

Usulan Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Obat pada Gudang Farmasi Klinik XYZ dengan Menggunakan Metode EOQ

Ringgo Ismoyo Buwono¹⁾, Yusuf Priyandari²⁾, dan Wakhid Ahmad Jauhari*²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret

Abstract

Klinik XYZ is a company that provides health care services. This health care services include medical care and treatment services. In its function as a medical services provider, Klinik XYZ provides a pharmacy services. These services have an important role for the clinic because almost all of health services use pharmaceuticals. In the pharmaceutical activities, this company is still having some problem related to inventory management. From the initial observation, it is found that several types of drugs excess the stock which affect the expiration. Further, several types of drugs are out of stock which may result in reduction of patient services. Based on further observation the excess and the emptiness of drugs caused by company's inability to control and plan the inventory. Therefore, this study proposes an EOQ method to plan and control the inventory in order to optimize the drug supply.

Keywords: *EOQ, inventory management, inventory planning and controlling*

1. Pendahuluan

Klinik XYZ adalah salah satu perusahaan yang memberikan jasa pelayanan kesehatan. Pelayanan kesehatan yang diberikan mencakup pelayanan medik dan pelayanan perawatan. Pelayanan tersebut dilaksanakan melalui unit gawat darurat, unit rawat jalan dan unit rawat inap. Dalam fungsinya sebagai penyedia pelayanan medik, Klinik XYZ memiliki pelayanan farmasi. Menurut Pasal 1 angka 4 Peraturan Pemerintah 51 Tahun 2009, pelayanan farmasi 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. Pelayanan farmasi yang diberikan yaitu pelayanan resep rawat inap dan pelayanan resep rawat jalan. Pelayanan tersebut memiliki peranan penting bagi klinik karena hampir semua pelayanan kesehatan menggunakan perbekalan farmasi. Selain itu pelayanan farmasi menjadi sumber pemasukan terbesar bagi klinik. Untuk melakukan pelayanan farmasi, diperlukan gudang farmasi.

Berdasarkan hasil observasi, persediaan obat-obatan di gudang farmasi belum dikelola dengan baik sehingga mengalami permasalahan dalam melakukan kegiatan farmasi. Dari kegiatan farmasi yang dilakukan perusahaan, ditemukan beberapa jenis obat yang mengalami kelebihan persediaan hingga berdampak pada kadaluarsa. Jika perusahaan mengalami kelebihan persediaan maka dapat merugikan, karena menyebabkan terhentinya perputaran uang atau modal dan munculnya biaya-biaya tambahan yang tidak diperlukan (Ernawati dan Sunarsih, 2008). Menurut data dari perusahaan diketahui nilai dari obat-obatan yang kadaluarsa pada tahun 2012 mencapai Rp 5.427.000,00. Selain adanya kelebihan persediaan, ditemukan juga beberapa jenis obat yang justru mengalami kekosongan persediaan. Menurut keterangan dari perusahaan frekuensi kekosongan obat yang terjadi yaitu sekitar tiga puluh kali per bulannya. Kekosongan tersebut dapat menghambat pelayanan terhadap pasien.

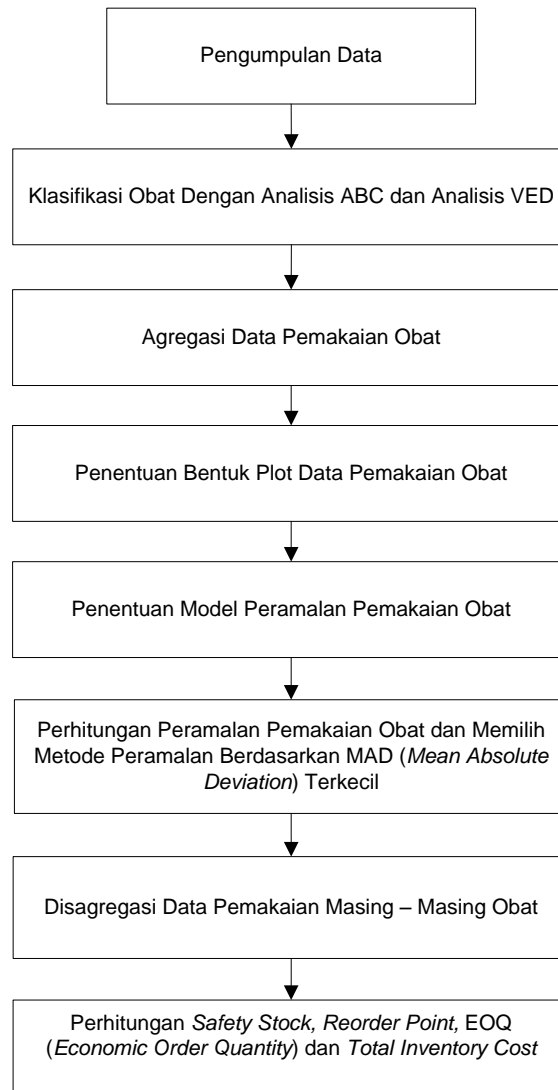
Berdasarkan uraian di atas, perusahaan harus memiliki suatu metode perencanaan dan pengendalian persediaan obat. Salah satu metode tersebut dikenal dengan Economic Order

* Correspondance : jauhari@gmail.com

Quantity (EOQ). Menurut Riyanto (1995), Economic Order Quantity (EOQ) adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Dengan metode ini diharapkan dapat mengoptimalkan jumlah persediaan, jumlah pembelian obat dan total biaya persediaan perusahaan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi delapan tahap dengan langkah-langkah seperti yang dilakukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan yaitu data katalog obat, data pemakaian obat bulan Juni 2011-Mei 2013, data *lead time* masing-masing *supplier*, data biaya pemesanan obat dan biaya penyimpanan obat.

2.2 Klasifikasi Obat Dengan Analisis ABC dan Analisis VED

Klasifikasi obat dengan analisis ABC bertujuan untuk mengelompokkan obat berdasarkan nilai pemakaian obat per satuan waktu. Hasil dari klasifikasi dibagi menjadi 3 kelas. Obat dengan kelas A memiliki beban biaya pemakaian terbesar, kelas B memiliki beban biaya pemakaian sedang, dan kelas C memiliki beban biaya persediaan rendah. Sedangkan analisis

VED bertujuan untuk mengklasifikasikan obat berdasarkan kekritisan waktu pemberian obat kepada pasien. Setelah dilakukan klasifikasi obat dengan menggunakan menggunakan analisis ABC dan analisis VED langkah berikutnya membuat matrik ABC. Dari matrik tersebut pembahasan dalam penelitian ini difokuskan pada obat prioritas I. Prioritas I merupakan obat yang membutuhkan prioritas manajemen yang lebih besar dalam pengendaliannya yaitu kelompok AV, AE, AD, BV, dan BE. Matrik analisis ABC dan analisis VED dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Matrik Analisis ABC dan Analisis VED

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

Sumber: V.R. Thawani dkk. (2004)

2.3 Agregasi Data Pemakaian Obat

Obat prioritas I terdiri dari beberapa obat yang mempunyai satuan yang berbeda-beda, untuk mengurangi terjadinya *error* dalam peramalan dilakukan penyatuan atau agregasi ke dalam satuan yang sama. Menurut Chopra dan Meindl (2001), peramalan agregat seringkali lebih akurat daripada peramalan disagregat karena memiliki standar deviasi relatif terhadap mean yang lebih kecil, sehingga *error* peramalan juga lebih kecil.

2.4 Penentuan Bentuk Plot Data Pemakaian Obat

Penentuan bentuk plot data digunakan untuk memastikan sebaran data historis yang ada sehingga dapat ditentukan teknik peramalan yang dapat digunakan untuk meramalkan pemakaian obat pada periode-periode selanjutnya.

2.5 Penentuan Model Peramalan Pemakaian Obat

Penafsiran model dilakukan setelah mengetahui bentuk plot data historis yang ada. Langkah ini dilakukan dengan menganalisis pola data yang ada dan kemudian menarik kesimpulan jenis teknik peramalan yang akan digunakan. Untuk plot data campuran antara trend dan siklis digunakan model peramalan rata-rata bergerak (*Moving Average*), pemulusan eksponensial tunggal (*Single Exponential Smoothing*), pemulusan eksponensial ganda (*Double Exponential Smoothing*), *Holt's Linear Exponential Smoothing* dan model peramalan regresi linier (*Linear Regression*).

2.6 Perhitungan Peramalan Pemakaian Obat dan Memilih Metode Peramalan Berdasarkan MAD (*Mean Absolute Deviation*) Terkecil

Pada tahap ini dilakukan perhitungan peramalan untuk model peramalan terpilih, dari hasil perhitungan peramalan tersebut diukur kesalahan peramalannya menggunakan metode MAD (*Mean Absolut Deviation*) terkecil. Metode ini dipilih karena hasilnya akan digunakan sebagai perhitungan nilai standar deviasi pada *safety stock* masing-masing obat.

2.7 Disagregasi Data Pemakaian Masing-Masing Obat

Setelah mendapatkan hasil peramalan terbaik langkah berikutnya dilakukan disagregasi data pemakaian masing-masing obat.

2.8 Perhitungan *Safety Stock Reorder Point*, *EOQ (Economic Order Quantity)* dan *Total Inventory Cost*

Fungsi dari *safety stock* yaitu untuk menjaga agar tidak terjadi *stock out* jika suatu saat terjadi pemakaian yang diluar perencanaan. *Reorder point (ROP)* atau pemesanan kembali merupakan suatu saat dimana harus diadakan pemesanan kembali. Satu titik atau saat dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu adalah tepat waktu dimana persediaan di atas *safety stock* sama dengan nol.

Economic Order Quantity merupakan jumlah pembelian secara teratur yaitu dengan melakukan pembelian secara ekonomis sebesar EOQ. Sedangkan perhitungan total biaya persediaan (*Total Inventory Cost*) dilakukan dengan menghitung *total inventory cost* dari hasil EOQ dan *total inventory cost* perusahaan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Data katalog obat merupakan data mengenai identitas obat yang berisi nama obat, berat netto, jenis obat, satuan obat, jumlah obat per dus, harga satuan, kategori VED, dan *supplier*. Contoh data katalog obat terdapat pada Tabel 2.

Data pemakaian obat yang digunakan adalah data pemakaian per bulan pada periode Juni 2011-Mei 2013. Contoh data pemakaian obat terdapat pada Tabel 3.

Tabel 2. Contoh Data Katalog Obat

No	Nama Obat	Berat Netto	Jenis	Satuan	Qty per Dus	Harga Satuan	VED	Supplier
1	Alinamin	25 mg/10 ml	injeksi	ampul	5	Rp 15,000	V	PT. Takeda Indonesia
2	Adona	10 ml/50 mg	injeksi	ampul	10	Rp 25,170	V	PT. Tanabe
3	Aminophylline	24 mg/ml	injeksi	ampul	24	Rp 6,000	V	OGB Dexa
4	Cefotaxime	1 g	injeksi	vial	1	Rp 3,200	V	OGB Dexa
5	Ceftriaxone	1 g	injeksi	vial	1	Rp 3,500	V	PT. Indofarma
6	Combivent	2,5 ml	injeksi	ampul	20	Rp 10,880	V	PT. Fahrenheit
7	Cercul	125 mg/ml	injeksi	ampul	5	Rp 25,080	V	PT. Phapros Tbk.
8	Dexamethasone	5 mg/ml	injeksi	ampul	100	Rp 1,950	V	PT. Lucas Djaja
9	Farsix	2 ml	injeksi	ampul	5	Rp 7,600	V	PT. Fahrenheit
10	Ottogenta	80 mg/2ml	injeksi	ampul	5	Rp 8,800	V	PT. Otto Pharmaceutical Industries
11	Ketorolac	30 mg/ml	injeksi	ampul	6	Rp 10,000	V	PT. Ethica
12	Kanamycin Sulfate	1 g	injeksi	vial	10	Rp 5,500	V	PT. Meiji
13	Lidokain	20 mg/ml	injeksi	ampul	100	Rp 1,200	V	PT. Phapros Tbk.
14	Sohobal	500 mg	injeksi	ampul	10	Rp 15,400	V	PT. Soho Industri Pharmasi
15	Metronidazole	500 mg/100 ml	infus	plabot	24	Rp 22,000	V	PT. Ikapharmindo Putramas
16	Neurotropic	9 ml	injeksi	vial	10	Rp 4,850	D	PT. Global Multi Pharmalab
17	Norages	500 mg/2 ml	injeksi	ampul	5	Rp 8,000	E	PT. Indofarma
18	Ondansetron	8 mg/4 ml	injeksi	ampul	5	Rp 8,800	V	PT. Soho Industri Pharmasi
19	Orasic	50 mg/ml	injeksi	ampul	5	Rp 12,450	D	PT. Otto Pharmaceutical Industries
20	Pehacain	2 ml	injeksi	ampul	20	Rp 3,425	E	PT. Phapros Tbk.

Tabel 3. Contoh Data Pemakaian Obat

No	Nama Obat	Berat Netto	Jenis	2011								2012				
				6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
1	Alinamin	25 mg/10 ml	injeksi	0	0	3	2	0	0	1	3	2	1	1	2	
2	Adona	10 ml/50 mg	injeksi	20	0	13	7	5	11	24	7	10	10	7	17	
3	Aminophylline	24 mg/ml	injeksi	0	8	6	12	2	1	3	1	5	1	13	3	
4	Cefotaxime	1 g	injeksi	378	411	480	469	527	377	658	599	610	438	521	493	
5	Ceftriaxone	1 g	injeksi	166	225	221	180	156	145	196	162	315	112	150	180	
6	Combivent	2,5 ml	injeksi	20	0	14	6	0	0	4	5	5	5	2	3	
7	Cercul	125 mg/ml	injeksi	62	30	17	31	39	36	35	27	102	35	24	89	
8	Dexamethasone	5 mg/ml	injeksi	34	105	50	35	31	6	50	11	106	23	28	60	
9	Farsix	2 ml	injeksi	17	30	32	15	10	16	51	15	15	11	8	18	
10	Ottogenta	80 mg/2ml	injeksi	0	0	0	0	0	47	109	170	163	118	21	120	
11	Ketorolac	30 mg/ml	injeksi	64	65	52	51	84	65	116	62	91	63	45	72	
12	Kanamycin Sulfate	1 g	injeksi	0	0	6	4	10	0	0	10	2	0	10	10	
13	Lidokain	20 mg/ml	injeksi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
14	Sohobal	500 mg	injeksi	22	15	8	10	30	31	33	24	12	21	18	30	
15	Metronidazole	500 mg/100 ml	infus	130	8	38	26	62	62	147	25	134	140	55	120	
16	Neurotropic	9 ml	injeksi	1	0	2	0	2	6	4,5	3,5	1	2	2	12	
17	Norages	500 mg/2 ml	injeksi	0	0	3	2	14	0	0	2	2	3	17	3	
18	Ondansetron	8 mg/4 ml	injeksi	25	32	73	44	43	16	54	16	21	58	30	70	
19	Orasic	50 mg/ml	injeksi	15	0	9	6	0	4	1	10	2	3	1	3	
20	Pehacain	2 ml	injeksi	10	0	10	0	20	3	9	11	5	10	5	10	

Data *lead time* masing-masing *supplier* menampilkan selang waktu antara saat pemesanan hingga diterimanya obat dalam satuan minggu. Contoh data *lead time* masing-masing *supplier* terdapat pada Tabel 4.

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya pesan yang digunakan Klinik XYZ yaitu sebesar Rp 5.000,- per sekali pesan.

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan diadakannya persediaan barang. Biaya yang ditetapkan Klinik XYZ sebesar Rp 43,- per unit per tahun. Jumlah tersebut diperoleh dari gaji bulanan pegawai bagian gudang dibagi dengan total jumlah persediaan obat di gudang periode Januari 2013. Nilai tersebut kemudian ditambahkan dengan hasil perkalian antara *interest rate* (suku bunga bank) tahun 2013 dengan harga masing-masing obat. Contoh hasil penentuan biaya simpan dari setiap obat terdapat pada Tabel 5.

Tabel 4. Contoh Data Pemakaian Obat

No	Supplier	Lead Time (minggu)
1	Bintang toedjoe	2
2	Delegrange	3
3	Mesifarma TM	3
4	OGB Dexa	2
5	Otsuka	1
6	PT. Actavis	4
7	PT. Afi Farma	1
8	PT. Berlico Mulia Farma	2
9	PT. Bernofarm	1
10	PT. Bima Mitra Farma	1
11	PT. Boehringer Ingelheim	2
12	PT. Bufa	1
13	PT. Combiphar	2
14	PT. Coronet Crown	2
15	PT. Dexa Medica	1
16	PT. Erella	2
17	PT. Ethica	2
18	PT. Fahrenheit	2
19	PT. Global Multi Pharmalab	1
20	PT. Graha Farma	2
21	PT. Hexpharm Jaya	2
22	PT. Ifars	1
23	PT. Ikapharmindo Putramas	2
24	PT. Indofarma	2
25	PT. Itrasal	2

Tabel 5. Contoh Data Biaya Simpan Obat

No	Nama Obat	Berat Netto	Jenis	Biaya Simpan
1	RL	500 ml	infus	Rp 606
2	Aqua	25 ml	injeksi	Rp 606
3	Cefotaxime	1 g	injeksi	Rp 283
4	Metronidazole	500 mg/100 ml	infus	Rp 1,693
5	Pepzol	40 mg	injeksi	Rp 9,943
6	Ranitidin	25 mg/ml	injeksi	Rp 236
7	Cercul	125 mg/ml	injeksi	Rp 1,924
8	D5	500 ml	infus	Rp 943
9	Ottogenta	80 mg/2ml	injeksi	Rp 703
10	Faktu 60 mg	60 mg	suppo	Rp 7,483
11	Ketorolac	30 mg/ml	injeksi	Rp 793
12	Ulsicral	5 ml/500 mg	syrup	Rp 3,118
13	Vertivom	2 ml	injeksi	Rp 373
14	Ceftriaxone	1 g	injeksi	Rp 306
15	Proliver	242 mg	tablet	Rp 373
16	Melidox	7,5 mg	tablet	Rp 95
17	Acid	60 ml	syrup	Rp 261
18	Tranxa	50 mg/ml	injeksi	Rp 579
19	Tramadol HCl	50 mg	tablet	Rp 253
20	Ondansetron	8 mg/4 ml	injeksi	Rp 703

3.2 Klasifikasi Obat Dengan Analisis ABC dan Analisis VED

Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis ABC-VED, yaitu penentuan nilai pemakaian obat, penentuan persentase nilai pemakaian dari setiap obat, mengurutkan persentase nilai pemakaian obat dari terbesar hingga terkecil, mengklasifikasikan obat dalam kelas A, B, dan C, mengklasifikasikan obat dalam kategori V, E, dan D dan membuat matrik ABC-VED. Setelah dibuat matriks diperoleh obat prioritas I sebanyak 43 jenis.

3.3 Agregasi Data Pemakaian Obat

Contoh perhitungan pemakaian agregat obat bulan Juni 2011 yaitu:

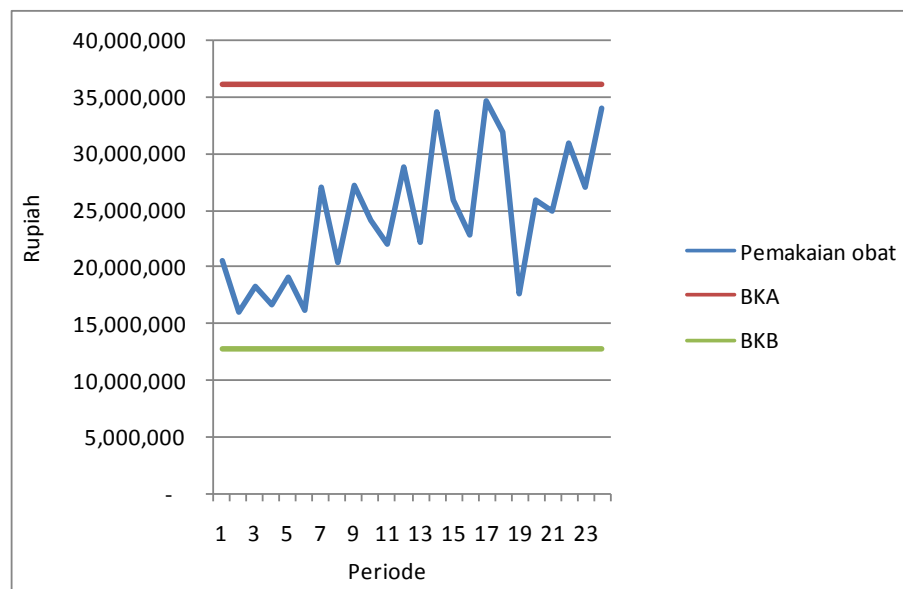
$$PA = \sum_{q=1}^{43} (R_{Aq} \times C_q) \quad (1)$$

$$= (460 \times 7500) + (133 \times 7500) + \dots + (3 \times 9075)$$

$$= \text{Rp } 20.524.694,-$$

3.4 Penentuan Bentuk Plot Data Pemakaian Obat

Dari hasil agregasi kemudian dibentuk plot data untuk mengidentifikasi pola historis data pemakaian obat bulan Juni 2011 – Mei 2013. Diagram pencar data pemakaian obat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pencar Data Pemakaian Obat

3.5 Penentuan Model Peramalan Pemakaian Obat

Berdasarkan plot di gambar 2, terlihat bahwa data berada dalam batas kontrol BKA dan BKB serta memiliki pola data campuran antara trend dan siklis dikarenakan data mengalami kenaikan dan fluktuasi dengan jangka waktu yang panjang. Dengan demikian, model peramalan yang akan digunakan adalah model peramalan *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, *Holt's Linear Exponential Smoothing*, *Linear Regression*.

3.6 Perhitungan Peramalan Pemakaian Obat dan Memilih Metode Peramalan Berdasarkan MAD (*Mean Absolute Deviation*) Terkecil

Berikut ini merupakan hasil perhitungan peramalan yang dilakukan untuk pemakaian obat periode Juni 2013-Mei 2014:

1. Peramalan metode *Moving Average* dengan $T = 3$

$$F_t = \frac{\sum_{i=t-T}^{t-1} X_i}{T} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} F_{24} &= \frac{24.924.008 + 30.949.034 + 26.944.322}{3} \\ &= 27.605.788 \\ |e_t| &= |X_t - F_t| \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} |e_{24}| &= |X_{24} - F_{24}| \\ &= |34.067.827 - 27.605.788| \\ &= 6.462.039 \\ MAD_n &= \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1.632.345 + 2.153.168 + \dots + 6.462.039}{21} \\ &= 4.209.583 \end{aligned}$$

2. Peramalan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$

$$F_{(t+1)} = \alpha A_{(t)} + (1 - \alpha) F_{(t)} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} F_{24} &= (0,1 \times 26.944.322) + (0,9 \times 25.416.147) \\ &= 25.416.147 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |e_t| &= |X_t - F_t| \\ |e_{24}| &= |X_{24} - F_{24}| \\ &= |34.067.827 - 25.416.147| \\ &= 8.651.680 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MAD_n &= \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n} \\ &= \frac{4.575.205 + 1.74.398 + \dots + 8.651.680}{23} \\ &= 4.391.061 \end{aligned}$$

3. Peramalan metode *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$

$$F^1_{(t)} = \alpha F_{(t)} + (1 - \alpha) F^1_{(t-1)} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} F^1_{24} &= (0,1 \times 25.416.147) + (0,9 \times 22.963.630) \\ &= 23.208.882 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |e_t| &= |X_t - F_t| \\ |e_{24}| &= |X_{24} - F_{24}| \\ &= |34.067.827 - 23.208.882| \\ &= 10.858.945 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MAD_n &= \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n} \\
 &= \frac{4.575.205 + 2.186.167 + \dots + 10.858.945}{23} \\
 &= 5.323.375
 \end{aligned}$$

4. Peramalan metode *Holt's Linear Exponential Smoothing*

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
 S_{23} &= (0,2 \times 26.944.322) + (0,8 \times (29.036.975 + 307)) \\
 &= 28.618.690
 \end{aligned}$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (8)$$

$$\begin{aligned}
 T_{23} &= (0,3 \times (28.618.690 - 29.036.975)) + (0,7 \times 307) \\
 &= -125.270
 \end{aligned}$$

$$F_{t+m} = S_t + (T_t \cdot m) \quad (9)$$

$$\begin{aligned}
 F_{24} &= 28.618.690 + (125.270) \\
 &= 28.493.420
 \end{aligned}$$

$$|e_t| = |X_t - F_t|$$

$$|e_{24}| = |X_{24} - F_{24}|$$

$$= |34.067.827 - 28.493.420|$$

$$= 5.574.407$$

$$\begin{aligned}
 MAD_n &= \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n} \\
 &= \frac{3.274.741 + 1.220.439 + \dots + 5.574.407}{23} \\
 &= 4.833.458
 \end{aligned}$$

5. Peramalan metode *Linear Regresion*

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^N X_i Y_i &= ((1 \times 20.524.694) + (2 \times 15.949.489) + \dots + (24 \times 34.067.827)) \\
 &= 7.958.097.377
 \end{aligned}$$

$$\left(\sum_{i=1}^N X_i \right) = 1 + 2 + 3 + \dots + 24 = 300$$

$$\begin{aligned}
 \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right) &= 20.524.694 + 15.949.489 + \dots + 34.067.827 \\
 &= 587.341.626
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^N X_i^2 &= 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 24^2 \\
 &= 4.900
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad B_N &= \frac{N \sum_{i=1}^N X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right) \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right)}{N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right)^2} \quad (10) \\
 &= \frac{(24 \times 7.958.097.377) - (300 \times 587.341.626)}{(24 \times 4.900) - (300^2)}
 \end{aligned}$$

$$= 535.937$$

$$A_N = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i - B \sum_{i=1}^N X_i}{N} \tag{11}$$

$$= \frac{587.341.626 - (535.937 \times 300)}{24}$$

$$= 17.773.361$$

$$Y(t) = A_N + B_N(t) \tag{12}$$

$$Y_{24} = 17.773.361 + (535.937 \times 24)$$

$$= 30.635.838$$

$$|e_t| = |X_t - F_t|$$

$$|e_{24}| = |X_{24} - F_{24}|$$

$$= |34.067.827 - 30.635.838|$$

$$= 3.431.989$$

$$MAD_n = \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n}$$

$$= \frac{2.215.397 + 2.895.744 + \dots + 3.431.989}{24}$$

$$= 3.615.959$$

Dari perhitungan di atas maka dipilih metode peramalan *Linear Regression* karena memiliki MAD paling kecil.

3.7 Disagregasi Data Pemakaian Masing-Masing Obat

Setelah didapatkan hasil peramalan terbaik, langkah selanjutnya dilakukan disagregasi dari satuan Rupiah ke masing-masing satuan obat. Contoh perhitungan disagregasi pemakaian obat Cefotaxime yaitu:

1. Penentuan rasio pemakaian obat Cefotaxime

$$r_q = \frac{R_{Aq} \times C_q}{T} \tag{13}$$

$$r_{Cefo} = \frac{13.216 \times 3.200}{587.341.626}$$

$$= 0,072$$

2. Penentuan pemakaian obat Cefotaxime (rupiah)

$$R_q = r_q \times R_p \tag{14}$$

$$R_{Cefo} = 0,072 \times 409.433.112$$

$$= \text{Rp } 29.480.998,58$$

3. Penentuan pemakaian obat Cefotaxime (unit)

$$R_{qu} = \frac{R_q}{C_q} \tag{15}$$

$$R_{Cefo} = \frac{29.480.998,58}{3.200}$$

$$= 9.213 \text{ vial}$$

3.8 Perhitungan *Safety Stock Reorder Point*, *EOQ (Economic Order Quantity)* dan *Total Inventory Cost*

Contoh perhitungan *safety stock* obat Cefotaxime yaitu:

1. Penentuan standar deviasi seluruh obat.

$$\sigma_{total} = 1,25 \times MAD \tag{16}$$

$$= 1,25 \times 3.615.959$$

$$= 4.519.949$$

2. Penentuan standar deviasi obat Cefotaxime (rupiah).

$$\sigma_q = \sigma_{total} \times r_q \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \sigma_{cefo} &= \sigma_{total} \times r_{cefo} \\ &= 4.519.959 \times 0,072 \\ &= \text{Rp } 325.456,34 \end{aligned}$$

3. Penentuan standar deviasi obat Cefotaxime (unit).

$$\sigma_{qu} = \frac{\sigma_q}{C_q} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \sigma_{cefo} &= \frac{325.456,34}{3.200} \\ &= 102 \text{ unit} \end{aligned}$$

4. Penentuan *safety stock* obat Cefotaxime.

$$SS_q = Z \times \sigma_q \quad (19)$$

$$\begin{aligned} SS_{cefo} &= 2,326 \times 102 \\ &= 237 \text{ vial} \end{aligned}$$

Pada penelitian ini perhitungan *safety stock* obat prioritas I digunakan *service level* sebesar 99% untuk menghindari adanya *stock out*.

Contoh perhitungan *reorder point* obat Cefotaxime yaitu:

$$ROP_q = (\bar{D}_q \times L_r) + SS_q \quad (20)$$

$$\begin{aligned} ROP_{cefo} &= \left(\frac{9.213}{48} \times 2 \right) + 237 \\ &= 620 \text{ vial} \end{aligned}$$

Besar *reorder point* berbanding lurus dengan besar rata-rata pemakaian obat per minggu, *lead time* dan *safety stock*. Jadi semakin besar rata-rata pemakaian obat, *lead time* dan *safety stock* maka semakin besar pula tingkat *reorder point*.

Contoh perhitungan EOQ obat Cefotaxime yaitu:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} EOQ_{cefo} &= \sqrt{\frac{2 \times 9213 \times 5000}{283}} \\ &= 571 \text{ vial} \end{aligned}$$

Perhitungan total inventory cost dari hasil perhitungan EOQ yaitu:

$$TIC_N = \sum_{q=1}^N \sqrt{2D_q S_q H_q} \quad (22)$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{2 \times 571 \times 5.000 \times 283} + \sqrt{2 \times 88 \times 5.000 \times 1.693} + \dots + \sqrt{2 \times 46 \times 5.000 \times 724} \\ &= \text{Rp } 3.460.808,- \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan total inventory cost menurut perusahaan yaitu :

$$\begin{aligned} TIC_{XYZ} &= \sum_{q=1}^N \left[(\bar{X}_q \times H_q) + (p \times S_q) \right] \quad (23) \\ &= [(605 \times 283) + (16 \times 5.000)] + [(77 \times 1.693) + (16 \times 5.000)] + \dots + [(7 \times 724) + (16 \times 5.000)] \\ &= \text{Rp } 6.417.022,- \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan TIC dapat diketahui bahwa terjadi efisiensi biaya sebesar Rp 2.956.214,00. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode EOQ tidak hanya berfungsi untuk mengoptimalkan persediaan tetapi juga mengurangi total biaya persediaan perusahaan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diketahui bahwa metode EOQ dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah persediaan yang terjadi di Klinik XYZ. Dengan demikian tidak akan terjadi lagi kekosongan dan kekurangan persediaan karena jumlahnya akan menjadi optimal. Selain itu dengan diimplementasikannya metode ini, total biaya persediaan perusahaan juga akan berkurang. Saran yang dapat diberikan, yaitu dalam perhitungan EOQ sebaiknya juga mencakup obat prioritas II supaya persediaan lebih optimal.

Daftar Pustaka

- Chopra, S. dan Meindl, P. (2001). *Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operation*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Fogarty, D.W., Blackstone, J.H., dan Hoffman, T.R. 1991. *Production and Inventory Management Ed. 2*. United States : South-Western College Pub.
- Gaspersz, V. (1998). *Production and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Makridakis, S., Wheelright, S.C. dan Mc Gee, V.(1991). *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Edisi 2, Jilid I, Jakarta, Erlangga.
- Republik Indonesia. (2009). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 51 Tahun 2009 tentang Pekerjaan Kefarmasian*.
- Riyanto, B. (1995). *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan*, Edisi keempat, BPFY Yogyakarta.
- Sipper, D., Bulfin, Jr. R. L, (1997). *Production Planning, Control and Integration*. Singapore: McGraw-Hill.
- Thawarni VR, dkk. "Economic analysis of drug expenditure in Government Medical College hospital, Nagpur." *The Indian Journal of Pharmacology* 36 (2004). Page 15-19.
- Herjanto, E. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.