

SISTEM PERSEDIAAN OBAT-OBATAN MENGGUNAKAN METODE *PERIODIC REVIEW* DAN *SERVICE LEVEL* DI INSTALASI FARMASI RUMAH SAKIT

Ayu Bidiawati J.R^[*]

[*] Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi
Jurusan Teknik Industri - FTI - Universitas Bung Hatta
Telp. (0751) 7054257 ext 7213
Email :ayubidiawati @ yahoo.com

Abstract

Inventory problem is often found in a company oriented profit or social/ service company. Inventory problem in hospital in Padang is run by Pharmacy Installation, which are consist of medicine, medical equipments dan pharmacy material. This time, inventory system that is applied by the hospital is repeat order system. But this inventory system did not give an maximum result, because inventory system is often not consistent and also over stock or lack stock In this research is offered periodic review method to assist pharmacy installation optimal its inventory system, with determine the optimal order interval that gives minimum inventory cost and also estimate safety stock into service level which is desired suitable with optimal order interval. From this research is obtained optimal order interval class A is 5 days, 11 days for B, and 13 days for C class. Inventory system that is recommended in this research give saving for total inventory cost around 8,82%.

Keyword: Persediaan, service level, safety stock, lead time, periodic review.

1. Pendahuluan

Sistem persediaan merupakan permasalahan yang umum bagi semua organisasi dari berbagai macam sektor ekonomi, baik perusahaan yang berorientasi laba maupun perusahaan sosial atau jasa. Rumah sakit merupakan salah satu perusahaan jasa yang juga memiliki permasalahan yang menyangkut persediaan.

Oleh karena itu, sebuah rumah sakit harus mengatur dan menjaga kelancaran kegiatan operasionalnya, termasuk mengatur persediaan obat, alat kesehatan dan bahan-bahan farmasi. Tujuan utama diadakannya persediaan di rumah sakit adalah untuk menjamin ketersediaan item-item essensial pada setiap waktu (Quick, et. Al., 1997). Hal ini menuntut pihak manajemen rumah sakit untuk dapat menangani persediaan dengan baik.

Sistem persediaan di Rumah Sakit dari segi *repetitiveness* termasuk dalam sistem *single order*. Hal ini dilihat dari perencanaan dan pengadaan yang dilakukan satu kali tiap tahun dan jika mungkin dilakukan pengadaan tambahan. Rumah sakit memperoleh item-item persediaannya dari

rekanan (*outside supply*). Permintaan terhadap satu item bersifat *independent* terhadap permintaan item lain dan permintaan ini bersifat fluktuatif atau *variabel*. Waktu tenggang pembelian telah ditetapkan sesuai dengan jenis kontrak sehingga dapat dikatakan konstan. Namun kenyataannya sering terjadi pelanggaran oleh rekanan yang mengakibatkan waktu tenggang pembelian berubah-ubah. Secara keseluruhan sistem persediaan rumah sakit ini dapat diklasifikasikan sebagai *single order quantity system*.

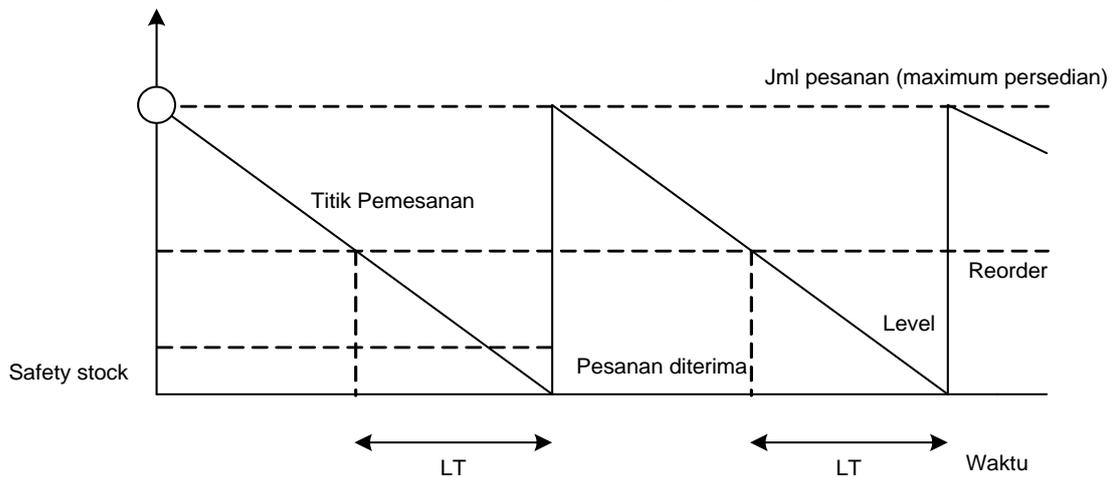
Masalah persediaan di Rumah Sakit ditangani oleh Instalasi Farmasi yang melakukan perencanaan kebutuhan satu kali tiap tahun berdasarkan metode konsumsi dan metode epidemiologi. Metode konsumsi didasarkan pada pemakaian rata-rata pada tahun sebelumnya. Sedangkan metode epidemiologi didasarkan pada data jumlah kunjungan, frekuensi penyakit dan standar pengobatan rumah sakit. Perencanaan kebutuhan ini dijadikan sebagai dasar untuk kegiatan pengadaan persediaan yang juga dilakukan satu kali tiap tahun.

2. Sistem Persediaan

Menurut Fogarty (1992), persediaan adalah barang yang disimpan di dalam gudang untuk kemudian digunakan atau dijual, persediaan tersebut dapat berupa bahan baku untuk keperluan proses barang-barang yang masih dalam pengolahan dan barang-barang jadi yang disimpan untuk penjualan.

Ada dua dasar sistem persediaan yang lain dan bervariasi, yang pertama adalah sistem persediaan ukuran pemesanan tetap, dan kedua adalah sistem persediaan interval pemesanan tetap. Sistem pertama jumlah tetap dipesan pada interval yang sama atau yang berbeda. Pada sistem kedua jumlah variabel dipesan pada interval yang tetap (Elsayed, 1992).

2.1 Fixed Order System atau Q Sistem



Gambar 1.1 Sistem Persediaan Jumlah Pemesanan Tetap

2.2 Fixed Period System atau P Sistem

Melakukan pesanan dalam jumlah yang berbeda-beda pada waktu atau periode yang sama. Interval waktu antara pemesanan konstan (t) dapat dalam bentuk tahunan, bulanan atau mingguan.

Jumlah yang dipesan untuk setiap kali pemesanan akan tergantung pada jumlah persediaan maksimum yang diharapkan dengan jumlah persediaan yang ada pada saat pemesanan.

Karakteristik model P Sistem :

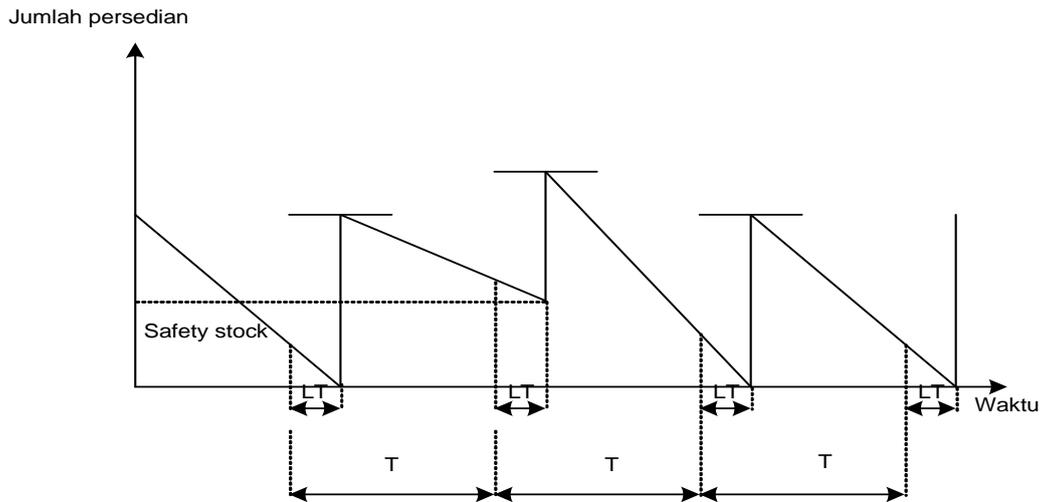
- Sistem pemesanan kembali secara periodik.
- Interval waktu diantara pesanan-pesanan adalah tetap.

Jumlah item yang dipesan sama atau konstan tapi waktu pesan berubah pemakaian bahan atau item berubah. Sehingga pada suatu titik atau *reorder point* dilakukan pemesanan kembali. Pemesanan dilakukan jika tingkat persediaan yang ada dalam gudang sudah jatuh berada di bawah suatu titik tertentu atau *reorder point*.

Karakteristik model Q Sistem :

- Sistem pemesanan kembali apabila inventori berada pada titik pemesanan kembali.
- Ukuran atau jumlah pemesanan adalah tetap.
- Interval antara waktu pemesanan adalah bervariasi.
- Item-item inventori berada dalam situasi *independent demand*.
- Persediaan pengaman ditujukan untuk melindungi fluktuasi pemakaian selama *lead time*.

- Ukuran bervariasi sesuai dengan pemakaian pada saat *review* terakhir.
- Item-item inventori berada dalam situasi *independent demand*.
- Kelompok-kelompok item dibeli dari pemasok yang sama dan ongkos persiapan pesanan per item akan berkurang dalam jumlah besar melalui pengkombinasian item-item ke dalam suatu pesanan.
- Item-item yang mudah busuk (memiliki daya tahan terbatas).
- Tidak ada titik pemesanan kembali, sebagai gantinya adalah selang waktu yang tetap untuk pemesanan kembali sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 1.2 Sistem Persediaan Interval Pemesanan Tetap

2.3 Model Probabilistik–Sistem Interval Pemesanan Tetap

Pada sistem ini, *safety stock* yang tepat harus disediakan untuk mengantisipasi permintaan selama periode yang cukup panjang, yaitu selama *lead time* dan interval pemesanan. Oleh sebab itu, sistem persediaan dengan interval pemesanan tetap ini membutuhkan *safety stock* yang lebih besar bila dibandingkan dengan sistem jumlah pemesanan tetap yang berarti membutuhkan biaya yang lebih besar pula (Miller, 1977).

2.3.1. Safety Stock

Safety Stock dibutuhkan karena kesalahan peramalan atau perkiraan, dan karena pemasok tidak sanggup mengirimkan barang secara tepat waktu. Dengan demikian perlu diadakan pengaman untuk melindungi dari (Tersine, 1988) :

- Permintaan yang lebih tinggi daripada yang diramalkan.
- Keterlambatan pengiriman barang.

Semakin tinggi *safety stock*, probabilitas terjadi *stockout* semakin kecil. Pada suatu *safety stock* tertentu biaya penyimpanan unit tambahan dan biaya *stockout* yang diharapkan adalah minimum. Hal ini menunjukkan tingkat *safety stock* yang optimum.

Masalah akan timbul jika permintaan timbul sebelum pesanan diterima (selama *lead time*), sedangkan tingkat persediaan rendah. Semakin besar kuantitas pemesanan,

semakin sedikit pesanan tahunan, yang berarti semakin kecil kemungkinan terjadinya *stockout*. *Safety stock* akan menjadi lebih besar untuk

- Biaya *stockout* atau tingkat pelayanan (*service levels*) yang lebih tinggi.
- Biaya penyimpanan yang lebih rendah.
- Variasi permintaan yang lebih besar.
- Variasi *lead time* yang lebih besar

Ada dua cara untuk menentukan *safety stock* pada sistem interval pemesanan tetap. Pendekatan pertama berkaitan dengan biaya *stockout* yang diketahui dan pendekatan yang kedua dilakukan dengan menggunakan *service level*, karena biaya *stockout* sangat sulit ditentukan.

2.3.2. Service Level

Service Level menunjukkan kemampuan untuk memenuhi permintaan pelanggan dari persediaan, atau cara lain dengan tepat. Ukuran *service level* dapat berupa unit, uang, transaksi atau pesanan. Setiap sistem persediaan obat sebaiknya memiliki *service level* 100%, paling tidak untuk item-item yang bersifat vital atau *very essential*. Sedangkan untuk item-item lain yang bersifat *non essential*, *service level* dapat ditentukan pada tingkat yang lebih rendah (Quick, et. al., 1997).

Ada dua cara mendefinisikan *service level* yang biasa digunakan, yaitu (Tersine, 1988) :

1. *Service level per order interval*

Menunjukkan probabilitas tidak terjadinya *stockout* selama interval pemesanan. Pendekatan ini tidak memperhitungkan berapa besar kekurangan, tapi berapa sering kekurangan tersebut dapat terjadi.

Service level per order interval dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Sli = 1 - \frac{\text{jumlah interval dengan stockout}}{\text{total jumlah interval pemesanan}}$$

$$= 1 - P(M > B)$$

dimana :

$P(M > B)$ = probabilitas terjadinya *stockout* selama interval pemesanan

M = permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan (unit)

Service level per order interval tidak dapat menunjukkan frekuensi terjadi kekurangan persediaan pada periode waktu tertentu untuk semua produk, disebabkan karena masing-masing produk memiliki interval pemesanan yang berbeda-beda.

2. *Service level per units demanded*

Menunjukkan persentase permintaan yang dapat dipenuhi dari persediaan. *Service level* ini memberikan pengukuran yang lebih baik daripada *service level per order interval*, karena memperbolehkan perlakuan yang seragam bagi produk-produk yang berbeda.

Service level per units demanded dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SLu = 1 - \frac{\text{jumlah stockout}}{\text{total jumlah unit yang diminta}}$$

$$= 1 - \frac{E(M > B)}{TR}$$

dimana :

$E(M > B)$ = jumlah *stockout* yang diharapkan (unit)

Pada penelitian ini *service level* yang digunakan adalah *service level per units demanded*. Dengan demikian *service level* semua obat *very essential* dapat diperlakukan seragam, sesuai dengan kebijakan Instalasi Farmasi yaitu 100%.

Setelah diperoleh interval pemesanan, dapat ditentukan tingkat

persediaan maksimum. Kemudian dengan menggunakan *service level* yang telah ditetapkan dapat dihitung *safety stock* yang optimal dengan menggunakan rumus :

$$S = B - \bar{M}$$

dimana :

$$\bar{S} = \text{safety stock (unit)}$$

\bar{M} = rata-rata permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan (unit)

2.3.3 Distribusi Acak pada Sistem Interval Pemesanan Tetap

Jika permintaan bersifat *probabilistic*, maka solusi optimal diperoleh dari minimasi biaya harapan. Permintaan diasumsikan acak dan seimbang (*stationary*). Meskipun permintaan berbeda dari satu waktu ke waktu berikutnya, tetapi permintaan yang diharapkan (*expected demand*) tidak berubah. Artinya nilai permintaan tidak dapat diramalkan tetapi nilai harapan dari permintaan (*expected value of demand*) pada suatu interval waktu yang tetap adalah konstan. Distribusi permintaan dapat bersifat diskrit atau kontinu. Dengan mengetahui distribusi permintaan dapat ditentukan nilai persediaan maksimum E pada biaya harapan yang minimum.

Untuk distribusi diskrit, rata-rata permintaan selama periode *lead time* dan interval pemesanan adalah \bar{M} (Tersine, 1988) :

$$\bar{M} = \sum_{M=0}^{M \max} MP(M)$$

dimana :

$P(M)$ = probabilitas permintaan sebesar M unit selama *lead time* dan interval pemesanan

Probabilitas terjadinya *stockout* adalah :

$$P(M > B) = \sum_{M=B+1}^{M \max} P(M)$$

Jumlah *stockout* yang diharapkan ($E(M > B)$) dapat diperoleh dengan rumus :

$$E(M > B) = \sum_{M=B+1}^{M \max} (M - B)P(M)$$

Tingkat persediaan maksimum dapat diperoleh dengan memilih nilai $E(M > B)$ yang sesuai dengan *service level* yang diinginkan.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada metodologi penelitian yang disusun sebagai pedoman sistematis langkah-langkah penelitian, yaitu:

3.1. Studi Pendahuluan

Pada studi pendahuluan dilakukan observasi terhadap sistem untuk mengidentifikasi masalah dan hal-hal yang melatarbelakangi terjadinya masalah. Studi literatur dilakukan sebagai pendukung observasi dan dasar dalam membuat sistem usulan. Masalah yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini adalah pengaturan pengadaan persediaan dan *safety stock* item persediaan Instalasi Farmasi, sesuai dengan kebijakan Perjan yang baru. Kebijakan ini berkaitan dengan lebih luasnya Instalasi Farmasi untuk mengadakan persediaan melalui Pembelian Langsung, tanpa dibatasi oleh nilai pembelian. Oleh karena itu Instalasi Farmasi berusaha mengatur pengadaannya agar dapat meminimasi biaya persediaan, dan menetapkan *safety stock* pada tingkat yang optimal.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diusulkan metode *periodic review* melalui pendekatan sistem interval pemesanan tetap untuk menentukan interval pemesanan yang memberikan biaya persediaan minimum. Selanjutnya untuk menentukan *safety stock* optimal yang sesuai dengan interval pemesanan optimal digunakan pendekatan *service level*.

3.2 Pengumpulan Data

Data-data tersebut diperoleh dari laporan-laporan, hasil wawancara dan diskusi dengan pihak terkait, dan melalui dokumen-dokumen yang berhubungan. Data yang dikumpulkan adalah data rencana kebutuhan tahunan, data pemakaian, biaya-biaya persediaan dan data pengadaan.

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap yaitu :

- ✦ Analisis ABC
Analisis ABC ini dilakukan berdasarkan nilai pemakaian tahunan ($P_i \cdot R_i$),

Persentase Pemakaian tahunan

$$\left(\frac{P_i R_i}{\sum_{i=1}^n P_i R_i} \right) \text{ dari rencana kebutuhan}$$

tahunan yang telah disusun oleh Instalasi Farmasi. Analisis ABC menggunakan data harga beli per unit (P) dan jumlah kebutuhan tahunan (R).

- ✦ Menentukan interval pemesanan optimal (T_0)
- ✦ Dalam penelitian ini interval pemesanan ditentukan dengan pendekatan sistem interval pemesanan tetap yang menghasilkan interval pemesanan yang ekonomis (T_0). Penentuan interval pemesanan ini menggunakan data rencana kebutuhan tahunan (R), harga beli per unit (P), biaya pemesanan (C) dan biaya penyimpanan (H), fraksi biaya penyimpanan (F).

$$T_0 = \sqrt{\frac{2(C + nc)}{F \sum_{i=1}^n P_i R_i}}, \text{ dikarenakan biaya}$$

pemesanan per item pada Instalasi farmasi tidak ada ($c = 0$) maka

$$T_0 = \sqrt{\frac{2C}{F \sum_{i=1}^n P_i R_i}}.$$

Menghitung frekuensi pemesanan

$$m_0 = \frac{1}{T_0}$$

- ✦ Menghitung rata-rata permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan

$$\bar{M} = \sum_{M=0}^{M \max} MP(M)$$

- ✦ Menghitung probabilitas terjadinya *stock out*

$$P(M > E) = \sum_{M=E+1}^{M \max} P(M)$$

- ✦ Menentukan probabilitas tingkat persediaan maksimum ($P(E)$) dan jumlah *stock out* yang diharapkan ($E(M > E)$) sesuai dengan probabilitas permintaan selama *Lead Time* dan interval pemesanan

$$E(M > E) = \sum_{M=E+1}^{M \max} (M - E)P(M)$$

- ✦ Menghitung jumlah *stock out* yang diharapkan sesuai dengan *service level*

yang ditetapkan dan interval pemesanan optimal yang diperoleh

$$E(M>E) = T_0R (1 - SL_u)$$

- ✦ Menentukan tingkat persediaan maksimum (E) berdasarkan hasil $E(M>E)$ yang diperoleh pada langkah sebelumnya.
- ✦ Menentukan *safety stock* (S)
Untuk menghindari terjadinya kekurangan persediaan, maka perlu ditentukan *safety stock* yang optimal pada *service level* yang ditetapkan oleh rumah sakit sesuai dengan interval pemesanan optimal. Dalam hal ini, rumah sakit menetapkan *service level* 100% karena semua obat yang dibahas merupakan obat *very essential* yang

bersifat *live-saving*. Dari hasil penentuan interval pemesanan optimal, dapat diperoleh tingkat persediaan maksimum masing-masing obat, dan ditentukan *safety stock* ($S = E - \bar{M}$).

- ✦ Menghitung total biaya tahunan $TC(T_0) = PiRi + \frac{C}{T_0} + \frac{HiRiT_0}{2}$

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

4.1 Analisis ABC

Tabel 1.1. Analisis ABC Berdasarkan Nilai Pemakaian Tahunan

Kode Obat	Satuan	Harga Beli (Pi) (Rp/unit)	Jml Pemakaian 1 thn (Ri) (unit)	Nilai Pemakaian 1 thn (Rp) Pi * Ri	% Pemakaian Tahunan $\frac{PiRi}{\sum_{i=1}^n PiRi}$
V1	set	1,258,000.00	42	52,836,000.00	8.167
V2	fls	198,500.00	28	5,558,000.00	0.906
V3	fls	4,749.80	8400	39,898,320.00	6.507
V4	cap	124.50	2800	348,600.00	0.057
V5	flc	9,150.00	569	5,206,350.00	0.849
V6	tab	134.00	8400	1,125,600.00	0.184
V7	fls	4,800.00	5600	26,880,000.00	4.384
V8	fls	32,175.00	166	5,341,050.00	0.871
V9	flc	2,800.00	1600	4,480,000.00	0.731
V10	cap	599.99	22400	13,439,776.00	2.192
V11	cap	978.89	14000	13,704,460.00	2.235
V12	fls	3,750.00	420	1,575,000.00	0.257
V13	fls	369.80	420	155,316.00	0.025
V14	fls	18,075.00	28	506,100.00	0.083
V15	amp	1,176.51	4200	4,941,342.00	0.806
V16	fls	721,000.00	280	201,880,000.00	32.923
V17	amp	1,454,250.00	14	20,359,500.00	3.32
V18	flc	104,700.00	308	32,247,600.00	5.259
V19	amp	30,350.00	210	6,373,500.00	1.039
V20	flc	5,000.00	600	3,000,000.00	0.489
V21	amp	5,050.00	1050	5,302,500.00	0.865
V22	amp	5,351.50	600	3,210,900.00	0.524
V23	amp	21,600.00	350	7,560,000.00	1.233
V24	amp	44,250.00	1010	44,692,500.00	70288
V25	amp	835.00	840	701,400.00	0.114

Tabel 1.1. Analisis ABC Berdasarkan Nilai Pemakaian Tahunan (Lanjutan)

Kode Obat	Satuan	Harga Beli (Pi) (Rp/unit)	Jml Pemakaian 1 thn (Ri) (unit)	Nilai Pemakaian 1 thn (Rp) Pi * Ri	% Pemakaian Tahunan $\frac{PiRi}{\sum_{i=1}^n PiRi}$
V26	amp	298,900.00	60	17,934,000	2.925
V27	amp	30,350.00	1400	42,490,000.00	6.929
V28	fls	145,200.00	42	6,098,400.00	0.995
V29	flc	43,500.00	225	9,787,500.00	1.596
V30	tab	8,783.33	600	5,269,998.00	0.859
V31	tab	28.33	98000	2,776,340.00	0.453
V32	tab	105.00	42000	4,410,000.00	0.719
V33	tab	240.00	5000	1,200,000.00	0.196
V34	tab	680.63	3880	2,640,844.40	0.431
V35	flc	78,150.00	17	1,328,550.00	0.217
V36	flc	58,175.00	56	3,257,800.00	0.531
V37	flc	153,375.00	30	4,601,250.00	0.75
V38	vial	763,700.00	6	4,582,200.00	0.747
V39	fls	88,450.00	4	353,800.00	0.058
V40	Flc	60,075.00	32	1,922,400.00	0.314
V41	Flc	104,355.00	6	626,130.00	0.102
V42	Flc	199,215.00	13	2,589,795.00	0.422
		Jumlah		613,192,821.40	100.000

4.2 Menentukan Interval Pemesanan Optimal (T_o)

Hasil yang diperoleh pada analisis ABC digunakan sebagai acuan untuk memberikan tingkat pengendalian yang berbeda sesuai dengan tingkat kepentingan dari masing-masing kelas, yaitu kelas A, kelas B dan kelas C. Tingkat pengendalian tersebut meliputi penentuan interval pemesanan yang berbeda-beda untuk setiap kelas yang akan meminimasi biaya persediaan. Interval pemesanan dipengaruhi oleh biaya pemesanan (C), biaya penyimpanan (H) dan jumlah kebutuhan (R).

Biaya pemesanan yang digunakan adalah biaya pemesanan melalui pembelian langsung dengan asumsi bahwa *lead time* konstan, pesanan diterima sekaligus dalam satu waktu dan tidak berlaku diskon pembelian. Interval pemesanan optimal untuk multi item dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$T_o = \sqrt{\frac{2(C + nc)}{F \sum_{i=1}^n PiRi}}$$

dimana :

T_o = interval pemesanan optimal (tahun)

C = biaya pemesanan per pesanan (Rp)

C = biaya pemesanan per item (Rp)

n = jumlah total item yang dipesan dalam satu pesanan

R = jumlah kebutuhan tahunan (unit)

F = fraksi biaya penyimpanan tahunan (%)

P = harga beli per unit (Rp)

Dengan diperolehnya interval pemesanan optimal untuk setiap kelas, maka dapat dihitung frekuensi pemesanan pertahun (m_o) setiap kelas (Tersine, 1988) :

$$m_o = \frac{1}{T_o}$$

Tabel 1.2. berikut ini menampilkan hasil penentuan interval pemesanan optimal dan frekuensi pemesanan pertahun ketiga kelas.

Tabel 1.2 Hasil Penentuan Interval Pemesanan Optimal

Kelas	Interval Pemesanan Optimal (To)	Frekuensi Pemesanan pertahun (mo) = 1/To
A	0.013 thn = 5 hari	73
B	0.030 thn = 11 hari	33
C	0.034 thn = 13 hari	28

4.3 Menghitung Rata-rata Permintaan selama *lead time* dan Interval Pemesanan (\bar{M})

$$\bar{M} = \sum_{M=0}^{M \max} MP(M)$$

dimana :

M = permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan (unit)

P(M) = probabilitas permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan

\bar{M} = rata-rata permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan (unit)

Tabel 1.3 Probabilitas Permintaan Selama *lead time* dan Interval pemesanan

Permintaan Selama <i>lead time</i> dan Interval pemesanan	Frekuensi	Probabilitas P(M)	M*P(M)
0	77	0.837	0
1	4	0.043	0.043
2	6	0.065	0.13
3	2	0.022	0.066
4	2	0.022	0.088
8	1	0.011	0.088
		1.000	0.415

4.3 Menghitung Probabilitas Terjadinya *stock out*

$$P(M > E) = \sum_{M=E+1}^{M \max} P(M)$$

dimana :

P(M>E) = probabilitas *stock out*

E = tingkat persediaan maksimum (unit)

Tabel 1.4 Probabilitas Terjadinya *Stock Out*

Permintaan Selama <i>lead time</i> dan Interval pemesanan	Frekuensi	Probabilitas P(M)	M*P(M)	Probabilitas <i>Stock out</i> P(M > E)
0	77	0.837	0	0.163
1	4	0.043	0.043	0.12
2	6	0.065	0.13	0.055
3	2	0.022	0.066	0.033
4	2	0.022	0.088	0.011
8	1	0.011	0.088	0
		1.000	0.415	

Berdasarkan tabel-tabel tersebut diatas maka dilakukan probabilitas tingkat persediaan maksimum (P(M)) dan jumlah *stockout* yang diharapkan (E(M>E)) sesuai dengan permintaan selama *lead time* dan interval pemesanan. Kemudian menghitung jumlah *stockout* yang diharapkan sesuai dengan *service level* yang ditetapkan dan interval pemesanan yang diperoleh (E(M>E)).

Dan menentukan tingkat persediaan maksimum (E) berdasarkan hasil E (M>E) yang diperoleh dari langkah sebelumnya. Kemudian menentukan *safety stock* dan terakhir menghitung total biaya persediaan tahunan (TC(To)), yaitu:

Tabel 1.5 Perhitungan Total Biaya Persediaan

Kode Obat	Sat	Harga Beli per Unit P(Rp)	Jml Kebutuhan Tahunan R	Interval Pemesanan To(tahun)	Biaya Pembelian per Tahun (Rp)	Biaya Pemesanan per Tahun (Rp)	Biaya Penyimpanan per Tahun (Rp)		
V16	fls	721,000.00	280	0.013	201,880,000.00	594,814.90	260,319.57		
V1	set	1,258,000.00	42		52,836,000.00		68,130.79		
V24	amp	44,250.00	1010		44,692,500.00		57,629.94		
V27	amp	30,350.00	1400		42,490,000.00		54,789.87		
V3	fls	4,749.80	8400		39,898,320.00		51,447.96		
V18	flc	104,700.00	308		32,247,600.00		41,582.53		
V7	fls	4,800.00	5600		26,880,000.00		34,661.14		
V17	amp	1,454,250.00	14		20,359,500.00		26,253.10		
V26	amp	298,900.00	60		0.03		17,934,000.00	256,526.92	53,621.58
V11	cap	978.89	14000				13,704,460.00		40,975.51
V10	cap	599.99	22400	13,439,776.00		40,184.12			
V29	flc	43,500.00	225	9,787,500.00		29,264.03			
V23	amp	21,600.00	350	7,560,000.00		22,603.94			
V19	amp	30,350.00	210	6,373,500.00		19,056.38			
V28	fls	145,200.00	42	6,098,400.00		18,233.85			
V2	fls	198,500.00	28	5,558,000.00		16,618.08			
V8	fls	32,175.00	166	0.034		5,341,050.00	225,184.52		15,969.42
V21	amp	5,050.00	1050			5,302,500.00			18,060.82
V30	tab	8,783.33	600		5,269,998.00	17,950.12			
V5	flc	9,150.00	569		5,206,350.00	17,733.33			
V15	amp	1,176.51	4200		4,941,342.00	16,830.68			
V37	flc	153,375.00	30		4,601,250.00	15,672.30			
V38	vial	763,700.00	6		4,582,200.00	15,607.41			
V9	flc	2,800.00	1600		4,480,000.00	15,259.31			
V32	tab	105	42000		4,410,000.00	15,020.88			
V36	flc	58,175.00	56		3,257,800.00	11,096.38			
V22	amp	5,351.50	600	3,210,900.00	10,936.38				
V20	flc	5,000.00	600	3,000,000.00	10,218.29				
V31	tab	28.33	98000	2,776,340.00	9,456.48				
V34	tab	680.63	3880	2,640,844.40	8,994.97				
V42	flc	199,215.00	13	2,589,795.00	8,821.09				
V40	flc	60,075.00	32	1,922,400.00	6,547.88				
V12	fls	3,750.00	420	1,575,000.00	5,364.60				
V35	flc	78,150.00	17	1,328,550.00	4,525.17				
V33	tab	240	5000	1,200,000.00	4,087.31				
V6	tab	134	8400	1,125,600.00	3,833.90				
V25	amp	835	840	701,400.00	2,389.04				
V41	flc	104,355.00	6	626,130.00	2,132.66				
V14	fls	18,075.00	28	506,100.00	1,723.82				
V39	fls	88,450.00	4	353,800.00	1,205.08				
V4	cap	124.5	2800	348,600.00	1,187.36				
V13	fls	369.8	420	155,316.00	529.02				
		Jumlah			613,192,821.40	1,076,526.34	1,076,526.34		

Keterangan :

$$C = \text{Rp } 7,670.00$$

$$F = 20\%$$

Dari perhitungan tabel diatas, diperoleh total biaya persediaan adalah :

Total biaya tahunan = total biaya pembelian + total biaya pemesanan + total biaya penyimpanan

$$= \text{Rp } 613,192,821.40 + \text{Rp } 1,076,526.34 + \text{Rp } 1,076,526.34$$

$$= \text{Rp } 615,345,874.08$$

5. Kesimpulan

- Dari hasil analisis ABC berdasarkan nilai pemakaian tahunan diperoleh kelas A terdiri dari 19,05% obat, kelas B terdiri dari 21,43% obat dan kelas C terdiri dari 59,52% obat. Hasil analisis ABC ini dijadikan pedoman dalam mengatur pengadaan persediaan sistem persediaan usulan yang dapat meminimasi biaya persediaan.
- Metode *periodic review* melalui sistem interval pemesanan tetap untuk multi item dengan permintaan yang bersifat *variable*, menghasilkan interval pemesanan yang berbeda untuk setiap kelas yang dapat meminimasi biaya persediaan, yaitu :
 - Kelas A dengan interval pemesanan optimal 5 hari.
 - Kelas B dengan interval pemesanan optimal 11 hari.
 - Kelas C dengan interval pemesanan optimal 13 hari.
- Minimumnya hasil total biaya persediaan dari sistem yang diusulkan dipengaruhi secara signifikan oleh penghematan biaya penyimpanan sebesar 98,24%, bila dibandingkan biaya penyimpanan sistem persediaan sekarang.

6. Daftar Pustaka

- Buffa, El Wood S., *Manajemen Produksi dan Operasi*, jilid 1, Edisi 7, Erlangga, Jakarta, 1992.
- Elsayed, A., Boucher, Thomas O., *Analysis Control of Production System*, Second Edition, Prentice-Hall International Inc.
- Fogarty, Donald W., CFPIM, *Production and Inventory Management*, Second Edition.
- Miller, David W., and Martin K. Starr, *Inventory Control Theory and Practice*, Prentice-hall of India, New Delhi, 1977.
- Tersine, Richard J., *Principles of Inventory and Material Management*, Three Edition, Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York, 1988.
- Quick, et.al., *Managing Drug Supply: The Selection, Procurement, Distribution, and Use of Pharmaceutical*, Second Edition, Revised and Expanded, Management Science for Health, Inc., Connecticut, 1997.