

# PENGENDALIAN PERSEDIAAN OBAT DI APOTEK XYZ DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO

Moch. Abu Naim<sup>1)</sup>, Dwi Sukma Donoriyanto<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup> Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: [abu.naim.28@gmail.com](mailto:abu.naim.28@gmail.com)<sup>1)</sup>, [dwisukama.ti@upnjatim.ac.id](mailto:dwisukama.ti@upnjatim.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Persoalan manajemen yang potensial yaitu pengendalian persediaan. Tanpa persediaan, pihak apotek XYZ akan dihadapkan pada resiko bahwa pada suatu waktu tidak dapat memenuhi keinginan para pembeli. Dengan tujuan memenuhi keinginan para pembeli tentu saja menimbulkan sebuah ketidak pastian permintaan. Hal tersebut mengakibatkan masalah yaitu tidak dapat terpenuhinya semua permintaan pembeli dan sering kali terjadi kekosongan stok obat dengan tingkat permintaan yang paling tinggi dari jenis obat Supertetra, Glibenclamide, Simvastatin, Planotab, dan Kalmethasone. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan persediaan obat yang optimal pada apotek XYZ dengan menggunakan metode Simulasi Monte Carlo. Dengan begitu dapat ditentukan berapa Economic Order Quantity (EOQ) dan Reorder Point (ROP). Pengendalian persediaan obat berdasarkan simulasi peramalan persediaan dan permintaan diperoleh Total Cost metode usulan sebesar Rp 168.769.325,07 dengan penghematan biaya sebesar jika diprosentasekan sebesar 7,71%. Dengan EOQ berurutan yaitu 16 box, 60 box, 30 box, 15 box, dan 18 box. Dan ROP masing-masing berurutan yaitu 7 box, 12 box, 8 box, 4 box, dan 4 box. Sehingga dengan Metode Simulasi Monte Carlo dapat menurunkan total biaya persediaan.*

**Kata Kunci:** Pengendalian, persediaan, Simulasi, EOQ, ROP.

## ABSTRACT

*A potential management problem is inventory control. Without supplies, the XYZ pharmacy will be faced with the risk that one day it will not be able to fulfill the wishes of the buyers. With the aim of fulfilling the wishes of the buyers, of course, raises an uncertain demand. This results in a problem in which all buyers' requests cannot be fulfilled and there is often a vacancy in the stock of drugs with the highest level of demand for Supertetra, Glibenclamide, Simvastatin, Planotab, and Kalmethasone drugs. The purpose of this study is to produce an optimal drug inventory at XYZ pharmacy using the Monte Carlo Simulation method. That way can be determined how much the Economic Order Quantity (EOQ) and Reorder Point (ROP). Drug inventory control is based on a simulation of forecasting supply and demand. The total cost of the proposed method is Rp. 168,769,325.07 with a cost savings of 7.71%. With sequential EOQ namely 16 boxes, 60 boxes, 30 boxes, 15 boxes, and 18 boxes. And the ROP respectively are 7 boxes, 12 boxes, 8 boxes, 4 boxes, and 4 boxes. So that the Monte Carlo Simulation Method can reduce the total cost of inventory.*

**Keywords:** Control, inventory, Simulation, EOQ, ROP.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan yang pesat di bidang ilmu dan teknologi menuntut adanya kemampuan manusia dalam mempertimbangkan segala kemungkinan sebelum mengambil keputusan dan tindakan. Salah satunya adalah persoalan manajemen yang potensial yaitu persediaan. Persediaan adalah sejumlah komoditas untuk memenuhi kebutuhan pada masa yang akan datang (Rusdiana, 2014). Persediaan dapat diartikan sebagai stok barang yang akan dijual atau digunakan pada periode waktu tertentu dan masih ada di dalam gudang berupa stok (Noviani, 2017) (Prasetyowati, 2016)(Darmayo, 2016). Persediaan pada umumnya terdiri dari persediaan bahan baku (*raw material*), persediaan bahan setengah jadi (*work in process*), dan persediaan produk jadi (*finished goods*) (Hudori, 2014)(Nugroho, 2018)(Herjanto, 2015). Peranan persediaan pada perusahaan sangat penting untuk mendukung kegiatan operasional perusahaan, yaitu untuk mencapai tujuan operasional perusahaan dalam memperoleh laba yang maksimum, kontinuitas dan perkembangan usaha (Salesti, 2014). Pengendalian persediaan yang efektif adalah dimana perusahaan dapat menyediakan persediaan yang cukup dalam satu periode dan dapat mengantisipasi perubahan harga, menyimpan persediaan dengan biaya minimum, dan modal yang diinvestasikan dalam persediaan berapa dalam tingkat yang konsisten (Yuliana, 2016).

Apotek XYZ adalah usaha yang bergerak di bidang farmasi penjualan obat-obatan. Produk utama yang dijual yaitu segala jenis macam obat-obatan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat pada umumnya. Tingkat pemesanan untuk persediaan barang obat sendiri tidak dapat diketahui secara pasti (probabilistik) sehingga sering kali persediaan mengalami kekosongan stok obat. Sehingga menimbulkan biaya yang berlebih dan menimbulkan ditolaknya permintaan *customer* sehingga berpotensi hilangnya pendapatan dari jenis obat yang mungkin memiliki nilai investasi tinggi. Pengendalian persediaan (*Inventory Control*) adalah fungsi manajerial yang sangat penting karena persediaan atau stok obat akan memakan biaya yang melibatkan investasi yang sangat besar dalam pos aktiva lancar, karena itu perlu dikendalikan dengan efektif dan efisien (Listyorini, 2016). Perlu diketahui bahwa apotek masih memiliki beberapa kelemahan dalam pengelolaan persediaan obat, yaitu belum adanya mengenai rencana kebutuhan obat-obatan. Dengan jumlah total obat yang ada adalah 1033 macam-macam obat dengan berbagai macam jenis seperti tablet, salep/krim/lotion, kapsul, botol, sirup, cair, dan *powder*.

Simulasi dikenal sebagai suatu teknik pemodelan yang menggambarkan hubungan sebab akibat suatu sistem untuk menghasilkan perilaku sistem untuk menghasilkan perilaku *system* yang hampir sama dengan perilaku *system* sebenarnya (Veza, 2016). Simulasi adalah proses merancang model dari suatu sistem yang sebenarnya, mengadakan percobaan-percobaan terhadap model tersebut dan mengevaluasi hasil percobaan tersebut (Putri, 2018). Model simulasi adalah model yang menggambarkan hubungan sebab dan akibat (*cause and effect relationship*) dalam sebuah sistem pada model komputer, yang mampu menggambarkan perilaku yang mungkin terjadi pada sistem nyatanya (Hutahaean, 2018). Pemodelan dan simulasi merupakan salah satu alat yang sering digunakan oleh manajemen dalam mempelajari atau menganalisis perilaku kerja dari suatu sistem atau proses (Mahessya, 2017). Metode yang digunakan dalam permasalahan yang ada pada penelitian ini, khususnya untuk mengendalikan persediaan tersebut dilakukan simulasi Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo juga digunakan untuk merencanakan persediaan yang optimal berdasarkan pada kuantitas pemesanan (Prakoso, 2017). Serta juga digunakan untuk merencanakan persediaan dan meminimalkan kejadian kelebihan atau kekurangan persediaan yang tidak dapat diperkirakan secara pasti, serta untuk memberi gambaran kondisi persediaan. Dan juga metode simulasi Monte Carlo digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan obat sehingga dapat dijadikan gambaran dan pertimbangan dalam hal pengelolaan persediaan, serta digunakan untuk merencanakan persediaan dan meminimalkan kejadian kelebihan atau kekurangan persediaan yang tidak dapat diperkirakan secara

pasti. Hal ini dikarenakan ketersediaan obat di apotek menjadi indikator yang sangat penting untuk dilakukan pengelolaan persediaan.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan terjadi keseimbangan dalam pengadaan persediaan obat sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan obat dan juga dapat memprediksi jumlah permintaan yang akan datang sehingga tidak mengalami kekurangan dalam memenuhinya. Metode ini diharapkan dapat menjadi solusi yang optimal untuk permasalahan yang terjadi pada persediaan obat yang ada pada apotek XYZ.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Persediaan

Persediaan (*inventory*) adalah *stock* atau simpanan barang-barang yang disimpan perusahaan dalam persediaan yang berhubungan dengan bisnis yang dilakukan (Stevenson, 2014). Persediaan merupakan salah satu elemen dari aktiva lancar dalam neraca karena diharapkan persediaan tersebut dapat segera dikonsumsi atau menjadi kas dalam waktu paling lama 12 bulan (Binilang, 2017). Tujuan yang ingin dicapai dalam penyelesaian masalah persediaan adalah meminimumkan biaya total persediaan. Biaya-biaya yang digunakan dalam analisis adalah:

1. Biaya pesan (*Ordering Cost*)  
Biaya pesan timbul pada saat terjadi proses pemesanan suatu barang. Contohnya adalah biaya-biaya pembuatan surat, telepon, *faximile*, dan biaya-biaya *overhead* lain yang secara proporsional timbul karena proses pembuatan sebuah pesanan barang.
2. Biaya simpan ( *Holding Cost*)  
Biaya simpan timbul pada saat terjadi proses penyimpanan suatu barang. Sewa gudang, premi asuransi, biaya keamanan, dan biaya-biaya *overhead* lain yang relevan atau timbul karena proses penyimpanan suatu barang adalah contoh biaya pesan.

TABEL I  
MENENTUKAN BIAYA PENYIMPANAN PERSEDIAAN

Kategori	Biaya (Dan Rentang) Sebagai Persentase Dari Nilai Persediaan
<b>Biaya perumahan</b> (sewa atau depresiasi gedung, biaya operasi, pajak, dan asuransi)	6% ( 3-10% )
<b>Biaya penanganan bahan mentah</b> (sewa atau depresiasi peralatan, daya, dan biaya operasi)	3% ( 1-3,5% )
<b>Biaya tenaga kerja</b> (penerimaan, pergudangan, dan keamanan)	3% ( 3-5% )
<b>Biaya investasi</b> (biaya peminjaman, pajak, dan asuransi persediaan)	11% ( 6-24% )
<b>Penyerobotan, sisa, dan barang usang</b> (jauh lebih tinggi pada industri-industri yang cepat berubah, seperti komputer pribadi dan telepon seluler)	3% ( 2-5% )
<b>Total biaya persediaan</b>	<b>26%</b>

Sumber: Heizer and Render (2014)

3. Biaya kehabisan persediaan (*Stockout Cost*)  
Biaya kehabisan persediaan timbul pada saat persediaan habis atau tidak tersedia. Termasuk dalam kategori biaya ini adalah kerugian karena mesin berhenti, atau karyawan tidak bekerja.
4. Biaya pembelian (*Purchase Cost*)  
Biaya pembelian timbul pada saat persediaan habis atau tidak tersedia. Termasuk dalam kategori ini adalah biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar pembelian persediaan.

Pengendalian persediaan dapat dilakukan dengan berbagai metode pengendalian antara lain:

1. *Safety Stock*
2. Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)
3. *Reorder Point* (ROP)

B. *Simulasi Monte Carlo*

Simulasi Monte Carlo dapat diartikan sebagai teknik sampling statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi terhadap masalah-masalah kuantitatif (Baihaqi, 2019). Metode Monte Carlo merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak. Salah satu model simulasi yang paling populer pada pengendalian persediaan adalah simulasi Monte Carlo. Model simulasi monte carlo merupakan bentuk simulasi probabilistik dimana solusi dari suatu masalah diberikan berdasarkan proses randomisasi (acak). Proses acak ini melibatkan suatu distribusi probabilitas dari variabel-variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data masa lalu maupun distribusi probabilitas teoritis. Bilangan acak digunakan untuk menjelaskan kejadian acak dan secara berurutan mengikuti perubahan-perubahan yang terjadi dalam proses simulasi (Putra, 2018). Sifat dari *random number* yaitu memiliki bersifat *uniform* pada setiap kumpulan *random number* yang dihasilkan dan hasil probabilitas dalam mendapatkan suatu *random number* tidak dipengaruhi oleh angka sebelumnya (Suteja, 2017). Simulasi menggunakan metode Monte Carlo digunakan untuk mengetahui preksi permintaan. Langkah-langkah dalam melakukan simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut:

1. Penentuan distribusi probabilitas dari jumlah permintaan
2. Perhitungan distribusi probabilitas kumulatif.
3. Penentuan interval bilangan acak dari masing-masing variabel kemudian membangkitkan bilangan acak yang dilakukan sebanyak yang diperlukan.
4. Kemudian setelah interval bilangan acak diketahui, maka dilihat permintaan pada data *real* untuk diketahui hasil simulasi permintaan obat.

Perhitungan *total error*, setelah dilakukan serangkaian percobaan simulasi maka dilanjutkan dengan menghitung *total error* setelah dilakukan iterasi sebelumnya Pada metode Monte Carlo untuk mengetahui *total error* dari hasil simulasi dapat menggunakan rumus :

$$\varepsilon = \frac{3s}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan,

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n-1}} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana,

- $\varepsilon$  = total *error*
- $s$  = simpangan baku data simulasi
- $N$  = jumlah iterasi
- $x_i$  = rata - rata simulasi ke – i
- $n$  = jumlah data simulasi

C. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Dalam melakukan pemesanan obat di apotek XYZ tidak ada perhitungan khusus mengenai jumlah pemesanan. Jumlah pemesanan tergantung kebutuhan dari apotek. Hal ini dapat mengakibatkan pemborosan karena akan beresiko meningkatnya biaya pemesanan

jika pemesanan dilakukan dalam jumlah yang sedikit atau meningkatkan biaya penyimpanan jika jumlah pemesanan terlalu banyak (Utari, 2014). Oleh sebab itu diperlukan perhitungan yang tepat untuk mengetahui jumlah pemesanan optimum, yaitu dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). EOQ digunakan untuk menentukan berapa jumlah pemesanan yang ekonomis untuk setiap kali pemesanan dengan frekuensi pemesanan yang telah ditentukan (Irlyna, 2016). Model EOQ merupakan salah satu teknik kontrol pengendalian persediaan yang paling sering digunakan, teknik yang mudah untuk digunakan dengan mengetahui asumsi-asumsi jumlah permintaan diketahui, waktu tunggu / *lead time* konstan, tidak tersedia diskon kuantitas, biaya variabel hanya biaya pesan dan biaya simpan, dan kehabisan persediaan dapat sepenuhnya dihindari (Heizer., 2014).

Dalam menentukan jumlah pemesanan optimum dari model probabilistik digunakan rumus :

$$Q = \left[ \sqrt{\frac{2D(S+BK\sum(K_i-SP)P(K_i))}{h}} \right] \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

- Q = jumlah optimum unit per pesanan (EOQ)
- D = permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan
- S = biaya pemesanan untuk setiap pesanan
- BK = Biaya kehabisan per unit
- Ki = kebutuhan dalam masa tenggang ke – i
- SP = saat pesan ulang
- P = peluang
- H = biaya penyimpanan per unit per tahun

*D. Reorder Point (ROP)*

Jika transaksi penjualan terjadi maka pengeluaran barang dari perusahaan dan barang yang keluar tersebut harus diisi kembali hingga jumlah barang itu tetap. Agar tingkat persediaan yang optimal tercapai, diperlukan adanya pertimbangan berkenaan dengan besarnya volume pemesanan mengisi persediaan, kapan sebaiknya tersebut dilakukan dan sampai beberapa jauh diciptakan persediaan pengaman (Indriasari, 2014). Sebelum persediaan habis maka pemesanan barang harus sudah dilakukan. Untuk itu dicari waktu yang tepat, pada saat pembelian harus dilakukan sehingga terjadi keseimbangan antara beban pekerjaan dan kemampuan memenuhi permintaan sehingga pelayanan tidak terputus tetapi persediaan masih dalam batas-batas yang ekonomis (Fauzi, 2018). Apabila persediaan mencapai titik pemesanan kembali (ROP) yang telah ditentukan sebelumnya, maka pesanan sebanyak Q dilakukan. Karena permintaan selama *lead time* tidak pasti, persediaan akan menurun sehingga mengakibatkan kehilangan penjualan (*lost sales*) atau tunggakan pesanan (*backorder*) sampai pesanan sebanyak Q unit diterima. Oleh sebab itu, sasarannya adalah memilih Q dan ROP untuk meminimalkan jumlah biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kehilangan penjualan atau tunggakan pesanan. Jika *safety stock* dengan *service level* dan standar *lead time* diketahui dan bersifat konstan, maka digunakan rumus:

$$SS = [Z . d . L] \dots\dots\dots(4)$$

Dimana SS, Z, d, dan L berturut – turut menyatakan *safety stock*, *service level*, rata-rata pemakaian harian, dan *lead time*. *Reorder point* ditentukan dengan memperhitungkan 2 variabel yakni *lead time* (L) dan rata-rata pemakaian per hari (d) rumus dari *reorder point* dapat ditulis sebagai berikut:

$$ROP = (d . L) + \textit{safety stock} \dots\dots\dots(5)$$

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Identifikasi Variabel

- Variabel Terikat  
Yang termasuk dalam variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah persediaan obat yang optimal.
- Variabel Bebas  
Yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah:
  1. Data Obat  
Semua jenis obat yang terdapat pada apotek.
  2. Harga Obat  
Harga obat adalah suatu list harga jual dari tiap jenis obat yang telah ditetapkan oleh pihak apotek untuk diperjualkan kepada para pembeli.
  3. Data Permintaan Obat
    - Permintaan Obat Bulanan  
Permintaan obat bulanan adalah data yang didapatkan dari total permintaan obat oleh pembeli tiap bulannya.
    - Permintaan Obat Tahunan  
Permintaan obat tahunan adalah data yang didapatkan dari total permintaan obat oleh pembeli tiap tahunnya.
  4. Biaya Pemesanan  
Biaya pemesanan adalah data keseluruhan harga dari tiap sekali pemesanan yang dilakukan untuk memesan kembali obat dari para *supplier*.
  5. Biaya Penyimpanan  
Biaya penyimpanan adalah data akibat dari obat yang disimpan sehingga menimbulkan biaya keluar untuk biaya simpan tersebut.
  6. *Lead Time*  
*Lead time* adalah waktu tunggu selama pemesanan bahan baku sampai bahan baku tersebut datang kepada pemesan.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengolahan Data

##### 1. Simulasi Monte Carlo

Simulasi menggunakan metode Monte Carlo dengan pembangkitan bilangan *random* digunakan untuk mengetahui peramalan persediaan untuk periode Mei 2019 – April 2020. Sebagai contoh obat *Supertetra*. Langkah-langkah dalam melakukan simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut :

- 1) Penentuan distribusi probabilitas dari jumlah permintaan.
- 2) Perhitungan distribusi kumulatif.
- 3) Probabilitas kumulatif pertama adalah probabilitas data pertama, probabilitas kumulatif kedua adalah probabilitas kumulatif pertama ditambahkan dengan data kedua dan seterusnya.
- 4) Penentuan interval bilangan acak dari masing-masing perbulan permintaan. Lalu dilakukan pembangkitan bilangan *random*. Setelah bilangan acak didapatkan maka bilangan tersebut dicocokkan dengan interval bilangan acak. Bisa di lihat pada tabel 2
- 5) Kemudian Setelah interval bilangan acak diketahui, di liat data permintaan pada data *real* untuk diketahuin hasil simulasi permintaan obat.
- 6) Perhitungan *Total Error*

Menghitung standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n-1}} = 56,78241$$

Dan,

$$\varepsilon = \frac{3s}{\sqrt{N}} = \frac{3 \times 56,78241}{\sqrt{24}} = 34,77198$$

$$\text{Persentase Error sebenarnya} = \frac{34,77198}{8480} = 0,0041004 \times 100 \% = 0,41004 \%$$

TABEL II  
HASIL SIMULASI PERSEDIAAN

No	Bulan	Supertetra	Probabilitas	Distribusi probabilitas kumulatif	Interval Bilangan Acak	Random Number	Simulasi
1	Mei	1860	0,220	0,220	0 - 0,220	0.818	740
2	Juni	0	0,000	0,220	0,220 - 0,220	0.721	660
3	Juli	1860	0,220	0,440	0,221 - 0,440	0.774	740
4	Agustus	460	0,054	0,494	0,441 - 0,494	0.975	600
5	September	720	0,085	0,579	0,495 - 0,579	0.725	660
6	Oktober	100	0,012	0,591	0,580 - 0,591	0.636	780
7	November	780	0,092	0,683	0,592 - 0,683	0.547	720
8	Desember	660	0,078	0,761	0,684 - 0,761	0.611	780
9	Januari	20	0,002	0,764	0,762 - 0,764	0.824	740
10	Februari	740	0,087	0,851	0,765 - 0,851	0.829	740
11	Maret	660	0,078	0,929	0,852 - 0,929	0.734	660
12	April	600	0,071	1,000	0,930 - 1,000	0.862	660
Total		8460	1,000				8480

Sumber : Pengolahan Data

Tabel III  
Hasil Simulasi Permintaan

No	Bulan	Supertetra	Probabilitas	Distribusi probabilitas kumulatif	Interval Bilangan Acak	Random Number	Simulasi
1	Mei	1014	0,133	0,133	0 - 0,133	0.493	461
2	Juni	892	0,117	0,250	0,134 - 0,250	0.1003	1014
3	Juli	590	0,078	0,328	0,251 - 0,328	0.612	503
4	Agustus	796	0,105	0,433	0,329 - 0,433	0.829	565
5	September	461	0,061	0,493	0,434 - 0,493	0.542	482
6	Oktober	482	0,063	0,557	0,494 - 0,557	0.978	607
7	November	503	0,066	0,623	0,558 - 0,623	0.019	1014
8	Desember	570	0,075	0,698	0,624 - 0,698	0.008	1014
9	Januari	544	0,071	0,769	0,699 - 0,769	0.248	892
10	Februari	565	0,074	0,843	0,770 - 0,843	0.494	482
11	Maret	586	0,077	0,920	0,844 - 0,920	0.467	461
12	April	607	0,080	1,000	0,921 - 1,000	0.859	586
Total		7610	1,000				8081

Sumber: Pengolahan Data

Setelah dilakukan serangkaian simulasi maka dapat dilakukan perhitungan untuk *Total Error* untuk setiap hasil simulasi yang dilakukan sebagai contoh untuk Obat Supertetra sebagai berikut:

$$\varepsilon = \frac{3s}{\sqrt{N}}$$

Dengan,

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{6028000 - \frac{(8480)^2}{12}}{12-1}}$$

$$s = 56,78241$$

$$\varepsilon = \frac{3s}{\sqrt{N}}$$

$$\varepsilon = \frac{3 \times 56,78241}{\sqrt{24}}$$

$$\varepsilon = 34,77198$$

$$\text{Persentase Error sebenarnya} = \frac{34,77198}{8480} = 0,0041004 \times 100 \% = 0,41004 \%$$

## 2. *Economic Order Quantity (EOQ)*

Contoh perhitungan untuk obat *Supertetra* :

Permintaan Obat Tahunan (D) = 8081

Biaya Pemesanan = 3.566 (biaya telepon) + 3.887,07 (biaya ATK)  
= Rp 7.453,07

Dalam hal ini pihak supplier selalu sanggup untuk memenuhi pemesanan yaitu dari pihak PT Podo Mekar Jaya Sentosa Di daerah Surabaya

Biaya Penyimpanan = Rp 1.305

Maka nilai EOQ diperoleh sebagai berikut :

$$Q = \left[ \sqrt{\frac{2DS}{H}} \right]$$

$$Q = \left[ \sqrt{\frac{2(8081)(7.453,07)}{1305}} \right]$$

$$Q = [303,8] \approx 304 \text{ strip}$$

Jadi untuk pemesanan obat jenis *Supertetra* ini dalam satu box nya berisikan 20 strip. Maka jumlah optimum setiap kali melakukan pemesanan obat ini adalah sebanyak  $\frac{304}{20} = 15,2$  atau 16 box.



3. *Reorder Point (ROP)*

Perhitungan ROP digunakan untuk mengetahui jumlah minimum dalam melakukan pemesanan kembali obat. Langkah langkah perhitungan ROP adalah sebagai berikut :

1) Perhitungan target pencapaian

Berdasarkan Biro Perencanaan dan Anggaran Sekjen Kemenker RI dalam Noviani dkk (2017), target pencapaian ketersediaan obat rumah sakit adalah 95% begitu pula dengan apotek XYZ. Berdasarkan luas daerah dibawah kurva normal ( $Z \geq 0$ ) diperoleh nilai sebesar 1,65. Nilai ini adalah sebagai *service level*.

2) Perhitungan *Safety Stock*

Perhitungan *Safety Stock* pada ke 5 jenis obat berdasarkan data tersebut dalam di lihat didalam lampiran 4 . berikut contoh perhitungan untuk obat *Supertetra* :

*Lead Time* = 2,

artinya waktu antar pemesanan sampai kedatangan obat adalah 2 hari

*Service Level (Z)* = 1,65

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata pemakaian harian (d)} &= \frac{\text{Permintaan tahunan}}{\text{jumlah hari dalam satu tahun}} \\ &= \frac{8081}{365} = 22,13 \approx 23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS &= [Z \cdot d \cdot L] \\ &= [1,65 \times 23 \times 2] \\ &= 75,9 \approx 76 \end{aligned}$$

3) Perhitungan ROP

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \cdot L) + \text{Safety Stock} \\ &= (23 \times 2) + 76 \\ &= 122 \text{ (dalam satuan box maka } \frac{122}{20} = 6,1 \approx 7) \end{aligned}$$

Jadi, ROP untuk obat *Supertetra* adalah sebanyak 122 strip atau 6,1 box  $\approx$  7 box. Artinya, ketika obat tersisa 7 box maka akan dilakukan pemesanan sebanyak 16 box.

Hasil dan pembahasan setelah dilakukan pengolahan data untuk obat *Supertetra*, *Glibenclamide*, *Simvastatin*, *Planotab*, dan *kalmethasone*. Untuk hasil simulasi persediaan dan permintaan dengan simulasi monte carlo adalah sebagai berikut :

TABEL IV  
HASIL SIMULASI MONTE CARLO

No	Nama Obat	Persediaan	Permintaan
1	<i>Supertetra</i>	8480	8081
2	<i>Glibenclamide</i>	7870	7825
3	<i>Simvastatin</i>	7210	5271
4	<i>Planotab</i>	4340	4340
5	<i>Kalmethasone</i>	4140	4023

Sumber : Pengolahan Data

Dengan jumlah *total error* :

TABEL V  
TOTAL ERROR HASIL SIMULASI

No	Jenis Obat	Total Error Persediaan	Total Error Permintaan
1	<i>Supertetra</i>	0,41004 %	2,5281 %
2	<i>Glibenclamide</i>	1,8826 %	2,1426 %
3	<i>Simvastatin</i>	1,4356 %	1,9174 %
4	<i>Planotab</i>	1,1777 %	1,1777 %
5	<i>Kalmethasone</i>	1,6826 %	2,6547 %

Sumber : Pengolahan Data

Setelah diketahuinya jumlah permintaan untuk satu periode kedepan maka dapat diketahui EOQ dan ROP untuk semua obat sebagai berikut:

TABEL VI  
EOQ DAN ROP TIAP OBAT

No	Jenis Obat	EOQ ( satuan box )	ROP ( satuan box )
1	<i>Supertetra</i>	16	7
2	<i>Glibenclamide</i>	60	12
3	<i>Simvastatin</i>	30	8
4	<i>Planotab</i>	15	4
5	<i>Kalmethasone</i>	18	4

Sumber : Pengolahan Data

## V. KESIMPULAN

Dari hasil yang telah didapat, maka dapat ditarik kesimpulan dimana untuk total persediaan satu periode kedepan yang di dapat dari hasil peramalan untuk masing-masing obat yaitu; *Supertetra* sebanyak 8480 Strip, *Glibenclamide* sebanyak 7870 blister, *Simvastatin* sebanyak 7210 strip, *Planotab* sebanyak 4340 amplop, dan *Kalmethasone* sebanyak 4140 blister.. Dengan *Total Cost* metode usulan sebesar Rp 168.769.325,07 yang mana ternyata lebih hemat 7,71% dari pada *Total Cost Riil*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baihaqi. Muhammad Reza., Rahayu. Deasy Kartika., dan profita. Anggriani., (2019), Analisis Risiko Rantai pasok Pertanian Berbasis Contract Farming Di kabupaten Paser, Journal Industrial Servicess, Vol. 4, No. 2.
- Binilang, Glencha Desigro Christosa., Ilat, Ventje., dan Mawikere, Lidia M., (2017), Pengaruh Laba Bersih, Perubahan Piutang Usaha, Perubahan Utang usaha, Dan Perubahan Persediaan Terhadap Arus Kas Operasi Di Masa Depan Pada Perusahaan Yang Terdaftar Dalam Indeks LQ45Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2011-2015, Jurnal Emba, Vol. 5, No. 2, Hal. 1484-1492.
- Darmayo, Raka Arba Puspa., Sentosa, Vincentius Henry., Prasetya, Dennis Arif., Wijaya, Hana Stefani., dan Kopaloma. Hestia. (2016), Model Economic Order Quantity Untuk Barang Yang Tidak Sempurna Dengan Perbaikan Dan Tingkat Permintaan Stokastik, Jurnal Politeknologi Universitas Kristen Petra Siwalankerto.
- Fauzi, Rizki Ahmad., dan Hartono, Rudi., (2018), Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Benang Pada Produk Underwear Dengan Metode EOQ, Jurnal Ilmiah Binaniaga, Vol. 14, No. 01.
- Heizer., dan Render. Barry. (2014), Operation Management Sustainability and Supply Chain Management, Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, Eddy. (2015), Manajemen Operasi Edisi Ketiga, Grafindo, Jakarta.
- Hudori, M. (2014), Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Bakar Minyak Solar Dengan Simulasi Monte Carlo, Jurnal Citra Widya Edukasi.
- Hutahaean, Harvei Desmon. (2018), Analisis Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan, Teknik Informatika SRMIK Oelita Nusantara, Jurnal 3: 1.
- Indriasari. Dewi Pratiwi., (2019), Pengendalian Manajemen Pupuk Subsidi, Jurnal Aplikasi Manajemen & Kewirausahaan Massaro, Vol. 1, No. 1.
- Irlyna, Adila Rochmaniar., Witcahyo, Eri., dan Sandra, Christyana, (2016), Perhitungan Persediaan Obat dengan Metode Economic Order Quantity dan Reorder Point di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Paru Jember, Universitas Jember.
- Listyorini, Puguh Ika., (2016), Perencanaan Dan Pengendalian Obat Generik Dengan Metode Analisis ABC, EOQ dan ROP, APIKES Citra Medika Surakarta, Jurnal Infokes 6: 2.
- Mahessya, Raja Ayu., Mardianti, Leni., dan Sovia, Rini., (2017), Pemodelan Dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada PT Pos Indonesia (PERSERO) Padang, Jurnal Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang.
- Noviani, Ricca., Nasution, Yuki Novia., dan Rizki, Nanda Arista., (2017), Klasifikasi Persediaan Barang Menggunakan Analisis Always Better Control (ABC) dan Prediksi Permintaan dengan Metode Monte Carlo, Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis FMIPA Universitas Mulawarman, Jurnal Eksponensial 8:2.
- Nugroho, Robi Wahyu., (2018), Perencanaan Persediaan Obat Dengan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus Di Apotek "X", "Y", "Z" Di Kota Surabaya), Jurnal Akuntansi UNESA 6: 3.
- Prakoso, Rendiana Dwi., (2017), Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di UD. Selebriti Dengan Menggunakan Simulasi Monte carlo, Tugas akhir Program Studi Teknik Industri UPN "Veteran" Jawa Timur.

- Prasetyowati, erwin., (2016), Aplikasi Simulasi Persediaan Teri Crispy Prisma Menggunakan Metode Monte Carlo, Jurnal Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Madura Pamekasan.
- Putra, Teri Ade., dan Hadi, Aulia Fitrul., (2018), Perancangan Aplikasi Keuntungan Produk Rokok Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Di Toko Nabila, UNAND, Jurnal Matematika VII; 1.
- Putri, Weni Lestari., (2018), Penggunaan Monte Carlo Untuk Optimalisasi Prediksi Pengadaan Barang DI Qshop Batam, Jurnal Program Studi Teknik Informatika STT Ibnu Sina Batam.
- Rusdiana, M. Dr. H.A, dan Irfan, S.M. Moch., (2014), Sistem Informasi Manajemen,. Pustaka Setia , Bandung.
- Salesti, Jayana., (2014), Analisis Penerapan Metode Economic Order Quantity Pada Persediaan bahan Baku : Studi Kasus PT IMECO Batam Tubular Tahun 2014, Jurnal Fakultas Ekonomi UNRIKA Batam.
- Stevenson, W.J., dan Chuong, S.C., (2014), Manajemen Operasi Perspektif Asia Edisi 9, Salemba Empat and MC Graw Hill Education, Jakarta.
- Suteja, Eja., dan Ismail, Asrul Harun., (2017), Pengendalian Produk Prioritas Dengan Metoda Simulasi Monte Carlo Pada Area Finish Goods Di PT. SRI, Jurnal Sistem Industri Universitas Pancasila Jakarta.
- Utari, Anindita., (2014), Cara Pengendalian Persediaan Obat Paten dengan Metode Analisis ABC, Metode Economic Order Quantity (EOQ), Buffer Stock dan Reorder Point (ROP) di Unit Gudang Farmasi RS Zahirah Tahun 2014, Tugas Akhir Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Veza, Okta., (2016), Simulasi Pengendalian Gas Menggunakan Metode Monte Carlo Dan Pola LCM, Jurnal Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknik Ibnu Sina Batam.
- Yuliana, Candra., Topowijono, dan Sudjana, Nengah., (2016), Penerapan Model EOQ (Economic Order Quantity) Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku, Universitas Brawijaya, Jurnal Administrasi Bisnis 36: 1.