PT XYZ.	frekuensi perpindahan. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah metode <i>class based storage</i> . Hasil yang diperoleh yaitu berdasarkan frekuensi perpindahan, produk dikelompokkan menjadi kelas A ( <i>fast moving</i> ) yang terdiri dari 9 produk, kelas B ( <i>medium moving</i> ) yang terdiri dari 17 produk serta kelas C ( <i>slow moving</i> ) yang terdiri dari 26 produk. Usulan <i>layout</i> yang terpilih yaitu penempatan berdasarkan slot karena memberikan jarak perpindahan sebesar 91.681,09 m atau 4,35% lebih pendek dari jarak sebelumnya.
2.	(Kemklyano et al., 2021)	Pengaruh Penerapan Metode <i>Class Based Storage</i> Terhadap Peningkatan Utilitas Gudang di PT Mata Panah Indonesia	Permasalahan yang ditemukan peneliti yaitu penempatan barang PT MPI <i>warehouse</i> dilakukan secara acak sehingga kapasitas gudang tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah metode <i>class based storage</i> . Hasil yang diperoleh yaitu berupa nilai positif yang memiliki akibat dan dampak diantara variabel bebas penerapan metode CBS terhadap variable terikat dalam meningkatkan utilitas gudang dimana koefisien senilai 0.592 dengan level <i>significancy</i> 0,05 sehingga mempunyai kriteria tingkat hubungan korelasi yang lumayan kuat.

3.	(Rosihin et al., 2021)	Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang <i>Coil</i> Dengan Metode <i>Class Based Storage</i> .	Dalam Konteks peningkatan efisiensi, penyesuaian pengaturan tata letak <i>coil</i> telah terbukti memberikan Tingkat efisiensi yang jauh lebih superior daripada penyimpanan acak. Lebih menarik lagi, terdapat perbedaan yang signifikan dalam waktu pengiriman antara area <i>fast moving</i> dan area pengiriman, dengan waktu tempuh yang hanya memakan waktu sekitar 1 menit.
4.	(Nursyanti & Rais, 2021)	Usulan Perbaikan Penempatan Barang Pada Area Pemeriksaan <i>Inbound</i> Gudang Logistik dengan Metode <i>Class Based Storage</i> .	Permasalahan yang ditemukan peneliti yaitu kedatangan barang yang sangat <i>fluktuatif</i> sehingga terjadi ketidaktepatan waktu penyelesaian pengecekan kuantitas barang dengan jadwal yang telah ditentukan. Metode yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan ini yaitu <i>class based storage method</i> . Hasil yang diperoleh adalah lokasi penempatan barang di gudang logistik dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok A dan kelompok B. SAMI-JF menggunakan area dari blok 1 sampai dengan blok 19, sedangkan SAMI-TF menggunakan blok 20 sampai dengan blok 38 dengan jarak total sebesar 2593,5 m.
5.	(Alfatiyah et al., 2021)	Model Tata Letak Gudang Penyimpanan Menggunakan	Permasalahan yang ditemukan peneliti yaitu penempatan barang di sembarang tempat, sehingga kapasitas gudang tidak optimal. Metode yang dipakai

		Metode <i>Class-Based Storage</i>	untuk menyelesaikan permasalahan ini yaitu <i>class based storage method</i> . Hasil yang diperoleh adalah peningkatan kapasitas sebesar 17,24%, penurunan jarak sebesar 29,58% dan penurunan ongkos <i>material handling</i> sebesar 23,38%.
--	--	-----------------------------------	---