

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Obat

Obat dalam arti luas ialah semua zat kimia yang bisa mempengaruhi proses hidup. Akan tetapi seorang dokter, ilmu ini dibatasi tujuannya yaitu agar dapat menggunakan obat untuk maksud pencegahan, diagnosis, dan pengobatan penyakit. Maksud lain bertujuan, agar paham bahwa penggunaan obat dapat mengakibatkan berbagai gejala penyakit (Sanjoyo, 2014).

Menurut Kebijakan Obat Nasional, Departemen Kesehatan RI, (2005) Obat merupakan sediaan atau acuan bahan-bahan yang siap untuk digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan, kesehatan dan kontrasepsi (Sanjoyo, 2014).

#### 2.1.1 Penggolongan Obat

Obat digolongkan menjadi 4 golongan, yaitu (Sanjoyo, 2014):

1. Obat Bebas, merupakan obat yang ditandai dengan lingkaran berwarna hijau dengan tepi lingkaran berwarna hitam. Obat bebas umumnya berupa suplemen vitamin dan mineral, obat gosok, beberapa analgetik-antipiretik, dan beberapa antasida. Obat golongan ini dapat dibeli bebas di Apotek, toko obat, toko kelontong, warung.
2. Obat Bebas Terbatas, merupakan obat yang ditandai dengan lingkaran berwarna biru dengan tepi lingkaran berwarna hitam. Obat-obat yang umumnya masuk ke dalam golongan ini antara lain obat batuk, obat influenza, obat penghilang rasa sakit dan penurun panas pada saat demam (analgetik-antipiretik), beberapa suplemen vitamin dan mineral, dan obat-obat antiseptika, obat tetes mata untuk iritasi ringan. Obat golongan ini hanya dapat dibeli di Apotek dan toko obat berizin.
3. Obat Keras, merupakan obat yang pada kemasannya ditandai dengan lingkaran yang didalamnya terdapat huruf K berwarna merah yang

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menyentuh tepi lingkaran yang berwarna hitam. Obat keras merupakan obat yang hanya bisa didapatkan dengan resep dokter. Obat-obat yang umumnya masuk ke dalam golongan ini antara lain obat jantung, obat darah tinggi/hipertensi, obat darah rendah/antihipotensi, obat diabetes, hormon, antibiotika, dan beberapa obat untuk lambung. Obat golongan ini hanya dapat diperoleh di apotek dengan resep dokter.

4. Obat narkotika, merupakan zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman baik sintesis maupun semi sintesis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri, dan dapat menimbulkan ketergantungan (UURI No. 22 Th 1997 tentang narkotika). Obat ini pada kemasannya ditandai dengan lingkaran yang didalamnya terdapat palang (+) berwarna merah.

Obat narkotika bersifat adiksi dan penggunaannya diawasi dengan ketat, sehingga obat golongan narkotika hanya diperoleh di apotek dengan resep dokter asli (tidak dapat menggunakan kopi resep). Contoh dari obat narkotika antara lain: opium, coca, ganja/marijuana, morfin, heroin, dan lain sebagainya. Dalam bidang kesehatan, obat-obat narkotika biasa digunakan sebagai anestesi/obat bius dan analgetik/obat penghilang rasa sakit.

## 2.2 Persediaan

Pada prinsipnya persediaan adalah suatu sumber daya menganggur dimana untuk menunggu proses selanjutnya, maksudnya ialah seperti kegiatan produksi seperti dijumpai pada kegiatan manufaktur, kegiatan pemasaran yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti dijumpai pada sistem rumah tangga, perkantoran, dan sebagainya (Bahagia, 2006).

### 2.2.1 Fungsi Persediaan

Fungsi utama persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. Fungsi lain persediaan yaitu sebagai stabilisator harga terhadap fluktuasi permintaan (Ishak, 2010).

Persediaan yang tidak dapat digunakan karena kelebihan atau kerusakan fisik.

Menurut Buchan dan Koenigsberg (1977 dikutip oleh Sobandi, 2014 ), fungsi persediaan mengidentifikasi menjadi 3 jenis motif, yaitu motif transaksi (*transaction motive*), motif berjaga-jaga (*precautionary motive*), dan motif berspekulasi (*speculative motive*).

#### 1. Motif Tansaksi

motif transaksi (*transaction motive*) merupakan motif utama dimana keberadaan pesediaan dibutuhkan, yaitu motif untuk menjamin pemenuhan permintaan barang. Oleh karena itu ada atau tidak adanya barang merupakan indikator utama dari dipenuhi atau tidaknya motif ini.

#### 2. Motif Berjaga-jaga

Motif berjaga-jaga (*precautionary motive*) terjadi apabila adanya ketidakpastian dari sisi pasokan (*supplier*) barang maupun ketidakpastian dari sisi pemakai barang (*user*). Besarnya inventori yang ditunjukkan untuk memperkecil ketidakpastian ini disebut inventori pengaman. Ada dua jenis inventori pengaman yaitu cadangan pengaman (*safety stock*), bila ketidakpastian tersebut datangnya dari pemakai, dan cadangan penyangga (*buffer stock*), bila ketidakpastian tersebut berasal dari pemasok. Dengan demikian semakin besar ketidakpastian tersebut maka semakin besar pula inventori pengaman yang diperlukan.

#### 3. Motif Berspekulasi

Pada motif ini keberadaan inventori timbul karena adanya keinginan untuk melakukan spekulasi (*speculative motive*) dengan tujuan mendapatkan keuntungan yang belipat ganda dari kenaikan harga barang dimasa datang.

### 2.2.3 Tujuan Pengelolaan Persediaan

Menurut Agus Ristono (2009 dikutip oleh Lestari, 2014) tujuan pengelolaan persediaan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).

2. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga supaya perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi
3. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
4. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari, karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar.
5. Menjaga supaya penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran, karena akan mengakibatkan biaya menjadi besar.

#### 2.2.4 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman diperlukan karena adanya ketidakpastian yang perlu diredam. Ketidakpastian dalam sistem *inventori* pada bagian ini yang dipertimbangkan berasal dari dua sumber, yaitu pemakai (*user*) dan pemasok (*supplier*). Semakin besar ketidakpastian akan semakin besar pula persediaan pengaman. Besarnya persediaan pengaman selain ditentukan oleh besarnya ketidakpastian yang berasal dari pemakai dan pemasok juga ditentukan oleh tingkat pelayanan yang dikehendaki oleh pihak manajemen atau pemakai. Ada tiga factor yang menentukan besarnya cadangan pengaman, yaitu (Bahagia, 2006)

1. Fluktasi permintaan yang direpresentasikan dengan variansi atau standar deviasi ( $S$ )
2. Waktu anjang-angang ( $L$ ) yang berasal dari pemasok
3. Tingkat pelayanan ( $\eta$ ) yang diinginkan oleh pemakai atau yang akan diberikan oleh pihak manajemen

Untuk menentukan berapa besar cadangan pengaman ( $ss$ ) untuk suatu waktu anjang-angang ( $L$ ) dan tingkat pelayanan ( $\eta$ ) perlu diketahui bagaimana bentuk pola distribusi kemungkinan permintaan selama waktu anjang-angang tersebut. Jika distribusi kemungkinan permintaan selama waktu anjang-angang berdistribusi normal dengan fungsi kepadatan probabilitas  $f(x)$  dan harga rata-rata sebesar  $D_L$ , standar deviasi sebesar  $S_L$  maka besarnya cadangan pengaman ( $ss$ )



untuk besar kemungkinan kekurangan ( $\alpha$ ). Hubungan antara besar kemungkinan terjadinya kekurangan inventori dan tingkat pelayanan ditentukan dengan cara sebagai berikut :

$$\eta = 1 - \frac{N}{DL} \times 100\% \quad \dots 2.1$$

Keterangan :

$\eta$  = Tingkat pelayanan

$N$  = Ekspektasi permintaan yang tidak terpenuhi

$D_L$  = Ekspektasi permintaan selama waktu ancap-ancap ( $L$ )

$N/D_L$  = Persentase permintaan yang tidak terpenuhi

Besarnya ekspektasi kekurangan barang ( $N$ ) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$N = S_L [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \psi(Z_\alpha)] \quad \dots 2.2$$

Nilai  $z_\alpha$  dapat dicari pada Tabel A sedangkan nilai  $f(z_\alpha)$  dan  $\psi(z_\alpha)$  dapat dicari pada Tabel B. Dengan demikian jika nilai  $\eta$  diketahui, nilai  $z_\alpha$  akan dapat dicari. Dengan demikian cadangan pengaman ( $ss$ ) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$ss = z_\alpha \cdot S\sqrt{L} \quad \dots 2.3$$

## 2.3 Peramalan

Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, seperti permintaan terhadap suatu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu pemikiran (*guess*), akan tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih dari sekedar perkiraan. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Ginting, 2007).

### 2.3.1 Tujuan peramalan

Tujuan peramalan dilihat dengan waktu (Ginting, 2007):

1. Jangka pendek (*Short Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *Low Management*.

2. Jangka menengah (*Medium Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *middle Management*.

3. Jangka panjang (*Long Term*)

Merencanakan kuantitas dan waktu fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *Top management*.

### 2.3.2 Pendekatan Peramalan

Pada peramalan terdapat dua pendekatan sebagai berikut (Nasution, 2008):

1. Pendekatan Kualitatif Peramalan kualitatif merupakan peramalan yang dilakukan oleh para ahli atau pakar.
2. Pendekatan Kuantitatif Pendekatan kuantitatif adalah peramalan yang merupakan analisis dari data masa lalu untuk mendapatkan kebijaksanaan di masa yang akan datang. Metode kuantitatif terdiri atas dua teknik, yaitu
  - a. Teknik Deret Berkala (*Time Series*)

1) Model rata – rata bergerak (*Moving Average*)

$$F_t = \frac{\sum (\text{Permintaan dalam periode } n \text{ terdahulu})}{n} \quad \dots 2.4$$

2) Model rata – rata bergerak Terbobot (*Weighted Moving Average*)

$$F_t = \frac{\sum (\text{Bobot periode } n) (\text{permintaan aktual periode } n)}{\sum \text{Pembobotan}} \quad \dots 2.5$$

3) Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \dots 2.6$$

Dimana:

$F_t$  = Nilai ramalan period eke-t

$F_{t-1}$  = Nilai ramalan periode waktu yang lalu

$A_{t-1}$  = Nilai aktual periode waktu yang lalu

$\alpha$  = Konstanta pemulusan

- b. Metode Eksplanatoris atau Kausal. Metode yang termasuk ke dalam metode eksplanatoris ini adalah metode regresi

### 2.3.2.1 Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average* = MA)

*Moving Average* diperoleh dengan rata – rata permintaan berdasarkan data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik MA ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data secara bersama-sama dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang. Disebut rata-rata bergerak karena begitu setiap data actual permintaan baru deret waktu tersedia, maka data actual permintaan yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung. Secara matematis maka MA dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut (Nasution, 2008):

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N} \quad \dots 2.7$$

Dimana :

A : Permintaan aktual pada periode – t

N : Jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan *Moving Average*

Pemilihan tentang beberapa nilai N yang tepat adalah hal yang penting dalam metode ini. Semakin besar nilai N, maka semakin halus perubahan nilai MA dari periode ke periode. Kebalikannya, semakin kecil nilai N, maka hasil peramalan akan lebih agresif dalam mengantisipasi perubahan data terbaru yang diperhitungkan.

Bila permintaan berubah secara signifikan dari waktu ke waktu maka ramalan harus cukup agresif dalam mengantisipasi perubahan tersebut, sehingga nilai N yang terkecil akan lebih cocok dipakai kebalikannya, bila permintaan cenderung stabil selama jangka waktu yang panjang, maka sebaliknya dipakai nilai N yang besar (Nasution, 2008).

### 2.3.2.2 Metode Wighted Moving Average (WMA)

Model peramalan *Time Series* dalam bentuk lain dimana mendapatkan tanggapan yang lebih cepat, dilakukan dengan cara memberikan bobot lebih pada data-data periode yang terbaru dari pada periode yang terdahulu.

Menurut Nasution, (2008) secara sistematis, Metode Peramalan *wighted moving average* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$WMA = \sum W_t - A \quad \dots 2.8$$

Dimana:

$W_t$  = Bobot Permintaan Aktual Pada Periode – t

$A_t$  = Permintaan Aktual Pada Periode – t

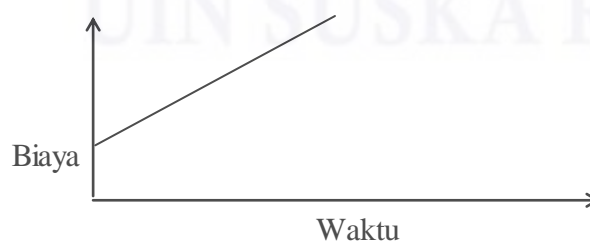
Kelemahan metode *weighted moving average* adalah tanggapannya tidak dapat dengan mudah berubah tanpa mengubah masing-masing bobot.

### 2.3.3 Pola-Pola Data Peramalan

Analisa deret waktu didasarkan pada asumsi bahwa deret waktu tersebut terdiri dari komponen-komponen *Trend* (T), siklus/*Cycle* (C), pola musiman (*season*) (S) dan variasi acak (*Random*/R) yang akan menunjukkan suatu pola tertentu. Analisa deret waktu ini sangat tepat dipakai untuk meramalkan permintaan yang pola permintaan dimasa lalunya cukup konsisten dalam periode waktu yang lama sehingga diharapkan pola tersebut masih berlanjut (Nasution, 2008).

#### 1. Kecenderungan/*Trend* (T)

*Trend* merupakan sifat dari permintaan di masa lalu terhadap waktu terjadinya, apakah permintaan tersebut cenderung naik, turun atau konstan.

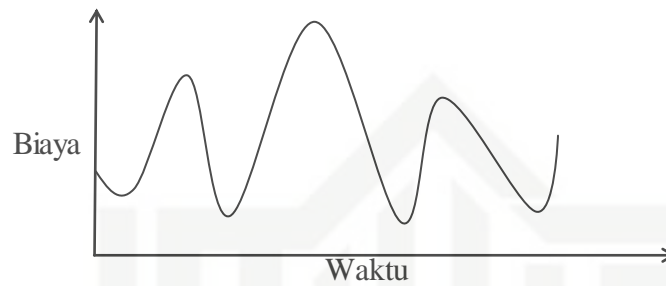


Gambar 2.1 Pola *Trend*  
(Sumber: Nasution, 2008)



## 2. Siklus/*Cycle* (C)

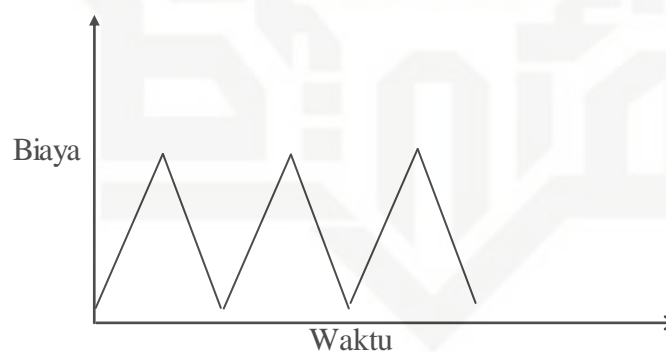
Permintaan suatu produk dapat memiliki siklus yang berulang secara periodik, biasanya lebih dari satu tahun, sehingga pola ini tidak perlu dimasukkan dalam peramalan jangka pendek. Pola ini amat berguna untuk peramalan jangka menengah dan jangka panjang.



Gambar 2.2 Pola *Cycle*  
(Sumber: Nasution, 2008)

## 3. Musim/*Season* (S)

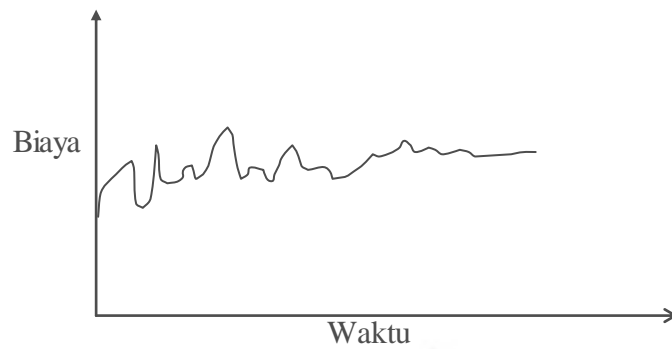
Fluktuasi permintaan suatu produk dapat naik turun di sekitar garis *trend* dan biasanya berulang setiap tahun. Pola ini biasanya disebabkan oleh faktor cuaca, musim libur panjang dan hari raya keagamaan yang akan berulang secara periode setiap tahunnya.



Gambar 2.3 Pola *Horizontal*  
(Sumber: Nasution, 2008)

## 4. Acak/*Random* (R)

Permintaan suatu produk dapat mengikuti pola bervariasi secara acak karena faktor-faktor adanya bencana alam, bangkrutnya perusahaan pesaing, promosi khusus dan kejadian-kejadian lain yang tidak mempunyai pola tertentu. Variasi acak ini diperlukan dalam rangka menentukan persediaan pengaman untuk mengantisipasi kekurangan persediaan bila terjadi lonjakan permintaan.



Gambar 2.4 Pola *Random*  
(Sumber: Nasution, 2008)

### 2.3.4 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan (Tahapan Peramalan)

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada 4 ukuran yang biasa digunakan yaitu (Nasution, 2008):

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan yang diperoleh lebih besar atau lebih kecil dibanding kenyataannya. MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad \dots 2.9$$

Dimana :

A = Permintaan aktual pada periode-t

F<sub>t</sub> = Peramalan permintaan pada periode-t

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad \dots 2.10$$

3. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MAPE merupakan ukuran kesalahan *relative*. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad \dots 2.11$$

## 2.4 Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC atau sering juga diartikan sebagai analisis ABC merupakan klasifikasi dari suatu kelompok material dalam susunan menurun berdasarkan biaya penggunaan material itu per periode waktu (harga per unit dikendalikan volume penggunaan dari material itu selama periode tertentu) (Ishak, 2010).

### 2.4.1 Pengendalian persediaan dengan sistem klasifikasi ABC

Analisis ABC dikendalikan berdasarkan pengeluaran obat individual diatur dalam urutan menurun, dan biaya kumulatif dihitung. Obat-obatan terhitung 0%-80% pertama dari biaya kumulatif diberi label sebagai kategori A, obat-obatan untuk akuntansi berikutnya 81%-95% dari biaya kumulatif sebagai kategori B dan akhirnya obat yang tersisa diberi label sebagai kategori C (Khan, 2015).

Berdasarkan prinsip pareto, barang dapat di klasifikasikan menjadi 3 kategori (Manahan, 2004)

1. Kategori A (80-20)

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 80% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori dan jumlah jenis barangnya sekitar 20% dari semua jenis barang yang dikelola.

2. Kategori B (15-30)

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (sesudah kategori A) dan jumlah jenis barangnya sekitar 30% dari semua jenis barang yang dikelola.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Kategori C (5-50)

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana hanya sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (yang tidak termasuk kategori A dan B) dan jumlah jenis barangnya sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.

Diagram pareto disusun berdasarkan persentase kumulatif penyerapan dana dan persentase jenis item dari barang yang dikelola. Untuk keperluan penyusunan diagram pareto diperlukan data dasar tentang (Bahagia, 2006):

1. Jenis barang yang dikelola
2. Jumlah pemakaian tiap jenis barang (biasanya selama satu tahun)
3. Harga satuan barang

Selanjutnya untuk menggambarkan diagram pareto dan memilah barang atas beberapa kategori dilakukan dengan cara sebagai berikut (Bahagia, 2006):

1. Hitunglah jumlah penyerapan dana untuk setiap jenis barang pertahun ( $M_i$ ), yaitu dengan mengalikan antara jumlah pemakaian tiap jenis barang pertahun ( $D_i$ ) dengan harga satuan barang ( $p_i$ ), secara matematis dapat dinyatakan:

$$M_i = D_i \times p_i \quad \dots 2.12$$

2. Hitung total penyerapan dana untuk semua jenis barang.

$$M = \sum M_i \quad \dots 2.13$$

3. Hitung persentase penyerapan dana untuk setiap jenis barang ( $p_i$ ).

$$p_i = M_i / M \times 100\% \quad \dots 2.14$$

4. Hitunglah persentase setiap jenis item:

$$I_i = I/N \times 100\% ; \text{ di mana } N \text{ jumlah jenis item barang} \quad \dots 2.15$$

5. Urutkan persentase penyerapan dana sesuai dengan urutan besarnya persentase penyerapan dana, dimulai dari persentase penyerapan dana terbesar sampai dengan yang terkecil.

6. Hitung nilai kumulatif persentase penyerapan dana dan nilai kumulatif persentase jenis barang berdasarkan urutan yang diperoleh pada langkah 5.



7. Gambarkan diagram pareto pada diagram cartesian dengan menggunakan nilai persentase jenis item sebagai sumbu kordinat dan persentase penyerapan dana sebagai sumbu aosis.
8. Tentukan kategori barang berdasarkan prinsip pareto.

## 2.5 Analisis VED

Klasifikasi obat menggunakan analisis VED bertujuan untuk mengklasifikasikan obat berdasarkan kekritisn waktu pemberian obat kepada pasien dan dampak dari tiap jenis obat terhadap kesehatan. Kategori obat tersebut adalah (Lestari, 2014):

1. Obat kategori Vital adalah obat yang sangat dibutuhkan pasien dengan segera untuk menyelamatkan hidup dan mutlak tersedia sepanjang waktu dalam persediaan ruangan.
2. Obat kategori Essential adalah obat yang dibutuhkan oleh pasien dengan kekritisn waktu pemberian obat lebih rendah daripada kategori vital dan bekerja pada sumber penyebab penyakit.
3. Obat kategori Desirable adalah obat yang dibutuhkan oleh pasien dengan kekritisn waktu pemberian obat paling rendah daripada Vital dan Essential karena obat bekerja secara ringan. Biasanya disediakan dalam bentuk oral untuk penanganan pasien lebih lanjut.

## 2.6 Sistem Pengendalian *Inventori*

Adapun sistem pengendalian persediaan sebagai berikut (Bahagia, 2006):

### 2.6.1 Sistem Pengendalian *Inventori Deterministic*

Pengendalian *inventori deterministic* dapat digunakan dalam situasi dimana variabel-variabel yang berpengaruh terhadap metode persediaan bersifat deterministik atau diasumsikan dapat diketahui secara pasti. Variabel-variabel yang dimaksud meliputi jumlah permintaan barang untuk suatu horizon perencanaan dan waktu ancap-ancang (*lead time*). Oleh sebab itu metode pengendalian semacam ini sering disebut sebagai metode pengendalian tanpa resiko. Model ini bertujuan untuk menentukan ukuran pemesanan yang ekonomis

yang dapat meminimasi biaya pesandan biaya simpan atau total biaya dalam persediaan. Model dasar ini dapat diterapkan apabila terdapat asumsi-asumsi sebagai berikut (Bahagia, 2006):

1. Kebutuhan permintaan (*demand*) adalah konstan dan diketahui dengan pasti.
2. *Lead time* (waktu tunggu) adalah tidak berubah-ubah (tetap)
3. Harga beli per unit adalah konstan.
4. Biaya simpan dan biaya setiap kali pesan adalah konstan.
5. Quantity discount tidak diperkenankan.
6. Tidak terjadi kekurangan persediaan atau *backorder*.

### 2.6.2 Sistem Pengendalian *Inventori Probabilistic*

Inventori deterministik merupakan *inventori* dimana dapat diketahui dengan pasti permintannya, dalam *inventori probabilistic* permintaan tidak pasti dan berfluktuasi sesuai dengan kebutuhan konsumennya, walaupun semikian ketidakpastian ini memiliki pola tertentu yang dicirikan dengan nilai sentral, nilai sebaran dan pola distribusinya yang dapat diprediksi (Bahagia, 2006).

Dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai fenomena inventori probabilistik, dalam sistem inventori ketidakpastian dapat berasal dari (Bahagia, 2006):

1. Pemakai (*user*) yang berupa fluktuasi permintaan yang dicerminkan oleh variansi atau deviasi standarnya ( $S$ )
2. Pemasok (*supplier*) yang berupa ketidaktepatan waktu pengiriman barang yang dicerminkan oleh waktu anjang-ancang (*lead time*  $L$ )
3. Sistem manajemen yang berupa ketidakhandalan pengelola dalam menyikapi permasalahan yang dicerminkan dengan factor resiko yang mampu ditanggung ( $Z_a$ ).

*probabilistic* 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 *system inventori probabilistic* yang dimaksud dengan kebijakan inventori tidak hanya terkait dengan *operating stock*, tapi juga dengan

cadangan pengaman. Secara operasional kebijakan inventori ini dijabarkan ke dalam 3 keputusan, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Menentukan besarnya ukuran lot pemesanan ekonomis ( $q_0$ )
2. Menentukan saat pemesanan ulang dilakukan ( $r$ )
3. Menentukan besarnya cadangan pengaman ( $ss$ )

Dengan adanya cadangan pengan dalam *system invenori* probabilistic, bukan berarti bahwa permintaan barang dijamin dapat selalu ddipenuhi, namun kemungkinan terjadinya kekurangan *inventori* masih bias terjadi. Dengan demikian tingkat pelayanan dalam *system invenori probabilistic* tidak dapat dijamin 100% seperti yang terjadi pada system inventori deterministik. Oleh sebab itu, perlu ditentukan tingkat pelayanan yang terbaik dengan memperhitungkan ongkos kekurangan barang (*shortage cost*). Untuk menentukan kebijakan inventori probabilistik dikenal adanya 2 metode dasar yang dapat menjadi kebijaksanaan dalam pengendalian persediaan, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Kebijaksanaan “Jumlah” pemesanan tetap (Metode  $Q$ )
2. Kebijaksanaan “ Periode” pemesanan tetap (Metode  $P$ )

### 2.6.3 Model $Q$ (Continuous Review System)

Sebagaimana model probabilistik sederhana, permasalahan kebijakan inventori yang akan dipecahkan dengan model *inventori probabilistic Q* (model  $Q$ ) berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) dan cadangan pengamannya (*safety stock*). Secara lebih spesifik permasalahan pokok ini dijabarkan ke dalam tiga pertanyaan dasar yang akan menjadi fokus untuk dijawab di dalam model ini, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Berapa jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan ( $q_0$ ) ?
2. Kapan saat pemesanan dilakukan ( $r$ )?
3. Berapa besarnya cadangan pengaman ( $ss$ )?

Formulasi model  $Q$  diturunkan berdasarkan sejumlah asumsi serta mekanisme tertentu. Selain itu model  $Q$  juga memiliki karakteristik khusus yang mencirikan model ini dibandingkan dengan model-model lainnya. Berikut ini

akan dipaparkan terlebih dahulu karakteristik, mekanisme dan komponen model  $Q$  sebelum mengkaji formulasi model dan solusinya (Bahagia, 2006):

### 1. Karakteristik Model $Q$

Karakteristik kebijakan inventori model  $Q$  ditandai oleh 2 hal mendasar sebagai berikut.

- Besarnya ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ) selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan.
- Pemesanan dilakukan apabila jumlah inventori yang dimiliki telah mencapai suatu tingkat tertentu ( $r$ ) yang disebut titik pemesanan ulang (*reorderpoint*).

Karena permintaan probabilistik tidak tetap sedangkan ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ) selalu tetap maka interval waktu antara saat pemesanan berubah-ubah (variabel). Di samping itu tampak juga adanya suatu periode waktu tertentu di mana kemungkinan barang tidak ada di gudang atau terjadi kekurangan inventori (*out of stock*). Dalam model  $Q$ , kekurangan inventori hanya mungkin terjadi selama waktu anjang-ancang ( $L$ ) saja, karena itu cadangan pengaman yang diperlukan hanya digunakan untuk meredam fluktuasi kebutuhan selama waktu anjang-ancang tersebut.

### 2. Mekanisme Pengendalian Model $Q$

Mekanisme pengendalian persediaan menurut Model  $Q$  dipaparkan secara skematis. Sebagaimana model Wilson atau model inventori probabilistik sederhana, di sini manajemen harus melakukan monitoring secara intensif atas inventori untuk mengetahui kapan saat pemesanan dilakukan ( $r$ ) dan harus konsisten dalam melakukan pemesanan, yaitu sebesar  $q_0$  yang konstan untuk setiap kali melakukan pembelian. Oleh karenanya model  $Q$  menurut disebut pula sebagai sistem inventori *otomatis* (*Automated Inventory System*). Artinya pemesanan akan dilakukan secara otomatis bila posisi barang telah mencapai  $r$  dan besarnya ukuran pemesanan selalu konstan sebesar  $q_0$ , untuk setiap kali pemesanan. Dengan waktu anjang-ancang yang tidak sama dengan nol maka saat pemesanan (*reorder point*) dilakukan pada saat barang di gudang (*stock on hand*) sebesar kebutuhan selama waktu anjang-ancang,



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

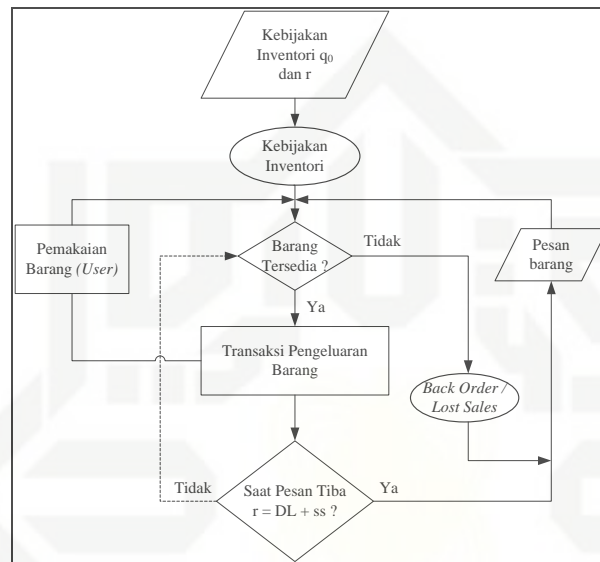
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sehingga yang menjadi masalah selanjutnya yang perlu dikaji adalah berapa besarnya  $q_0$  dan  $r$  yang optimal. Optimalitas disini diukur tidak hanya dengan menggunakan kriteria ekspektasi ongkos total inventori selama horison perencanaan, tetapi juga harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga ongkos yang rendah.



Gambar 2.5 Mekanisme Pengendalian Model  $Q$   
(Sumber: Bahagia, 2006)

### 3. Komponen Model

Komponen model yang dimaksud di sini meliputi kriteria kinerja, variable keputusan, dan parameter seperti diuraikan berikut ini.

#### a. Kriteria Kinerja

Dalam mencari jawab  $q_0$  yang optimal, kriteria kinerja yang menjadi fungsi tujuan dari model  $Q$  adalah minimasi ongkos total inventori ( $O_T$ ) selama horison perencanaan dengan mengoptimasikan pula tingkat pelayanan. Karena fenomenanya bersifat probabilistik maka semua ongkos yang dibahas berikut ini bukanlah ongkos riil tapi ekspektasi ongkos yang terjadi selama satu tahun. Ekspektasi ongkos total inventori yang dimaksud di sini seperti dinyatakan dalam persamaan dibawah terdiri dari empat elemen ongkos, yaitu ongkos beli ( $O_b$ ), ongkos pesan ( $O_p$ ), ongkos simpan ( $O_s$ ) dan ongkos kekurangan barang ( $O_k$ ), yang dinyatakan sebagai berikut.

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k \quad \dots 2.16$$

b. Variabel Keputusan

Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan inventori probabilistik model Q, yaitu:

- 1) Ukuran lot pemesanan untuk setiap kali melakukan pembelian ( $q_0$ )
- 2) Saat pemesanan dilakukan ( $r$ ) atau sering dikenal dengan titik pemesanan ulang (*reorder point*).

Dalam hal ini cadangan pengamanan ( $ss$ ) secara implisit sudah terwakili dalam *reorder point*, dan besarnya akan ditentukan berdasarkan *trade off* antara ongkos  $O_T$  dan tingkat pelayan.

c. Parameter

Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model adalah:

- 1) Harga barang per unit ( $p$ )
- 2) Ongkos tiap kali pesan ( $A$ )
- 3) Ongkos simpan per unit per periode ( $h$ )
- 4) Ongkos kekurangan inventori ( $c_u$ )

### 2.6.3.1 Formulasi Model Q

Berdasarkan ekspektasi ongkos inventori total  $O_T$  seperti dinyatakan dalam persamaan (2.1), berikut ini akan dirinci formulasinya sehingga kelak akan dapat ditentukan variabel-variabel keputusan yang akan dikendalikan yaitu  $q_0$  dan  $r$  (Bahagia, 2006).

1. Ongkos Pembelian ( $O_b$ )

Ongkos beli barang  $O_b$  merupakan perkalian antar ekspektasi jumlah barang yang dibeli ( $D$ ) dengan harga barang per unitnya ( $p$ ), secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$O_b = D \cdot p \quad \dots 2.17$$

Dimana:

$D$  = Jumlah barang yang dibeli (Kebutuhan)

$p$  = Harga barang perunit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2. Ongkos Pengadaan ( $O_p$ )

Ongkos pengadaan per tahun ( $O_p$ ) bergantung pada besarnya ekspektasi frekuensi pemesanan ( $f$ ) dan ongkos untuk setiap kali melakukan pemesanan ( $A$ ). Adapun besarnya ekspektasi frekuensi pemesanan per tahun bergantung pada ekspektasi kebutuhan per tahun ( $D$ ) dan besarnya ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ). Dengan demikian besarnya ongkos pengadaan per tahun ( $O_p$ ) dapat diperoleh dengan melakukan substitusi persamaan  $f = D/q_0$  ke dalam persamaan  $O_p = A.f$ , sehingga didapat:

$$P_o = \frac{AD}{q_0} \quad \dots 2.18$$

Dimana:

$A$  = Ongkos setiap kali melakukan pemesanan

$D$  = Jumlah barang yang dibeli (Kebutuhan)

$q_0$  = Ukuran Lot pemesanan

## 3. Ongkos Simpan ( $O_s$ )

Dengan *back order* maka secara matematis dimungkinkan adanya inventori negatif. Dalam hal ini inventori negatif diartikan sebagai permintaan yang akan dipenuhi dengan cara *back order*.

$$O_s = h \left( \frac{q_0}{r} + D_L \right) \quad \dots 2.19$$

$h$  = biaya simpan per unit

$D_L$  = Ekspektasi kebutuhan selama *leadtime*

$q_0$  = Ukuran Lot pemesanan

$r$  = Titik pemesanan ulang

## 4. Ongkos Kekurangan Inventori ( $O_k$ )

Dalam model  $Q$  kekurangan inventori hanya dimungkinkan selama waktu ancap-ancangnya saja dan kekurangan ini terjadi bila jumlah permintaan selama waktu ancap-ancang ( $x$ ) lebih besar dari tingkat inventori pada saat pemesanan dilakukan ( $r$ ). Untuk menghitung ongkos kekurangan inventori dapat didasarkan atas kuantitas barang yang kurang. Harga  $N_T$  dapat dicari dengan menghitung ekspektasi jumlah kekurangan inventori setiap siklusnya

( $N$ ) dan ekspektasi frekuensi siklus selama satu tahun ( $f$ ), Besarnya  $N$  dapat dihitung berdasarkan, Dengan demikian ongkos kekurangan inventori ( $O_k$ ) yang dihitung berdasarkan kuantitas dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$O_k = \frac{C_u}{q_0} N \quad \dots 2.20$$

$C_u$  = ongkos kekurangan inventori per unit

$D$  = Jumlah barang yang dibeli (Kebutuhan)

$q_0$  = Ukuran Lot pemesanan

$N$  = Ekspektasi kekurangan barang

### 2.6.3.2 Formulasi Model $Q$ Dengan *Back Order*

Formulasi model dan solusi berikut ini berlaku bila kekurangan inventori diperlakukan dengan cara *back order*. Dalam hal ini pemakai mau menunggu barang yang diminta sampai dengan tersedia di gudang. Pada perhitungan matematis ini akan digunakan perhitungan dengan model solusi dari Hadley-Within yang menentukan nilai  $q_0$  dan  $r$  yang dicari dengan cara interatif. Model yang dikemukakan oleh Hadley-Within dimana nilai  $q_0$  dan  $r$  diperoleh dengan cara sebagai berikut (Bahagia, 2006):

1. Hitung nilai  $q_{01}$  awal dengan formula Wilson.

$$q_{01} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} \quad \dots 2.21$$

Dimana:

$q_0$  = Ukuran Lot Pemesanan

$A$  = Ongkos setiap kali pesan

$D$  = Permintaan rata-rata Bahan baku per periode

$h$  = ongkos simpan per unit

2. Berdasarkan nilai  $q_{01}$  yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori  $\alpha$  dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{h q_{01}}{C_u D} \quad \dots 2.22$$





Dimana:

$q_0$  = Ukuran Lot Pemesanan

$C_u$  = Biaya kekurangan per unit barang

$D$  = Permintaan rata-rata per periode

$h$  = ongkos simpan per unit

Selanjutnya akan dapat dihitung nilai  $r_l^*$  atau *reorder point* awal dengan menggunakan persamaan berikut:

$$r_l = D_L + \dots 2.23$$

Dimana :

$D_L$  = Permintaan rata-rata selama *leadtime*

$S_s$  = *Safety Stock*

Sedangkan formula matematis untuk menentukan *safety stock* dalam keadaan *uncertainty in both lead time and demand* adalah sebagai berikut (Waters, 2003):

$$s = Z_\alpha \times \sigma_{LTD} \dots 2.24$$

Dimana:

$Z_\alpha$  = diperoleh dari tabel distribusi normal dengan memperhatikan  $\alpha$

$$\sigma_{LTD} = \sqrt{LT \times \sigma_D^2 + D^2 \times \sigma_{LT}^2} \dots 2.25$$

Keterangan:

$LT$  = *Leadtime* rata-rata

$\sigma_D$  = Standar deviasi Permintaan

$D$  = Permintaan rata-rata per periode

$\sigma_{LT}$  = Standar deviasi *leadtime*

3. Dengan diketahui  $r_l$  yang diperoleh akan dapat dihitung nilai  $q_{02}$  berdasarkan formula yang diperoleh dari persamaan:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + C_u N]}{h}} \dots 2.26$$

Dimana:

$q_0$  = Ukuran Lot Pemesanan

$A$  = Ongkos setiap kali pesan

$D$  = Permintaan rata-rata Bahan baku per periode

$h$  = ongkos simpan per unit

$C_u$  = Biaya kekurangan per unit barang

Sementara itu nilai  $N$  dapat dirumuskan dengan:

$$N = S_L [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] \quad \dots 2.27$$

Dimana:

$S_L$  = Standar deviasi permintaan selama *leadtime*

Dari persamaan diatas Nilai  $f(Z_\alpha)$  dan  $\Psi(Z_\alpha)$  dapat dicari dari tabel ordinat dan ekspektasi parsial.

4. Hitung kembali besarnya nilai  $\alpha$  dengan Rumus (2.7) dengan nilai  $q_{02}$  yang didapatkan dari Rumus (2.11) dan nilai  $r_2$  dengan cara yang sama seperti Rumus (2.8) sebelumnya.

Bandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$ , jika harga  $r_2$  relatif sama dengan  $r_1$  iterasi selesai dan akan diperoleh  $r = r_2$  dan  $q_0 = q_{02}$ . Jika tidak kembali ke langkah ke-2 dengan menggantikan  $r_1 = r_2$  dan  $q_{01} = q_{02}$ .

Dengan melakukan perhitungan dari hasil model *Hadley-Within*, maka dapat diperoleh kebijakan persediaan optimal, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut :

1. Nilai *safety stock* (ss)

$$ss = z_\alpha \cdot S\sqrt{L} \quad \dots 2.28$$

2. Tingkat pelayanan  $\eta$

$$\eta = 1 - \frac{N}{DL} \times 100\% \quad \dots 2.29$$

3. Ongkos total per tahun ( $O_t$ )

$$O_t = O_p + O_s + O_k \quad \dots 2.30$$

- a. Ongkos pesan ( $O_p$ )

$$O_p = \frac{AD}{q_0} \quad \dots 2.31$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

b. Ongkos simpan ( $O_s$ )

$$O_s = h \left( \frac{1}{2} q_0 + r - DL \right) \quad \dots \quad 2.32$$

c. Ongkos kekurangan persediaan ( $O_k$ )

$$O_k = \left( C_u \times \frac{D}{q_0} \right) N \quad \dots \quad 2.32$$

Keterangan :

D = permintaan atau *demand* (unit)

S/σ = standar deviasi

L = *lead time* (hari atau tahun)

A = biaya pesan untuk setiap pemesanan (Rp/pesan)

h = biaya simpan per unit per periode (Rp/unit)

$C_u$  = biaya kekurangan per unit (Rp/unit)

$\alpha$  = kemungkinan kekurangan persediaan (unit)

$z_\alpha$  = deviasi normal

$f(z_\alpha)$  = ordinat

$\psi(z_\alpha)$  = ekspektasi parsial

N = jumlah kekurangan persediaan setiap siklusnya (unit)

$q_0$  = ukuran lot pemesanan

SS = *safety stock* atau cadangan pengaman

r = *reorder point* atau titik pemesanan kembali

$\eta$  = tingkat pelayanan

$O_p$  = ongkos pesan (Rp)

$O_s$  = ongkos simpan (Rp)

$O_k$  = ongkos kekurangan persediaan (Rp)

$O_t$  = ekspektasi ongkos total per tahun (Rp)