

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori dasar

2.1.1 Persediaan

Persediaan merupakan suatu bentuk aktiva atau aset yang dapat disimpan yang kemudian dapat digunakan pada masa yang akan datang atau periode yang akan datang (Ristono, 2014:1). Persediaan sendiri sebagai suatu kegiatan atau aktivitas yang penting dalam berlangsungnya sebuah perusahaan yang terus menerus diperoleh dan diubah yang pada akhirnya dijual kembali kepada konsumen yang membutuhkan (Rangkuti, 2016:3). Persediaan itu sebuah kekayaan yang lancar yang dimiliki perusahaan dalam bentuk bahan baku, barang setengah jadi dan barang jadi. Persediaan dapat dikatakan sebagai suatu gambaran yang biasanya digunakan dalam memberikan solusi penyelesaian masalah yang terkait mengenai usaha dalam menentukan persediaan bahan baku ataupun barang jadi yang ada pada sebuah perusahaan. Persediaan ini harus dapat ditentukan dengan keputusan yang tepat dan yang terbaik atau bisa dikatakan persediaan yang optimal.

Jenis-jenis persediaan dapat dibedakan berdasarkan karakteristik itu sendiri dan cara pengelolaan (Rangkuti, 2016:14):

1. Persediaan bahan mentah atau bahan baku (*raw materials*)

Persediaan bahan mentah adalah persediaan berupa bahan awal yang belum diproses sebelumnya dan biasanya berasal dari alam atau dibeli dari supplier.

2. Persediaan komponen rakitan (*purchased parts/components*)

Persediaan komponen rakitan adalah persediaan yang berupa *part-part* atau bagian-bagian yang didapat dari perusahaan lain di mana dapat dilakukan penggabungan secara langsung menjadi satu produk yang memiliki nilai.

3. Persediaan barang dalam proses (*work in process*)

Persediaan barang setengah jadi adalah persediaan barang yang telah mengalami proses pengolahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk namun memerlukan pengolahan ke tahap selanjutnya untuk menjadi barang jadi.

4. Persediaan barang jadi (*finished goods*)

Persediaan barang jadi adalah persediaan barang yang telah selesai dan siap untuk didistribusikan dan dikirim kepada konsumen.

Menurut Agus Ristono (2014:7) jenis-jenis persediaan dapat dibedakan berdasarkan tujuan:

1. Persediaan pengaman

Persediaan pengaman adalah persediaan yang digunakan untuk menghindari ketidakpastian permintaan dan persediaan.

2. Persediaan antisipasi

Persediaan antisipasi digunakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan barang yang sudah dapat diprediksi sebelumnya.

3. Persediaan dalam pengiriman

Persediaan ini masih dalam pengiriman dan dibagi menjadi dua jenis yaitu eksternal *transit stock* dan *internal transit stock*.

Menurut Agus Ristono (2014:22) dan Freddy Rangkuti (2016:16) dalam melakukan kegiatan persediaan membutuhkan berbagai macam biaya persediaan yang harus dipertimbangkan:

1. Biaya pembelian (*purchase cost*)

Biaya pembelian adalah semua biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membeli suku cadang. Penentuan untuk biaya ini biasanya ditetapkan oleh pihak penjualan produk atau bahan baku yang kemudian pihak pembeli hanya mengikuti saja.

2. Biaya pemesanan (*order cost*)

Biaya pemesanan ini biaya yang biasanya dikeluarkan berkaitan dengan proses pemesanan barang pada pihak *supplier*. Besarnya biaya ini bergantung pada seberapa banyak melakukan pemesanan di mana semakin sering melakukan pemesanan maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar. Biaya pemesanan tidak akan meningkat apabila kuantitas pemesanan yang dilakukan dalam jumlah yang besar. Biaya ini meliputi biaya pemrosesan pemesanan, upah, biaya telepon, biaya pengepakan, biaya pengiriman, biaya inspeksi dan biaya pengiriman ke gudang.

3. Biaya persiapan (*setup cost*)

Biaya persiapan dapat terjadi apabila perusahaan memproduksi sendiri barang yang dibutuhkan. Biaya ini meliputi biaya mesin menganggur, biaya persiapan tenaga kerja langsung, biaya penjadwalan.

4. Biaya penyimpanan (*carrying cost/holding cost*)

Biaya penyimpanan terdiri dari berbagai macam jenis biaya yang berpengaruh secara langsung dengan kuantitas persediaan barang. Biaya penyimpanan akan semakin besar apabila kuantitas pemesanan barang besar. Biaya ini meliputi biaya pemeliharaan barang, biaya fasilitas penyimpanan, biaya keusangan, biaya asuransi persediaan dan biaya perhitungan fisik.

5. Biaya kekurangan persediaan (*stockout cost*)

Biaya kekurangan persediaan dapat terjadi saat persediaan barang tidak dapat mencukupi permintaan. Maksud dari biaya ini tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Biaya ini meliputi kehilangan pendapatan, hilangnya pelanggan, biaya pemesanan khusus dan selisih harga.

2.1.2 ABC Analysis

Dalam persediaan yang dilaksanakan perlu adanya pengontrolan dan pengendalian akan kuantitas barang yang diperlukan dan digunakan. Pengendalian dan pengontrolan persediaan barang yang dilakukan dalam jumlah yang besar sehingga memerlukan pengelompokkan barang sesuai dengan tingkat kepentingan barang tersebut. Pengelompokkan yang dilakukan menggunakan metode ABC Analysis. ABC Analysis bagian dari sebuah metode yang digunakan untuk mengelompokkan persediaan yang berada di gudang atau bisa dikatakan *on hand* dilihat dari jumlah persediaan barang dan biaya persediaan barang dalam kurun waktu satu tahun (Render & Heizer, 2012:375). ABC Analysis dibagi ke dalam tiga kategori yaitu kategori A merupakan kelompok barang yang sangat penting (*very*

important), pada kategori ini persediaan barang yang dibutuhkan sekitar 15 persen dari jumlah total persediaan namun membutuhkan biaya 70-80 persen dari total biaya persediaan dalam setahun, kategori B adalah kelompok barang yang berada ditengah terletak di antara kategori A dan kategori C (*moderate important*), pada kategori ini persediaan barang yang dibutuhkan sekitar 30 persen namun membutuhkan biaya 15-25 persen dari total biaya persediaan dalam setahun, kategori C adalah kelompok barang dengan jumlah persediaan yang diperlukan tidak terlalu besar (*least important*), pada kategori ini persediaan barang yang dibutuhkan sekitar 55 persen dari jumlah total persediaan namun membutuhkan biaya 5 persen dari total biaya persediaan dalam setahun (Rangkuti, 2016:16). Secara umum persentase dalam pengelompokkan persediaan ini dari satu perusahaan ke perusahaan lainnya bervariasi dan tidak sepenuhnya sama karena berbeda akan keperluan dan kepentingannya dan sebagian besar jumlah persediaan barang yang diperlukan sedikit atau relatif kecil maka akan menghasilkan nilai yang besar (Stevenson, 2012:563).

2.1.3 Peramalan

Peramalan diartikan ke dalam bahasa inggris yaitu *forecasting*. Peramalan dapat diartikan sebagai suatu aktivitas untuk melakukan prediksi pada masa yang akan datang dengan data historis. Peramalan dapat dijadikan sebagai suatu seni dan sebuah ilmu untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang (Render & Heizer, 2012:86). Peramalan sebagai fungsi bisnis yang digunakan untuk

melakukan prediksi terhadap penjualan produk dan penggunaan produk sehingga dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gaspersz, 2017:71).

Berdasarkan jarak waktu peramalan dibagi menjadi tiga kategori (Render & Heizer, 2012:86):

1. Peramalan jangka pendek

Dalam peramalan jangka pendek melakukan prediksi pada kurun waktu 1 tahun dan biasanya hanya dalam kurun waktu 3 bulan. Peramalan jangka pendek digunakan dalam perencanaan pembelian, penjadwalan pekerjaan, tingkat tenaga kerja, penugasan pekerjaan dan tingkat produksi.

2. Peramalan jangka menengah

Dalam peramalan jangka menengah melakukan prediksi pada kurun waktu 3 bulan sampai 3 tahun. Peramalan ini dapat digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, serta analisis rencana operasi.

3. Peramalan jangka panjang

Dalam peramalan jangka panjang melakukan prediksi pada kurun waktu di atas 3 tahun. Peramalan jangka panjang dapat digunakan dalam perencanaan produk baru, penambahan fasilitas atau perluasan, R&D.

Dalam melakukan peramalan harus dipersiapkan dengan tepat dan baik dengan beberapa persyaratan (Stevenson & Chuong, 2014:78):

1. Peramalan yang dilakukan harus tepat waktu.
2. Peramalan diharuskan akurat dan tingkat keakuratannya dibuktikan.
3. Peramalan dapat diandalkan dan berfungsi secara terus menerus.
4. Peramalan dapat dinyatakan dalam unit yang bermakna.

5. Peramalan dapat dilakukan secara tertulis.
6. Teknik peramalan sederhana dan mudah dipahami, serta digunakan.
7. Peramalan yang dilakukan membutuhkan biaya yang efektif di mana manfaat yang didapat lebih banyak dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan.

Tahap-tahap atau langkah-langkah dalam proses peramalan (Stevenson & Chuong, 2014:79) dan (Render & Heizer, 2012:88):

1. Menetapkan tujuan peramalan dengan memberikan tingkat rincian yang diperlukan dalam peramalan, jumlah sumber daya dan tingkat keakuratan.
2. Memilih produk yang akan dilakukan peramalan.
3. Menentukan rentang waktu, pada langkah ini harus dapat dipastikan rentang waktunya karena keakuratan akan menurun seiring dengan rentang waktu yang meningkat atau jauh.
4. Memilih teknik peramalan yang sesuai dan tepat.
5. Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk peramalan dan melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan.
6. Membuat dan melakukan peramalan.
7. Mengevaluasi, mengontrol dan mengawasi ramalan guna untuk mengidentifikasi peramalan yang dilakukan sudah sesuai atau belum. Jika belum perlu diperbaiki dengan mengganti metode atau data yang digunakan.

Dalam peramalan terdapat dua pendekatan umum (Stevenson & Chuong, 2014:80) dan (Render & Heizer, 2012:89):

Pendekatan kualitatif adalah suatu pendekatan di mana pada pendekatan ini tidak dapat diukur dan bersifat subjektif. Pada pendekatan ini, peramalan hanya

didasarkan pada penilaian tertentu dan opini dari para ahli. Beberapa pendekatan kualitatif:

1. Opini eksekutif

Opini eksekutif ini digunakan untuk perencanaan jangka panjang dan pengembangan pada produk baru. Keuntungan dari pendekatan ini mengumpulkan dan menggabungkan pengetahuan dan kemampuan dari eksekutif.

2. Opini tenaga penjualan

Opini tenaga penjualan ini digunakan untuk menetapkan kuota penjualan dimana dapat menyediakan perkiraan penjualan yang rendah. Namun risiko dari pendekatan ini, para karyawan atau staff penjualan tidak dapat membedakan antara yang diinginkan konsumen dengan yang akan dilakukan konsumen.

3. Survei konsumen

Survei konsumen ini digunakan untuk mendapatkan informasi yang mungkin tidak tersedia ditempat lainnya. Dengan pendekatan ini memungkinkan untuk mengambil sampel opini dari konsumen sebagai informasi untuk membuat, mengelola dan menginterpretasikan hasil survei yang valid.

4. Metode delphi

Metode delphi ini sebuah proses yang dilakukan berulang dengan tujuan untuk mencapai kesepakatan bersama. Metode ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner antar individu yang mempunyai kemampuan dan pengetahuan untuk berkontribusi secara bermakna atau berguna. Metode

delphi berguna untuk peramalan teknologi di mana melakukan penilaian terhadap perubahan teknologi dan dampak perubahan tersebut terhadap perusahaan. Biasanya metode ini memperkirakan kapan suatu peristiwa akan terjadi.

Pendekatan kuantitatif adalah suatu pendekatan di mana pada pendekatan ini dapat diukur atau terukur dan bersifat objektif. Pada pendekatan ini, peramalan berdasarkan data historits atau data yang konkret. Pada pendekatan kuantitatif didasarkan pada deret berkala atau *time series*. *Time series* ini sebuah urutan waktu pengamatan yang diambil dengan memerhatikan jarak waktu secara teratur, seperti setiap jam, harian, bulanan, tahunan. *Time series* diasumsikan sebagai estimasi nilai masa depan yang dilihat dari masa lampau atau data historis. Analisa dari *time series* memerhatikan pola perilaku dari deret berkala itu sendiri. Pola perilaku tersebut:

1. *Trend (trend)*

Pola tren ini mengarah pada kecenderungan pergerakan ke atas atau pergerakan ke bawah dengan data yang jangka panjang. Contoh: perubahan pendapatan dan pergeseran populasi.

2. *Musiman (seasonality)*

Pola musiman ini mengarah pada variasi yang secara teratur dengan jangka waktu yang pendek. Contoh: restoran, toko serbaguna, bioskop.

3. Siklus (*cycles*)

Pola siklus hampir mirip dengan pola musiman namun mengarah pada variasi yang berbentuk gelombang dengan jangka waktu lebih dari satu tahun. Contoh: kondisi ekonomi, kondisi politik.

4. Variasi tidak beraturan (*irregular variations*)

Pola variasi tidak beraturan ini terjadi disebabkan karena kondisi yang tidak biasa dan keadaan yang tidak menggambarkan perilaku khas dan ketika dimasukkan ke dalam deret berkala mengakibatkan perubahan secara keseluruhan maka perlu diidentifikasi dan dihilangkan dari data yang ada. Contoh: kondisi cuaca parah, terjadi peperangan

5. Variasi acak (*random variations*)

Pola variasi acak ini akan tetap ada setelah semua pola atau perilaku yang lainnya diperhitungkan.

Selain terdapat pola perilaku untuk analisis *time series* atau deret berkala harus didukung juga dengan teknik-teknik peramalan dalam deret berkala:

1. Metode naif

Metode naif dikategorikan sebagai metode peramalan yang paling sederhana. Metode ini melakukan peramalan pada setiap periode yang sama dengan nilai aktual pada periode sebelumnya sebagai dasarnya. Kelebihan dari metode ini tidak membutuhkan biaya, cepat dan mudah dilakukan karena tidak menggunakan analisa data dan mudah dipahami. Kekurangan dari metode ini tidak mampu melakukan peramalan secara akurat.

2. Teknik rata-rata bergerak

Teknik rata-rata bergerak digunakan dengan cara meratakan sejumlah nilai aktual terbaru dan melakukan perbaharuan ketika terdapat nilai aktual yang baru. Kelebihan dari teknik peramalan ini mudah dipahami, digunakan dan dibaca. Kekurangan dari teknik ini di mana semua nilai rata-rata yang ada memiliki bobot yang sama. Teknik rata-rata bergerak dapat dirumuskan secara matematis:

$$F_t = MA_n = \frac{\sum_{i=1}^n A_{t-i}}{n} = \frac{A_{t-n} + \dots + A_{t-2} + A_{t-1}}{n} \quad \textbf{Rumus 2.1 Rata-Rata Bergerak}$$

Keterangan:

F_t = ramalan untuk periode waktu t

MA_n = rata-rata bergerak pada periode n

A_{t-1} = nilai aktual periode $t-1$

n = jumlah periode

3. Teknik rata-rata bergerak tertimbang

Teknik rata-rata bergerak tertimbang ini menggunakan nilai aktual terbaru dalam deret berkala di mana diberikan bobot yang lebih besar untuk melakukan peramalan. Jumlah bobot harus 1. Kelebihan dari teknik ini lebih reflektif atau hampir mirip dengan peristiwa yang baru terjadi, tetapi penggunaan nilai bobot yang sembarangan sehingga diperlukan pengujian untuk menggunakan nilai bobot yang tepat. Teknik rata-rata bergerak tertimbang dapat dirumuskan:

$$F_t = W_t A_t + W_{t-1} A_{t-1} + \dots + W_{t-n} A_{t-n}$$

Rumus 2.2 Rata-Rata Bergerak Tertimbang

Keterangan:

F_t = ramalan untuk periode waktu t

W_t = bobot pada periode t

A_t = nilai aktual periode t

n = jumlah periode

4. Teknik pemulusan eksponensial

Teknik pemulusan eksponensial ini salah satu teknik peramalan yang bisa di bilang relatif mudah digunakan dan dipahami. Teknik ini digunakan untuk menghitung rata-rata bergerak tertimbang yang lebih sempurna. Setiap peramalan baru harus berdasarkan pada peramalan sebelumnya yang ditambah dengan suatu persentase selisih antara peramalan dengan nilai aktual dari deret itu sendiri. Teknik dapat dirumuskan:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Rumus 2.3 Pemulusan Eksponensial

Keterangan:

F_t = ramalan untuk periode waktu t

F_{t-1} = ramalan pada periode sebelumnya

A_{t-n} = nilai aktual periode $t-n$ atau periode sebelumnya.

α = konstanta pemulusan

Konstanta pemulusan dapat disimbolkan dengan huruf α atau alpa yang berarti persentase dari kesalahan peramalan, semakin dekat nilai α dengan nol maka semakin lambat ramalan melakukan penyesuaian dengan kesalahan

ramalan dalam arti pemulusan besar. Semakin dekat nilai α dengan satu maka semakin besar menanggapi dan pemulusan lebih kecil. Nilai α yang digunakan berkisar 0,05 sampai 0,5 dimana penggunaan nilai α rendah ketika rata-ratanya cenderung stabil dan penggunaan nilai α tinggi ketika rata-ratanya rentan akan perubahan. Kelebihan dari metode ini mudah untuk melakukan perhitungan dan mudah untuk menentukan skema pembobotan yang diubah dengan hanya mengubah konstanta pemulusan.

5. Teknik *trend*

Teknik *trend* digunakan ketika dalam peramalan terdapat *trend*. Teknik ini dibagi menjadi dua yaitu teknik yang menggunakan persamaan *trend* dan teknik perluasan dengan pemulusan eksponensial. Teknik persamaan *trend* ini dirumuskan:

$$F_t = a + bt$$

$$b = \frac{n \sum ty - \sum t \sum y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

Rumus 2.4 Teknik Trend

$$a = \frac{\sum y - b \sum t}{n} = \bar{y} - b\bar{t}$$

Keterangan:

F_t = ramalan untuk periode waktu t

α = nilai F_t pada $t = 0$

b = kemiringan garis

t = jumlah periode waktu yang ditentukan dari $t = 0$

n = jumlah periode

y = nilai deret berkala

Teknik peramalan pemulusan ekponensial dengan memperhatikan *trend* ini sebuah variasi dari pemulusan ekponensial saat deret berkala menggambarkan *trend* linier. Teknik ini berbeda dengan pemulusan ekponensial untuk rata-rata bergerak tertimbang di mana dilihat dari data bervariasi disekitar rata-ratanya atau terjadi perubahan secara bertahap. Ketika data bertambah maka ramalan semakin rendah dan berlaku sebaliknya. Pemulusan eksponensial dengan *trend* dinamakan *trend adjusted forecast* atau TAF dapat dirumuskan:

$$TAF_{t+1} = S_t + T_t$$

$$S_t = TAF_t + \alpha(A_t - TAF_t)$$

$$T_t = T_{t-1} + \beta(TAF_t - TAF_{t-1} - T_{t-1})$$

Rumus 2.5 Pemulusan Eksponensial dengan Trend

Keterangan:

S_t = ramalan sebelumnya ditambah kesalahan ramalan

T_t = perkiraan dari *trend* sekarang

α = konstanta pemulusan

β = konstanta pemulusan

Selain terdapat teknik-teknik peramalan berdasarkan *time series* atau deret berkala terdapat juga teknik peramalan asosiatif. Peramalan asosiatif bergantung pada variabel terikatnya yang berguna untuk meramalkan nilai variabel yang berkepentingan. Pada teknik ini terdapat pengembangan persamaan yang memberikan pengaruh pada variabel penjelas. Pada teknik peramalan asosiatif menggunakan metode analisa berupa regresi linier sederhana. Regresi linear sederhana berupa hubungan antar dua variabel yang bertujuan untuk persamaan

garis lurus yang memperkecil jumlah kuadrat penyimpangan vertikal di sekitar garis. Garis kuadrat terkecil dapat dirumuskan:

$$y_c = a + bx$$

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

Rumus 2.6 Regresi Linier Sederhana

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \bar{y} - b\bar{x}$$

Keterangan:

y_c = prediksi variabel (terikat)

x = prediksi variabel (bebas)

b = kemiringan garis

a = nilai y_c ketika $x = 0$

n = jumlah observasi

Dalam melakukan peramalan perlu dilakukan uji keakuratan akan peramalan itu sendiri dengan tujuan untuk memperkecil kesalahan yang akan terjadi terhadap peramalan yang dilakukan. Keakuratan dalam peramalan salah satu faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam memilih alternatif peramalan. Terdapat tiga ukuran untuk mengukur keakuratan peramalan yang didasarkan pada kesalahan historisnya:

1. MAD (*mean absolute deviation*)

MAD ini rata-rata dari kesalahan peramalan yang absolut. MAD dapat dirumuskan:

$$MAD = \frac{\sum |Aktual_t - Ramalan_t|}{n}$$

Rumus 2.7 MAD

2. MSE (*mean squared error*)

MSE ini rata rata dari kesalahan kuadrat peramalan. MSE dapat dirumuskan:

$$MSE = \frac{\sum (Aktual_t - Ramalan_t)^2}{n-1} \quad \textbf{Rumus 2.8 MSE}$$

3. MAPE (*mean absolute percent error*)

MAPE ini rata-rata persentase dari kesalahan absolut. MAPE dapat dirumuskan:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Aktual_t - Ramalan_t|}{Aktual_t} \times 100}{n} \quad \textbf{Rumus 2.9 MAPE}$$

2.1.4 *Economic Order Quantity*

Dalam melakukan penentuan dan perhitungan persediaan yang optimal dapat ditentukan dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*). EOQ bagian berupa sebuah model yang digunakan dalam menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis di mana jumlah kuantitas pemesanan yang harus memenuhi total biaya persediaan yang seminimal mungkin dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sehingga dapat menghindari terjadinya kekurangan persediaan (Ristono, 2014:30). Jumlah pemesanan yang optimal dapat dilihat ketika biaya penyimpanan tahunan sama dengan biaya *setup* (pemesanan) tahunan (Render & Heizer, 2012:383).

Asumsi-asumsi yang terdapat dalam EOQ menurut (Render & Heizer, 2012:381):

1. Terdapat jumlah pembelian yang stabil, konstan dan tetap.

2. Terdapat *lead time* yang tetap.
3. Barang selalu ada setiap pemesanan.
4. Tidak terdapat pengurangan harga atau diskon.
5. Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bagian dari biaya variabel.
6. Melakukan pemesanan secara tepat waktu agar terhindar dari kehabisan persediaan.

EOQ dapat dirumuskan secara matematis (Stevenson, 2012:570):

$$Q_o = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Rumus 2.10 Jumlah Kuantitas Pemesanan EOQ

Total Cost = Biaya penyimpanan + Biaya pemesanan **Rumus 2.11** Total Biaya Persediaan EOQ

$$\text{Total Cost} = \left(\frac{Q_o}{2}\right) H + \left(\frac{D}{Q_o}\right) S$$

$$\text{Frekuensi pemesanan} = \frac{D}{Q}$$

Rumus 2.12 Frekuensi pemesanan

Keterangan:

S = biaya yang dikeluarkan setiap melakukan pemesanan

D = jumlah produk yang dibutuhkan dalam satu periode atau satu tahun

H = biaya penyimpanan dari rata-rata persediaan per tahun

2.1.5 *Economic Production Quantity*

Selain menggunakan metode EOQ terdapat metode lain yang memiliki sedikit kesamaan dengan EOQ yaitu metode EPQ atau *economic production quantity*. Pada dasarnya perbedaan di antara dua metode ini yaitu pada metode EOQ melakukan penambahan secara spontan atau langsung terpisah dengan stok yang ada dan

melakukan penambahan tanpa batas sedangkan metode EPQ melakukan penambahan secara bertahap dilanjutkan ke dalam stok dan penambahan secara terbatas di atas produksi (Ristono, 2014:108). Metode EPQ biasanya berkaitan dengan kegiatan produksi yang berjumlah besar atau *batch production* di mana dilaksanakan secara bertahap. Pada metode EPQ menekankan bahwa jumlah produksi atau kapasitas produksi yang dihasilkan harus lebih besar dari jumlah permintaan produksi (Stevenson, 2012:570). Asumsi-asumsi yang terdapat dalam EPQ hampir sama dengan EOQ dan terdapat beberapa perbedaan seperti pesanan diterima dalam satu pengiriman dan barang diterima secara bertahap selama kegiatan produksi berlangsung. Asumsi-asumsi berupa menurut (Stevenson, 2012:571):

1. Hanya terdapat satu barang atau barang tunggal.
2. Permintaan diketahui setiap tahun.
3. Tingkat rata-rata penggunaan konstan.
4. Penggunaan secara terus menerus, produksi terjadi secara bertahap dan berkala.
5. Tingkat produksi konstan.
6. *Lead time* tidak bervariasi.
7. Tidak ada jumlah diskon.

EPQ dapat dirumuskan secara matematis (Stevenson, 2012:572):

$$Q_p = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}}$$

Rumus 2.13 Jumlah Kuantitas
Pemesanan EPQ

$$\text{Total Cost} = \text{Biaya penyimpanan} + \text{Biaya pemesanan}$$

$$\text{Total Cost} = \left(\frac{I_{\max}}{2} \right) H + \left(\frac{D}{Q} \right) S$$

Rumus 2.14 Total Biaya Persediaan EPQ

Keterangan:

S = biaya yang dikeluarkan setiap melakukan pemesanan

D = jumlah produk yang dibutuhkan dalam satu periode

H = biaya penyimpanan dari rata-rata persediaan

p = tingkat produksi atau tingkat pengiriman

u = rata-rata penggunaan

$I_{\max}$ = persediaan maksimum

2.1.6 Quantity Discount

Quantity discount menekankan pada pengurangan harga atau penurunan harga yang diberikan kepada konsumen yang membeli barang dalam jumlah yang besar sehingga dapat mendorong konsumen untuk membeli dalam jumlah yang lebih banyak. Dalam *quantity discount* mempertimbangan dua hal yaitu pengurangan harga barang dan peningkatan biaya penyimpanan (Render & Heizer, 2012:391). Semakin banyak barang yang dibeli maka harga yang ditawarkan semakin rendah dan semakin besar biaya penyimpanan yang dikeluarkan karena persediaan dalam jumlah yang besar. Secara matematis (Render & Heizer, 2012:391) dan (Stevenson, 2012:573):

$$Q_p = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Rumus 2.15 Jumlah Kuantitas Pemesanan

$$\text{Total Cost} = \left(\frac{Q}{2}\right)H + \left(\frac{D}{Q}\right)S + PD$$

Rumus 2.16 Total Biaya Persediaan

Keterangan:

S = biaya yang dikeluarkan setiap melakukan pemesanan

D = jumlah produk yang dibutuhkan dalam satu periode

H = biaya penyimpanan dari rata-rata persediaan

P = harga per unit

2.1.7 *Safety Stock*

Persediaan pengaman atau *safety stock* adalah suatu persediaan yang disiapkan untuk menghindari ketidakpastian akan permintaan dan penyediaan. Ketika persediaan pengaman tidak mampu untuk mengatasi ketidakpastian tersebut maka pasti akan terjadi kekurangan dalam persediaan. *Safety stock* yang ditetapkan oleh perusahaan harus benar-benar disesuaikan dan dipertimbangkan dengan tepat supaya *safety stock* yang tidak berlebih atau berkurang dalam arti tidak dalam jumlah besar atau tidak juga dalam jumlah yang kecil karena nantinya berpengaruh pada biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan (Sirait, 2019:100).

Menurut Agus Ristono (2014:8) mengatakan bahwa besar kecilnya persediaan pengaman yang disediakan bergantung pada faktor-faktor:

1. Risiko kehabisan persediaan

Risiko kehabisan persediaan biasanya dilihat dari kebiasaan supplier yang dapat mengirimkan barang pesanan secara tepat waktu atau terlambat yang disesuaikan dengan kontrak pembelian dan apabila sering terjadi

keterlambatan maka memerlukan persediaan dalam jumlah yang banyak dan sebaliknya.

2. Biaya penyimpanan di gudang dan biaya tambahan kehabisan persediaan
Apabila biaya penyimpanan di gudang lebih besar dibandingkan biaya tambahan kehabisan persediaan maka tidak memerlukan persediaan dalam jumlah besar dan berlaku sebaliknya.

3. Adanya persaingan

Persaingan yang sering terjadi yaitu persaingan dilihat dari kecepatan dalam melakukan pelayanan untuk memenuhi permintaan dari pelanggan maka perusahaan harus melakukan persediaan dalam jumlah yang besar. Apabila pesaing di luar dari seperti harga dan kualitas maka tidak diharuskan memiliki persediaan dalam jumlah yang besar.

4. Faktor *lead time*

Lead time adalah lama waktu yang diperlukan yang dimulai dari pemesanan barang sampai kedatangan barang dipesan dan diterima di gudang persediaan.

Persediaan pengaman dapat ditentukan dengan perhitungan di bawah ini

(Unsulangi, Jan, & Tumewu, 2019:53):

$$\text{Safety stock} = \text{SD} \times Z$$

Rumus 2.17 Safety Stock

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

Rumus 2.18 Standar Deviasi

Keterangan:

SD = standar deviasi

- Z = faktor keamanan yang ditentukan berdasarkan kemampuan perusahaan
 X = pemakaian sesungguhnya
 $\bar{X}$ = perkiraan pemakaian
 N = jumlah data

2.1.8 Reorder Point

Reorder point adalah sebuah titik atau tanda untuk melakukan pemesanan kembali sebelum persediaan benar-benar habis. Menurut Agus Ristono (2014:42) *reorder point* adalah suatu keadaan atau situasi perusahaan melakukan pemesanan atau pembelian barang. Pemesanan kembali ini ditentukan berdasarkan kebutuhan selama tenggang waktu pemesanan. *Reorder point* dilakukan pada saat persediaan barang menjadi kosong atau nol yang kemudian barang yang telah dipesan juga sampai tepat pada waktunya (Sirait, 2019:100). Berdasarkan ada tidaknya persediaan pengaman dapat dibagi menjadi dua (Ristono, 2014:44):

1. Tanpa kebijakan *safety Stock*

$$ROP = \frac{EOQ}{\text{lama perputaran produksi}} \times \text{lead time}$$

Rumus 2.19 *Reorder Point*

2. Dengan kebijakan *safety stock*

$$ROP = \left(\frac{EOQ}{\text{lama perputaran produksi}} \times \text{lead time} \right) + SS$$

Rumus 2.20 *Reorder Point dengan Safety Stock*

Perhitungan ROP apabila permintaan dan *lead time* konstan secara matematis (Render & Heizer, 2012:393):

1. Tanpa kebijakan *safety Stock*

$$ROP = \frac{D}{\text{Jumlah hari kerja setahun}} \times \text{lead time}$$

Rumus 2.21 *Reorder Point*
Lead Time konstan

2. Dengan kebijakan *safety stock*

$$ROP = \left(\frac{D}{\text{Jumlah hari kerja dalam setahun}} \times \text{lead time} \right) + SS$$

Rumus 2.22 *Reorder Point*
Lead Time konstan dengan
Safety Stock

2.2 Penelitian terdahulu

Setiap peneliti yang akan melakukan penelitian pasti selalu membutuhkan teori-teori dasar yang dapat dijadikan sebagai pedoman. Dasar teori yang digunakan berasal dari penelitian sebelumnya yang telah terlebih dahulu melakukan penelitian, data yang telah ada dapat dijadikan sebagai data pendukung. Data pendukung yang dimaksud biasanya berupa penelitian dahulu yang relevan dengan permasalahan yang dibahas penelitian ini. Di bawah ini terdapat beberapa jurnal penelitian yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang dibahas penulis:

Candra (2018) melakukan penelitian mengenai pengendalian persediaan material pada produksi *hot mix* dengan pendekatan metode *economic order quantity*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah persediaan bahan baku dan mengatasi permasalahan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah persediaan bahan baku pada tahun 2014 sampai dengan 2016 mengalami penurunan setiap tahunnya dan *safety stock* dengan menggunakan perhitungan disesuaikan dengan metode EOQ adalah lima kali pembeli bahan baku dalam satu tahun dengan *reorder point* pada tahun 2017 sebesar 392,24 ton. Jumlah total biaya persediaan pada tahun 2017 tanpa menggunakan EOQ sebesar Rp 1.045.032.500 dan total biaya

persediaan dengan menggunakan EOQ sebesar Rp 625.762.277 sehingga apabila perusahaan menerapkan metode EOQ maka terjadi penghematan pada biaya persediaan yang dikeluarkan.

Dermawan & Muhaimin (2015) melakukan penelitian mengenai perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku jamur tiram di industri rumah tangga Ailani kota Malang Jawa Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa bahan baku jamur tiram dan besar jumlah pembelian jamur tiram secara ekonomis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *autoregressive moving average* dan EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah peramalan untuk kebutuhan jamur tiram mengalami peningkatan menjadi 6.776,93 kg, tingkat persediaan yang optimal sebanyak 65,48 kg, tingkat persediaan maksimal sebanyak 77,91 kg dengan frekuensi pemesanan dua kali setiap minggu dan dengan metode EOQ menghemat biaya persediaan sebesar Rp 26.464,72 per minggu dalam periode satu tahun mendatang.

Dristiana & Sukmono (2015) melakukan penelitian mengenai pengendalian persediaan bahan baku obat dengan menggunakan EOQ probabilistik berdasarkan peramalan *exponential smoothing* pada PT XYZ. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi permintaan dimasa yang akan datang dan mengidentifikasi jumlah pemesanan yang optimal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *exponential smoothing* dan EOQ probabilistik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah metode peramalan *exponential smoothing* representatif dan sesuai untuk digunakan pada perusahaan dan jumlah pemesanan yang optimal dengan EOQ probabilistik untuk bahan baku antalgin, paracetamol dan piroxicam sebesar 313

kg, 928 kg dan 33 kg dengan jumlah *safety stock* yang harus disediakan sebanyak 160 kg, 403 kg dan 2 kg dengan *reorder point* pada saat 325 kg, 1080 kg dan 14 kg dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 3.847.146, Rp 5.025.081 dan Rp 1.932.255.

Elmas (2017) melakukan penelitian mengenai analisa pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ dalam kelancaran proses produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian persediaan bahan baku seng alumunium di UD Pribumi dan perbedaan biaya persediaan yang ditentukan perusahaan dengan biaya persediaan bahan baku berdasarkan analisa pengendalian bahan baku. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah dengan menggunakan perhitungan EOQ lebih efektif daripada perhitungan yang dilakukan perusahaan di mana total biaya persediaan yang dikeluarkan adalah Rp 13.326.326 sedangkan dengan EOQ hanya sebesar Rp 6.538.820.

Fithri & Sindikia (2016) melakukan penelitian mengenai pengendalian persediaan pozzolan di PT Semen Padang. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan peramalan untuk pemakaian pozzolan, melakukan perhitungan untuk pengendalian persediaan pozzolan dan membandingkan pengendalian persediaan yang diterapkan oleh perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode EOQ dan POQ untuk pengendalian persediaan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut yaitu peramalan mengenai penggunaan pozzolan pada tahun 2014 lebih banyak dari tahun sebelumnya dengan total penggunaan sebanyak 1.135.335,77 ton, pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ sebanyak

3301 ton dengan frekuensi pemesanan sebanyak 344 kali dengan total biaya persediaan yang dikeluarkan sebesar Rp 1.777.645.170 namun dengan menggunakan metode POQ sebanyak 3111 ton dengan frekuensi pemesanan sebanyak 365 kali menghasilkan total biaya persediaan yang sedikit lebih minimum.

Fithri, Hasan & Asri (2019) melakukan penelitian mengenai analisis pengendalian persediaan dengan menggunakan model *economic order quantity*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengendalikan persediaan bahan baku gypsum menentukan biaya persediaan yang optimal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah dengan menggunakan metode EOQ jumlah pemesanan yang optimal pada tahun 2016 adalah 32,073 ton per pemesanan dengan frekuensi pemesanan sebanyak 9 kali dalam setahun dengan total biaya persediaan sebesar Rp 4.757.673.813 dan jumlah pemesanan yang optimal pada tahun 2017 adalah 34,856 ton per pemesanan dengan frekuensi pemesanan sebanyak 9 kali dalam setahun dengan total biaya persediaan sebesar Rp 9.694.805.608.

Lahu & Sumarauw (2017) melakukan penelitian mengenai analisis pengendalian persediaan bahan baku guna meminimalkan biaya persediaan pada Dunkin Donuts Manado. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisa pengendalian persediaan bahan baku yang diterapkan Dunkin Donuts Manado. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi pengendalian bahan baku yang diterapkan perusahaan dan data yang diterima dianalisa dengan metode EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah pengendalian bahan baku yang telah

diterapkan belum optimal walaupun perusahaan tidak pernah kehabisan bahan baku dalam memenuhi permintaan pelanggan namun perusahaan belum dapat meminimalkan biaya persediaan dan dengan menggunakan perhitungan EOQ dapat menghemat biaya persediaan dengan mempertimbangkan *safety stock* dan *reorder point*.

Langke, Palandeng, & Karuntu (2018) melakukan penelitian mengenai analisa pengendalian persediaan bahan baku kelapa pada PT Tropica Cocoprima menggunakan *economic order quantity*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisa persediaan bahan baku yang diterapkan PT Tropica Cocoprima. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi pengendalian bahan baku yang diterapkan perusahaan dan data yang diterima dianalisa dengan metode EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah pengendalian persediaan bahan baku yang telah dilaksanakan belum optimal karena mengalami kehabisan bahan baku dalam melakukan proses produksi dan total biaya persediaan yang dikeluarkan akan lebih kecil apabila diterapkan metode EOQ sehingga dapat lebih meminimumkan biaya persediaan.

Nissa & Siregar (2017) melakukan penelitian mengenai analisa pengendalian persediaan bahan baku kain kemeja *poloshirt* dengan menggunakan metode *economic order quantity* di PT Bina Busana Internusa. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan mengendalikan persediaan bahan baku kain kemeja di PT Bina Busana Internusa. Metode yang digunakan adalah metode EOQ. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode EOQ bahwa terdapat perbaikan

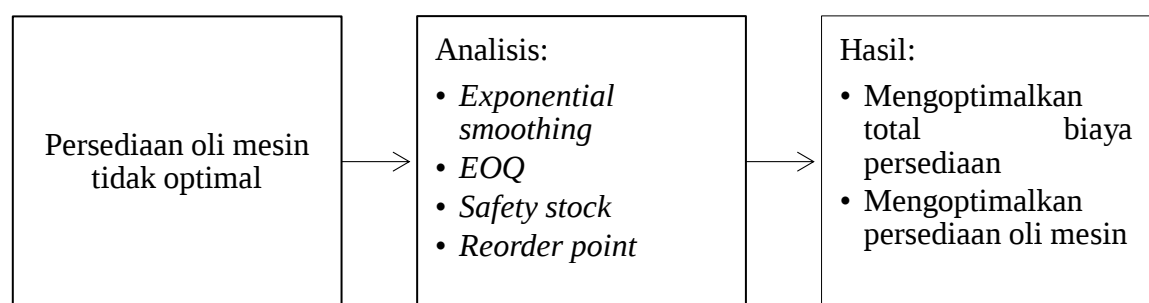
pada total biaya persediaan, jumlah persediaan yang ekonomis, persediaan pengaman dan titik pemesanan kembali di mana dalam pembelian bahan baku dari 1.313,17 kg menjadi 1.837 kg, total biaya persediaan yang dikeluarkan dari Rp 2.447.395 menjadi Rp 2.315.356 dengan frekuensi pemesanan dari 24 kali menjadi 17 kali dengan persediaan pengaman sebanyak 749,91 kg dan titik pemesanan kembali sebesar 969 kg, sehingga perusahaan bisa meminimasi total biaya persediaan yang akan dikeluarkan.

Rahmawati, Rahayu, & Ani (2017) melakukan penelitian mengenai analisis penerapan *economic order quantity* (EOQ) di pabrik gula Madukismo Bantul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisa hasil kuantitas pemesanan ekonomis di industri gula madukismo pada tahun 2013-2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa deskriptif di mana dalam analisa menggunakan metode EOQ. Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah menggunakan metode EOQ pemesanan yang dilakukan pada tahun 2013 sebesar 52.916,47 kuintal dengan frekuensi pemesanan sebanyak 107 kali, pada tahun 2014 sebesar 45.980,57 kuintal dengan frekuensi pemesanan sebanyak 111 kali dan pada tahun 2015 sebesar 49.135,20 kuintal dengan frekuensi pemesanan sebanyak 92 kali. Dari hasil perhitungan yang didapat digunakan untuk menjaga kebutuhan bahan baku dan keberlangsungan kegiatan produksi.

Sirait (2019) melakukan penelitian mengenai pengendalian persediaan obat dengan pendekatan *economic order quantity*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa pengendalian persediaan obat-obatan yang ada di Kimia Farma. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode

economic order quantity (EOQ). Berdasarkan hasil penelitian tersebut adalah jumlah pesanan yang ekonomis pada obat amlodipine 5 mg sebanyak 10.153 kotak dengan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 12.843.264 dan obat simvastatin 20 mg sebanyak 25.288 kotak dengan total biaya persediaan yang dikeluarkan sebesar Rp 30.447.245.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Berdasarkan kerangka berpikir yang digambarkan di atas bahwa dalam melakukan kegiatan persediaan produk oli mesin memiliki kaitan dengan biaya persediaan yang akan dikeluarkan dengan kondisi semakin tinggi tingkat persediaan yang dilakukan maka semakin tinggi pula biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan yang biasa dinamakan menjadi biaya penyimpanan bahkan jika biaya penyimpanan yang dikeluarkan semakin besar maka perusahaan dapat mengalami kerugian. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan perhitungan menggunakan metode *economic order quantity*, perhitungan terhadap *safety stock* dan perhitungan *reorder point*. Pada penggunaan metode EOQ bertujuan untuk menentukan jumlah kebutuhan akan produk yang optimal, penggunaan *safety stock* bertujuan untuk mengatasi kekurangan akan persediaan barang dikarenakan adanya

kelebihan permintaan, penggunaan *reorder point* bertujuan menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan kembali.