

# **Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Obat Dengan Metode Triple Exponensial Smoothing & MAPE**

*(Study Kasus : Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso)*

*Khobir Ridho (1210651264)<sup>1</sup>, Ulya Anisatur R, M.Kom.<sup>2</sup>*

*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik,*

*Universitas Muhammadiyah Jember*

*Jln. Karimata No.49, Telp (0331) 336728, Jember*

*E-mail : [ridhomahasiswa@gmail.com](mailto:ridhomahasiswa@gmail.com)*

## **ABSTRAK**

Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso adalah instansi yang bergerak di bidang perdagangan, di dalamnya terdapat transaksi-transaksi yang mempengaruhi jumlah stok obat barang dimana semua itu membutuhkan ketelitian dan kecermatan untuk proses dokumentasinya. Teknologi ini berfungsi untuk mempermudah transaksi atau menggali informasi secara cepat dan akurat. Salah satunya di Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso yang masih menggunakan sistem manual atau masih belum terkomputerisasi.

Metode peramalan yang dapat memberi solusi dari permasalahan yang diuraikan diatas adalah metode triple exponential smoothing, mengapa menggunakan metode peramalan triple exponential smoothing karena pola data penjualan obat berunsur musiman. Dengan adanya metode triple exponential smoothing diharapkan dapat membantu Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso dalam menentukan stok di bulan berikutnya. Untuk mengatasi berbagai permasalahan diatas maka di rancang aplikasi untuk peramalan penjualan barang khususnya obat-obatan di Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing, sedangkan MAPE merupakan rata-rata dari keseluruhan presentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan. Ukuran akurasi dicocokkan dengan data time series dan ditunjukkan dalam persentase.

Kata kunci : *Peramalan, Eponensial Smoothing , Triple, dan MAPE*

### **1. Pendahuluan**

Pada beberapa apotek di Bondowoso belum terdapat suatu sistem yang terkomputerisasi. Hal ini disebabkan karena belum adanya suatu sistem yang dapat digunakan

untuk mendata seluruh kegiatan pada apotek tersebut. Dimana ada proses penjualan maupun pembelian juga masih dilakukan secara manual. Penggunaan sistem komputerisasi diharapkan dapat membantu

mengelola data secara lebih cepat, tepat, cermat dan akurat dibandingkan dengan sistem manual. Selain itu dengan sistem komputer, data dapat lebih aman dari pihak-pihak yang tidak mempunyai hak untuk mengakses data tersebut.

Pada saat ini alur proses permintaan yang ada di Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso adalah pelanggan datang, kemudian menanyakan obat yang akan dibeli. Setelah mendapatkan obat yang diinginkan, maka pelanggan menuju kasir untuk membayar. Permasalahan yang terjadi adalah ketika pelanggan memilih obat-obat yang diinginkan, tetapi stok obat tersebut telah kosong sehingga akan ditawarkan obat yang lain yang fungsinya sama. Tetapi, ada beberapa pelanggan yang mau untuk mengganti dengan obat yang lain dan ada pula yang menolak karena beranggapan bahwa obat yang lain fungsinya tidak sama dengan obat yang diinginkan.

Untuk mengetahui permintaan pada masa yang akan datang dapat menerapkan sebuah metode yang dinamakan metode peramalan. Menurut Gasperz (2002), peramalan merupakan metode untuk

memperkirakan suatu nilai di masa depan dengan menggunakan data masa lalu.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*Forecasting*) merupakan proses memprediksi nilai-nilai sebuah variable berdasarkan nilai yang diketahui dari variable yang ada atau variable yang berhubungan. Terdapat dua macam metode yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif.

### 2.2. Exponensial Smoothing

Peramalan *Ekponensial Smoothing* merupakan salah satu kategori metode *time series* yang menggunakan pembobotan data masa lalu secara *exponensial*. Dalam kategori ini ada beberapa metode yang digunakan, antara lain *Single Exponensial Smoothing*, *Brow's One-Parameter Double Exponensial Smoothing*, *Holt's Two-Parameter Double Exponensial Smoothing*, *Winter's Three-Parameter Triple Exponensial Smoothing*.

### 2.3 Triple Exponensial Smoothing

Metode ini digunakan ketika terdapat unsur trend dan perilaku musiman yang ditunjukkan pada data. Metode *Exponensial Smoothing* yang dapat digunakan

untuk hampir segala jenis data stasioner atau non stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bila mana terdapat faktor musiman. Metode triple dapat dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman tersebut. Makridakis (1999 : 98).

Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*.

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''t = \alpha S't + (1-\alpha) S''t-1$$

$$S'''t = \alpha S''t + (1-\alpha) S'''t-1$$

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$bt = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S't - 2S''t + S'''t)$$

$$F_{t+m} = at + bt m + \frac{1}{2} ct m^2$$

• Keterangan :

$S't$  = nilai pemulusan eksponensial Tunggal (Single)

$S''t$  = nilai pemulusan eksponensial Ganda (Double)

$S'''t$  = nilai pemulusan eksponensial rangkap tiga (Triple)

$\alpha$  = parameter pemulusan eksponensial

yang besarnya  $0 < \alpha < 1$

$X_t + (1-\alpha)$  = nilai actual time series

$a, b, c$  = konstanta pemulusan

$F_{t+m}$  = hasil peramalan periode ke depan yang di ramalkan

## 2.4 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Mape sangat ahli dalam melakukan perhitungan perbedaan antara data aslidan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun dan Majid. 2003).

Berikut ini adalah rumus MAPE :

$$\frac{1}{n} = (X + a)n = \sum_{t-1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} 100$$

Keterangan :

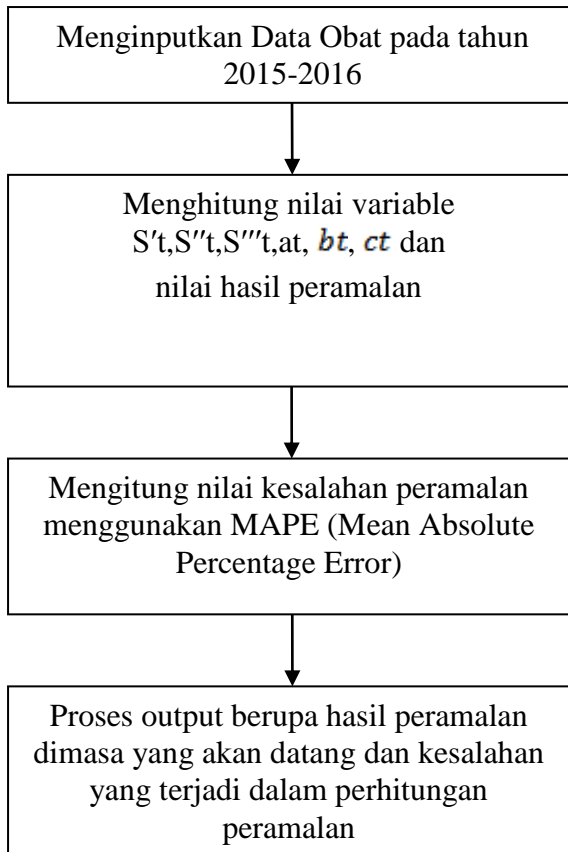
$X_t$  = Nilai data period e ke-t

$F_t$  = Nilai ramalan period e ke-t

$N$  = banyaknya data

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1 Blok Diagram Metode Triple Exponential Smoothing



Penjelasan Blog Diagram diatas :

1. Dalam proses awal sebuah sistem, hal
2. pertama yang dilakukan adalah penginputan data stok obat di Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso pada tahun 2016
3. Menghitung nilai variable  $S't$ ,  $S''t$ ,  $S'''t$ ,  $at$ ,  $bt$ ,  $ct$  dan nilai hasil peramalan dengan menggunakan rumus Triple Exponensial Smoothing sampai pada pemulusan ketiga
4. Menghitung nilai kesalahan dalam ramalan menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error)
5. Hasil Output dari hasil peramalan dan kesalahan yang terjadi dalam perhitungan peramalan

## 3.2 Penerapan Metode

### 3.2.1 Pembahasan Metode

Pada penelitian ini menggunakan data obat dan penjualan seperti pada tabel 3.2

**Tabel 3.2 Data Penjualan Obat**

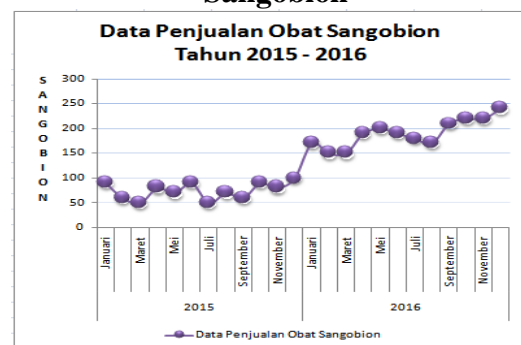
Tahun	Bulan	Penjualan
2015	Januari	90
	Februari	60
	Maret	50
	April	80
	Mei	70
	Juni	90
	Juli	50
	Agustus	70
	September	60
	Oktober	90
	November	80
	Desember	100
2016	Januari	170
	Februari	150
	Maret	150
	April	190
	Mei	200
	Juni	190
	Juli	180
	Agustus	170
	September	210
	Oktober	220
	November	220
	Desember	240

Sebagai perbandingan antara perhitungan forecasting penjualan obat secara manual dengan perhitungan yang diproses oleh sistem, maka dijelaskan perhitungan forecasting penjualan salah satu obat dari daftar obat di Apotek Ijen Jaya Farma di atas.

Nama Obat : SANGOBION

Jenis Obat : ANTI ANEMIA

**Tabel 3.3 Grafik Penjualan Obat Sangobion**



Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing.

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$$

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1-\alpha) S'''_{t-1}$$

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t]$$

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$$

Keterangan :

$S'_t$  = nilai pemulusan eksponensial tunggal (Single)

$S''_t$  = nilai pemulusan eksponensial ganda (Double)

$S'''_t$  = nilai pemulusan eksponensial rangkap tiga (Triple)

$\alpha$  = parameter pemulusan eksponensial yang besarnya  $0 < \alpha < 1$

$X_t + (1-\alpha)$  = nilai actual time series

$a_t, b_t, c_t$  = konstanta pemulusan

$F_{t+m}$  = hasil peramalan periode Kedepan yang di ramalkan

1. Peramalan dimulai dari bulan Februari 2015 untuk meramalkan bulan Maret 2015 dengan nilai alpha 0,1 Pemulusan tunggal

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S'_2 = 0,1.60 + (1-0,1) 90$$

$$S'_2 = 87$$

Lanjut keperhitungan pemulusan ganda

$$S''_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_2 = 0,1.87 + (1-0,1) 90$$

$$S''_2 = 89,7$$

Lanjut keperhitungan pemulusan triple

$$S'''_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S'''_2 = 0,1.89,97 + (1-0,1) 90$$

$$S'''_2 = 89,97$$

Lanjut keperhitungan mencari nilai konstanta  $a_t$

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$$

$$a_2 = 3(87) - 3(89,7) + 89,97$$

$$a_2 = 81,87$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta  $b_t$

$$b_t = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t]$$

$$b_2 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)^2} [(6-5.0,1)87 - (10-8.0,1)89,7 + (4-3.0,1)89,97]$$

$$b_2 = -0,08$$

Lanjut keperhitungan mencari nilai konstanta  $c_t$

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

$$c_2 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} (87 - 2.89,7 + 89,97)$$

$$c_2 = -0,03$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan  $F_t$

$$F_t = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$$

$$F_3 = 81,87 - 0,08 + \frac{1}{2} (-0,03)$$

$$F3 = 81,77$$

Hasil ramalan untuk bulan Maret tahun 2015 adalah 81,77

2. Peramalan dimulai dari bulan Maret 2015 untuk meramalkan bulan April 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'3 = 0,1.50 + (1-0,1) 87$$

$$S'3 = 83,3$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''3 = 0,1.83,3 + (1-0,1) 89,7$$

$$S''3 = 89,06$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''3 = 0,1.89,06 + (1-0,1) 89,97$$

$$S'''3 = 89,879$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a3 = 3(83,3) - 3(89,06) + 89,879$$

$$a3 = 72,599$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)} [(6-5\alpha)S't - (10-8\alpha)S''t + (4-3\alpha)S'''t]$$

$$b3 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)} [(6-5.0,1)83,3 - (10-8.0,1)89,06 + (4-3.0,1)89,879]$$

$$b3 = -0,17$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c3 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} (83,3 - 2.89,06 + 89,97)$$

$$c3 = -0,06$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F4 = 72,59 - 0,17 + \frac{1}{2} (-0,06)$$

$$F4 = 72,39$$

Hasil ramalan untuk bulan April tahun 2015 adalah 72,39

3. Peramalan dimulai dari bulan April 2015 untuk meramalkan bulan Mei 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'4 = 0,1.80 + (1-0,1) 83,3$$

$$S'4 = 82,97$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''4 = 0,1.82,97 + (1-0,1) 89,06$$

$$S''4 = 88,451$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''4 = 0,1.88,451 + (1-0,1) 89,879$$

$$S'''4 = 89,726$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a4 = 3(82,97) - 3(88,451) + 89,736$$

$$a4 = 73,293$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2}[(6-5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$b4 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)^2}[(6-5,0,1)82,97 - (10 - 8,0,1)88,451 + (4 - 3,0,1)89,736]$$

$$b4 = -0,15$$

Lanjut keperhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}(S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c4 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2}(83,3 - 2,89,06 + 89,97)$$

$$c4 = -0,05$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F5 = 73,293 - 0,15 + \frac{1}{2} (-0,05)$$

$$F5 = 73,11$$

Hasil ramalan untuk bulan Mei tahun 2015 adalah 73,11

4. Peramalan dimulai dari bulan Mei 2015 untuk meramalkan bulan Juni 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'5 = 0,1,70 + (1-0,1) 82,97$$

$$S'5 = 81,673$$

Lanjut keperhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''5 = 0,1,81,673 + (1-0,1) 88,451$$

$$S''5 = 87,773$$

Lanjut keperhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''5 = 0,1,87,773 + (1-0,1) 89,736$$

$$S'''5 = 89,539$$

Lanjut keperhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a5 = 3(81,673) - 3(87,773) + 89,539$$

$$a5 = 71,239$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2}[(6-5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$b5 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)^2}[(6-5,0,1)81,673 - (10 - 8,0,1)87,773 + (4 - 3,0,1)89,539]$$

$$b5 = -0,16$$

Lanjut keperhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}(S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c5 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2}(81,673 - 2,87,773 + 89,539)$$

$$c5 = -0,053$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F6 = 71,239 - 0,16 + \frac{1}{2} (-0,05)$$

$$F6 = 71,04$$

Hasil ramalan untuk bulan Juni tahun 2015 adalah 71,04

5. Peramalan dimulai dari bulan juni 2015 untuk meramalkan bulan Juli 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'_6 = 0,1.90 + (1-0,1) 81,67$$

$$S'_6 = 82,505$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_6 = 0,1.82,505 + (1-0,1) 87,773$$

$$S''_6 = 87,246$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$$

$$S'''_6 = 0,1.87,246 + (1-0,1) 89,539$$

$$S'''_6 = 89,309$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$$

$$a_6 = 3(82,505) - 3(87,246) + 89,309$$

$$a_6 = 75,086$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$b_t = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)} [(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t]$$

$$b_6 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)} [(6-5.0,1)82,505 - (10-8.0,1)87,246 + (4-3.0,1)89,309]$$

$$b_6 = -0,11$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

$$c_6 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)} (82,505 - 2.87,246 + 89,309)$$

$$c_6 = -0,03$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$F_t = a_t + b_t + \frac{1}{2} c_t$$

$$F_7 = 75,086 - 0,11 + \frac{1}{2} (-0,03)$$

$$F_7 = 74,95$$

Hasil ramalan untuk bulan Juli tahun 2015 adalah 74,95

6. Peramalan dimulai dari bulan juli 2015 untuk meramalkan bulan Agustus 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S'_7 = 0,1.50 + (1-0,1) 82,505$$

$$S'_7 = 79,254$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_7 = 0,1.79,254 + (1-0,1) 87,246$$

$$S''_7 = 86,446$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$$

$$S'''_7 = 0,1.86,446 + (1-0,1) 89,309$$

$$S'''_7 = 89,022$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$$

$$a_7 = 3(79,254) - 3(86,446) + 89,022$$

$$a_7 = 67,446$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$b_t = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)} [(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t]$$

$$b_7 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)} [(6-5.0,1)79,254 - (10-8.0,1)86,446 + (4-3.0,1)89,022]$$

$$b_7 = -0,18$$



Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}(S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c7 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2}(79,254 - 2.86,446 + 89,022)$$

$$c7 = -0,05$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F8 = 67,447 - 0,18 + \frac{1}{2} (-0,05)$$

$$F8 = 67,23$$

Hasil ramalan untuk bulan Agustus tahun 2015 adalah 67,23

7. Peramalan dimulai dari bulan Agustus 2015 untuk meramalkan bulan September 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha Xt + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'8 = 0,1.70 + (1-0,1) 79,254$$

$$S'8 = 78,328$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha Xt + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''8 = 0,1.78,328 + (1-0,1) 86,446$$

$$S''8 = 85,634$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha Xt + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''8 = 0,1.85,634 + (1-0,1) 89,022$$

$$S'''8 = 88,683$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a8 = 3(78,328) - 3(85,634) + 88,683$$

$$a8 = 66,765$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2}[(6-5\alpha)S't - (10-8\alpha)S''t + (4-3\alpha)S'''t]$$

$$b8 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)^2}[(6-5.0,1)78,325 - (10-8.0,1)85,634 + (4-3.0,1)88,633]$$

$$b8 = -0,17$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}(S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c8 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2}(78,325 - 2.85,634 + 88,633)$$

$$c8 = -0,05$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F9 = 66,765 - 0,17 + \frac{1}{2} (-0,05)$$

$$F9 = 66,55$$

Hasil ramalan untuk bulan September tahun 2015 adalah 66,55

8. Peramalan dimulai dari bulan September 2015 untuk meramalkan bulan Oktober 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha Xt + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'9 = 0,1.60 + (1-0,1) 78,328$$

$$S'9 = 76,495$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''9 = 0,1.76,495 + (1-0,1) 85,634$$

$$S''9 = 84,720$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''9 = 0,1.84,720 + (1-0,1) 88,683$$

$$S'''9 = 88,286$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a9 = 3(76,495) - 3(84,720) + 88,286$$

$$a9 = 63,611$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)} [(6-5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$b9 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)} [(6-5.0,1)76,495 - (10 - 8.0,1)84,720 + (4 - 3.0,1)88,286]$$

$$b9 = -0,197$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)} (S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c9 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)} (76,495 - 2.84,720 + 88,286)$$

$$c9 = -0,05$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F10 = 63,611 - 0,197 + \frac{1}{2} (-0,05)$$

$$F10 = 63,38$$

Hasil ramalan untuk bulan Oktober tahun 2015 adalah 63,38

9. Peramalan dimulai dari bulan Oktober 2015 untuk meramalkan bulan November 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'10 = 0,1.60 + (1-0,1) 76,495$$

$$S'10 = 77,845$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''10 = 0,1.77,845 + (1-0,1) 84,720$$

$$S''10 = 84,032$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''10 = 0,1.77,845 + (1-0,1) 84,720$$

$$S'''10 = 84,032$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a10 = 3(77,845) - 3(84,032) + 87,860$$

$$a10 = 69,299$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)} [(6-5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$b10 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)} [(6-5.0,1)77,845 - (10 - 8.0,1)84,032 + (4 - 3.0,1)87,860]$$

$$b10 = -0,12$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}(S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c10 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2}(77,845 - 2.84,032 + 87,860)$$

$$c10 = -0,02$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F11 = 69,299 - 0,12 + \frac{1}{2} (-0,02)$$

$$F11 = 69,16$$

Hasil ramalan untuk bulan November tahun 2015 adalah 69,16

10. Peramalan dimulai dari bulan November 2015 untuk meramalkan bulan Desember 2015 dengan nilai alpha 0,1

Pemulusan tunggal

$$S't = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'11 = 0,1.80 + (1-0,1) 77,845$$

$$S'11 = 78,060$$

Lanjut perhitungan pemulusan ganda

$$S''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S''11 = 0,1.78,060 + (1-0,1) 84,032$$

$$S''11 = 83,434$$

Lanjut perhitungan pemulusan triple

$$S'''t = \alpha X_t + (1-\alpha) S't-1$$

$$S'''11 = 0,1.83,434 + (1-0,1) 87,860$$

$$S'''11 = 87,417$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta at

$$at = 3S't - 3S''t + S'''t$$

$$a11 = 3(78,060) - 3(83,434) + 87,417$$

$$a11 = 71,295$$

11

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta bt

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2}[(6-5\alpha)S't - (10 - 8\alpha)S''t + (4 - 3\alpha)S'''t]$$

$$b11 = \frac{0,1^2}{2(1-0,1)^2}[(6-5.0,1)78,060 - (10 - 8.0,1)83,434 + (4 - 3.0,1)87,417]$$

$$b11 = -0,09$$

Lanjut perhitungan mencari nilai konstanta ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}(S't - 2S''t + S'''t)$$

$$c11 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2}(78,060 - 2.83,434 + 87,417)$$

$$c11 = -0,01$$

Lanjut perhitungan mencari nilai peramalan Ft

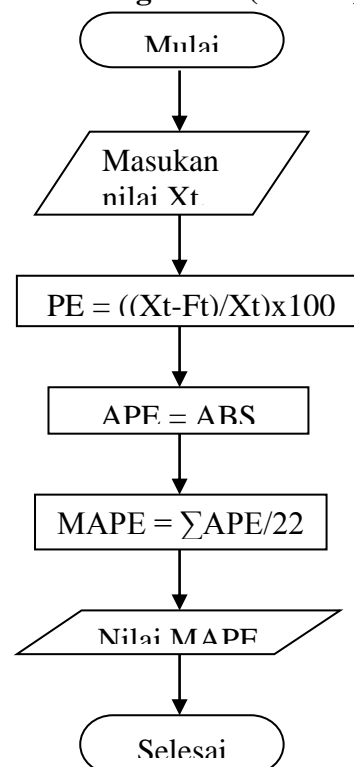
$$Ft = at + bt + \frac{1}{2} ct$$

$$F12 = 71,295 - 0,09 + \frac{1}{2} (-0,01)$$

$$F12 = 71,19$$

Hasil ramalan untuk bulan Desember tahun 2015 adalah 71,19

**Gambar 3.4 Flowchart Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**



Untuk lebih jelasnya perhitungan MAPE dengan alpha 0,1 dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

**Tabel 3.4** perhitungan nilai persentase kesalahan dengan  $\alpha = 0,1$

Tahun	Bulan	Jumlah	Peramalan	PE	APE
2015	JANUARI	90			
	FEBRUARI	60			
	MARET	50	81,77	-63.54	63.54
	APRIL	80	72.392	9.51	9.51
	MEI	70	73.111	-4.44	4.44
	JUNI	90	71.046	21.06	21.06
	JULI	50	74.956	-49.91	49.91
	AGUSTUS	70	67.234	3.95	3.95
	SEPTEMBER	60	66.559	-10.93	10.93
	OKTOBER	90	63.385	29.57	29.57
	NOVEMBER	80	69.162	13.54	13.54
	DESEMBER	100	71.195	28.8	28.8
2016	JANUARI	170	78.398	53.88	53.88
	FEBRUARI	150	103.46	31.02	31.02
	MARET	150	118.2	21.2	21.2
	APRIL	190	129.95	31.6	31.6
	MEI	200	150.19	24.9	24.9
	JUNI	190	168.98	11.06	11.06
	JULI	180	181.01	-0.56	0.56
	AGUSTUS	170	187.51	-10.3	10.3
	SEPTEMBER	210	189.5	9.76	9.76
	OKTOBER	220	201.58	8.37	8.37
	NOVEMBER	220	213.56	2.92	2.92
	DESEMBER	240	222.68	7.21	7.21
	<b>Total</b>	<b>234.95</b>	<b>168.67</b>	<b>448.03</b>	

#### 4.1 Hasil Peramalan dengan Metode Triple Exponential Smoothing

Hasil perhitungan peramalan dari data aktual bulan Januari tahun 2015 sampai dengan Desember tahun 2016 untuk menghitung hasil ramalan untuk bulan Januari tahun 2016 dengan alpha 0,1 adalah 234,95. Untuk perhitungan peramalan bulan selanjutnya dengan alpha 0,1 alpha 0,2 sampai dengan alpha 0,9 dapat dihitung dengan cara yang sama seperti dengan perhitungan alpha 0,1, tetapi pada bagian ini tidak dituliskan secara detail rumus dan perhitungannya. Perhitungannya dengan alpha 0,1 dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

**Tabel 4.1** Hasil Peramalan Triple Exponential Smoothing

No	Tahun	Bulan	Jumlah	$\alpha$	$I_\alpha$	$S^1_t$	$S^2_t$	$S^3_t$	$dt$	$dt^2$	$dt^3$	$F_t$
1	2015	JANUARI	90	0.1	0.9	90	90	90				
2		FEBRUARI	60	0.1	0.9	87	89.7	89.97	81.87	-0.08	-0.05	
3		MARET	50	0.1	0.9	83.3	89.86	89.879	73.599	-0.17	-0.06	81.77
4		APRIL	80	0.1	0.9	82.97	88.451	89.736	73.393	-0.13	-0.05	72.392
5		MEI	70	0.1	0.9	81.673	87.773	89.539	71.239	-0.16	-0.05	73.111
6		JUNI	90	0.1	0.9	82.265	87.246	89.309	73.086	-0.11	-0.05	71.046
7		JULI	50	0.1	0.9	79.254	86.446	89.022	67.447	-0.18	-0.05	74.956
8		AGUSTUS	70	0.1	0.9	78.230	85.654	88.685	66.785	-0.17	-0.05	67.234
9		SEPTEMBER	60	0.1	0.9	76.495	84.72	88.286	63.811	-0.19	-0.05	66.559
10		OKTOBER	90	0.1	0.9	77.845	84.032	87.86	69.299	-0.12	-0.02	63.385
11		NOVEMBER	80	0.1	0.9	78.06	83.434	87.417	71.295	-0.09	-0.01	69.162
12		DESEMBER	100	0.1	0.9	80.254	83.116	86.986	78.4	-0.08	0.01	71.195
13	2016	JANUARI	170	0.1	0.9	89.228	83.727	86.66	103.16	0.25	0.1	78.398
14		FEBRUARI	150	0.1	0.9	92.565	84.804	86.402	117.74	0.39	0.14	103.46
15		MARET	150	0.1	0.9	100.77	86.473	86.401	129.38	0.48	0.17	118.2
16		APRIL	190	0.1	0.9	109.69	88.795	86.712	148.41	0.66	0.23	129.95
17		MEI	200	0.1	0.9	118.72	91.708	87.219	168.05	0.81	0.27	150.19
18		JUNI	190	0.1	0.9	123.65	93.194	88.016	179.99	0.87	0.28	168.98
19		JULI	180	0.1	0.9	131.26	94.801	89.094	186.49	0.88	0.28	181.01
20		AGUSTUS	170	0.1	0.9	135.14	102.43	90.428	188.54	0.83	0.25	187.51
21		SEPTEMBER	210	0.1	0.9	142.62	106.45	92.05	200.54	0.89	0.26	189.5
22		OKTOBER	220	0.1	0.9	150.36	110.84	93.91	212.46	0.93	0.27	201.58
23		NOVEMBER	220	0.1	0.9	157.32	115.49	96.06	223.57	0.97	0.27	213.56
24		DESEMBER	240	0.1	0.9	165.59	120.5	98.512	233.78	1.02	0.28	222.68
25	2017	JANUARI										234.95

#### 4.2 Perhitungan dengan MAPE

Hasil perhitungan kesalahan peramalan permintaan obat di Apotek Ijen Jaya Farma Bondowoso pada tahun 2015 sampai dengan 2016 dengan alpha 0,1, ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut ini :

**Tabel. 4.2** Hasil Perhitungan MAPE

$\alpha$	Permalan Bulan Januari 2017	MAPE
0,10	234.95	20.36
0,20	228.97	22
0,30	239.45	32.67
0,40	235.06	29.86
0,50	246.8	23.1
0,60	249.24	23.8
0,70	252.41	46.62
0,80	234.39	39.62
0,90	268.008	52.04

Tabel 4.2 diatas merupakan perhitungan nilai kesalahan ramalan dengan menggunakan metode MAPE, pada tabel diatas kita dapat melihat data yang menggunakan konstanta  $\alpha$  dengan

nilai data sebesar 0,10 sampai dengan 0,90 untuk mengetahui nilai Mapenya. Rata-rata persentase kesalahan absolute atau Mape menunjukkan prakiraan dalam bentuk persentasenya terhadap data aktualnya.

Salah satu contohnya dari tabel 4.1 diatas tingkat kesalahan terkecil ada pada alpha 0,1 dengan hasil Mean Absolute Percentage Error 20,36 dengan hasil peramalan sebesar 234,95

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan sebagai berikut :

1. Data hasil ramalan dengan data asli pada bulan Januari tahun 2015 sampai pada periode terkahir ke dua puluh empat atau pada bulan Desember 2016 diperoleh hasil ramalan yaitu 234,95. Dengan metode Triple Exponential Smoothing data acak cukup bisa diselesaikan dengan baik.
2. Mape terkecil terletak pada alpha 0,1 dengan hasil peramalan pada bulan Januari 2017 adalah 234,95 dari Mape bisa dijadikan bahan pertimbangan untuk peramalan di bulan berikutnya.

## 5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya data yang digunakan untuk peramalan disarankan data 3 tahun atau 4 tahunan

2. Berdasarkan aplikasi yang telah dibuat, saran yang dapat diberikan untuk pengembangan Aplikasi peramalan permintaan obat dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang terintegrasi dengan pembelian dan penjualan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alyanto, Reissa Elvira. Sulistiowati. Julianto Lemantara. 2015. "Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Obat pada Apotek Savira". *JSIK*. Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- Arifianto, Deni. 2016. BUKU PANDUAN TA PKL SP KOMPLIT.  
[ONLINE]<http://mobile.facebook.com/groups/191262207578614>. (diakses Maret 2016).
- A.S., Rosa, Shalahuddin, M. 2011. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek). Bandung : Modula.
- Badria,. 2008. "Penggunaan Metode Exponential Smoothing Untuk Meramalkan Kebutuhan Cengkeh Di Pabrik Rokok Adi Bungsu". Program Studi Matematika. Universitas Brawijaya Malang.
- Iqbal, Muhammad. Bagus Setya R S. Heny Wahyuni. 2016. "Sistem Peramalan Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Stok Bahan Spare Part Motor Di Garuda Motor Jajag". *Jurnal Sistem dan Informasi*. Universitas Muhammadiyah Jember.

- Jayanti, Ari Dewi. Yohanes Priyo Atmojo. I Gusti Ngurah Wiadnyana. 2015. "Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing pada Sistem Peramalan Penentuan Stok Obat". *Jurnal Sistem dan Informasi*. STMIK STIKOM Bali.
- Kadir, Abdul. 2008. Belajar Database Menggunakan MYSQL. Yogyakarta : Andi.
- Makridakis, S., Steven, C., Wheelwright, Victor, E., Mcgee. 1991. Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi Revisi. Terjemahan Hari Sumanto, Jakarta : Binarupa Aksara.
- Novira R. Lumentut, Sistem Peramalan Pembelian dan Persediaan Barang di CV.Royal Makmur Sentosa. Bandung, 2013. Skripsi S1 Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia.
- Pengertian Apotek, Btb, Fauzi. 2014, [ONLINE]<http://ilmu-kefarmasian.blogspot.co.id/2014/03/semua-tentang-apotek.html>. (diakses Mei 2016).
- Pengertian Obat, Menteri Kesehatan, 1993, [ONLINE]<http://duniaebook.net/pdf/permenkes-917-menkes-per-x-1993-tentang-pengertian-obat.html>. (diakses Mei 2016).
- Pengertian VISUAL Basic.Net [ONLINE]<http://www.landasanteori.com/2015/09/pengertian-visual-basicnet-adalah.html>. (diakses MEI 2016).
- Pressma, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Pendekatan Praktis. Edisi 7. Yogyakarta : Andi.
- Subagyo, Pangestu. 1986. Forecasting Konsep dan Aplikasi Edisi 2. Yogyakarta : BPFE.
- Wojowasito, S. 1972. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Malang : Shinta Dharma Bandung.