

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai penelitian terdahulu yang pernah dilakukan berkaitan dengan klasifikasi dan kebijakan pengendalian persediaan obat, serta dasar teori yang mendukung penelitian ini.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis mengacu kepada beberapa penelitian yang pernah dilaksanakan sebelumnya sebagai referensi yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian. Adapun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan klasifikasi dan pengendalian persediaan obat adalah sebagai berikut:

1. Yuliasari (2008), penelitian ini dilakukan di sebuah Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita yang merupakan rumah sakit pusat jantung nasional. Berdasarkan hasil analisis ABC, diperoleh kelompok A yaitu obat generik dengan investasi tinggi, dengan 12 item obat atau 9,09% dari 132 item obat generik yang disediakan, dengan jumlah investasi sebesar Rp 402.255.149 atau 70,06% dari total investasi. Kelompok B merupakan obat generik dengan investasi sedang, dengan 18 item obat generik atau 13,64% dari 132 item obat generik, dengan investasi sebesar Rp 114.831.190 atau 20% dari total investasi. Kelompok C merupakan obat dengan investasi rendah, dengan 102 item dari 132 item obat generik atau 77,27% dari total obat generik yang ada dengan investasi sebesar Rp 58.040.087 atau 9,94% dari total investasi.
2. Khurana, Chhillar, dan Gautama (2013), penelitian ini dilaksanakan di salah satu spesialis terbesar di Delhi, yang dibangun khusus untuk penyakit neuropsikiatrik dan penyakit tingkah laku. Hasil analisis ABC menunjukkan kelompok A meliputi 5 item obat (3,459%), dengan jumlah investasi sebesar Rupee 13.548.757,56 (70,055%). Kelompok B meliputi 10 item obat (6,9%), dengan jumlah investasi sebesar Rupee 3.782.145,79 (19,068%). Kelompok C meliputi 130 item obat (89,65%), dengan

jumlah investasi sebesar Rupee 1.888.691,44 (9,83%). Hasil analisis VED menunjukkan sekitar 47 item obat (32,41%) kelompok V, 89 item obat (61,38%) kelompok E dan 9 item obat (6,2%) kelompok D. Berdasarkan analisis matrik ABC-VED didapatkan 49 item obat (33,8%) kategori I, 87 item obat (60%) kategori II dan 9 item obat (6,2%) kategori III.

3. Verawaty, Damayanti, dan Santosa (2015), penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit AMC yang merupakan sebuah institusi kesehatan yang bergerak bidang pelayanan jasa. Berdasarkan perhitungan klasifikasi ABC-VED didapatkan sebanyak 341 obat yang termasuk ke dalam prioritas I yang terdiri dari kategori AV sebanyak 24 obat dengan penyerapan dana sebesar 5% dari total penyerapan dana, kategori AE sebanyak 114 obat dengan penyerapan dana sebesar 26% dari total penyerapan dana, kategori AD sebanyak 168 obat dengan penyerapan dana sebesar 49% dari total penyerapan dana, kategori BV sebanyak 19 obat dengan penyerapan dana sebesar 1% dari total penyerapan dana dan kategori CV sebanyak 16 obat dengan penyerapan dana sebesar 0,2% dari total penyerapan dana. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Continuous Review (s,S) System untuk obat prioritas I didapatkan hasil kebijakan persediaan untuk obat Rimactazid Paed yaitu kuantitas jumlah pemesanan optimal ( $q_0^*$ ) sebesar 4.346, reorder point ( $r^*$ ) sebesar 980, persediaan maksimum sebesar 5.326, safety stock sebesar 286 dan tingkat pelayanan sebesar 99%. Dengan perhitungan menggunakan metode *continuous review* (s,S) System untuk obat prioritas I dihasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 226.160.240 dan mengalami penghematan sebesar Rp 164.400.215 atau 42,09 % dari kondisi aktual.
4. Penelitian ini (2015) Penelitian ini dilakukan di Instalasi Farmasi RS Permata Bunda yang merupakan salah satu Rumah Sakit swasta yang terletak di Kota Malang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengklasifikasian obat tablet generik berlogo dengan metode ABC-VED. Kemudian dilakukan peramalan untuk mengetahui permintaan obat tablet generik berlogo kategori I. Selanjutnya hasil peramalan digunakan sebagai data masukan untuk menentukan kebijakan pengendalian persediaan obat yang paling optimal dengan perhitungan metode *continuous review* dan *periodic review*.

Perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Ringkasan Perbandingan Penelitian Terdahulu

Penulis	Klasifikasi		Pengendalian Persediaan		Hasil
	ABC	VED	(s,S)	(R,s,S)	
Yuliasari (2008)	√	-	-	-	Kelompok A: 12 item obat (9,09%) dengan jumlah investasi Rp 402.255.149 (70,06% dari total investasi) Kelompok B: 18 item obat (13,64%) dengan jumlah investasi Rp 114.831.190 (20% dari total investasi) Kelompok C: 102 item obat (77,27%) dengan jumlah investasi Rp 58.040.087 (9,94% dari total investasi)
Khurana, Chhillar, dan Gautama (2013)	√	√	-	-	Obat kategori I: 49 item obat (33,8%) Obat kategori II: 87 item obat (60%) Obat kategori III: 9 item obat (6,2%)
Verawaty, Damayanti, dan Santosa (2015)	√	√	√	-	Obat kategori I: 341 item obat, yaitu AV: 24 obat (5% total dana), AE: 114 obat (26% total dana), AD: 168 obat (49% total dana), BV: 19 obat (1% total dana), CV: 16 obat (0,2% total dana) Untuk obat kategori I yaitu Rimactazid Paed didapatkan Qo: 4.346, ROP: 980, persediaan maksimum: 5.326, safety stock: 286 dan tingkat pelayanan: 99%
Penelitian ini (2015)	√	√	√	√	Obat kategori I ditentukan oleh matriks ABC-VED. Peramalan dilakukan untuk obat kategori I. Memilih persediaan teroptimal dari perhitungan <i>continuous review</i> dan <i>periodic review</i> .

## 2.2 Instalasi Farmasi Rumah Sakit

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 3 Tahun 2015 tentang Peredaran, Penyimpanan, Pemusnahan, dan Pelaporan Narkotika, Psikotropika, dan Prekursor Farmasi, Instalasi Farmasi Rumah Sakit (IFRS) adalah unit pelaksana fungsional yang menyelenggarakan seluruh kegiatan pelayanan kefarmasian di Rumah Sakit.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 51 Tahun 2009 Pasal 1, yang dimaksud dengan Pelayanan Kefarmasian adalah suatu pelayanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien yang berkaitan dengan Sediaan Farmasi dengan maksud mencapai hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien.

Tujuan pelayanan farmasi berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1197/MENKES/SK/X/2004 adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan pelayanan farmasi yang optimal baik dalam keadaan biasa maupun dalam keadaan gawat darurat, sesuai dengan keadaan pasien maupun fasilitas yang tersedia
2. Menyelenggarakan kegiatan pelayanan profesional berdasarkan prosedur kefarmasian dan etik profesi
3. Melaksanakan KIE (Komunikasi Informasi dan Edukasi) mengenai obat
4. Menjalankan pengawasan obat berdasarkan aturan-aturan yang berlaku
5. Melakukan dan memberi pelayanan bermutu melalui analisa, telaah dan evaluasi pelayanan
6. Mengawasi dan memberi pelayanan bermutu melalui analisa, telaah dan evaluasi pelayanan
7. Mengadakan penelitian di bidang farmasi dan peningkatan metoda

### 2.3 Obat Tablet

Menurut Kebijakan Obat Nasional (2005:5), obat adalah sediaan atau paduan bahan-bahan yang siap untuk digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosa, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan, kesehatan dan kontrasepsi.

Sedangkan obat tablet adalah sediaan padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih, atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan. Zat tambahan yang digunakan dapat berfungsi sebagai zat pengisi, zat pengembang, zat pengikat, zat pelican, zat pembasah atau zat lain yang cocok (Ditjen POM, 1979:6-7).

### 2.4 Obat Generik Berlogo

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor HK.02.02/MENKES/068/I/2010 tentang Kewajiban Menggunakan Obat Generik di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Pemerintah, obat generik adalah obat dengan nama resmi *International Non Propoetary Names* (INN) yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia atau buku standar lainnya untuk zat berkhasiat yang dikandungnya.

Harga Obat Generik Berlogo lebih murah daripada obat paten dan obat generik bermerk karena:

1. Produsen tidak perlu lagi menyediakan dana untuk biaya riset dan pengembangan seperti yang dilakukan perusahaan sebelumnya.

2. Obat Generik Berlogo diproduksi dalam jumlah besar sehingga biaya produksi lebih efisien.
3. Perusahaan-perusahaan yang memproduksi obat generik tak perlu mengeluarkan biaya promosi/pemasaran dan biaya kemasan generik biasanya dibuat lebih sederhana, tanpa mengurangi kegunaannya untuk melindungi khasiat dan keamanan obat
4. Obat Generik Berlogo dikontrol oleh Pemerintah dan ditetapkan melalui SK Menteri Kesehatan dengan pertimbangan bahwa harga Obat Generik Berlogo harus terjangkau oleh masyarakat.

Sesuai UU Nomor 36 tahun 2009, penetapan harga obat generik dikendalikan oleh pemerintah dan oleh karena itu tiap tahun diterbitkan ketetapan atau peraturan Menteri Kesehatan terkait harga obat generik. Terakhir dilakukan melalui Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 094/Menkes/SK/II/2012 tentang Harga Obat untuk Pengadaan Pemerintah Tahun 2012 dan Nomor 092/Menkes/SK/II/2012 tentang Harga Eceran Tertinggi Obat Generik.

## 2.5 Persediaan (*Inventory*)

Persediaan dapat diartikan sebagai barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang. Pengendalian persediaan perlu diperhatikan karena berkaitan langsung dengan biaya yang harus ditanggung perusahaan sebagai akibat adanya persediaan. Oleh sebab itu, persediaan yang ada harus seimbang dengan kebutuhan, karena persediaan yang terlalu banyak akan mengakibatkan perusahaan menanggung risiko kerusakan dan biaya permintaan yang tinggi di samping biaya inventasi yang besar. Tetapi jika kekurangan persediaan akan berakibat terganggunya kelancaran dalam proses produksinya, (Ristono, 2009:2).

Sedangkan menurut Nasution (2008:113), persediaan adalah sumberdaya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga.

### 2.5.1 Jenis Persediaan

Berdasarkan jenisnya, secara umum persediaan dibagi atas 5 (lima) jenis yaitu: (Sofyan, 2013:50)

1. Persediaan bahan baku (*raw material stock*), yaitu barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk yang akan dihasilkan oleh perusahaan.
2. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process/progress stock*) yaitu bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah selanjutnya agar produk dapat selesai dan menjadi produk akhir.
3. Persediaan bagian produk atau *parts* yang dibeli (*component stock*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen (*parts*) yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung dirakit dengan *parts* lain, tanpa proses produksi sebelumnya.
4. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu barang yang telah selesai diproses dan siap untuk disimpan di gudang, kemudian dijual atau didistribusikan ke lokasi pemasaran.
5. Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*), yaitu barang-barang yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan produksi, namun tidak menjadi bagian produk akhir yang dihasilkan perusahaan.

Berdasarkan fungsinya, persediaan dibagi atas 4 (empat) jenis yaitu:

1. Persediaan berdasarkan batch/lot produksi (*batch Stock* atau *Lot Size Inventory*), yaitu persediaan yang diadakan karena membeli atau membuat bahan-bahan/barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan. Sehingga dalam hal ini pembelian dilakukan untuk jumlah besar sedangkan penggunaan atau pengeluaran dilakukan dalam jumlah yang kecil.
2. Persediaan guna mengatasi fluktuasi permintaan (*fluctuation stock*), yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan,
3. Persediaan guna mengantisipasi keadaan (*anticipation stock*), yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, hal ini dilakukan untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan-bahan akibat permintaan yang meningkat sehingga tidak mengganggu kegiatan proses produksi.

### 2.5.2 Tujuan Persediaan

Walaupun persediaan merupakan sumberdaya menganggur, hampir setiap perusahaan harus menjaga persediaannya agar dapat menjalankan kegiatan operasionalnya secara

efektif dan efisien. Apabila perusahaan tidak memiliki persediaan sama sekali, pelanggan harus menunggu untuk mendapatkan pesannya dan akhirnya beralih ke perusahaan lain (Murthy, 2005:289).

Menurut Stevenson (2004:543) tujuan dari persediaan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi permintaan konsumen. Persediaan digunakan untuk memuaskan sejumlah permintaan pelanggan yang diharapkan.
2. Untuk melancarkan kebutuhan produksi. Perusahaan yang memiliki pola permintaan musiman menyimpan persediaan saat *off-season* untuk memenuhi tingginya permintaan pelanggan pada *peak-season*.
3. Memisahkan komponen dari sistem produksi-distribusi. Perusahaan menggunakan persediaan sebagai *buffer* untuk menjaga keberlangsungan aktivitas produksi yang terganggu akibat terjadinya kerusakan mesin atau kejadian tidak terduga lainnya.
4. Untuk menghindari terjadinya kekurangan barang (*stockout*). Pengiriman barang yang terlambat dan kenaikan permintaan yang tidak diharapkan meningkatkan resiko terjadinya *stockout*. Resiko terjadinya *stockout* dapat dicegah dengan menggunakan *safety stock*.
5. Untuk mengambil keuntungan dari siklus pembelian barang. Untuk mengurangi biaya pembelian barang, perusahaan sering membeli sejumlah barang melebihi kuantitas yang dibutuhkan, karena terkadang membeli barang dengan jumlah banyak lebih ekonomis daripada membeli dalam jumlah sedikit.
6. Untuk menghindari kenaikan harga barang. Terkadang perusahaan mencurigai akan terjadinya kenaikan harga barang sehingga membeli barang dengan jumlah lebih besar daripada pembelian normal.
7. Untuk mengijinkan terjadinya aktivitas produksi. Fakta bahwa kegiatan produksi membutuhkan waktu, menunjukkan bahwa akan terjadi persediaan barang setengah jadi di aktivitas produksi maupun di gudang.

### 2.5.3 Biaya Persediaan

Menurut Nasution (2008:121), biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya sistem persediaan terdiri:

1. Biaya pembelian (*Purchasing Cost = c*)

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang. Besarnya biaya pembelian ini tergantung pada jumlah barang yang dibeli dan harga satuan

barang. Biaya pembelian menjadi faktor penting ketika harga barang yang dibeli tergantung pada ukuran pembelian.

## 2. Biaya pengadaan (*Procurement Cost*)

Biaya pengadaan dibedakan atas 2 jenis sesuai asal-usul barang yaitu:

### 1. Biaya pemesanan (*ordering cost = k*)

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar.

### 2. Biaya pembuatan (*setup cost = k*)

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul dalam memproduksi suatu barang.

### 3. Biaya penyimpanan (*holding cost = h*)

Biaya simpan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat menyimpan barang. Biaya ini meliputi biaya memiliki persediaan, biaya gudang, biaya kerusakan dan penyusutan, biaya kadaluarsa, biaya asuransi dan biaya administrasi dan pemindahan.

### 4. Biaya kekurangan persediaan (*shortage cost = p*)

Bila perusahaan kehabisan barang pada saat permintaan, maka akan terjadi keadaan kekurangan persediaan. Keadaan ini akan menimbulkan kerugian karena proses produksi akan terganggu dan kehilangan kesempatan mendapatkan keuntungan. Biaya ini meliputi kuantitas yang tidak dapat dipenuhi, waktu pemenuhan dan biaya pengadaan darurat.

## 2.6 Analisis ABC

Analisis ABC merupakan prinsip Pareto yang pertama kali diaplikasikan pada sistem pengendalian persediaan oleh Dickie (1951) pada perusahaan General Electric. Pareto sendiri merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan barang yang “penting” dan “tidak penting”. Nama Pareto berasal dari ahli ekonomi berkebangsaan Italia, Vilefredo Pareto yang meneliti kekayaan warga Italia di abad ke-18. Dia menemukan bahwa sebagian besar kekayaan justru dimiliki oleh sebagian kecil dari populasi Italia (Sipper and Bulfin, 1998: 296).

Perusahaan seringkali mengatur barang dengan jumlah yang sangat banyak dalam persediannya. Hal ini membuat perusahaan kesulitan dalam memberikan tingkat pengawasan yang sama untuk setiap barang persediaan. Oleh karena itu, manager persediaan diharapkan mampu membagi persediaan barang dalam beberapa kategori untuk menentukan prioritas dan peraturan spesifik untuk setiap kategori barang. Dalam konteks

ini, klasifikasi ABC merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan (Jeddou, 2014:181).

### 2.6.1 Klasifikasi Analisis ABC

Pareto mengklasifikasikan barang-barang dalam analisis persediaan ABC dengan kriteria-kriteria umum sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008:237):

1. Kelas A adalah barang-barang dengan jumlah unit 10%-20% tetapi nilai investasinya 30%-70% dari total investasi tahunan persediaan.
2. Kelas B adalah barang-barang dengan jumlah unit 20%-30% dengan nilai investasi 20%-30% dari total investasi tahunan persediaan.
3. Kelas C adalah barang-barang dengan jumlah unit 30%-70% dengan nilai investasi 10%-20% dari total investasi tahunan persediaan.

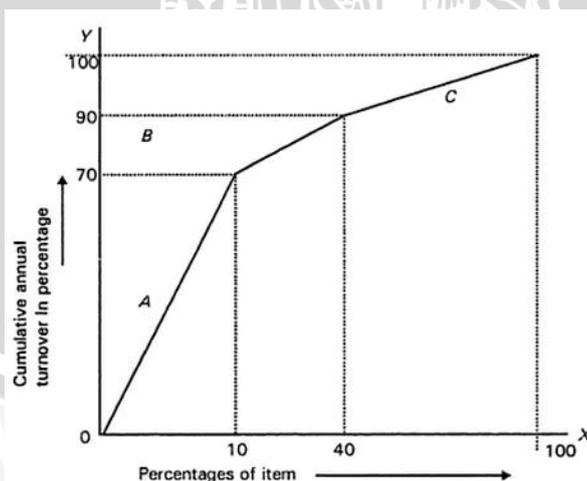
Jadi bila ditabelkan, maka tipikal klasifikasi analisis persediaan ABC seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel Analisis ABC

Klasifikasi	Persentasi Jumlah Item	Persentase Kumulatif Jumlah Item	Persentase Nilai Penggunaan	Persentase Kumulatif Nilai Penggunaan
A	10	10	70	70
B	20	30	20	90
C	70	100	10	100

Sumber: Nasution dan Prasetyawan (2008:237)

Gambar 2.1 menunjukkan analisis ABC dalam pengklasifikasian barang:



Gambar 2.1 Grafik analisis ABC

Sumber: Murthy (2005:284)

### 2.6.2 Pengawasan Analisis ABC

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008:238), perlakuan manajemen dalam pengawasan terhadap barang dengan klasifikasi ABC adalah sebagai berikut:

1. Item-item kelas A:
  - a. Membutuhkan evaluasi peramalan dan metode peramalan lebih sering.
  - b. Membutuhkan perhitungan persediaan perpetual.
  - c. Pemesanan dilakukan dalam jumlah kecil tetapi sering.
  - d. Membutuhkan tindakan hati-hati dalam rangka mengurangi *lead time*,
  - e. Membutuhkan metode Q dalam pengendalian persediaannya.
2. Item-item kelas B:
  - a. Serupa dengan item-item kelas A, tetapi dengan frekuensi agak sedikit.
  - b. Membutuhkan metode P dalam pengendalian persediaannya.
3. Item-item kelas C:
  - a. Pencatatan cukup dilakukan secara sederhana, mungkin dengan pengamatan periodic saja.
  - b. Pemesanan dilakukan dalam jumlah besar dengan memperhitungkan kebutuhan *safety stock*.
  - c. Membutuhkan metode P dalam pengendalian persediaannya.

Menurut Heizer dan Render (2010:84), dari pengklasifikasian dengan metode ABC, dapat diperoleh kebijakan-kebijakan yaitu:

1. Membeli sumber daya yang ditujukan untuk pengembangan pemasok harus jauh lebih tinggi untuk barang-barang A secara individu dibandingkan dengan barang-barang C secara individu.
2. Barang-barang A-yang berlawanan dengan barang-barang B dan C- harus memiliki kontrol persediaan fisik yang lebih ketat; barang-barang tersebut mungkin ditempatkan di bagian yang lebih aman, dan akurasi catatan persediaannya untuk barang-barang A mungkin harus lebih diverifikasi.
3. Meramalkan barang-barang A memerlukan perhatian lebih dibandingkan barang-barang lainnya.

### 2.6.3 Prosedur Pengelompokan Analisis ABC

Menurut Fogarty et. al.(1991:178), prosedur pengelompokan analisis ABC adalah sebagai berikut:

1. Menentukan permintaan setiap barang persediaan dalam satu tahun.

2. Mengkalikan jumlah setiap permintaan barang pertahun dengan harga barang untuk mendapatkan total biaya setiap barang per tahun.
3. Menjumlahkan total biaya setiap barang per tahun untuk menentukan jumlah pengeluaran persediaan dalam bentuk harga.
4. Membagi total biaya setiap barang per tahun dengan jumlah pengeluaran persediaan untuk mendapatkan persentase dari total penggunaan barang.
5. Mengurutkan barang dari persentase penggunaan yang paling besar.
6. Mengelompokkan barang berdasarkan persentase penggunaan.

### 2.7 Analisis VED

Menurut Murthy (2005:287), beberapa barang memiliki peran yang kritis dalam perusahaan. Apabila barang ini tidak ada, kegiatan produksi dapat berhenti dan menghabiskan biaya yang besar bagi perusahaan. Dalam situasi ini, ketersediaan barang lebih penting daripada biaya yang dikeluarkan. Investasi perusahaan untuk barang ini bisa saja kecil, namun ketidaktersediaan barang mampu menghabiskan biaya yang besar bagi perusahaan.

Dari kondisi di atas, maka perlu diadakan pengklasifikasian dengan metode VED. Metode ini membagi barang menjadi tiga kategori yaitu *Vital*, *Essential*, dan *Desirable*

Menurut Suciati dan Adisasmito (2006:21), kategori kekritisian obat dapat dikelompokkan menjadi:

1. Kelompok obat *vital*, adalah kelompok obat yang sangat essensial atau vital untuk memperpanjang hidup, untuk mengatasi penyakit penyebab kematian ataupun untuk pelayanan pokok kesehatan. Kelompok ini tidak boleh terjadi kekosongan.
2. Kelompok obat *essential* adalah obat yang bekerja kausal yaitu obat yang bekerja pada sumber penyebab penyakit, logistik farmasi yang banyak digunakan dalam pengobatan penyakit terbanyak. Kekosongan obat kelompok ini dapat ditolerir kurang dari 48 jam.
3. Kelompok obat *desirable* adalah obat penunjang agar tindakan atau pengobatan menjadi lebih baik, untuk kenyamanan atau untuk mengatasi keluhan. Kekosongan obat kelompok ini dapat ditolerir lebih dari 48 jam.

## 2.8 Matriks ABC-VED

Pengklasifikasian obat dengan matriks ABC-VED akan menghasilkan pengelompokan obat yang mempertimbangkan tingkat investasi dan faktor kekritisannya. Matriks ABC-VED dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Matriks ABC-VED

	V	E	D
A	AV	AE	AD
B	BV	BE	BD
C	CV	CE	CD

Sumber: Murthy (2005:287)

Menurut Gupta et. al (2007:326), matriks ABC-VED akan menghasilkan 3 kelompok obat, yaitu:

- 1 Kategori I: AV+BV+CV+AE+AD
- 2 Kategori II: BE+CE+BD
- 3 Kategori III: CD

Klasifikasi ini akan membantu pihak manajemen logistik untuk menentukan kebijakan persediaan yang sesuai untuk menghindari terjadinya masalah persediaan. Dimana obat dengan kategori I membutuhkan pengawasan persediaan lebih tinggi daripada kategori obat lainnya.

## 2.9 Peramalan

Menurut Nasution (2008:29), peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa.

Saat ini, teknologi baru dan disiplin-disiplin ilmu baru berkembang sangat cepat; kegiatan-kegiatan pemerintah pada semua tingkat semakin interns; persaingan di berbagai bidang semakin ketat; meningkatnya perdagangan internasional; serta tumbuh pesatnya bantuan sosial dam lembaga-lembaga jasa telah menciptakan iklim organisasi yang sangat kompleks dan lebih kompetitif dari sebelumnya. Organisasi yang tidak mampu mengantisipasi perubahan dan meramalkan masa depan dengan cepat dan tepat akan tersingkir dari peredaran. Oleh karena itu, peramalan merupakan hal yang perlu dilakukan oleh hampir semua organisasi, karena hampir semua organisasi harus membuat suatu rencana untuk menghadapi masa yang akan datang, Arsyad (1994:4)

### 2.9.1 Macam-Macam Teknik Peramalan

Menurut Sofyan (2013:17) jika dilihat dari sifatnya, peramalan diklasifikasikan atas 2 bagian, yaitu metode peramalan kualitatif dan kuantitatif. Adapun penjelasan tentang metode peramalan sebagai berikut:

#### 1. Metode kualitatif

Metode peramalan kualitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya tidak menggunakan perhitungan secara matematis, melainkan didasarkan pada pertimbangan akal sehat dan pengalaman yang umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan, dan pengalaman seseorang. Contoh metode kualitatif antara lain teknik survey, teknik Delphi, keputusan manajemen, dan riset pasar.

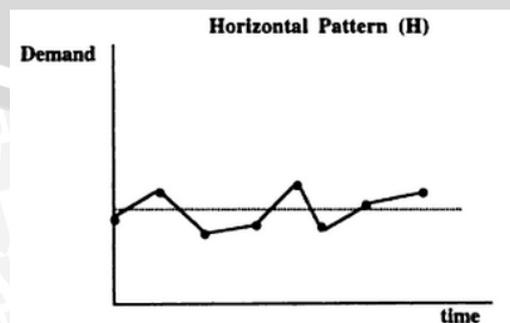
#### 2. Metode kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat informasi masa lalu dan informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data dimana data tersebut dapat diasumsikan sebagai pola yang akan berlanjut di masa yang akan data. Contoh metode kuantitatif antara lain deret waktu berkala (*time series*) dan metode kausal.

### 2.9.2 Time Series

Metode *time series* adalah sekumpulan observasi terhadap variabel dependen yang diambil pada spesifik waktu tertentu, (Chiulli, 1999:231). Langkah penting dalam memilih suatu metode *time series* yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Dalam metode *time series* terdapat 5 macam pola data, yaitu:

#### 1. Pola horizontal

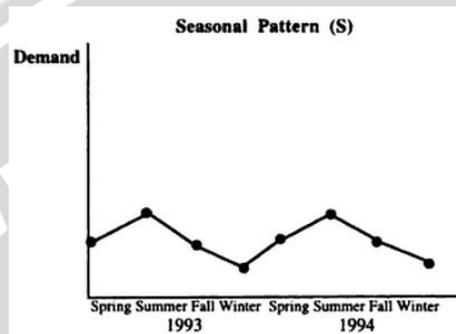


Gambar 2.2 Pola data horizontal  
Sumber: Chiulli (1999:232)

Permintaan dengan pola horizontal berfluktuasi random diantara nilai-nilai konstan terhadap waktu. Pola horizontal seringkali disebut dengan pola tetap (*stationery pattern*), dimana tiga pola data lainnya yang berubah seiring dengan waktu disebut pola tidak tetap (*non-stationery pattern*).

Menurut Hanke (1992:109), metode peramalan yang sesuai dengan pola horizontal adalah *simple moving average*, *weighted moving average* dan *simple exponential smoothing*.

## 2. Pola musiman

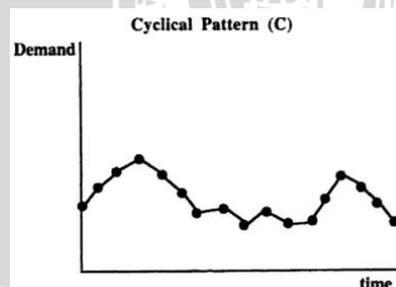


Gambar 2.3 Pola data musiman  
Sumber: Chiulli (1999:232)

Pola musiman terjadi bila permintaan dipengaruhi oleh faktor musim. Biasanya, pola musiman pada data masa lampau memiliki rentang nilai dan interval yang konstan.

Menurut Hanke (1992:110), metode peramalan yang sesuai dengan pola data musiman antara lain adalah *winter's exponential smoothing*.

## 3. Pola siklus

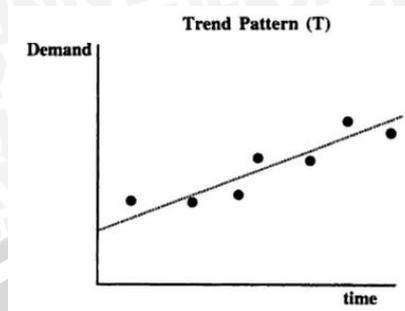


Gambar 2.4 Pola data siklus  
Sumber: Chiulli (1999:233)

Pola siklus muncul ketika permintaan dipengaruhi oleh faktor yang terjadi dengan interval tidak pasti. Biasanya, pola data historis disebut pola siklus jika terjadi dengan interval lebih dari satu tahun.

Menurut Hanke (1992:111), metode peramalan yang sesuai dengan pola data siklus antara lain adalah *classical decomposition*.

#### 4. Pola kecenderungan (*trend*)

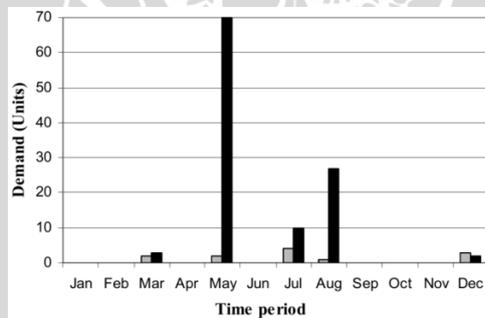


Gambar 2.5 Pola data kecenderungan  
Sumber: Chiulli (1999:233)

Pola kecenderungan ditandai dengan peningkatan atau penurunan permintaan dalam jangka panjang. Analisis regresi merupakan contoh dari permintaan data dengan pola kecenderungan.

Menurut Hanke (1992:109), metode peramalan yang sesuai dengan pola data kecenderungan antara lain adalah *double exponential smoothing* dan *holt's linear exponential smoothing*.

#### 5. Pola *intermittent*



Gambar 2.6 Pola data *intermittent*  
Sumber: Kobbacy dan Murthy (2008:483)

Permintaan yang memiliki pola data terputus-putus (*intermittent*) adalah permintaan random dengan proporsi permintaan bernilai 0 yang besar.

Menurut Daya et al. (2009:199), metode peramalan yang sesuai dengan pola data *intermittent* antara lain adalah *simple moving average*, *weighted moving average*, *exponential smoothing* dan *croston*.

### 2.9.3 Metode Peramalan

Untuk melakukan peramalan diperlukan metode tertentu, dan untuk menentukan metode yang digunakan tergantung dari data dan informasi yang akan diramal serta tujuan yang hendak dicapai. Dalam prakteknya terdapat berbagai metode peramalan antara lain:

#### 1. *Simple Moving Average*

*Moving average* diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru, dimana bobot dari masing-masing data dianggap sama. Jangka waktu rata-rata bergerak ( $n$ ) biasanya diperoleh dari eksperimen.

$$F_{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{i=t+1-n}^t D_i \quad (2-1)$$

Sumber: Gasperz (1998:87)

Keterangan:

- $F_{t+1}$  = ramalan untuk periode ke  $t+1$   
 $D_t$  = nilai riil periode ke- $t$   
 $n$  = jangka waktu rata-rata bergerak

#### 2. *Weighted Moving Average*

Metode ini hampir sama dengan metode *simple moving average*, hanya saja bobot dari masing-masing data tidaklah sama, semakin terbaru data tersebut maka semakin berat bobotnya.

$$WMA_{(n)} = \frac{\sum(\text{pembobot untuk periode } n) \times (\text{permintaan aktual pada periode } n)}{\sum \text{pembobot}} \quad (2-2)$$

Sumber: Gasperz (1998: 92)

#### 3. *Exponential Smoothing*

Metode peramalan yang hanya membutuhkan data permintaan terakhir dan peramalan terakhir. Persamaan pemulusannya menggunakan unsur penyesuaian stasioner atau disebut alpha ( $\alpha$ ). Pola ini sesuai untuk permintaan bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu.

$$F_t = \alpha (D_{t-1}) + (1-\alpha)F_{t-1} \quad (2-3)$$

Sumber: Gasperz (1998: 97)

Keterangan:

- $F_t$  = Nilai ramalan untuk periode waktu ke- $t$   
 $F_{t-1}$  = Nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu,  $t-1$   
 $D_{t-1}$  = Nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu,  $t-1$   
 $\alpha$  = Konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

Menurut Gasperz (1998), nilai konstanta pemulusan,  $\alpha$ , dapat dipilih di antara nilai 0 dan 1, karena berlaku:  $0 < \alpha < 1$ . Bagaimanapun juga untuk penetapan nilai  $\alpha$  yang diperkirakan tepat, dapat menggunakan panduan berikut:

- Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, dapat dipilih nilai  $\alpha$  yang mendekati satu.
- Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, dapat dipilih nilai  $\alpha$  yang mendekati nol.

Menurut Tersine (1994:56), sebelum *exponential smoothing* dapat digunakan pada data historis, sangat penting untuk memperkirakan nilai peramalan yang pertama (*initial value*). *Initial value* dapat ditentukan berdasarkan:

- Apabila data historis diketahui, *initial value* didapatkan dari nilai rata-rata data historis.
- Apabila jumlah data historis dianggap tidak memenuhi, *initial value* dianggap sama dengan data historis periode pertama.

#### 4. Croston

Metode *croston* terdiri dari dua langkah utama yaitu mengestimasi rata-rata *non zero demand* dan mengestimasi rata-rata interval antar permintaan (setiap berapa periode terdapat permintaan dan jika ada berapa jumlah permintaan). Ide metode ini adalah menggunakan *simple exponential smoothing* untuk mengestimasi rata-rata permintaan (*non zero demand*) dan selang antar periode yang memiliki permintaan

Jika  $y_t = 0$

$$p_t = p_{t-1} \quad (2-4)$$

$$z_t = z_{t-1} \quad (2-5)$$

$$q = q + 1 \quad (2-6)$$

Jika  $y_t \neq 0$

$$p_t = p_{t-1} + \alpha(q - p_{t-1}) \quad (2-7)$$

$$z_t = z_{t-1} + \alpha(y_t - z_{t-1}) \quad (2-8)$$

$$q = 1 \quad (2-9)$$

$$\hat{y}_t = \frac{z_t}{p_t} \quad (2-10)$$

Sumber: Croston (1972:302)

Keterangan:

$Z_t$  = Rata-rata *non zero demand*

$Y_t$  = Permintaan aktual periode t

$P_t$  = Rata-rata panjang interval *non zero demand*

- $\alpha$  = Konstanta pemulusan (*smoothing constant*)  
 $q$  = Banyaknya periode setelah periode terakhir memiliki permintaan  
 $\hat{y}_t$  = Nilai peramalan untuk periode  $t$

### 5. Holt's Linear Exponential Smoothing

Metode ini digunakan jika data dipengaruhi pola *trend* dan data *nonstasioner*.

Terdapat tiga persamaan yang digunakan dalam metode ini, yaitu:

#### a. Pemulusan eksponensial

$$A_t = \alpha y_t + (1-\alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2-11)$$

Sumber: Hanke (1992: 151)

#### b. Pemulusan pola *trend*

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2-12)$$

Sumber: Hanke (1992: 151)

#### c. Ramalan $p$ periode ke depan

$$\hat{y}_{t+p} = A_t + pT_t \quad (2-13)$$

Sumber: Hanke (1992: 151)

Keterangan:

- $A_t$  = nilai pemulusan yang baru  
 $\alpha$  = konstanta pemulusan  
 $y_t$  = data observasi pada waktu  $t$   
 $\beta$  = konstanta pemulusan untuk pola *trend*  
 $T_t$  = nilai pemulusan trend pada waktu  $t$   
 $p$  = jumlah periode ke depan yang akan diramalkan  
 $\hat{y}_{t+p}$  = nilai peramalan untuk  $p$  periode ke depan

### 6. Double Exponential Smoothing

*Double exponential smoothing* atau biasa disebut metode Brown, digunakan untuk meramalkan data dengan pola trend. Terdapat 3 persamaan yang digunakan dalam metode ini:

#### a. Menentukan pemulusan eksponensial tunggal

$$A_t = \alpha y_t + (1-\alpha)A_{t-1} \quad (2-14)$$

Sumber: Hanke (1992: 146)

#### b. Menentukan pemulusan eksponensial ganda

$$A'_t = \alpha A_t + (1-\alpha)A'_{t-1} \quad (2-15)$$

Sumber: Hanke (1992: 147)

#### c. Menentukan nilai $a$

$$a_t = 2A_t - A'_t \quad (2-16)$$

Sumber: Hanke (1992: 147)

- d. Menentukan nilai  $b$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (A_t - A'_t) \quad (2-17)$$

Sumber: Hanke (1992: 147)

- e. Menentukan nilai peramalan

$$\hat{y}_{t+p} = a_t + pb_t \quad (2-18)$$

Sumber: Hanke (1992: 147)

Keterangan:

$A_t$  = pemulusan eksponensial tunggal

$A'_t$  = pemulusan eksponensial ganda

$\alpha$  = konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

$p$  = jumlah periode ke depan yang diramalkan

$\hat{y}_{t+p}$  = nilai peramalan untuk  $p$  periode ke depan

## 7. Metode *Winter* dengan Faktor Musim

Digunakan pada saat data permintaan bersifat musiman dan mempunyai *trend*, sehingga peramalannya menggunakan tiga persamaan *smoothing*, masing-masing yaitu menggunakan unsur penyamaan stasioner ( $\alpha$ ), unsur penyesuaian *trend* ( $\beta$ ), dan unsur penyesuaian musiman ( $\gamma$ ). Terdapat 2 macam model dalam metode ini, yaitu model *winter additive* dan model *winter multiplicative*. Perhitungan dengan model *additive* digunakan jika data asli menunjukkan fluktuasi musiman yang relatif stabil, sedangkan model *multiplicative* digunakan jika data asli menunjukkan fluktuasi musiman yang bervariasi. Persamaan untuk *winter additive* adalah sebagai berikut:

- a. Pemulusan keseluruhan

$$A_t = \alpha (Y_t - S_{t-L}) + (1-\alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2-19)$$

Sumber: Yafee dan McGee (2000:39)

- b. Pemulusan trend

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2-20)$$

Sumber: Yafee dan McGee (2000:40)

- c. Pemulusan musiman

$$S_t = \gamma(Y_t - A_t) + (1 - \gamma)S_{t-L} \quad (2-21)$$

Sumber: Yafee dan McGee (2000:40)

- d. Peramalan

$$\hat{y}_{t+p} = (A_t + pT_t) + S_{t-L+p} \quad (2-22)$$

Sumber: Yafee dan McGee (2000:40)

Persamaan untuk *winter multiplicative* adalah sebagai berikut:

- a. Pemulusan keseluruhan

$$A_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2-23)$$

Sumber: Hanke (1992:154)

- b. Pemulusan trend

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2-24)$$

Sumber: Hanke (1992:155)

- c. Pemulusan musiman

$$S_t = \gamma \frac{y_t}{A_t} + (1 - \gamma)S_{t-L} \quad (2-25)$$

Sumber: Hanke (1992:155)

- d. Peramalan

$$\hat{y}_{t+p} = (A_t + pT_t)S_{t-L+p} \quad (2-26)$$

Sumber: Hanke (1992:155)

Keterangan:

$A_t$  = nilai pemulusan baru

$\alpha$  = konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

$y_t$  = nilai aktual pada periode  $t$

$\beta$  = konstanta pemulusan untuk pola trend

$T_t$  = pemulusan trend

$\gamma$  = konstanta pemulusan untuk pola musiman

$S_t$  = pemulusan musiman

$p$  = jumlah periode ke depan yang diramalkan

$L$  = panjang musiman

$\hat{y}_{t+p}$  = nilai peramalan untuk  $p$  periode ke depan

#### 2.9.4 Pengukuran Akurasi Peramalan

Terdapat banyak rumus dalam penetapan standar perbedaan (*standard error*), antara lain *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Forecast Error* (MFE), *Mean Standar Error* (MSE), dan *Mean Absolute Presentation Error* (MAPE), (Nasution dan Prasetyawan, 2008:34). Penjelasan masing-masing adalah sebagai berikut:

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara sistematis MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (2-27)$$

Sumber: Gasperz (1998: 81)

Dimana:

$A_t$  = permintaan aktual pada periode  $-t$

$F_t$  = peramalan permintaan pada periode  $-t$

$n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

## 2. Mean Forecast Error (MFE)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis MFE dirumuskan sebagai berikut:

$$MFE = \frac{1}{n} \sum D_t - F_t \quad (2-28)$$

Sumber: Gasperz (1998: 80)

Dimana:

$D_t$  = permintaan aktual pada periode  $-t$

$F_t$  = peramalan permintaan pada periode  $-t$

$n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

## 3. Mean Standard Error (MSE)

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

$$MSE = \frac{1}{n} \sum (D_t - F_t)^2 \quad (2-29)$$

Sumber: Gasperz (1998: 80)

Dimana:

$D_t$  = permintaan aktual pada periode  $-t$

$F_t$  = peramalan permintaan pada periode  $-t$

$n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

## 4. Mean Absolute Presentation Error (MAPE)

MAPE merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara prosentase. Secara sistematis MAPE dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPE = \left[ \frac{1}{n} \sum \left| \frac{e_t}{D_t} \right| \right] \times 100\% \quad (2-30)$$

Sumber: Gasperz (1998: 80)

Dimana:

$D_t$  = permintaan aktual pada periode  $-t$

$e_t$  = *error* peramalan pada periode  $-t$

$n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

## 6. Tracking Signal

*Tracking signal* merupakan hasil dari *running sum of the forecast error* (RSFE) yang dibagi dengan *mean absolute deviation* (MAD), dimana kegunaannya untuk mengetahui perbandingan nilai aktual dengan nilai peramalan. Menurut Tersine (1994:69), hasil dari *tracking signal* kemudian dibandingkan dengan batas atas dan bawah yang berada pada rentang nilai  $\pm 3$  sampai  $\pm 8$ .

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \quad (2-31)$$

Sumber: Gasperz (1998: 81)

Dimana:

RSFE= *Sum of the forecast error*

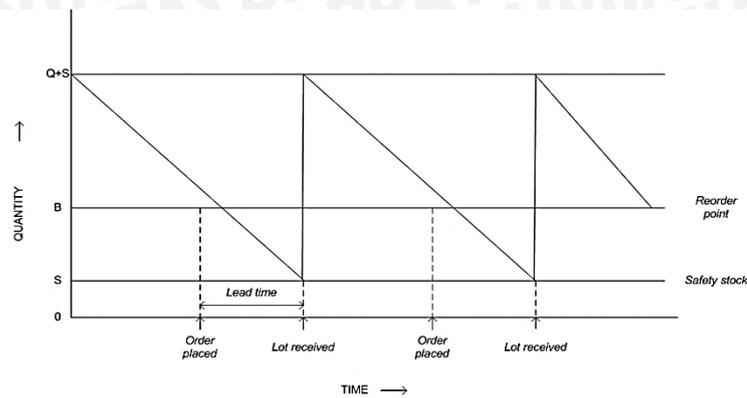
MAD= *Mean absolute Deviation*

Metode peramalan yang ideal adalah metode peramalan yang memiliki error bernilai nol. Pengukuran akurasi peramalan yang umum digunakan adalah *mean absolute deviation* (MAD) dan *mean squared error* (MSE). Perbedaan dari dua metode ini adalah MAD menganggap semua error bernilai sama. Sedangkan MSE memberikan penalti lebih tinggi untuk error yang bernilai lebih besar.

### 2.10 Safety Stock

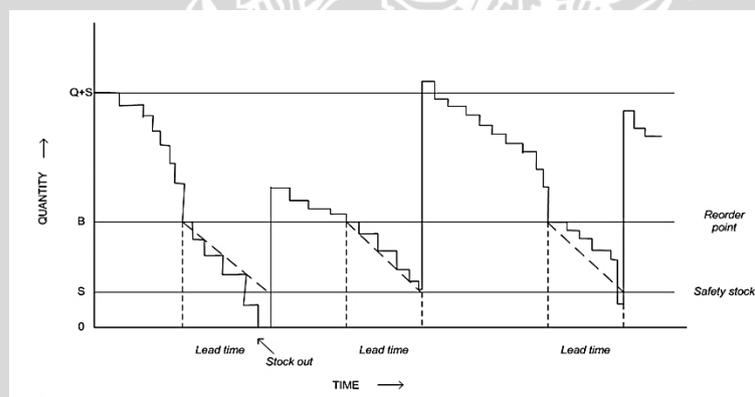
Menurut Tersine (1994:205), resiko dan ketidakpastian dapat terjadi di dalam analisis persediaan melalui banyak variabel, namun pada umumnya, unsur ini terdapat dalam variasi *lead time* dan permintaan. Ketidakpastian dalam variasi *lead time* dan permintaan dapat diatasi dengan pengadaan *safety stock*. *Safety stock* adalah persediaan tambahan yang disimpan untuk mengantisipasi *stockout* karena unsur ketidakpastian. *Safety stock* dibutuhkan untuk menutupi permintaan saat *lead time* apabila jumlah permintaan aktual melebihi jumlah permintaan yang diharapkan, atau *lead time* aktual melebihi *lead time* yang diharapkan. Dengan kata lain, *safety stock* dibutuhkan karena hasil peramalan belum tentu sempurna dan terkadang *supplier* gagal dalam mengirimkan barang tepat waktu yang mengakibatkan *lead time* lebih lama dari yang diharapkan.

Dalam sistem persediaan ideal, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.7, rata-rata pola permintaan selalu menunjukkan tidak adanya variansi.



Gambar 2.7 Model persediaan ideal  
 Sumber: Tersine (1994:206)

Namun kenyatannya, pada sistem persediaan aktual, seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.8, pola permintaan terhadap waktu adalah diskrit atau berubah-ubah. Pada siklus pertama, permintaan selama *lead time* sangat tinggi sehingga terjadi *stockout*. Pada siklus kedua, permintaan selama *lead time* lebih sedikit dari yang diharapkan, dan pemenuhan persediaan terjadi sebelum angka persediaan mencapai *safety stock*. Pada siklus ketiga, permintaan selama *lead time* lebih besar dari yang diharapkan, namun *safety stock* mampu menutupi permintaan.



Gambar 2.8 Model persediaan pada masa sekarang  
 Sumber: Tersine (1994:207)

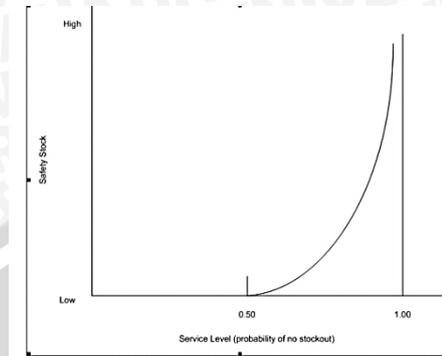
### 2.11 Service Level

Menurut Shah (2009:76), hampir seluruh pengambil keputusan mengalami kesulitan dalam menentukan biaya *stockout* dengan tepat. Sebagai gantinya, perusahaan menentukan service level yang harus dipenuhi oleh sistem persediaan. *Service level* adalah suatu ukuran yang mencegah terjadinya *stockout*. Terutama untuk barang yang memiliki biaya *stockout* relatif tinggi, perusahaan menggunakan service level yang tinggi pula, dan sebaliknya. Sistem persediaan dengan service level 100% menandakan bahwa sistem



perusahaan mampu memenuhi semua permintaan pelanggan dari persediaan yang dimilikinya.

Gambar 2.9 menunjukkan hubungan antara *safety stock* dan *service level* dimana penambahan *safety stock* akan menaikkan tingkat *service level*.



Gambar 2.9 *Safety stock vs service level*  
Sumber: Tersine (1994:209)

## 2.12 Kebijakan Pengendalian Persediaan

Sistem pengendalian persediaan menyediakan struktur dan kebijakan operasional untuk menjaga dan mengendalikan barang untuk disimpan dalam persediaan. Sistem ini bertanggung jawab untuk melakukan kegiatan pemesanan, pengawasan dan penerimaan barang. Dua keputusan penting dalam pengendalian persediaan adalah berapa jumlah barang yang harus dipesan dan kapan pemesanan harus dilakukan. Menurut Silver (1998:254), terdapat dua kebijakan pengendalian persediaan yaitu *continuous review* dan *periodic review*.

### 2.12.1 *Continuous Review in An Order Point, Order Up to Level System*

Kebijakan pengendalian persediaan dengan sistem *continuous review in an order point, order up to level system* ( $s, S$ ) mengawasi tingkat persediaan secara terus-menerus dan melakukan pemesanan saat persediaan mencapai level persediaan tertentu atau *reorder point* (ROP). Jumlah pemesanan bervariasi yaitu jumlah yang cukup untuk menaikkan tingkat persediaan ke level persediaan maksimal ( $S$ ), Silver (1998:256). Berikut adalah kerugian dan keuntungan yang dimiliki oleh *continuous review system*:

1. Keputusan pembelian barang dapat terjadi secara kapan saja, sehingga beban kerja yang dialami tim logistik tidak mudah diprediksi.
2. Biaya yang dikeluarkan untuk meninjau harga dan *error* lebih mahal, khususnya untuk barang *fast moving* yang memiliki banyak transaksi per unit per waktu.

3. Menyimpan sedikit *safety stock* sehingga meminimalkan total biaya penyimpanan.  
Langkah-perhitungan pada metode *continuous review system* adalah sebagai berikut  
(Smith, 1989):

1. Menghitung  $q = \sqrt{\frac{2k.r}{h}}$  (2-32)

2. Menentukan nilai K

Jika *reorder point* ditentukan berdasarkan *service level* yang diinginkan, maka

$$N_k = \frac{q(1-Z)}{Z} \quad (2-33)$$

$$E(K) = \frac{N_k}{\sigma_L} \quad (2-33)$$

Jika *reorder point* ditentukan untuk meminimasi biaya, maka

$$F_L(K) = \frac{\pi.r}{(\pi.r) + (h.q)} \quad (2-34)$$

3. Menentukan nilai K dari tabel *safety factor*
4. Hitung  $SS = K \cdot \sigma_L$  (2-35)
5. Menentukan  $s = \mu + SS$  (2-36)
6. Menentukan  $S = q + s$  (2-37)

Notasi-notasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

q = jumlah pemesanan (unit)      h = biaya penyimpanan (Rp/unit/hari)

k = biaya pemesanan (Rp/pesan)       $\pi$  = biaya *shortage* (Rp/unit/hari)

r = rata-rata jumlah permintaan (unit)      K = *safety factor*

$\mu$  = permintaan selama *lead time* (unit)      SS = *safety stock* (unit)

L = *lead time* (hari)       $\sigma_L$  = standar deviasi selama *lead time* (unit)

S = tingkat persediaan maksimal (unit)      s = *reorder point* (unit)

### 2.12.2 Periodic Review in An Order Point, Order Up to Level System

Kebijakan pengendalian persediaan dengan sistem *periodic review in an order point, order up to level system* (R,s,S) hanya perlu mengawasi persediaan secara periodik (R). Jika di akhir periode yang ditentukan tingkat persediaan berada pada atau di bawah *reorder point* (s), jumlah pemesanan ditentukan berdasarkan perbedaan antara tingkat persediaan maksimal (S) dengan jumlah persediaan yang ada, Silver (1998:256). Berikut adalah kerugian dan keuntungan yang dimiliki oleh *periodic review system*:

1. Berbagai macam barang dapat memiliki *periodic review* yang sama, sehingga tim logistik dapat menjadwalkan beberapa macam barang sekaligus

