

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini untuk memberikan penjelasan mengenai penelitian terdahulu yang pernah dilakukan berkaitan dengan klasifikasi penempatan barang di gudang dengan kebijakan *Class Based Storage* beserta teori-teori yang mendukung penelitian ini.

2.1 Penelitian Terdahulu

Bab ini untuk memberikan uraian beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan metode *Class Based Storage* yang dijadikan sebagai salah satu referensi pada penelitian ini serta untuk mengetahui posisi dan perbedaan pada penelitian data ini. Perbedaan dan posisi penelitian saat ini dapat dilihat pada tabel 2.1. Berikut merupakan deskripsi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan metode *Class Based Storage*.

1. Karonsih (2010), melakukan penelitian di PT. Filtrona Indonesia, Surabaya yang bertujuan untuk melakukan perbaikan penempatan barang digudang penyimpanan. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini yaitu belum memperhatikan frekuensi perpindahan sehingga untuk material yang bersifat *fast moving* harus menempuh perjalanan jauh untuk penyimpanan dan pengambilannya. Kebijakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Class Based Storage Policy*. Pengelompokan didasarkan pada *popularity*. Tahapan penelitian dilakukan dengan menghitung utilitas gudang awal, frekuensi perpindahan, jumlah tempat penyimpanan, jarak perpindahan, ongkos material handling. Perbaikan dimulai dengan mengurutkan material berdasarkan frekuensi perpindahan dan membentuk tiga kelas, yaitu A, B, C.
2. Sofyan (2015) dalam penelitiannya yaitu untuk menilai efisiensi suatu perusahaan dari penyimpanan produk jadi pada gudang CV Vicha Argo dengan menggunakan metode *dedicated storage* dan *calss based storage*. Bentuk blok penyimpanan gudang saat ini menyebabkan aksesibilitas produk menjadi berkurang, sehingga peneliti mengusulkan sistem slot untuk memudahkan operator dalam mengingat dimana produk diletakkan. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pringkat slot dan jarak kedekatan antar pallet sehingga dapat diketahui jarak dan waktu aktivitas gudang pada *layout* ekisting. Maka untuk menyimpan dan mengambil *pallet* menjadi lebih mudah.

3. Besari (2015), melakukan penelitian untuk perancangan tata letak fasilitas pada gudang bahan baku pembuatan rokok PR. Adi Bungsu dengan pendekatan metode *class-based storage*, *dedicated storage*, dan penggunaan rak. Perancangan tata letak gudang bahan baku usulan memberikan beberapa solusi permasalahan gudang yang ada. Perbaikan metode kerja *material handling* khususnya proses peletakkan dan pengambilan bahan baku yang dapat dilakukan secara langsung oleh *forklift*. Sistem FIFO dapat dilakukan secara efektif tanpa bergantung pada pegawai gudang dengan mudahnya *forklift* dalam melakukan pengambilan dan peletakkan bahan baku secara langsung per *pallet* pada rak penyimpanan yang telah ditentukan.

Tabel 2.1 menyajikan perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Metode	Tujuan	Hasil
1.	Karonsih (2010)	Gudang Material PT. Filtrona Indonesia, Surabaya	<i>Class based dedicated storage</i>	Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan <i>Class Based Storage Policy</i> .	Total jarak yang ditempuh forklift selama satu tahun adalah 1.129.364,16 m dan total Ongkos Material Handling sebesar Rp. 46.32.329,202 sehingga OMH per meternya sebesar Rp. 41,03
2.	Sofyan (2015)	CV. Vicha Argo Industri, Malang	<i>Class Based Storage, Dedicated Storage, FIFO, Rectilinear Distance.</i>	Mendesain <i>layout</i> perbaikan berdasarkan criteria kecepatan proses keluar masuk produk dan juga berdasarkan jarak dan waktu aktivitas produk pada gudang.	Mampu memperpendek jarak tempuh material handling sebesar 34% dan mampu mengurangi waktu aktivitas pergudangan sebesar 6377,32 detik.
3.	Besari (2015)	PR. Adi Bungsu, Malang	<i>Class-based storage, dedicated storage, racking system dan storage space planning.</i>	Meminimalkan total jarak <i>material handling</i> , serta peta kelompok kerja untuk meminimalisasi waktu <i>material handling</i> .	Pengurangan waktu total rata-rata per tahun untuk seluruh proses pergudangan sebesar 726,12 (39,66%) jam dari kondisi pergudangan lama sebesar 1.830,84 jam menjadi kondisi pergudangan usulan sebesar 1.104,72 jam.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan (lanjutan)

4.	Penelitian ini (2016)	Gudang distributor PT. Trios Sukses Makmur, Tulungagung	<i>Class Based Storage</i> dan FIFO	Meminimalisasi jarak dan waktu pada aktivitas <i>material handling</i> operasional gudang berdasarkan konsep <i>Class Based Storage</i> .	Diharapkan dapat mengurangi waktu pada proses pergudangan, memaksimalkan kebutuhan luas area, mempermudah proses penyimpanan serta pengambilan, dan mengurangi produk-produk yang berada diluar gudang.
----	-----------------------	---	-------------------------------------	---	---

2.2 Gudang dan Pergudangan

Gudang dan pergudangan merupakan hal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Sehingga penting untuk mengetahui teori yang memiliki kaitan dengan gudang dan pergudangan. Pada sub bab gudang dan pergudangan akan dijelaskan mengenai definisi gudang dan pergudangan itu sendiri, fungsi gudang dan karakteristik gudang.

2.2.1 Definisi Gudang dan Pergudangan

Menurut Purnomo (2004), gudang adalah tempat menyimpan barang baik bahan baku yang dilakukan proses manufaktur maupun barang jadi yang siap dipasarkan. Sedangkan pergudangan tidak hanya kegiatan penyimpanan barang saja, melainkan proses penanganan barang mulai penerimaan barang, pencatatan, penyimpanan, pemilihan, penyortiran, pelabelan sampai dengan proses pengiriman barang.

2.2.2 Fungsi Gudang

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008), gudang merupakan salah satu area yang memfasilitasi proses dan aktivitas pengolahan barang, terdapat beberapa fungsi utama dari gudang, yaitu:

1. Penerimaan (*receiving*) yaitu menerima material pesanan perusahaan, menjamin kualitas material yang dikirim pemasok, serta mendistribusikan material ke lantai produksi.
2. Persediaan, yaitu menjamin agar permintaan dapat dipenuhi karena tujuan perusahaan adalah memenuhi kebutuhan pelanggan.
3. Penyisihan (*put away*) yaitu menempatkan barang-barang dalam lokasi penyimpanan.
4. Penyimpanan (*storage*) yaitu bentuk fisik barang-barang yang disimpan sebelum ada permintaan.

5. Pengambilan pesanan (*order picking*) yaitu pengambilan barang dari gudang sesuai pesanan dan kebutuhan.
6. Pengepakan (*packaging*) yaitu langkah pengemasan atau langkah pilihan setelah proses pengambilan (*picking*)
7. Penyortiran, yaitu pengambilan *batch* menjadi pesanan individu dan akumulasi pengambilan yang terdistribusi disebabkan variasi barang yang besar.
8. Pengepakan dan pengiriman, yaitu pemeriksaan barang dalam container atau distribusi hingga pengiriman.

2.2.3 Karakteristik Gudang

Umumnya, pada kebanyakan perusahaan gudang berada dalam ruangan. Pada suatu pabrik, kita dapat membedakan macam gudang menurut karakteristik material yang akan disimpan, yaitu (Hadiguna dan Setiawan, 2008):

1. Penyimpanan Bahan Baku

Gudang akan menyimpan setiap material yang dibutuhkan atau digunakan untuk proses produksi. Lokasi gudang umumnya berada di dalam bangunan pabrik. Beberapa jenis barang tertentu bisa pula di letakkan di luar bangunan pabrik, sehingga perusahaan dapat menghemat biaya gudang karena tidak memerlukan bangunan khusus untuk itu. Gudang demikian disebut pula *stoclroom* karena fungsinya memang menyimpan stok untuk kebutuhan tertentu,

2. Penyimpanan Barang Setengah Jadi

Dalam industry manufaktur, kita sering menemui bahwa benda kerja harus melalui beberapa macam operasi dalam pengerjaannya. Prosedur demikian sering pula harus terhenti karena dari satu operasi ke operasi berikutnya waktu pengerjaan yang dibutuhkan tidaklah sama. Akibatnya, barang atau material harus menunggu sampai mesin atau operator berikutnya siap mengerjakannya. Ada dua macam barang setengah jadi (*work in process storage*), yaitu: bahan berjumlah kecil dan barang berjumlah banyak.

3. Penyimpanan Produk Jadi

Gudang demikian kadang-kadang disebut pula gudang dengan fungsi menyimpan produk-produk yang telah selesai dikerjakan.

1.3 Tata Letak Penyimpanan

Pada sub bab tata letak penyimpanan akan dijelaskan mengenai konsep tata letak penyimpanan, prinsip perancangan *layout* gudang dan kebijakan penyimpanan barang.

2.3.1 Konsep Tata Letak Penyimpanan

Menurut Tompkins (2010), tujuan perencanaan tata letak gudang adalah sebagai berikut:

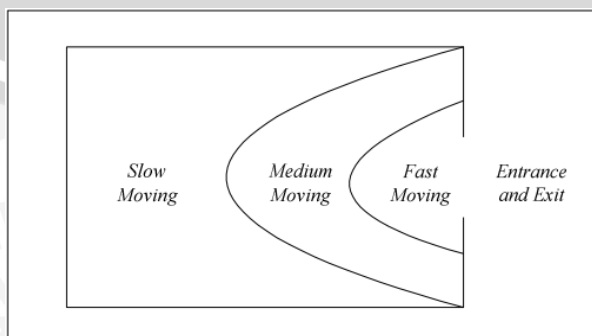
1. Utilitas luas lantai secara efektif.
2. Menyediakan pemindahan bahan yang efisien.
3. Meminimalisasi biaya penyimpanan pada saat menyediakan tingkat pelayanan yang dibutuhkan.
4. Mencapai fleksibilitas maksimum.
5. Menyediakan *housekeeping* yang baik.

2.3.2 Prinsip Perancangan *Layout* Gudang

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008), terdapat prinsip-prinsip (konsep) mengenai tata letak penyimpanan barang, yaitu:

1. *Popularity*

Popularity merupakan prinsip meletakkan *item* yang memiliki *accessibility* terbesar di dekat titik I/O (titik *input-Output*) tertentu. *Popularity* menggunakan suatu rasio S/R dengan S adalah *storage* dan R adalah *retrival*. Apabila rasio S/R suatu *item* terbesar, maka *item* didekatkan dengan titik I/O dan sebaliknya. Menurut Tompkins (2010), konsep ini menghasilkan hukum pareto dimana 80% dari rasio S/R mewakili dari 20% *item*. Gambar di bawah ini menunjukkan pembagian wilayah gudang menjadi tiga wilayah yaitu, *slow moving*, *medium moving* dan *fast moving*.



Gambar 2.1 Penyimpanan barang berdasarkan *popularity*
Sumber: Tompkins (2010)

2. *Similarity*

Similarity (kemiripan) *item* yang disimpan, yaitu *item* yang diterima dan dikirim bersama harus disimpan bersama-sama pula. Contohnya pada gudang suku cadang otomotif, karburator dan suku cadangnya disimpan bersamaan agar waktu tempuh untuk menerima pesanan dan pemilihan pesanan dapat diminimalisasi.

3. *Size*

Komponen-komponen kecil yang disimpan dalam gudang yang dirancang khusus untuk komponen-komponen besar akan sangat membuang-buang luas lantai gudang. Namun, pada saat komponen-komponen besar akan disimpan di dalam gudang, komponen tidak akan muat. Oleh karena itu, diperlukan penetapan beberapa ukuran lokasi penyimpanan.

4. *Characteristic*

Beberapa karakteristik material, yaitu:

- a. Material mudah rusak, sehingga lingkungan tempat penyimpanan harus ideal.
- b. Bentuknya unik, sehingga menimbulkan masalah dalam area penyimpanan dan pemindahan barang.
- c. Item mudah hancur, sehingga harus diperhatikan tingkat kelembaban, ukuran unit load, dan metode penyimpanan.
- d. Material berbahaya, sehingga penyimpanannya harus pada lokasi tersendiri.
- e. Keamanan material berkaitan dengan proses pemindahan bahan dimana diusahakan agar barang tidak mengalami benturan.
- f. *Compability* merupakan karakteristik penyimpanan item kimiawi yang mudah bereaksi dengan zat kimia lainnya.

5. Utilitas luas lantai

Perencanaan penyimpanan meliputi pula menentukan kebutuhan luas lantai untuk penyimpanan barang. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan antara lain, yaitu:

- a. Konservasi luas lantai
- b. Keterbatasan luas lantai
- c. *Accessibility*

2.3.3 Kebijakan Penyimpanan Barang

Menurut Hadiguna (2008), pengaturan dan tata letak suatu gudang dapat dilihat dalam beberapa bentuk kebijakan penyimpanan yang ditentukan perusahaan, dimana metode

terbaik yang akan diambil tergantung pada karakteristik *item*. Kebijakan-kebijakan tersebut antara lain:

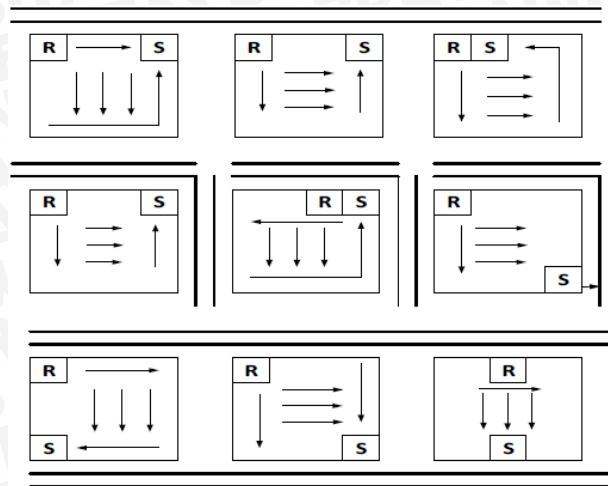
1. Kebijakan Penyimpanan Acak (*Random Storage Policy*); yaitu penyimpanan *item* yang datang di setiap lokasi yang tersedia, dimana setiap *item* mempunyai probabilitas sama pada setiap lokasi.
2. Kebijakan Penyimpanan Tetap (*Dedicated Storage Policy*); *item* disimpan pada lokasi tertentu tergantung tipe *item*nya. Kebijakan demikian didesain dengan luas penyimpanan setiap *item* sama dengan level maksimal persediaan.
3. *Cube Per-Order Index Policy*; rasio kebutuhan *space* penyimpanan *item* dengan jumlah transaksi *shipping* dan *receiving* untuk *item*nya. *Item shipping* dan *receiving* terbesar sedikit dekat dengan titik *Input/Output (I/O)*.
4. *Class Based Storage Policy*; aplikasi efek pareto dimana 80% aktivitas *Storage/Retrieval (S/R)* oleh 20 % *item*, 15% S/R oleh 30%, dan 5% S/R oleh 50 %.
5. Kebijakan Penyimpanan Pangsa (*Shared Storage Policy*); kebijakan yang berada pada titik ekstrem *random* dan *dedicated storage policy*.

2.3.4 Prinsip Merancang *Layout Gudang*

Purnomo (2004) menyebutkan bahwa terdapat beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam merancang *layout* untuk arus gudang, yaitu:

1. Barang yang bersifat *fast moving*, sebaiknya di letakkan dekatan dengan titik I/O
2. Barang yang bersifat *slow moving*, sebaiknya di letakkan jauh dengan titik I/O
3. Jalan masuk dan keluar diatur agar memudahkan keluar masuknya barang
4. Bila kegiatan didalam gudang sangat tinggi, sebaiknya pintu masuk dan keluar dipisahkan.
5. Sebaiknya lorong yang dilalui barang tidak berkelok-kelok

Ada beberapa alternatif untuk menggambarkan aliran penempatan barang di dalam gudang. Wignjosoebroto (2003) menggambarkan beberapa alternatif. Pada aliran ini, pintu masuk dan keluar barang diletakkan secara terpisah, dengan posisi penempatan yang berbeda. Sistem aliran tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.2 Aliran penempatan penerimaan dan pengiriman barang
Sumber: Wignjosebroto, 2003

Sedangkan Warman (1990) membagi kriteria tersebut menjadi tiga, yaitu:

1. Arus Garis Lurus Sederhana

Arus garis lurus sederhana digambarkan dengan aliran secara lurus untuk penyimpanan dan pengeluaran barang. Pada sistem ini, pintu masuk dan keluar barang di letakkan secara terpisah.

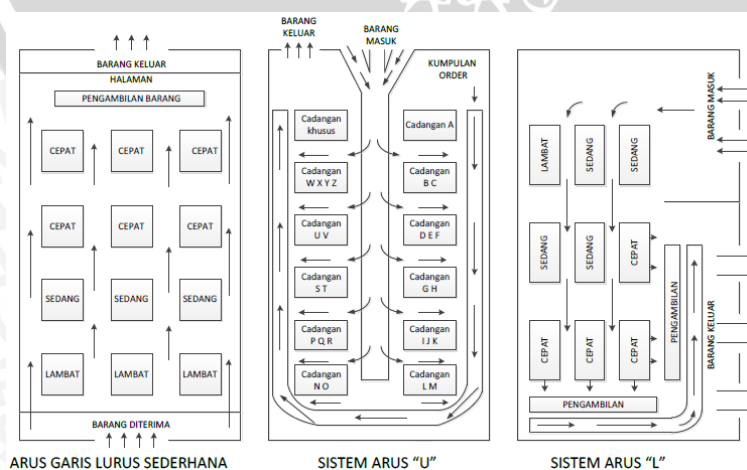
2. Sistem Arus “U”

Alur penyimpanan dan pengeluaran barang membentuk huruf “U”, pintu keluar masuk di letakkan menjadi satu maupun terpisah.

3. Sistem arus “L”

Alur penyimpanan dan pengeluaran barang membantuk huruf “L”.

Ketiga alternatif alur penyimpanan dan pengeluaran barang tersebut dapat digambarkan seperti pada gambar 2.5.



ARUS GARIS LURUS SEDERHANA

SISTEM ARUS “U”

SISTEM ARUS “L”

Gambar 2.3 Aliran penempatan barang
Sumber: Warman, 1990

2.4 Penentuan Lebar Aisle

Untuk memberikan pertimbangan keamanan pada sebuah sistem *material handling*, dilakukan efisiensi pada alokasi ruang dalam perancangan dengan menyediakan lebar lorong yang cukup sesuai dengan jenis peralatan *material handling* yang digunakan (Heragu, 2008:210).

Fungsi jalan lintasan (*aisle*) berperan dalam banyak hal diantaranya (Wignjosoebroto S. , 2009:221):

1. Penanganan material
2. Gerakan perpindahan personil
3. Penanganan produk jadi
4. Pembuangan skrap dan limbah
5. Pemindahan peralatan produksi
6. Berperan dalam kondisi-kondisi darurat seperti kebakaran dan lain-lain.

Dalam perancangan jalan lintasan perlu diperhatikan dari segi ekonomi dan pemanfaatannya. Jalan lintasan yang terlalu besar dengan melihat luas gudang yang ada akan menghasilkan jalan lintasan yang tidak efisien dan mahal. Sebaliknya, jalan lintasan yang terlalu sedikit berbanding frekuensi penggunaannya akan menimbulkan masalah seperti kemacetan dalam proses *material handling* (Wignjosoebroto, 2009:221). Untuk menentukan lebar *aisle* yang sesuai, dapat digunakan rumus panjang diagonal, yaitu:

$$\text{Lebar aisle} = \sqrt{(\text{lebar hand pallet})^2 + (\text{panjang hand pallet})^2} \quad (2-3)$$

2.5 Metode Pengukuran Jarak dan Waktu

Untuk mengetahui jarak dan waktu tempuh aktivitas gudang secara manual dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

2.5.1 Pengukuran Jarak

Perhitungan jarak perpindahan bahan ditentukan oleh frekuensi perpindahan antar fasilitas dan jarak antar fasilitas. Jarak antar fasilitas ditentukan oleh ukuran fasilitas dan teknik pengukuran jarak yang digunakan. Ada beberapa teknik pengukuran yang digunakan untuk memperkirakan jarak dalam tata letak, yaitu (Hearagu, 2008:47):

1. *Euclidean*, yaitu mengukur secara garis lurus jarak antara pusat fasilitas-fasilitas. Untuk menentukan jarak *Euclidean* fasilitas satu dengan fasilitas lainnya menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{0.5} \quad (2-4)$$

Dimana: x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

x_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas j

d_{ij} = jarak antara pusat fasilitas i dan j

2. *Rectilinear* yang dikenal dengan jarak *Manhattan*, merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Dalam pengukuran jarak rectilinear digunakan notasi sebagai berikut

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (2-5)$$

3. *Squared Euclidean*, yaitu ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan. Formulasi yang digunakan adalah

$$d_{ij} = (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \quad (2-6)$$

2.5.2 Pengukuran Waktu

Aktivitas dalam gudang yang diukur waktunya adalah aktivitas pengeluaran dan penyimpanan. Menurut Pujiati (2008:28) untuk aktivitas pengeluaran, waktu untuk sekali perjalanan mengambil barang dibedakan menjadi:

1. *Travel time*, yaitu waktu yang dihitung antara lokasi pengeluaran dengan titik I/O
2. *Pick time*, yaitu waktu yang dihitung saat mengambil barang dari lokasi penyimpanan dan menempatkannya pada *material handling*.
3. *Set-up time*, yaitu mengosongkan *material handling* di titik I/O.

Pengukuran untuk mengetahui waktu pengeluaran dan penyimpanan pada *layout* awal dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*. Sedangkan untuk *layout* usulan, waktu *pick time*, *set up time*, dan *storage time*, diasumsikan sama dengan perhitungan aktual, sedangkan untuk *travel time* dengan menggunakan rumus perbandingan kecepatan, yaitu:

$$t = \frac{s}{v} \quad (2-7)$$

Dimana:

t = waktu (s)

v = kecepatan (m/s)

s = jarak (m)

2.6 Persediaan

Persediaan merupakan suatu elemen yang paling penting bagi perusahaan dagang maupun perusahaan industri, tanpa adanya persediaan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan atau kebutuhan pelanggannya. Jumlah persediaan yang tinggi memang dapat membuat perusahaan dapat memenuhi permintaan atau kebutuhan pelanggannya, namun persediaan yang terlalu besar juga akan menambah beban operasi perusahaan, antara lain biaya penyimpanan, biaya perawatan, serta kemungkinan adanya persediaan yang rusak dan usang. Menurut Syakur (2009) pengertian persediaan yaitu segala macam barang yang menjadi objek pokok aktivitas perusahaan yang tersedia untuk diolah dalam proses produksi atau dijual.

2.6.1 Penilaian Persediaan

Menurut Assauri (2004) dalam menilai suatu persediaan terdapat beberapa cara yang dapat digunakan, diantaranya dengan:

1. *First-in, First-out (FIFO-Method)*

Cara ini didasarkan atas asumsi bahwa harga barang yang sudah terjual dinilai menurut harga pembelian barang yang terdahulu masuk. Dengan demikian persediaan akhir dinilai menurut harga pembelian barang yang akhir masuk. Kalau suatu sistem perpetual dibina oleh perusahaan yang bersangkutan maka diperlukan pencatatan-pencatatan terhadap mutasi barang, baik yang masuk karena pembelian atau yang keluar disebabkan oleh penjualan dalam suatu buku tambahan atau kartu administrasi persediaan.

2. *Rata-rata (Weighted Average Method)*

Cara ini didasarkan atas harga rata-rata dimana harga tersebut dipengaruhi oleh jumlah barang yang diperoleh masing-masing harganya. Dengan demikian persediaan yang dinilai berdasarkan harga rata-rata.

3. *Last-in, First-out (LIFO Method)*

Cara ini didasarkan atas asumsi bahwa barang yang telah dijual dinilai menurut harga pembelian barang yang terakhir masuk. Sehingga persediaan yang masih ada atau stock, dinilai berdasarkan harga pembelian barang yang terdahulu.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan