

## **Bab II**

### **Tinjauan Pustaka**

#### **2.1 Persediaan**

Persediaan merupakan bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi/perakitan atau dijual kembali sedangkan persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, ataupun barang jadi. Menurut Kusuma (2009:132) mengatakan persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang. Persediaan dapat juga diartikan sebagai kegiatan untuk menyimpan dimana hal tersebut dilakukan untuk digunakan atau dijual pada periode yang akan datang, persediaan terdiri dari persediaan barang baku, barang setengah jadi, dan barang jadi (Herjanto,2007). Apabila persediaan besar maka akan timbul biaya persediaan sedangkan persediaan kecil akan terjadi kekurangan persediaan, menurut Taufiqur (2014:1). Sedangkan menurut Handoko (2015:333) arti persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan.

Dalam suatu perusahaan baik itu perusahaan kecil, perusahaan menengah hingga perusahaan besar pasti memiliki tujuan dimana tujuan tersebut tidak terlalu jauh dengan kemajuan perusahaannya. Salah satu contoh tujuan dari perusahaan adalah pengoptimalan pendapatan/laba yang akan berdampak pada kelangsungan dari perusahaan itu sendiri. Perusahaan harus memiliki beberapa unsur untuk mengatasi hal tersebut. Salah satu unsur yang terpenting untuk dapat mencapai pendapatan/laba yang optimal maka perlu adanya persediaan optimal juga di dalam suatu perusahaan. Tujuan pentingnya suatu persediaan pada perusahaan industri adalah mengantisipasi atas peningkatan dan penurunan disegi permintaan dan harga bahan baku maka dari itu perlunya melakukan pemesanan yang optimal untuk melakukan pemesanan.

Tujuan untuk melakukan pemesanan yang optimal adalah untuk menjaga *stock* pada *inventory* pada jumlah yang tepat, tidak kurang ataupun berlebih. Karena jika *inventory* terlalu banyak, maka perputaran uang dalam modal kerja dan gudang dapat. Sedangkan, jika *inventory* terlalu sedikit, maka gudang akan mengalami *stock out* yang dapat membuat konsumen kecewa. Oleh karena itu, perlu terjadinya keseimbangan dalam proses pemesanan atau pengadaan persediaan yang optimal sehingga hal tersebut dapat menekan biaya pengeluaran yang minimal dan dapat memperlancar jalannya proses produksi.

### **2.1.1 Fungsi dan Tujuan Persediaan**

Fungsi produksi pada suatu perusahaan tidak akan dapat berjalan dengan lancar, apabila persediaan kurang mencukupi pada suatu perusahaan. Handoko (dalam Sunarni, 2019), menyebutkan bahwa fungsi dari persediaan dapat dibagi menjadi 3 macam yaitu:

1. Fungsi *Decoupling*

Fungsi *Decoupling* merupakan fungsi penting persediaan dimana hal itu memungkinkan operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan dimana perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa bergantung pada pemasok (*supplier*). Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Fungsi *Economic Lot Sizing* perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah, dll. Hal ini disebabkan karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, dan risiko). Keuntungan yang akan diperoleh dari adanya *economic lot sizing inventory* ini adalah:

- a. Memperoleh potongan harga pada pembelian
  - b. Memperoleh efisiensi produksi (*manufacturing economics*) karena adanya operasi atau “*production run*” yang lebih lama.
  - c. Memperoleh biaya pengangkutan per unit lebih murah.
3. Fungsi Antisipasi

Seringnya perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasarkan pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*). Di samping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jika waktu pengiriman dan permintaan barang-barang selama periode tertentu. Maka dari itu perusahaan memerlukan persediaan ekstra yang disebut persediaan pengaman (*safety stock*).

Sedangkan tujuan pengendalian persediaan adalah menjaga tingkat persediaan pada tingkat yang optimal dimana hal itu bertujuan untuk memperoleh penghematan-penghematan untuk persediaan tersebut menurut Rahman (2012). Hal inilah yang dianggap penting untuk dilakukan dalam perusahaan industri dimana perhitungan persediaan dapat menunjukkan tingkat persediaan yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat menjaga arus produksi pada suatu perusahaan sehingga jumlah persediaan tidak terlalu besar dan tidak menimbulkan penumpukan yang dapat menyebabkan adanya biaya tambahan untuk penyimpanan.

### **2.1.2 Jenis Persediaan**

Terdapat beberapa jenis persediaan (*inventory*). Setiap jenis persediaan mempunyai karakteristik khusus dan memiliki cara yang berbeda dalam pengelolaannya. Klasifikasi persediaan (*inventory*) dapat dibedakan sebagai berikut (Jay Heizer 2005:497)

1. Persediaan bahan baku (*raw material inventory*).

Persediaan bahan baku (*raw material inventory*) adalah persediaan yang dibeli tetapi tidak diproses. Persediaan ini dapat digunakan untuk mendecouple (memisahkan) para pemasok dari proses produksi.

2. Persediaan barang setengah jadi (*working in process inventory*).

Persediaan barang setengah jadi (*working in process inventory*) adalah bahan baku atau komponen yang sudah mengalami beberapa perubahan tetapi belum selesai. Adanya *work in process* disebabkan oleh waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah produk (disebut siklus waktu). Mengurangi siklus waktu berarti mengurangi persediaan.

3. Persediaan pemeliharaan, perbaikan dan operasi (*maintenance, repair, operating, MRO*).

Pemeliharaan, perbaikan, operasi digunakan untuk menjaga agar permesinan dan proses produksi tetap produktif. MRO tetap ada karena kebutuhan dan waktu pemeliharaan dan perbaikan beberapa peralatan tidak diketahui.

4. Persediaan barang jadi (*finished goods inventory*).

Persediaan barang jadi (*finished goods inventory*) adalah produk yang sudah selesai dan menunggu pengiriman. Barang jadi bisa saja disimpan karena permintaan pelanggan dimasa depan tidak diketahui.

### 2.1.3 Biaya Persediaan

Pada setiap perusahaan apabila melakukan pengambilan keputusan yang bersangkutan dengan biaya, maka perusahaan tersebut akan mengambil keputusan dengan meminimalkan biaya-biaya yang ada. Menurut Handoko (2015 : 336) Biaya persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Biaya Pembelian

Biaya pembelian adalah jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan baku. Penetapan dari biaya pembelian ini tergantung pada pihak penjual bahan sehingga pihak pembeli hanya bisa mengikuti fluktuasi harga barang yang ditetapkan oleh pihak penjual.

2. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan (*holding costs* atau *carrying costs*) terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas

bahan yang dipesan semakin banyak, atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah :

- a. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan (termasuk, penerangan, pemanas atau pendingin).
- b. Biaya modal (*opportunity cost of capital*, yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan).
- c. Biaya asuransi persediaan.
- d. Biaya pajak persediaan.
- e. Biaya penanganan persediaan; dan sebagainya.

### 3. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan merupakan biaya yang timbul berkenaan dengan adanya pemesanan barang dari perusahaan kepada *supplier*. Besar kecilnya biaya pemesanan sangat bergantung pada frekuensi pesanan, semakin sering memesan barang maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar dan sebaliknya. Biaya pemesanan (pembelian). Setiap kali suatu bahan dipesan, perusahaan menanggung biaya pemesanan (*order costs* atau *procurement costs*). Biaya-biaya pemesanan secara terperinci meliputi:

- a. Pengeluaran surat menyurat
- b. Biaya pengepakan dan penimbangan
- c. Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan
- d. Biaya pengiriman ke gudang
- e. Biaya hutang lancar, dan sebagainya.

### 4. Biaya Kekurangan Persediaan

Dari semua biaya-biaya yang berhubungan dengan tingkat persediaan, biaya kekurangan bahan (*shortage costs*) adalah yang paling sulit diperkirakan. Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya kekurangan persediaan juga merupakan biaya yang timbul akibat terlalu kecilnya persediaan dari yang seharusnya, sehingga perusahaan terpaksa mencari tambahan persediaan

baru. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan adalah sebagai berikut :

- a. Kehilangan penjualan
- b. Kehilangan langganan
- c. Selisih harga
- d. Terganggunya operasi
- e. Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial, dan sebagainya.

Biaya kekurangan bahan sulit diukur dalam praktek, terutama karena kenyataan bahwa biaya ini sering merupakan *opportunity costs*, yang sulit diperkirakan secara obyektif.

## **2.2 Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan adalah merupakan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa yang akan datang. Peramalan memerlukan data *histories* atau data sebelumnya dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematika. Peramalan biasanya didasarkan pada data historis yang dimanipulasi dengan cara tertentu menggunakan penilaian atau teknik statistik (Arnold, 2017:195). Peramalan dapat berupa ramalan tentang perubahan permintaan, perkembangan teknologi, ataupun perkembangan dunia usaha yang dapat mempengaruhi perencanaan produk. Untuk dapat mengetahui kesempatan yang ada serta apa yang sebaiknya diperbuat oleh perusahaan pada masa yang akan datang, maka perlu memperkirakan permintaan serta kebutuhan akan perusahaan dimasa yang akan datang. Hal itu dilakukan agar melandasi suatu pengambilan keputusan menurut Akhmad (2018:58). Sedangkan menurut Ramdhani (2014:95), peramalan merupakan bagian awal dari proses pengambilan keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu persoalan dalam pengambilan keputusan.

Dalam suatu perusahaan atau organisasi peramalan (*forecasting*) menjadi penting untuk diketahui dimana hal itu bertujuan untuk mengetahui perkiraan keadaan yang akan terjadi di masa mendatang yang berpengaruh bagi perusahaan. Peranan peramalan dalam perusahaan juga berdampak pada proses perencanaan dan pengendalian, ketepatan peramalan akan memberikan atas keberhasilan bagi perusahaan. Untuk menciptakan ketepatandalam suatu peramalan maka diperlukan

suatu metode peramalan yang tepat dengan tingkat kesalahan rendah yang akan membantu perusahaan dalam mengadakan pendekatan analisis data masa lalu, sehingga mampu memberikan cara pemikiran dan pemecahan masalah yang sistematis, serta memberikan tingkat kepercayaan yang lebih besar atas ketepatan hasil atas ramalan yang dibuat.

Periode waktu peramalan juga mempengaruhi keakuratan dari peramalan, semakin pendek jangka waktu untuk memperkirakan atau memprediksikan suatu barang maka tingkat kesalahan peramalan semakin rendah. Namun, semakin panjang jangka waktunya maka keakuratan data peramalan akan semakin rendah dari pada jangka waktu pendek. Untuk mendapatkan hasil peramalan yang baik perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data masa lalu

Tahap ini dilakukan proses pengumpulan data yang akan dijadikan sebagai landasan untuk meramalan keadaan yang akan datang.

2. Plotting data

Data yang telah terkumpul dianalisa dengan cara memplotkannya menjadi suatu gambar grafik, sehingga dapat diketahui dari pola data tersebut.

3. Pemilihan metode peramalan

Data yang telah diplotkan merupakan dasar untuk pemilihan metode peramalan, berdasarkan plot data dipilih suatu metode peramalan yang sesuai.

4. Peramalan

Pada tahap ini dilakukan peramalan terhadap data yang dikumpulkan sesuai dengan metode peramalan terpilih.

5. Pemilihan tingkat kesalahan terkecil

Peramalan dipilih metode yang memberikan tingkat kesalahan terkecil nilai MAD (*Moving Average Demand*).

### **2.2.1 Kegunaan Peramalan**

Kegunaan peramalan bisa dilihat pada saat mengambil sebuah keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan berdasarkan pertimbangan yang ada. Jika keputusan yang diambil tidak tepat maka lebih baik mengambil tidak mengambil keputusan tersebut, karena tentunya akan merugikan kepentingan perusahaan (Ramdhani 2014:98).

Di samping itu, metode peramalan juga memberikan urutan pengerjaan dan pemecahan atas pendekatan suatu masalah dalam peramalan. Apabila digunakan pendekatan yang sama atas permasalahan dalam suatu kegiatan peramalan, akan didapat dasar pemikiran dan pemecahan yang sama karena argumentasinya sama. Selain itu, metode peramalan memberikan cara pengerjaan yang teratur dan terarah, sehingga dapat menggunakan teknik-teknik penganalisisan yang lebih maju. Dengan penggunaan teknik-teknik tersebut, diharapkan dapat memberikan tingkat kepercayaan dan keyakinan yang lebih besar karena dapat diuji dan dibuktikan penyimpangan atau deviasi yang terjadi secara ilmiah.

### **2.2.2 Beberapa Metode Peramalan**

Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda. Adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode adalah baik atau tidaknya metode yang dipergunakan sangat ditentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi. Menurut Hatani (2008:28), untuk melakukan suatu peramalan diperlukan metode yang cocok agar hasil yang didapat akurat. Metode peramalan dibagi beberapa bagian yaitu :

1. Metode Kualitatif

Metode Kualitatif adalah metode yang menganalisis kondisi obyektif dengan apa adanya. Peramalan dengan metode kualitatif pada umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan, dan pengalaman seseorang. Oleh karena itu, hasil peramalan seseorang dengan orang yang lain akan berbeda. Walaupun demikian, peramalan dengan metode kualitatif tidak hanya

menggunakan intuisi, tetapi juga mengikutsertakan model statistik sebagai bahan masukan dalam melakukan *judgement* (keputusan), hal itu dapat dilakukan secara individu ataupun kelompok.

## 2. Metode Kuantitatif

Pada dasarnya metode peramalan kuantitatif dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu sebagai berikut :

- a. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu atau *time series*.
- b. Metode peramalan yang didasarkan atas dasar penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang memengaruhinya, bukan waktu yang disebut metode korelasi atau sebab akibat (*causal method*).

Adapun penjelasan atas metode peramalan kuantitatif, yaitu sebagai berikut :

### a. Metode *Time Series*

Metode *time series* adalah metode dalam peramalan dengan menggunakan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu atau analisis *time series*. Disamping itu, terdapat empat komponen utama yang memengaruhi analisis metode *time series*, antara lain sebagai berikut :

#### – Pola Siklus (*Cycle*)

Pola yang terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.

#### – Pola Musiman (*Seasonal*)

Pola yang terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh data faktor musiman, seperti kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu.

#### – Pola Horizontal (*Stationary*)

Pola yang terjadi bila nilai dari data yang diobservasikan berfluktuasi berada disekitar nilai rata-rata yang konstan.

- Pola Trend

Pola yang terjadi saat terjadi kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

b. Metode *Causal*

Metode kausal mengasumsikan faktor yang diperkirakan menunjukkan adanya hubungan sebab akibat dengan satu atau beberapa variabel bebas (independen). Tidak hanya itu, metode ini merupakan peramalan yang didasarkan atas hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain mempengaruhinya namun bukan waktu. Hal ini bertujuan untuk menemukan bentuk hubungan tersebut dan digunakan untuk peramalan nilai yang akan )metode ini adalah dapat digunakan dengan tingkat keberhasilan lebih tinggi untuk pengambilan keputusan. Contoh, jumlah pendapatan berhubungan dengan faktor jumlah penjualan, harga jual, dan tingkat promosi.

**2.2.3 Perhitungan Peramalan**

Perhitungan peramalan (*forecasting*) terhadap penggunaan pakan ayam adalah sebagai berikut:

1. *Exponential Smoothing*

*Exponential Smoothing* merupakan metode yang paling banyak dipakai untuk peramalan jangka pendek karena sifatnya yang mudah dipahami dan diimplementasikan (Rahayu, 2021). *Exponential smoothing* dapat dimodelkan sebagai berikut :

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$S''_t = \alpha.S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$a_t = 2.S'_t - S''_t \dots\dots\dots(2.3)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha}(S'_t - S''_t) \dots\dots\dots(2.4)$$

$$F_{t+m} = (a_t - b_t m) \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

- $F_{t+m}$  = Peramalan pada periode t
- $a_t, b_t$  = Konstan pemulusan
- $X_t$  = Nilai aktual pada periode t
- $\alpha$  = Alfa (parameter pemulusan eksponensial,  $0 < \alpha < 1$ )
- $m$  = jumlah periode yang diramalkan
- $S'_{t-1}$  = Nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode ke t-1
- $S''_{t-1}$  = Nilai pemulusan eksponensial ganda pada periode ke t-1

2. *Linear Regression* (LR)

Penggunaan metode ini didasarkan pada variabel yang ada dan yang akan mempengaruhi hasil peramalan. Regresi linear adalah metode statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel penyebab terhadap variabel akibatnya. Model persamaan regresi linear adalah sebagai berikut (Fauzi, 2009):

$$LR = a + bt \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

- a = konstanta
- b = koefisien regresi
- t = periode (1,2,3,....,dst)

Nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Fauzi, 2009):

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

y = Variabel *response* atau variabel akibat (bersifat *dependent*)

x = Variabel *predictor* atau variabel penyebab (bersifat *independent*)

Perhitungan nilai AD (*Absolute Deviation*) LR dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Fauzi, 2009):

$$F_t = |Y_t - LR_t| \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

F<sub>t</sub> = nilai peramalan pada periode t

Y<sub>t</sub> = nilai aktual pada periode t

LR<sub>t</sub> = nilai LR pada periode t

3. *Moving Average* (MA)

*Moving average* adalah suatu metode peramalan yang menggunakan rata-rata data periode terakhir untuk meramalkan periode berikutnya. Metode ini merupakan teknik peramalan berdasarkan rata-rata gerak dari nilai-nilai masa lalu. Metode ini tidak disarankan untuk data yang menunjukkan adanya pengaruh *trend* dan musiman. suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode peramalan menggunakan metode ini dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan kemudian mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Perhitungan nilai AD (*Absolute Deviation*) MA dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Arnold, 2017:197):

$$\boxed{MA(n) = F_{t+n} = \frac{Y_t + Y_{t+1} + \dots + Y_n}{n}} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan:

- $F_{t+n}$  = nilai peramalan pada periode t+n
- $Y_t$  = nilai aktual pada periode t
- $Y_{t+1}$  = nilai aktual pada periode t+1
- $n$  = level MA (1,2,3,.....,dst)

4. *Winter's Method*

Metode *Winter's* digunakan untuk peramalan jika data memiliki komponen musiman menurut Siregar (2017,dalam Utami 2017). Metode *Winter's* didasarkan pada tiga persamaan, yakni persamaan keseluruhan, trend, dan persamaan musiman. Ketiga persamaan dari metode *Winter's* adalah sebagai berikut :

$$\boxed{T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}} \dots\dots\dots(2.11)$$

$$\boxed{A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$\boxed{Y'_{t+p} = (A_t + T_t P)S_{t-L+p}} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan:

- $A_t$  = nilai penghalusan yang baru (Penghalusan Eksponensial)
- $Y_t$  = data baru atau nilai aktual pada periode t
- $T_t$  = estimasi trend
- $\beta$  = konstanta penghalusan untuk estimasi trend ( $0 \leq \beta \leq 1$ )
- $S_t$  = Pemulusan keseluruhan pada periode ke t
- $p$  = periode yang diramalkan
- $L$  = panjang musim
- $Y'_{t+p}$  = peramalan pada periode p

#### 2.2.4 Akurasi Hasil Peramalan

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:140) terdapat beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*) total. Perhitungan ini dapat digunakan setelah dilakukan perhitungan peramalan dengan menggunakan empat metode di atas, dilakukan proses validasi menggunakan indikator. Indikator yang digunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD). MAD merupakan salah satu pengukuran variabilitas yang memiliki kemudahan dalam perhitungan dan sangat intuitif. MAD digunakan sebagai penentu ketepatan hasil peramalan yang telah dilakukan. Semakin kecil nilai MAD, maka peramalan yang dilakukan semakin aktual. Nilai MAD dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\boxed{\text{MAD} = \frac{\sum AD}{n}} \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan:

$Y_t$  = nilai aktual pada periode t

$F_t$  = nilai peramalan pada periode t

n = banyaknya periode

#### 2.3 Safety Stock

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:510), persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*). Sedangkan menurut Arnold (2017:263) persediaan pengaman adalah jumlah ekstra atas stock yang diinginkan dan umumnya digunakan untuk melindungi dari ketidakpastian kuantitas. Semakin besar tingkat *safety stock* maka kemungkinan kehabisan persediaan semakin kecil, akan tetapi hal ini menyebabkan biaya simpan semakin besar karena jumlah total persediaan meningkat (Muntaha,2015). Berikut rumus untuk menghitung safety stock:

$$\boxed{SS = Z \times \sigma} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan:

SS = *Safety stock* (unit)

Z = *Service level*

$\sigma$  = Standar deviasi

#### 2.4 *Reorder Point*

Pemesanan kembali (*Reorder Point*) adalah waktu antara pemesanan dan penerimaan dari suatu order, disebut waktu tenggang atau waktu pengiriman dapat sesingkat hitungan jam atau dapat selama hitungan bulan dan keputusan ketika ingin memesan biasanya diartikan sebagai pemesanan kembali, menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:512). *Reorder point* menyatakan tingkat persediaan di mana pemesanan harus dilakukan kembali atau jumlah barang yang ada turun pada yang telah ditentukan (Arnold,2017:261). *Reorder Point* (ROP) menggunakan asumsi bahwa permintaan selama waktu tunggu dan waktu tunggu itu sendiri adalah konstan (Anggiani,2019). Kegunaan utama dari ROP adalah untuk dapat memenuhi permintaan/kebutuhan selama dalam waktu tenggang pemesanan dan mengendalikan jumlah persediaan barang yang ada di penyimpanan (Muntaha,2015). Berikut rumus untuk menghitung pemesanan kembali/ROP adalah:

$$\boxed{ROP = ( D \times L ) + SS} \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

D = Jumlah Permintaan

L = Lead Time

SS = Cadangan pengaman (*safety stock*)

#### 2.5 *Penentuan Ukuran Pemesanan (Lot Sizing)*

Penentuan Ukuran Pemesanan atau teknik *lot sizing* adalah suatu teknik yang digunakan untuk meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan dan meminimalkan biaya persediaan menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:589). Tujuannya adalah untuk menghitung tingkat persediaan yang optimum yang sesuai dengan permintaan pasar dan kapasitas perusahaan. Untuk menentukan teknik penentuan ukuran yang paling tepat bagi suatu perusahaan merupakan persoalan

yang sulit, oleh karena itu perlu dipertimbangkan oleh beberapa faktor yaitu sebagai berikut :

1. Variasi dari kebutuhan, baik dari segi jumlah maupun periodenya.
2. Lamanya horison perencanaan.
3. Ukuran periodenya (mingguan, bulanan, dan tahunan).
4. Perbandingan biaya pesan dan biaya unit.

Faktor-faktor sebelumnya merupakan hal yang dapat mempengaruhi keefektifan dan keefisienan suatu metode. Terdapat beberapa macam teknik untuk melakukan *lot sizing* dengan asumsi kapasitas tak terbatas yang banyak dipakai secara umum yaitu sebagai berikut :

1. *Lot for Lot* (LFL)
2. *Economic Order Quantity* (EOQ)
3. *Least Unit Cost* (LUC)

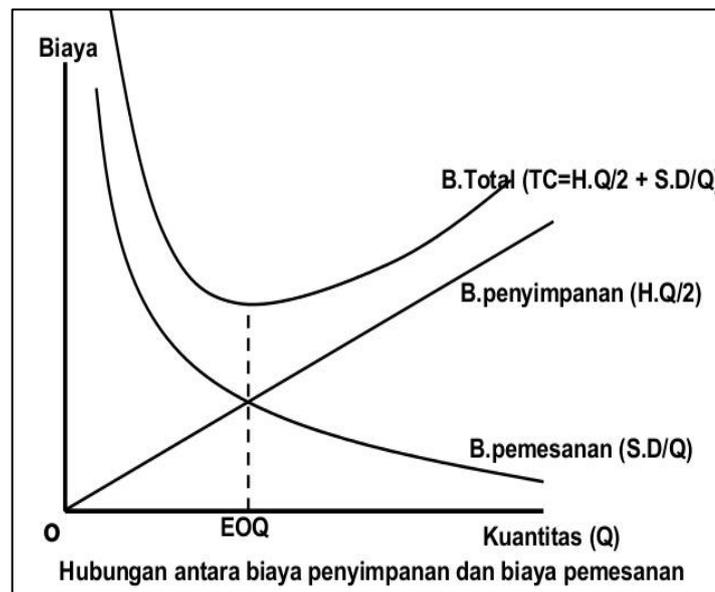
## **2.6 *Economic Order Quantity* (EOQ)**

Metode manajemen persediaan yang paling terkenal adalah model *economic order quantity* (EOQ) menurut Handoko (2015:339). Metode ini dapat digunakan baik untuk barang-barang yang dibeli maupun yang diproduksi sendiri. Model EOQ adalah nama yang biasa digunakan untuk barang-barang yang dibeli. Menurut Jay Heizer dan Render (2005:506), EOQ adalah sebuah teknik kontrol persediaan yang meminimalkan biaya total dari pemesanan dan penyimpanan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model EOQ merupakan model yang paling tua yang digunakan untuk mengetahui seberapa banyak persediaan bahan baku yang optimal. EOQ dikenal dengan perhitungannya yang mudah dan sederhana dibandingkan dengan metode perhitungan lainnya (Arnold, 2017:246). Teknik ini didasarkan pada beberapa asumsi yaitu sebagai berikut :

1. Tingkat permintaan yang diketahui.
2. *Lead time*, yaitu waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan, dimana hal itu diketahui, dan bersifat konstan.
3. Persediaan diterima dengan segera. Dengan kata lain, persediaan yang
4. dipesan tiba dalam bentuk kumpulan produk, pada satu waktu.
5. Tidak mungkin diberikan diskon.

6. Biaya variabel yang muncul hanya yaitu biaya pemasangan atau pemesanan dan biaya penahanan atau penyimpanan persediaan sepanjang waktu.
7. Keadaan kehabisan stok dapat dihindari bila pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

Dalam teori, konsep EOQ adalah konsep yang sederhana. Model EOQ yang digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimalkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya. Berikut gambar yang menunjukkan hubungan antara kedua biaya tersebut, biaya penyimpanan dan biaya pemesanan dalam bentuk grafik.



Gambar 2.1 Hubungan antara kedua jenis biaya persediaan

## 2.7 Model *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item*

Model *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item* merupakan pengembang lanjutan dari model model EOQ sebelumnya. *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item* adalah teknik pengendalian permintaan atau pemesanan beberapa jenis *item* atau produk yang optimal dengan biaya *inventory* serendah mungkin (Nurwidiana,2013). *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item* menjelaskan pengelolaan persediaan pada saat beberapa jenis barang dipesan dan dikirimkan secara bersamaan untuk meminimalkan biaya persediaan (Chopra dan Meindl, 2016:280). Model matematis *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item*

hampir sama dengan *Economic Order Quantity (EOQ) Single Item*, hanya saja biaya total pada *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item* merupakan jumlah dari total biaya-biaya yang terjadi (Indroprasto dan Erma, 2012). Perumusan pada *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item* diselesaikan dengan memperhatikan batasan dan kuantitas pemesanan optimal dengan rumus sebagai berikut :

$$\boxed{EOQ/Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D_j \times S_j}{H}}} \dots\dots\dots(2.17)$$

$$\boxed{F = \frac{D_j}{Q^*}} \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

- Q\* = Jumlah optimum unit per pesanan (EOQ)
- D<sub>j</sub> = Jumlah permintaan untuk persediaan barang
- S<sub>j</sub> = Biaya pemesanan per unit
- H = Biaya penyimpanan per unit
- F = Frekuensi Pemesanan

## 2.8 *Maximum Inventory*

*Maximum Inventory* (Persediaan Maksimum) merupakan batasan jumlah persediaan yang paling besar yang sebaiknya diterapkan pada perusahaan. Hal itu diperlukan oleh setiap perusahaan agar jumlah persediaan yang disimpan digudang tidak berlebihan sehingga tidak terjadi pemborosan modal kerja (Jainuril,2019). Rumus yang digunakan untuk menghitung *Maximum Inventory* adalah:

$$\boxed{Maximum\ Inventory = SS + Q^*} \dots\dots\dots(2.19)$$

$$\boxed{Kebutuhan\ Luas\ Gudang = \frac{Luas\ bahan \times Max\ Inventory}{Tumpukan\ Maks}} \dots\dots\dots(2.20)$$

### 1.9 Biaya Total Persediaan (*Total Cost*)

Perhitungan biaya total persediaan, bertujuan untuk membuktikan bahwa dengan terdapatnya jumlah pembelian bahan baku yang optimal, yang dihitung dengan menggunakan metode EOQ akan dicapai biaya total persediaan baku yang minimal. Biaya total sesuai yang diutarakan Heizer dan Render (2010:105) dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\boxed{TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H + D \cdot C} \dots\dots\dots(2.21)$$

Keterangan:

- D = jumlah permintaan barang
- Q = kuantitas yang dipesan
- S = biaya pemesanan setiap kali pesan
- H = biaya penyimpanan per unit
- C = Harga barang per unit

### 2.10 Peneletian Terdahulu

Analisis tentang pengadaan persediaan barang telah banyak dilakukan sebelumnya. Berbagai model telah dilakukan untuk menganalisis dan meningkatkan optimalisasi persediaan sehingga dapat meminimalisasi biaya persediaan. Pada penelitian yang pertama yang dilakukan oleh Much. Djunaidi, Siti Nandiroh dan Ika Octaviani Marzuki (2005) dengan judul Pengaruh Perencanaan Pembelian Bahan Baku dengan Model EOQ Untuk Multi Item dengan *All Unit Discount*. Penelitian dilakukan pada PT. Sari Warna Asli IV Karanganyar. Terdapat bahan baku yang dianalisis adalah *Cotton*, *Polyster* dan *Tetron*. Teknik pengendalian persediaan bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah EOQ Multi Item dengan *All Unit Discount*. Penerapan teknik pengendalian persediaan dengan EOQ Multi Item dikarenakan jenis bahan baku yang dibutuhkan tidak hanya satu *item*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan pada perusahaan dapat menentukan kuantitas bahan baku yang akan dibeli sesuai jadwal produksi agar tidak terjadi penumpukan persediaan dan

mengantisipasi atas membengkaknya biaya persediaan meskipun supplier memberikan diskon pada kuantitas pembelian tertentu. Tidak hanya itu, penelitian yang dilakukan berguna juga untuk memenuhi pesanan dalam jumlah yang tepat dan waktu yang tepat sehingga biaya total persediaan dapat dikurangi dengan adanya periode pesan dan kuantitas pemesanan yang optimal.

Penelitian terdahulu yang kedua adalah penelitian yang dilakukan oleh Anidah, Hamidah Nasution dan Rina Widyasari (2020) melakukan penelitian dengan judul *Analysis Of Multi Item Raw Material Inventory Supply Using The Economic Order Quantity Method*. Penelitian dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk menganalisis sistem perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang optimal pada PT. Mabar Feed Indonesia. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut adalah perusahaan membutuhkan suatu metode untuk mengoptimalkan persediaan bahan atau barang di perusahaan. Hal tersebut dilakukan peneliti dikarenakan apabila perusahaan mengalami kelebihan dan kekurangan atas persediaan bahan baku maka akan mengakibatkan kerugian perusahaan. Penerapan teknik pengendalian persediaan dengan menggunakan metode EOQ dikarenakan jenis bahan baku yang dibutuhkan tidak hanya satu jenis. Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan metode EOQ peneliti menguji terlebih dahulu data yang didapat dengan menggunakan uji normalitas *Lilliefors*. Tujuan dari uji normalitas data untuk mengetahui data yang dapat normal atau tidak untuk dilakukan penelitian. Setelah peneliti menganalisis penelitian yang dilakukan, hasil menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan pada perusahaan dapat menentukan kuantitas bahan baku yang akan dibeli sesuai jadwal produksi pembelian agar tidak terjadi penumpukan persediaan dan mengantisipasi atas biaya persediaan supaya tidak terjadi pembengkakan biaya.

Penelitian terdahulu yang ketiga adalah penelitian yang dilakukan oleh Jainuril Efendi, Khoirul Hidayat, dan Raden Faridz (2019). Mereka melakukan penelitian dengan judul *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)*. Penelitian dilakukan oleh peneliti dengan tujuan menentukan

kuantitas pemesanan yang akan meminimumkan biaya persediaan secara keseluruhan pada PT. Surya Indah Food Multirasa. Permasalahan terjadi karena pengendalian persediaan bahan baku pada PT. Surya Indah Food Multirasa masih dilakukan dengan cara yang sederhana, sehingga seiring dengan tingginya permintaan produk menyebabkan terjadinya kekurangan persediaan bahan baku yang menghambat proses produksi serta terdapatnya batasan kapasitas gudang. Hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode EOQ dapat memenuhi atas barang yang dipesan serta penggunaan perhitungan atas *Maximum Inventory* dimana perhitungan tersebut menyelesaikan masalah atas pemesanan yang ingin dilakukan dengan kendala ruang penyimpanan. Tidak hanya itu, penelitian yang dilakukan berguna juga untuk menghasilkan penghematan total ongkos persediaan serta berguna untuk memenuhi pesanan dalam waktu yang tepat sehingga biaya total persediaan dapat dikurangi dengan adanya periode pesan dan kuantitas pemesanan yang optimal.