

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Sebelum melakukan penelitian, dalam penulisan Proposal Skripsi ini dibutuhkan sumber teori-teori untuk menjadi bahan dasar yang kuat dalam pelaksanaan penelitian. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai beberapa teori seperti logistik, persediaan, pergudangan, dan metode penelitian yang akan digunakan.

##### **2.1.1 Logistik**

Logistik merupakan ilmu yang mempelajari tentang perpindahan barang atau orang dari tempat asal menuju tempat tujuan melalui aliran-aliran yang terdapat didalamnya.

Menurut (Gunawan, 2014) Logistik merupakan seni dan ilmu yang mengatur dan mengontrol arus barang, energi, informasi, dan sumber daya lainnya, seperti produk, jasa dan manusia, dari sumber produksi ke pasar dengan tujuan mengoptimalkan penggunaan modal.

Menurut Suntoro (2020) logistik adalah kegiatan pemindahan barang mulai dari penjualan, permintaan barang, pengurusan dan penyimpanan barang, transportasi, pengantaran barang, dan komunikasi. Adapun manajemen logistik merupakan kegiatan mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian secara efektif dan efisien.

Uraian pengertian logistik dari beberapa ahli sebelumnya dapat disimpulkan bahwa logistik merupakan disiplin ilmu yang mengatur hal mengenai arus barang dari hulu sampai hilir yang didalamnya memuat informasi dan aliran uang.

##### **2.1.2 Persediaan**

Persediaan merupakan produk yang disimpan dalam rangka untuk mempersiapkan produk pada saat penjualan nantinya.

Agus Ristono (2009) pada bukunya “Manajemen Operasi”, menjelaskan bahwa persediaan merupakan beberapa barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode yang akan datang.

Eddy Herjanto (2011) pada bukunya “Manajemen Operasi: Edisi Ketiga” menjelaskan bahwa Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan dan akan digunakan oleh perusahaan untuk memenuhi tujuan lain sebagai contoh digunakan dalam proses produksi, sebagai suku cadang dari peralatan atau mesin maupun dijual kembali.

Uraian terkait pengertian para ahli tentang pengertian produksi dapat diambil kesimpulan bahwa persediaan adalah penyimpanan barang untuk digunakan oleh perusahaan, dalam tujuan penjualan dimasa depan atau pada periode kedepan yang telah ditetapkan.

Manajemen persediaan adalah kegiatan untuk menjaga jumlah persediaan pada tingkatan yang diinginkan. Manajemen persediaan berusaha mencapai keseimbangan diantara kekurangan dan kelebihan persediaan pada periode perencanaan yang mengandung resiko ketidakpastian.

Fungsi yang terdapat dalam persediaan ada beberapa hal yang dapat dilihat, menurut Herjanto (2011), beberapa fungsi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman persediaan yang dibutuhkan perusahaan
2. Menghilangkan resiko apabila nantinya material yang dipesan tidak dalam kondisi baik sehingga harus dikembalikan.
3. Menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi.
4. Mendapat keuntungan dari pembelian berdasarkan diskon kuantitas.
5. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan ketersediaan barang yang diperlukan.

Persediaan juga dikelompokkan menjadi beberapa kategori. Menurut Herjanto (2011), persediaan dapat dikelompokkan kedalam 4 jenis, yaitu:

1. *Fluctuation Stock*, merupakan persediaan yang dimaksudkan mengatasi apabila terjadi kesalahan dalam perkiraan penjualan, waktu produksi atau pengiriman barang.

2. *Anticipational Stock*, merupakan persediaan untuk permintaan yang dapat diramalkan, seperti musim permintaan yang tinggi, tetapi kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi permintaan tersebut. Persediaan jenis ini dimaksudkan untuk menghindari terhentinya keberlangsungan perusahaan.
3. *Lost-Size Inventory*, merupakan persediaan yang diadakan dengan jumlah lebih besar daripada kebutuhan. Tujuan dari hal tersebut untuk mendapatkan keuntungan harga berupa diskon dari pembelian dalam jumlah besar.
4. *Pipeline Inventory*, merupakan persediaan yang dalam proses pengiriman dari tempat asal ke tempat dimana barang itu akan digunakan.

Penentuan keputusan dalam persediaan terdapat variabel biaya didalamnya. Biaya yang perlu dipertimbangkan adalah biaya penyimpanan dan biaya pemesanan (Rangkuti, 2004) yang bila dijelaskan dalah sebagai berikut:

1. Biaya penyimpanan, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan penyimpanan barang sebagai persediaan dalam periode waktu yang ditentukan. Biaya yang terkait penyimpanan seperti biaya asuransi, biaya karyawan, dan pembayaran bunga.
2. Biaya pemesanan, biaya yang yang mencakup biaya persediaan, formulir, proses pesanan, pembelian, dukungan administrasi, dst.

### **2.1.3 Manajemen Pergudangan**

Stock dan Lambert (2001) menyatakan bahwa gudang adalah bagian dari sistem logistik perusahaan sebagai tempat penyimpanan barang (bahan mentah, komponen, barang setengah jadi, barang jadi) pada dan diantara tempat asal dan tempat tujuan serta memberikan informasi kepada manajemen tentang status, kondisi, dan disposisi barang-barang yang sedang disimpan.

Manajemen adalah sebuah proses yang khas dan terdiri dari tindakan-tindakan seperti perencanaan, pengorganisasian, pengaktifan dan pengawasan yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya (Ruslan,

2014). Manajemen bertujuan untuk memanfaatkan segala sumber daya yang ada dalam rangka untuk pengelolaan sesuatu untuk mencapai target yang telah ditetapkan.

Manajemen pergudangan adalah serangkaian kegiatan dalam perencanaan, pengimplementasian dan pengendalian serta tindakan perbaikan aktivitas didalam kegiatan pengadaan, penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, pendistribusian, pengapusan stok, dan pencatatan sebagai dokumen guna mendukung efektivitas dan efisiensi dalam upaya pencapaian tujuan organisasi (Syarifudin, 2017)

#### **2.1.4 Stock Out**

*Stockout* adalah kondisi dimana ketersediaan barang yang dibutuhkan kosong. Stok kosong atau habis adalah jumlah akhir stok berada pada nilai nol. Apabila dalam kondisi ini terjadi permintaan, maka permintaan tersebut tidak dapat terpenuhi sehingga keadaan ini dimana permintaan lebih besar dari persediaan akan menyebabkan kekurangan stok dan disebut sebagai *stockout* (Siregar, 2010).

#### **2.1.5 Metode Pengendalian Persediaan**

Metode pengendalian persediaan merupakan usaha yang dilakukan oleh perusahaan untuk memenuhi kebutuhan barang perusahaan secara optimal dan resiko seminimal mungkin.

Pengendalian persediaan sangat penting bagi kontinuitas perusahaan untuk menghindari hal-hal yang mengganggu usaha. Waters (2003) menyatakan terdapat 3 hal utama dalam pengendalian perusahaan, yakni item apa yang harus disimpan, berapa jumlah yang harus disimpan, dan kapankah harus melakukan pemesanan, dan berapa banyak yang harus dipesan.

Item apa yang harus disimpan merupakan salah satu pertanyaan penting bagi perusahaan. Perusahaan tidak dapat memberikan sumber daya yang sama bagi seluruh produk dikarenakan pergerakan dan nilai investasi pada produk berbeda. Perlu diketahui prioritas dari keseluruhan item untuk memilih item apa yang menjadi fokus utama nantinya.

Jumlah yang harus disimpan mempengaruhi persediaan terhadap produk tersebut. Jumlah yang disimpan bila terlalu sedikit ataupun terlalu banyak, mempengaruhi pemesanan kedepannya dan resiko pengeluaran barang yang harus ditahan untuk memastikan ketersediaan.

Penentuan waktu pesanan dan jumlah pesanan juga harus dipertimbangkan dalam pengelolaan persediaan. Waktu yang tidak tepat dalam memesan barang jelas akan mempengaruhi ketersediaan seperti kekurangan dan kelebihan. Waktu yang tepat dapat meminimalisir hal tersebut karena barang akan diperbaharui lagi jumlahnya dan menghilangkan resiko yang ditakutkan.

Jumlah pemesanan harus berada pada jumlah yang tepat. Jumlah yang terlalu sedikit memang dapat menghemat biaya, namun keberlangsungan perusahaan bisa tersendat karena ketersediaan barang bagi pelanggan menjadi tipis. Pembelian yang terlalu banyak juga bisa menimbulkan biaya penyimpanan tambahan dan bisa saja barang tidak digunakan sampai pada titik barang menjadi tidak lagi ada pada kondisi yang baik walau ada kemungkinan keuntungan harag (diskon) bila melakukan pembelian dalam skala besar.

### **2.1.6 Metode Probabilistik**

Pada kehidupan sehari-hari, seringkali ditemukan fenomena dalam penyimpanan yang mana mengandung ketidakpastian atau biasa disebut sebagai inventori probabilistik. Dalam inventori, ketidakpastian berasal dari:

1. Pengguna (*user*) yang berupa fluktuasi permintaan yang dicerminkan oleh variasi atau deviasi standarnya ( $\sigma$ ).
2. Pemasok (*supplier*) yang berupa ketidakpastian waktu pengiriman barang yang dicerminkan oleh waktu anjang-ancang (*lead time*).
3. Sistem manajemen (pengelola) yang berupa ketidakhandalan pengelola dalam menyikapi permasalahan yang dicerminkan dengan faktor resiko yang mampu ditanggung ( $z\alpha$ ).

Adanya fenomena probabilistik akan mengakibatkan perlunya cadangan pengaman (*safety stock*) yang akan digunakan untuk meredam fluktuasi permintaan dan atau fluktuasi pasokan selama waktu anjang-ancang atau selama kurun waktu tertentu. Dengan demikian dalam sistem inventori probabilistik yang dimaksud dengan kebijakan inventori tidak hanya terkait dengan *operating stock*, tetapi juga dengan cadangan pengaman. Menurut Herjanto (2009), secara operasional kebijakan inventori ini dijabarkan ke dalam 3 keputusan:

1. Menentukan besarnya ukuran lot pemesanan ekonomis ( $q_0$ ).

2. Menentukan saat pemesanan ulang dilakukan (r).
3. Menentukan besarnya caangan pengaman (ss).

### 2.1.7 Probabilistik Sederhana

Perhitungan probabilistik digunakan tingkat permintaan yang fluktuatif dan tidak dapat terprediksi. Dalam perhitungan ini, terlebih dahulu harus dicari nilai dari ekspektasi kekurangan permintaan yang tidak dapat terpenuhi (N).

$$N = S_L [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] \dots\dots\dots(2. 1)$$

Setelah mencari nilai N, selanjutnya dapat dihitung kebijakan inventori untuk menentukan ongkos total yang paling optimal. Persamaan dalam kebijakan inventori meliputi ukuran lot pemesanan (qo) pada persamaan, cadangan pengaman (ss) pada persamaan, waktu pemesanan ulang (r) pada persamaan di bawah ini:

- Ukuran lot pemesanan ekonomis:

$$qo = \frac{\sqrt{2D(A + c_u N)}}{h} \dots\dots\dots(2. 2)$$

- Cadangan pengaman:

$$ss = z_\alpha S_L \dots\dots\dots(2. 3)$$

- Waktu pemesanan ulang:

$$r = DL + ss \dots\dots\dots(2. 4)$$

Setelah diketahui kebijakan inventori, dapat dihitung tingkat pelayanan ( $\eta$ ) seperti pada persamaan di bawah ini:

$$\eta = 1 - \frac{N}{DL} \dots\dots\dots(2. 5)$$

*Output* dari perhitungan persediaan dengan menggunakan metode apapun adalah untuk mencari ongkos total (OT) yang paling optimal, untuk mencari ongkos total paling optimal di metode probabilistik dapat dilihat pada persamaan di bawah ini:

$$OT = Dp + \frac{AD}{qo} + h \left( \frac{1}{2} qo + ss \right) + \frac{C_u DN}{qo} \dots\dots\dots(2. 6)$$

### 2.1.8 Probabilistik Model Q

Model probabilistik Q berkaitan dengan penentuan besarnya persediaan operasi dan *safety stock*. Model Q adalah pengembangan model probabilistik

sederhana, perbedaannya adalah model ini tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Pada penggunaan model Q tingkat pelayanannya ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos. Kondisi kekurangan bahan yang terjadi di perusahaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu *backorder* dan *lost sale*.

1. Model Q dengan *Backorder*

Penyelesaian masalah *backorder* dengan metode ini memiliki beberapa teknik yang dapat dilakukan. Langkah penyelesaian masalah ini salah satunya melalui langkah Hadley-Wihtin. Langkah penyelesaian dilakukan dengan menentukan nilai  $q_0$  dan  $r$ , yang diperoleh dengan langkah berikut. Hitung nilai  $q_0$  awal sama dengan nilai  $q_0$  dengan persamaan berikut:

$$q_0 = \frac{\sqrt{2AD}}{h} \dots\dots\dots(2.7)$$

Berdasarkan nilai  $q_0$  yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan persediaan  $\alpha$  dapat dicari menggunakan persamaan. Perhitungan  $r_1$  dapat dicari menggunakan persamaan:

$$\alpha = \frac{hq_0}{CuD} \dots\dots\dots(2.8)$$

$$r_1 = DL + z\alpha S\sqrt{L} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dengan demikian, nilai  $r_1$  yang telah diperoleh dapat dihitung nilai  $q_0$  dengan persamaan:

$$q_0 = \frac{\sqrt{2D(A + c_u N)}}{h} \dots\dots\dots(2.10)$$

Setelah itu, hitung kembali nilai  $\alpha$  dan nilai  $r_2$  menggunakan persamaan:

$$r_2 = DL + z\alpha S\sqrt{L} \dots\dots\dots(2.11)$$

Bandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$ , jika harga  $r_2$  relatif sama dengan  $r_1$  maka iterasi selesai dan akan diperoleh  $r = r_2$  dan  $q_0 = q_0$ . Jika tidak maka

kembali ke langkah sebelumnya dengan menggantikan nilai  $r_1 = r_2$  dan  $q_0 = q_0$ . Ekspektasi ongkos total per tahun dapat dihitung dengan persamaan:

$$OT = Dp + \frac{AD}{q_0} + h\left(q_0 + r - \frac{DL}{2}\right) + Cu\left(\frac{D}{q_0}\right) \times N \quad \dots(2. 12)$$

## 2. Model Q dengan *Lost Sales*

Perhitungan model ini berlaku bila kekurangan persediaan karena *lost sales*. Pencarian solusi  $q_0^*$  dan  $r^*$  metode Hadley-Within. Rumus dan ketentuan percobaan dalam perhitungan backorder dan lost sales hampir sama, perbedaannya terletak pada perhitungan  $\alpha$ . Rumus  $\alpha$  dalam metode lost sales dapat dilihat pada persamaan:

$$\alpha = \frac{h q_0}{CuD + h q_0} \quad \dots\dots\dots(2. 13)$$

Keterangan:

- A : Biaya setiap kali pemesanan
- Q : Jumlah barang untuk setiap kali pemesanan
- T : Waktu pemesanan dilakukan
- SS : *Safety stock* (Besarnya persediaan pengaman)
- OT : Biaya total persediaan
- N : Ekspektasi permintaan yang tidak terpenuhi
- D : *Demand* (nilai rata-rata permintaan)
- $\sigma$  : Standar deviasi nilai permintaan
- P : Harga produk
- L : *Lead time* (waktu tunggu sampai barang sampai di gudang).
- h : Biaya simpan per unit.
- Cu : Biaya kekurangan produk
- $f(z\alpha)$  : Fungsi nilai z distribusi normal standar untuk  $\alpha$ .
- $\Psi(z\alpha)$  : Fungsi nilai z distribusi normal standar untuk  $\alpha$  selama L.

### 2.1.9 Probabilistik Model P

Model P adalah model pengendalian persediaan yang jarak waktu antar pemesanan adalah tetap, namun jumlah pesanan berubah-ubah. Model P memecahkan tiga permasalahan, yaitu jumlah barang untuk setiap kali pemesanan (q), waktu pemesanan dilakukan (t) dan besarnya cadangan pengaman (ss). Model

P diawali dengan menentukan periode antar pemesanan (T) yang diasumsikan konstan. Kemudian menentukan besarnya ukuran pemesanan ekonomis ( $q_0$ ) untuk setiap periode T yang besarnya dapat berbeda antara tiap pemesanan. Persediaan pengaman ( $ss$ ) juga ditentukan besaran nilainya untuk menekan permintaan dengan fluktuasi yang tidak teratur. Model P dilakukan dengan asumsi *lost sales* atau *backorder*.

Perhitungan model P dilakukan pada saat periode pesan telah sampai. Model ini sangat bergantung pada sisa persediaan di periode pesan, sehingga ukuran lot pemesanan tidak sama. Permasalahan model ini adalah adanya kemungkinan terjadi persediaan habis sebelum periode pemesanan sehingga memerlukan *safety stock* yang relatif jauh lebih besar.

Model P berfungsi dengan cara yang berbeda dengan model Q, perbedaannya adalah sebagai berikut:

1. Model P tidak mempunyai titik pemesanan kembali, tetapi lebih menekankan pada target persediaan.
2. Model P tidak mempunyai nilai EOQ karena jumlah pesanan akan bervariasi tergantung permintaan yang sesuai dengan target persediaan.
3. Model P memiliki interval pemesanan yang tetap sedangkan kuantitas pesannya berubah-ubah.

#### **2.1.10 Karakteristik Metode**

Metode Probabilistik yang dijelaskan sebelumnya dengan 3 modelnya memiliki karakteristik yang sama, namun juga memiliki perbedaan antara satu dengan yang lainnya. Karakteristik khusus dari ketiga model tersebut ditinjau dari empat sudut pandang, yaitu, pendekatan, kemungkinan terjadinya *stock out*, akurasi dan administratif yang akan disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2. 1 Karakteristik Metode**

<b>Sudut Pandang</b>	<b>Model</b>		
	<b>Sederhana</b>	<b>Q</b>	<b>P</b>
Pendekatan	<p>Untuk menangani fenomena probabilistik ditempuh dengan menganggap inventori probabilistik sama dengan inventori deterministik dengan menambahkan cadangan pengaman</p> <p>Tingkat pelayanan ditetapkan terlebih dahulu oleh pihak manajemen</p>	<p>Untuk menangani fenomena probabilistik ditempuh dengan cara memesan barang dalam ukuran lot yang tepat, cadangan pengaman dicari dengan mengoptimasikan antara ongkos dengan tingkat pelayanan</p> <p>Tingkat pelayanan ditetapkan secara simultan dengan optimasi ongkos</p>	<p>Untuk menangani fenomena probabilistik ditempuh dengan memesan barang dengan interval pemesanan tepat, cadangan pengaman dicari dengan mengoptimasikan antara ongkos dengan tingkat pelayanan</p> <p>Tingkat pelayanan ditetapkan secara simultan dengan optimasi ongkos</p>

**Tabel 2. 1 Karakteristik Metode (Lanjutan)**

Sudut Pandang	Model		
	Sederhana	Q	P
Kemungkinan <i>Stockout</i>	Terjadi hanya pada periode <i>lead time</i> saja (L)	Terjadi hanya pada periode <i>lead time</i> saja (L)	Terjadi hanya pada periode <i>lead time</i> (L) dan selama periode antar pesan
Akurasi	Kurang akurat, sebab penentuan operating stock dan safety stock dilakukan secara terpisah dan tergantung pada tingkat pelayanan yang ditetapkan oleh pihak manajemen	Lebih akurat, sebab penentuan <i>operating stock</i> dan <i>safety stock</i> dilakukan dengan optimasi secara simultan antara ongkos dan tingkat pelayanan	Lebih akurat, sebab penentuan <i>operating stock</i> dan <i>safety stock</i> dilakukan dengan optimasi secara simultan antara ongkos dan tingkat pelayanan
Administratif	Membutuhkan data status inventori yang akurat secara kontinu	Membutuhkan data status inventori yang akurat secara kontinu	Status persediaan hanya perlu diketahui pada saat pemesanan dilakukan

Sumber: Data Olahan Penulis, 2023

### 2.1.11 Simpangan Baku

Perhitungan Probabilistik dengan model Q atau P digunakan standar deviasi atau simpangan baku. Simpangan baku merupakan rata-rata jarak penyimpangan titik-titik data diukur dari nilai rata-rata data tersebut. Pada model persediaan, standar deviasi mencerminkan fluktuasi permintaan pelanggan.

Sampel dari simpangan baku diberi simbol  $s$ , dan untuk populasi diberi simbol  $\sigma$ . Jika sampel yang dimiliki berukuran  $n$  dengan data  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dan rata-rata  $\bar{x}$ , maka perhitungannya sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad \dots\dots\dots(2. 14)$$

**2.1.12 Peramalan**

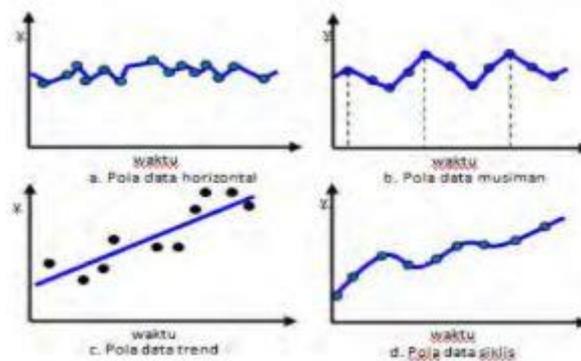
Peramalan (Forecasting) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis (Heizer & Render, 2009). Dalam melakukan peramalan, terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan agar proses peramalan lebih terstruktur. Proses peramalan terdapat 7 langkah yang dilakukan, langkah tersebut sebagai berikut (Heizer & Render, 2015):

1. Menentukan tujuan dari peramalan, agar peramalan berjalan dengan lancar maka pada penyusunan peramalan harus dapat menentukan tujuan yang diinginkan. Hal ini tergantung pada kebutuhan informasi atas hasil yang akan diinginkan.
2. Memilih unsur apa yang akan diramal, pada proses ini yaitu memilih unsur atau data apa yang akan diramal.
3. Menentukan horizon (cakupan) waktu peramalan, menentukan waktu dengan memperkirakan peramalan jangka pendek, menengah atau jangka panjang.
4. Memilih tipe model peramalan, pemilihan metode dapat disesuaikan dengan keadaan perusahaan. Setiap metode dapat menghasilkan peramalan yang berbeda, oleh karena itu peramalan yang baik adalah peramalan yang dapat memberikan tingkat kesalahan terkecil.
5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan, data peramalan dibagi menjadi dua jenis yaitu:
  - a. Data Internal: data yang berasal dari perusahaan itu sendiri, data perusahaan ini contohnya seperti data biaya atau kapasitas gudang.
  - b. Data eksternal: data yang berasal dari luar perusahaan, data ini contohnya seperti cuaca, faktor gudang, dll

6. Membuat perhitungan peramalan, setelah mengumpulkan data maka selanjutnya dilakukan perhitungan ramalan agar dapat mengetahui hasil dari data tersebut.
7. Memvalidasi dan menetapkan hasil peramalan, langkah ini dilakukan peninjauan pada departemen penjualan, pemasaran, keuangan dan produksi agar dapat memastikan bahwa hasil dari perhitungan data yang digunakan tepat sasaran. Selanjutnya peramalan tersebut digunakan untuk dapat membantu kebijakan pengambilan keputusan produksi.

### 2.1.13 Pola Data Permintaan

Menurut Heizer dan Render (2016) peramalan *time series* didasarkan pada urutan poin data yang ditempatkan secara merata (mingguan, bulanan, kuartalan dan lainnya). Data dalam peramalan *time series* perlu untuk mengetahui pola *time series*. Pola permintaan dapat diketahui dari pembuatan *scatter diagram*, yaitu peletakan data riwayat selama interval waktu tertentu. *Scatter Diagram* akan memvisualisasi hubungan antara waktu dan dengan permintaan. Pola yang dapat muncul dalam *scatter diagram* adalah sebagai berikut:



**Gambar 2. 1 Pola Data Permintaan**

Sumber: Widjajati, Soehardjoepri, Fani (2017)

#### 1. Pola Horizontal

Pola Horizontal (H) terjadi bilamana data belfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan (stasioner terhadap nilai rata-ratanya)

#### 2. Pola Musiman

Pola Musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu)

3. Pola Trend

Pola Trend (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan pada jangka panjang dalam data

4. Pola Siklis

Pola Siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan siklus bisnis.

**2.1.14 Metode Peramalan**

Metode peramalan *time series* umumnya menggunakan *Exponential Smoothing*. *Exponential Smoothing* adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak (Handoko, 2011). Metode *Exponential Smoothing* juga merupakan metode yang dapat digunakan dalam berbagai variasi pola data (Desviona, 2022). Metode *Exponential Smoothing* dibagi menjadi 2 metode, yaitu *Double Exponential Smoothing* dan *Single Exponential Smoothing*.

1. *Single Exponential Smoothing*

Pada metode *Single Exponential Smoothing* peramalan merupakan sebagian dari pengambilan keputusan manajemen. Peramalan ini konsisten dengan komitmen manajemen untuk mengurangi ketergantungan pada ketidakpastian, peramalan ini memungkinkan perusahaan untuk memperkirakan seberapa besar kebutuhan masa depan dan mencakup kualitas, kuantitas, lokasi, dan waktu untuk memenuhi permintaan barang dan jasa. Berikut rumus dari *Single Exponential Smoothing*:

$$S'_T = \alpha X_T + (1 - \alpha)(S'_T - 1) \dots\dots\dots(2. 15)$$

Keterangan:

S't : Ramalan untuk periode ke t

Xt : Nilai data aktual periode ke t

$\alpha$  : Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ( $0 < \alpha < 1$ )

2. *Double Exponential Smoothing*

Metode *Double Exponential Smoothing* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan trend linier adalah metode dua parameter dari Holt. Pada metode Holt nilai trend tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi proses pemulusan trend dilakukan dengan menggunakan parameter yang berbeda dengan parameter yang digunakan pada pemulusan data asli. Berikut Rumus dari *Double Exponential Smoothing*:

$$S'_T = \alpha X_T + (1 - \alpha)(S'_T - 1) \quad \dots\dots\dots(2. 16)$$

$$S''_T = \beta(S_T - (S_{T-1})) + (1 - \beta) \times T_T - 1 \quad \dots\dots\dots(2. 17)$$

$$F_{t+m} = S_T + T_T \times m \quad \dots\dots\dots(2. 18)$$

Keterangan:

- $X_T$  : Nilai data aktual periode ke t
- $S'_T$  : Nilai single exponential smoothing
- $S''_T$  : Nilai *trend* pada periode ke-1
- $\alpha, \beta$  : Parameter pemulusan antara 0-1
- $F_{t+M}$  : Ramalan m periode yang akan diramalkan
- $m$  : Jumlah periode yang akan diramalkan

**2.1.15 Ketetapan Peramalan**

Ketetapan metode peramalan digunakan untuk indikasi seberapa baik model peramalan menyediakan data yang dihasilkan. Bagi pengguna peramalan, ketetapan ramalan di masa yang akan datang merupakan hal yang penting, sedangkan bagi pembuat model, ketetapan model terhadap fakta yang harus diperhatikan. Penentuan ketetapan metode peramalan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan mutlak (Maricar, 2019). Berikut merupakan rumus dari MAPE:

$$MAPE = \sum \left( \frac{Aktual - Forecast}{Aktual} \right) \times \frac{100}{n} \quad \dots\dots\dots(2. 19)$$

## 2.2 Penelitian Terlebih Dahulu

Berikut merupakan tabel 2.1 menunjukkan penelitian terlebih dahulu sebagai berikut:

**Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu**

<b>Judul Artikel</b>	<b>Nama Peneliti dan Identitas Jurnal</b>	<b>Permasalahan yang diangkat dalam Refrensi</b>	<b>Tujuan Penelitian dalam Refrensi</b>	<b>Metode yang digunakan dalam Refrensi</b>	<b>Hasil Penelitian yang dilakukan dalam Refrensi</b>	<b>Perbedaan dengan Penelitian yang dilakukan</b>	<b>Kesamaan dengan Penelitian yang dilakukan</b>
Perencanaan Kebijakan Inventori Model Probabilistik Di CV. Bola Mas Pekanbaru	Wresni Anggraini, Ferdiansyah, Jurnal Teknik Industri Vol. 4 No. 1, Tahun 2018, ISSN 2460-898	Masalah dalam penelitian ini adalah terjadinya <i>stockout</i> bahan baku yang menyebabkan terjadinya keterlambatan proses produksi	Tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan kebijakan sistem persediaan yang dapat meminimasi keterlambatan produksi dengan biaya yang optimal	Inventori Probabilistik	Setelah mendapatkan hasil inventori probabilistik model Q dan P, didapat model Q lebih optimal dengan total ekspektasi biaya persediaan	1.Variabel Penelitian 2.Lokasi studi kasus 3.Tahun penelitian 4.Judul penelitian	1.Teori pendukung 2.Metode penelitian

Sumber: Data Olahan Penulis, 2023

**Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)**

Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan <i>Backorder</i> dan <i>Lost sales</i>	Dian Serena Pulungan, Erika Fatma, Jurnal Teknik Industri, Vol.19, No. 1, 2018. ISSN 2527-4112	Permintaan produk yang fluktuatif dan tidak adanya rencana pengendalian persediaan yang baik sehingga menimbulkan <i>stockout</i>	Tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan kebijakan sistem persediaan yang dapat meminimasi kemungkinan <i>stockout</i>	Inventori Probabilistik	Setelah melakukan perhitungan Inventori Probabilistik, ditemukan bahwa model Q <i>backorder</i> memberikan hasil yang paling optimal dengan tingkat <i>safety stock</i> yang dapat diminimasi	1. Variabel penelitian 2. Metode Penelitian 3. Lokasi studi kasus 4. Judul penelitian	1. Teori pendukung 2. Metode penelitian
Penerapan Metode Persediaan Probabilistik Untuk Menghitung Kebutuhan Bahan Baku	Ade Suhara, Jurnal Buana Ilmu, Vol. 1, No. 2, Tahun 2017, ISSN: 2580 – 5517	Permintaan pesanan yang fluktuatif sehingga menyebabkan stock bahan baku, yang dimana satu bulan cukup memenuhi kebutuhan produksi dan kadang bahan baku masih tersisa	Tujuan dari penelitian ini adalah mengendalikan persediaan bahan baku yang optimal untuk mengefisienkan total biaya persediaan	Inventori Probabilistik	Penggunaan metode Inventori Probabilistik dengan model Q <i>backorder</i> dapat menetapkan nilai optimal jumlah pemesanan, titik pemesanan kembali dan <i>safety stock</i>	1. Judul penelitian 2. Variabel penelitian 3. Tempat studi kasus penelitian	1. Metode penelitian 2. Teori pendukung

Sumber: Data Olahan Penulis, 2023

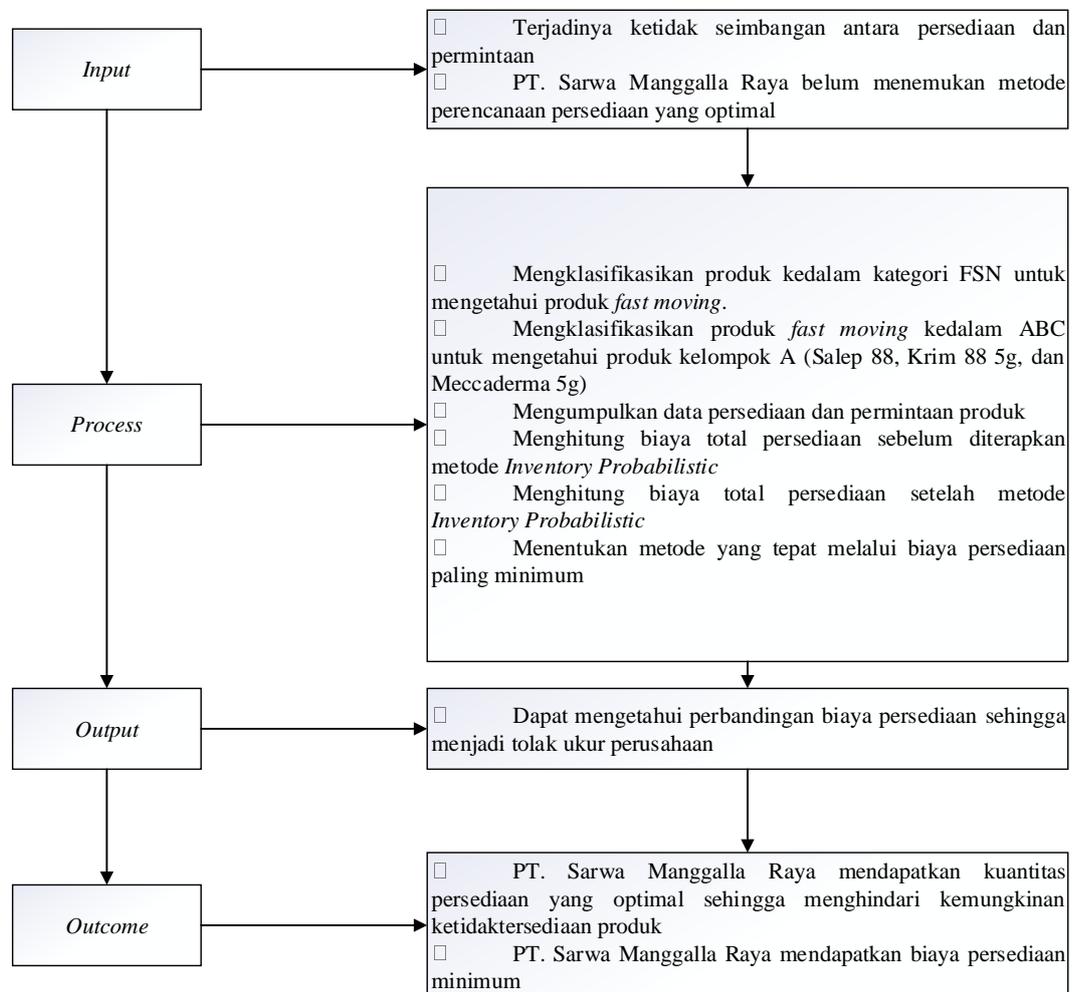
**Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)**

Optimasi Inventori Produk Primaticol Dengan Pendekatan Probabilistik <i>Backorder</i>	Yevita Nursyanti, Ahmad Syauqi, Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia Vol 07 No 02 Tahun 2021, ISSN: 2460-9471	Perusahaan mengalami keadaan <i>out of stock</i> dan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat persediaan optimal produk dengan menggunakan metode persediaan probabilistik	Inventori Probabilistik	Penggunaan metode Inventori Probabilistik menunjukkan model P <i>backorder</i> dapat menghasilkan ongkos total persediaan yang lebih optimal	1. Variabel penelitian 2. Judul penelitian 3. Tempat studi kasus penelitian 4. Judul penelitian	1. Teori pendukung 2. Metode penelitian
Pengendalian Persediaan Bahan Baku Lilin Dengan Model Probabilistik Q	Kurniawan Susanto, Erwin Gunadhi, Jurnal Kalibrasi Vol. 11 No. 1 Tahun 2013, ISSN: 2302-7312	Perusahaan tidak mengetahui besarnya jumlah bahan baku yang optimal dalam pemesanan dan sering kali terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat persediaan optimal bahan baku dan cadangan pengaman bila terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku	Inventori Probabilistik	Penggunaan metode probabilistik Q menghasilkan pemesanan bahan baku dapat terencana dengan baik sehingga jumlah bahan baku yang ada di gudang dapat dikontrol	1. Variabel Penelitian 2. Lokasi studi kasus 3. Tahun penelitian 4. Judul penelitian	1. Teori pendukung 2. Metode penelitian

Sumber: Data Olahan Penulis, 2023

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran menurut Sugiyono (2019, 95), merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Pada penelitian pengendalian persediaan dengan menggunakan metode Persediaan Probabilistik memerlukan proses tahapan agar pengerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan tujuan pengerjaan tahapan yang dilalui seperti pengumpulan data hingga menyesuaikan dengan kebijakan perusahaan. Berikut kerangka pemikiran dari penelitian yang akan dilakukan:



**Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran**

Sumber: Hasil Olahan, Penulis, 2023

Berikut penjelasan berdasarkan Gambar 2.1 dari kerangka pemikiran yaitu:

1. *Input*

Pada kerangka pemikiran tahapan *input* didukung dengan beberapa informasi di perusahaan terkait adanya permasalahan yaitu terjadinya ketidaksesuaian persediaan produk dengan permintaan sehingga terjadinya biaya tambahan yang harus dikeluarkan. Produk yang terdampak belum terklasifikasi prioritasnya sehingga sulit untuk mengetahui apakah permasalahan terjadi pada semua produk atau hanya pada beberapa jenis produk

2. *Process*

Dalam tahap proses diperlukan mengolah permasalahan menjadi hasil yang sudah direncanakan sebelumnya. Produk perlu diklasifikasikan terlebih dahulu menjadi kategori *fast moving*, *slow moving*, dan *non-moving*. Untuk produk klasifikasi *fast moving* akan diklasifikasi kembali menggunakan ABC untuk menentukan prioritas produk yang akan diteliti. Penelitian akan dilakukan menggunakan metode Inventori Probabilistik, membandingkan hasil dari Inventori Probabilistik dengan model yang digunakan sehingga ditemukan metode paling optimal dengan melihat biaya paling minimum.

3. *Output*

Pada tahap *output* adalah hasil dari proses. Dalam output menjelaskan hasil yang didapatkan dari beberapa proses yang dilakukan dari metode Inventori Probabilistik dengan beberapa modelnya sehingga dapat menjadi tolak ukur bagi perusahaan.

4. *Outcome*

Pada tahap *outcome* merupakan dampak hasil dari penelitian yang dilakukan atau hasil dari *input*, *process*, dan *output*. Pada tahap ini, diharapkan hasilnya dapat menjadi solusi bagi PT. Sarwa Manggalla Raya.