

## PREDIKSI HARGA DAGING SAPI DI PEKANBARU DENGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL TRIPEL WINTER

Rahmadeni<sup>1</sup>, Evi Febriantikasari<sup>2</sup>

Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

Email : [evi\\_febriantikasari@yahoo.com](mailto:evi_febriantikasari@yahoo.com), [r4dieni@gmail.com](mailto:r4dieni@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan metode pemulusan eksponensial triple Winter berdasarkan data dari bulan Januari 2009 sampai dengan September 2014. Metode pemulusan eksponensial triple Winter digunakan untuk mengatasi data yang mengandung pola *trend* sekaligus pola musiman. Metode ini dibagi menjadi dua model yaitu model aditif dan multiplikatif. Peramalan dengan metode pemulusan eksponensial triple Winter dengan model aditif menghasilkan  $\alpha = 0.9$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\gamma = 0.9$  dengan model peramalan  $F_{t+m} = L_t + mT_t + S_{t-12+m}$  dan  $\alpha = 0.9$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\gamma = 0.9$  untuk model multiplikatif dengan model peramalan  $F_{t+m} = (L_t + mT_t)S_{t-12+m}$ . Peramalan harga daging sapi di Pekanbaru lebih tepat menggunakan model aditif dari pemulusan eksponensial triple Winter karena menghasilkan nilai MSE, MAE, SDE dan MAPE adalah 5224332.0848, 1596.6845, 2305.9973 dan 2.0062 yang lebih kecil daripada nilai dari model multiplikatif yang nilai MSE, MAE, SDE dan MAPE adalah 5656201.0347, 1629.6884, 2399.4176 dan 2.0367.

**Katakunci:** Metode pemulusan eksponensial triple Winter, Model aditif, Model multiplikatif.

### ABSTRACT

*This study aims to predict the price of beef in Pekanbaru with Winter's triple exponential smoothing based on data from January 2009 to September 2014. Winter's triple exponential smoothing method used to overcome the trend of the data containing the pattern at the same seasonal pattern. This method is divided into two models : additive and multiplicative models. Forecasting with Winter's triple exponential smoothing method produce additive model  $\alpha = 0.9$ ,  $\beta = 0.1$  and  $\gamma = 0.9$  with forecasting model  $F_{t+m} = L_t + mT_t + S_{t-12+m}$  and  $\alpha = 0.9$ ,  $\beta = 0.1$  and  $\gamma = 0.9$  for multiplicative models forecasting model  $F_{t+m} = (L_t + mT_t)S_{t-12+m}$ . Forecasting the price of beef in Pekanbaru more appropriate to use an additive model of Winter's triple exponential smoothing as generating value MSE, MAE, SDE and MAPE are 5224332.0848, 1596.6845, 2305.9973 and 2.0062 which is smaller than the value of the value of multiplicative model MSE, MAE, SDE and MAPE are 5656201.0347, 1629.6884, 2399.4176 and 2.0367.*

**Keywords:** Winter's triple exponential smoothing method, Additive model, Multiplicative model .

### PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan salah satu barang-barang dagangan (komoditi) yang menjadi kebutuhan pokok dari masyarakat. Hal ini sesuai dengan keputusan Menteri Industri dan Perdagangan no. 115/MPP/KEP/2/1998 tanggal 27 Februari 1998, yang menyebutkan bahwa daging sapi termasuk kedalam kebutuhan pokok masyarakat atau disebut juga termasuk ke dalam sembako. Kebutuhan akan bahan pangan berupa daging khususnya daging sapi semakin hari semakin meningkat. Hal ini dipicu dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kebutuhan akan gizi yang berasal dari protein hewani. Tingginya permintaan kebutuhan akan daging sapi mencapai puncaknya pada waktu hari raya (hari besar keagamaan). Dengan adanya permintaan yang tinggi, maka akan mengakibatkan kenaikan harga pada daging sapi.

Harga daging sapi mengandung adanya ketidakpastian untuk setiap tahunnya, dan adanya fenomena hari raya (hari besar keagamaan) yang secara tidak langsung sangat berpengaruh terhadap harga penjualannya. Fenomena tersebut menjadi menarik di amati untuk mengetahui berapa prediksi harga daging sapi, terutama pada bulan-bulan Ramadhan. Fakta dilapangan menunjukkan bahwa terdapat harga daging sapi yang melonjak terutama pada waktu hari raya (hari besar keagamaan) tersebut, sehingga perlu dilakukan peramalan berdasarkan komponen musiman. Model yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan ini adalah model *time series*.

Model *time series* merupakan metode peramalan data berdasarkan pola musiman dengan panjang periode bervariasi. Penelitian ini mengkaji secara terapan yang dilakukan untuk meramalkan harga daging sapi. Pemilihan metode peramalan yang tepat dapat meminimumkan kesalahan ramalan (*forecast error*) yang dapat di

ukur dengan menggunakan *mean squared error* (MSE), *mean absolute error* (MAE), dan sebagainya, sehingga hasil peramalan bisa mendekati kenyataan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk peramalan model *time series*, yaitu melalui *trend* dan *seasonality*, termasuk metode-metode *additive* dan *multiplicative*. Salah satu metode tersebut adalah metode pemulusan eksponensial tripel Winter. Metode ini merupakan metode yang dapat menangani musiman, sehingga metode ini digunakan untuk data yang menunjukkan adanya komponen *trend* dan musiman (Makridakis dkk, 1999). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga daging sapi di Pekanbaru, periode bulan Januari 2009 sampai bulan Agustus 2014.

Penelitian yang terkait tentang peramalan yang menggunakan metode pemulusan eksponensial tripel Winter, yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya oleh Padang, dkk (2013) tentang Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Rantau Prapat, Kalekar (2004) tentang *Time Series Forecasting*, Salamena (2011) tentang Pengujian Model Peramalan Deret Waktu *Sea Surface Temperature* (SST) Teluk Ambon Luar dan Tjandrarini, dkk (2013) tentang Aplikasi Peramalan Permintaan Bahan Baku pada PT. Baba Rafi Indonesia. Berdasarkan hal diatas, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “**Prediksi Harga Daging Sapi di Pekanbaru dengan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Winter**”.

## METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtun waktu yaitu data harga daging sapi di kota Pekanbaru. Data harga daging sapi ini di peroleh dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Pekanbaru terhitung selama 69 bulan (Januari 2009 sampai dengan September 2014), yang akan digunakan untuk memprediksi harga daging sapi selama 12 bulan berikutnya.

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A. Mengelolah data dengan metode pemulusan eksponensial tripel Winter yaitu dengan model *additive seasonal* dan model *multiplicative seasonal*

1. Model *additive seasonal*

- a. Menentukan nilai awal pemulusan dengan menggunakan rumus

$$S_L = \frac{1}{L}(X_1 + X_2 + \dots + X_L)$$

$$b_L = \frac{1}{K} \left( \frac{X_{L+1} - X_1}{L} + \frac{X_{L+2} - X_2}{L} + \dots + \frac{X_{L+k} - X_k}{L} \right)$$

$$I_k = X_k - S_L$$

- b. Menentukan kombinasi nilai  $(\alpha, \beta, \gamma)$  yang dapat meminimumkan kesalahan ramalan (*forecast error*), diukur dengan *Mean Squared Error* (MSE) dan *Standard Deviation of Error* (SDE) sehingga hasil ramalannya mendekati kenyataan. Besaran dari ketiga parameter pemulusan tersebut antara 0 dan 1, karena jumlahnya  $\infty$  maka peneliti mengambil nilai yaitu 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 dan 0.9. Pemilihan kombinasi yang cocok dengan cara *trial and error*.

- c. Menghitung nilai pemulusan keseluruhan ( $L_t$ )

- d. Menghitung nilai pemulusan *trend* ( $T_t$ )

- e. Menghitung nilai pemulusan musiman ( $S_t$ )

- f. Menghitung nilai ramalan ( $F_{t+m}$ )

2. Model *multiplicative seasonal*

- a. Menentukan nilai awal pemulusan dengan menggunakan rumus

$$S_L = \frac{1}{L}(X_1 + X_2 + \dots + X_L)$$

$$b_L = \frac{1}{K} \left( \frac{X_{L+1} - X_1}{L} + \frac{X_{L+2} - X_2}{L} + \dots + \frac{X_{L+k} - X_k}{L} \right)$$

$$I_k = \frac{X_k}{S_L}$$

- b. Menentukan kombinasi nilai  $(\alpha, \beta, \gamma)$  yang dapat meminimumkan kesalahan ramalan (*forecast error*), diukur dengan *Mean Squared Error* (MSE) dan *Standard Deviation of Error* (SDE) sehingga hasil ramalannya mendekati kenyataan. Besaran dari ketiga parameter pemulusan tersebut antara 0 dan 1, karena jumlahnya  $\infty$  maka peneliti mengambil nilai yaitu 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 dan 0.9. Pemilihan kombinasi yang cocok dengan cara *trial and error*.

- c. Menghitung nilai pemulusan keseluruhan ( $L_t$ )

- d. Menghitung nilai pemulusan *trend* ( $T_t$ )

- e. Menghitung nilai pemulusan musiman ( $S_t$ )

- f. Menghitung nilai ramalan ( $F_{t+m}$ )

- B. Memilih model terbaik antara model *additive seasonal* dan model *multiplicative seasonal* dilihat dari kesalahan ramalan yang terkecil.
- C. Kesimpulan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pemulusan eksponensial triple Winter digunakan jika data dipengaruhi oleh pola *trend* dan sekaligus pola musiman. Data harga daging sapi di Pekanbaru merupakan data yang di pengaruhi oleh pola *trend* sekaligus musiman sehingga metode ini tepat untuk di terapkan. Demikian pula dari gambaran data pada Lampiran A dapat diketahui pola musimannya adalah mengikuti pola musiman 12 bulanan. Setelah dilakukan plot data, kemudian akan di olah data tersebut dengan menggunakan model aditif dan model multiplikatif.

#### 1. Pemulusan Eksponensial Tripel Winter dengan Model Aditif

Metode aditif adalah metode peramalan yang di gunakan untuk data yang mengandung pola *trend* dan musiman. Dalam model aditif, langkah pertama untuk mencari ramalan kita perlu menentukan nilai awal terlebih dahulu. Rumus yang digunakan yaitu:

$$S_L = \frac{1}{L}(X_1 + X_2 + \dots + X_L)$$

$$S_{12} = \frac{1}{12}(58000 + 58000 + 58000 + 58000 + 58000 + 58000 + 59000 + 60000 + 60500 + 60000 + 60000 + 60000)$$

$$= \frac{1}{12}(707500)$$

$$= 58958.33$$

$$b_L = \frac{1}{L} \left( \frac{X_{L+1}-X_1}{L} + \frac{X_{L+2}-X_2}{L} + \dots + \frac{X_{L+L}-X_L}{L} \right)$$

$$b_{12} = \frac{1}{12} \left( \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 59000}{12} + \frac{64100 - 60000}{12} + \frac{65000 - 60500}{12} + \frac{63625 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} \right)$$

$$= \frac{1}{12} \left( \frac{29225}{12} \right)$$

$$= 202.95$$

$$I_k = X_k - S_L$$

$$I_1 = 58000 - 58958.33 = -958.33$$

$$I_2 = 58000 - 58958.33 = -958.33$$

$$I_3 = 58000 - 58958.33 = -958.33$$

$$I_4 = 58000 - 58958.33 = -958.33$$

$$I_5 = 58000 - 58958.33 = -958.33$$

$$I_6 = 58000 - 58958.33 = -958.33$$

$$I_7 = 59000 - 58958.33 = 41.67$$

$$I_8 = 60000 - 58958.33 = 1041.67$$

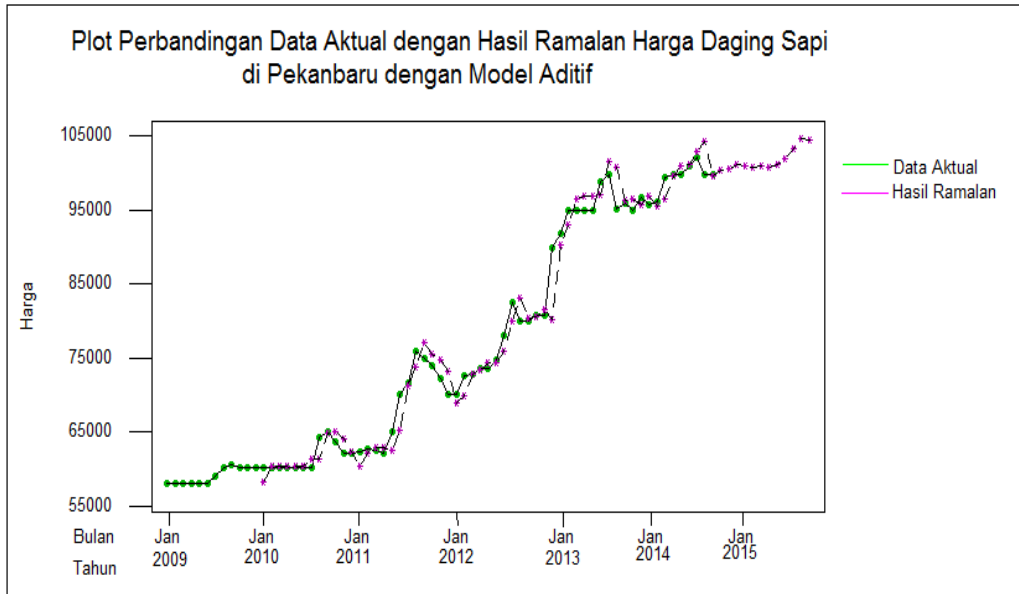
$$I_9 = 60500 - 58958.33 = 1541.67$$

$$I_{10} = 60.000 - 58958.33 = 1041.67$$

$$I_{11} = 60000 - 58958.33 = 1041.67$$

$$I_{12} = 60000 - 58958.33 = 1041.67$$

Setelah di dapat nilai awal, dengan menggunakan cara *trial and error*, kita dapat menduga nilai parameter yang dapat meminimumkan kesalahan. Berdasarkan cara tersebut maka di dapat konstantan pemulusan untuk keseluruhan  $\alpha = 0.9$ , konstanta pemulusan untuk *trend*  $\beta = 0.1$ , konstanta pemulusan untuk musiman  $\gamma = 0.9$  dengan MSE = 5224332.0848 dan SDE = 2305.9973 (dapat di lihat pada Lampiran B). Hasil dari pemulusan ini dapat di lihat pada Lampiran C dan di peroleh plot hasil perbandingan antara data aktual dengan hasil ramalannya sebagai berikut:



**Gambar Plot Perbandingan Data Aktual dengan Hasil Ramalan Harga Daging Sapi di Pekanbaru dengan Model Aditif**

Dengan parameter diatas, dapat di prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan menggunakan empat persamaan model aditif dari pemulusan eksponensial triple Winter, yaitu:

1. Pemulusan keseluruhan:  

$$L_t = 0.9(\chi_t - S_{t-12}) + 0.1(L_{t-1} + T_{t-1})$$
2. Pemulusan pola *trend* :  

$$T_t = 0.1(L_t - L_{t-1}) + 0.9T_{t-1}$$
3. Pemulusan pola musiman :  

$$S_t = 0.9(\chi_t - L_t) + 0.1S_{t-12}$$
4. Ramalan p periode yang akan datang :  

$$F_{t+m} = L_t + mT_t + S_{t-12+m}$$

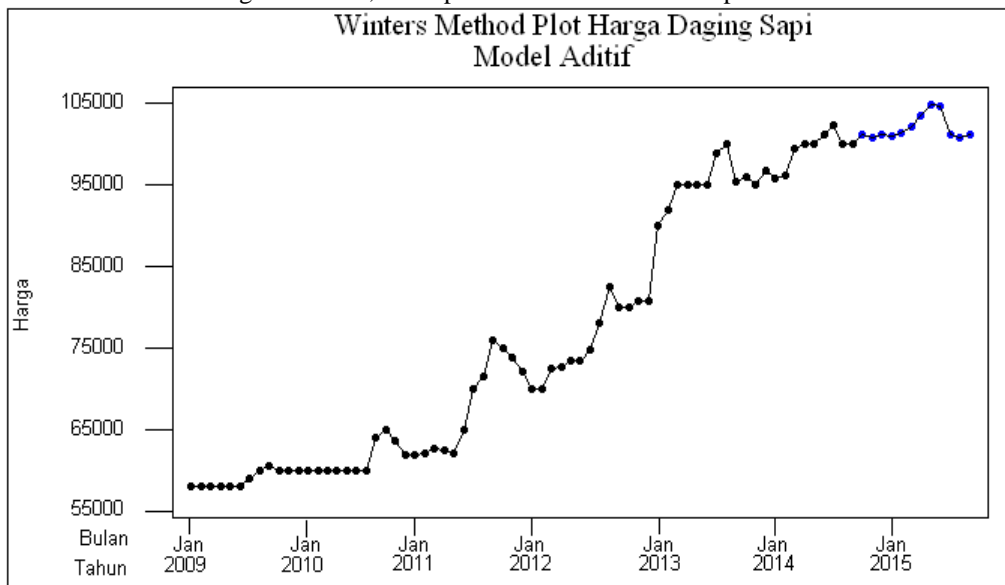
Hasil prediksi harga daging sapi di Pekanbaru untuk 12 periode akan datang, adalah:

**Tabel 1 Hasil Prediksi Harga Daging Sapi di Pekanbaru dengan Model Aditif**

Bulan	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	58000	60000	62167	70000	90000	95806	101171
Februari	58000	60000	62625	72500	91964	96250	100823
Maret	58000	60000	62500	72750	95000	99516	101116
April	58000	60000	62125	73500	95000	100000	100922
Mei	58000	60500	65000	73500	95000	100000	101356
Juni	58000	61126	70000	74813	95000	101167	102156
Juli	59000	62520	71613	78000	98871	102258	103475

Agustus	60000	64100	75968	82581	100000	100000	104789
September	60500	65000	75000	80000	95323	100000	104613
Oktober	60000	63625	73871	80000	95968	100489	
November	60000	62000	72167	80750	95000	100656	
Desember	60000	62000	70000	80750	96774	101297	

Dari Tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwa hasil prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan model aditif untuk bulan oktober 2014 adalah Rp. 100489, Rp. 100656 untuk harga bulan November 2014, Rp. 101297 untuk bulan Desember 2014, Rp. 101171 untuk bulan Januari 2015, Rp. 100823 untuk bulan Februari 2015, Rp. 101116 untuk bulan Maret 2015, Rp. 100922 untuk bulan April 2015, Rp. 101356 untuk bulan Mei 2015, Rp. 102156 untuk bulan Juni 2015, Rp. 103475 untuk bulan Juli 2015, Rp. 104789 untuk bulan Agustus 2015, dan Rp. 104613 untuk bulan September 2015.



Gambar Winters Method Plot Harga Daging Sapi Model Aditif

## 2. Pemulusan Eksponensial Tripel Winter dengan Model Multiplikatif

Metode multiplikatif sama kegunaannya dengan metode aditif, yaitu untuk meramalkan data yang mengandung pola *trend* dan musiman. Sama halnya dengan metode aditif, metode ini juga di perlukan pencarian nilai awal terlebih dahulu. Rumus yang digunakan yaitu:

$$S_L = \frac{1}{L}(X_1 + X_2 + \dots + X_L)$$

$$S_{12} = \frac{1}{12}(58000 + 58000 + 58000 + 58000 + 58000 + 58000 + 59000 + 60000 + 60500 + 60000 + 60000 + 60000)$$

$$= \frac{1}{12}(707500)$$

$$= 58958.33$$

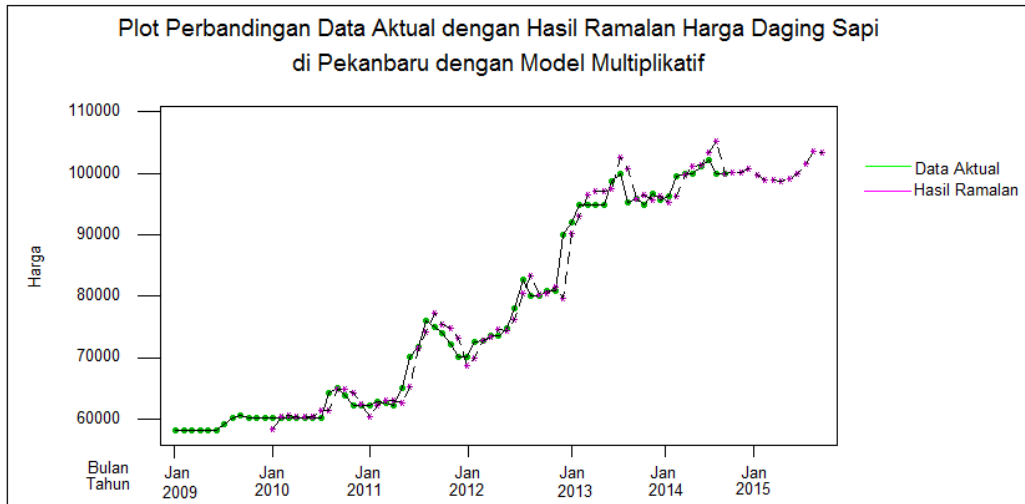
$$b_L = \frac{1}{L} \left( \frac{X_{L+1}-X_1}{L} + \frac{X_{L+2}-X_2}{L} + \dots + \frac{X_{L+L}-X_L}{L} \right)$$

$$\begin{aligned}
 b_{12} &= \frac{1}{12} \left( \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} \right. \\
 &\quad + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 59000}{12} \\
 &\quad + \frac{64100 - 60000}{12} + \frac{65000 - 60500}{12} + \frac{63625 - 58000}{12} \\
 &\quad \left. + \frac{60000 - 58000}{12} + \frac{60000 - 58000}{12} \right) \\
 &= \frac{1}{12} \left( \frac{29225}{12} \right) \\
 &= 202.95
 \end{aligned}$$

$$I_k = \frac{x_k}{s_L}$$

$$\begin{aligned}
 I_1 &= \frac{58000}{58958.33} = 0.98 \\
 I_2 &= \frac{58000}{58958.33} = 0.98 \\
 I_3 &= \frac{58000}{58958.33} = 0.98 \\
 I_4 &= \frac{58000}{58958.33} = 0.98 \\
 I_5 &= \frac{58000}{58958.33} = 0.98 \\
 I_6 &= \frac{58000}{58958.33} = 0.98 \\
 I_7 &= \frac{59000}{58958.33} = 1.00 \\
 I_8 &= \frac{60000}{58958.33} = 1.02 \\
 I_9 &= \frac{60500}{58958.33} = 1.03 \\
 I_{10} &= \frac{60000}{58958.33} = 1.02 \\
 I_{11} &= \frac{60000}{58958.33} = 1.02 \\
 I_{12} &= \frac{60000}{58958.33} = 1.02
 \end{aligned}$$

Setelah di dapat nilai awal, dengan menggunakan cara *trial and error*, kita dapat menduga nilai parameter yang dapat meminimumkan kesalahan. Berdasarkan cara tersebut maka di dapat konstanta pemulusan untuk keseluruhan  $\alpha = 0.9$ , konstanta pemulusan untuk *trend*  $\beta = 0.1$ , konstanta pemulusan untuk musiman  $\gamma = 0.9$  dengan MSE = 5656201.03 dan SDE = 2399.42 (dapat di lihat pada Lampiran D). Hasil dari pemulusan ini dapat di lihat pada Lampiran E dan di peroleh plot hasil perbandingan antara data aktual dengan hasil ramalannya sebagai berikut:



**Gambar Plot Perbandingan Data Aktual dengan Hasil Ramalan Harga Daging Sapi di Pekanbaru dengan Model Multiplikatif**

Dengan parameter diatas, dapat di prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan menggunakan empat persamaan model multiplikatif dari pemulusan eksponensial triple Winter, yaitu:

1. Pemulusan keseluruhan:  

$$L_t = 0.9 \left( \frac{x_t}{s_{t-12}} \right) + 0.1(L_{t-1} + T_{t-1})$$
2. Pemulusan pola *trend* :  

$$T_t = 0.1(L_t - L_{t-1}) + 0.9T_{t-1}$$
3. Pemulusan pola musiman:  

$$S_t = 0.9 \left( \frac{x_t}{L_t} \right) + 0.1S_{t-12}$$
4. Ramalan p periode yang akan datang :  

$$F_{t+m} = (L_t + mT_t)S_{t-12+m}$$

Hasil prediksi harga daging sapi di Pekanbaru untuk 12 periode akan datang, adalah:

**Tabel 2 Hasil Prediksi Harga Daging Sapi di Pekanbaru dengan Model Multiplikatif**

Bulan	Tahun						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	58000	60000	62167	70000		95806	97135
Februari	58000	60000	62625	72500		96250	97153
Maret	58000	60000	62500	72750		99516	97320
April	58000	60000	62125	73500		100000	97450
Mei	58000	60500	65000	73500		100000	97671
Juni	58000	61126	70000	74813		101167	97921
Juli	59000	62520	71613	78000		102258	99737

Agustus	60000	64100	75968	82581	100000	101670
September	60500	65000	75000	80000	100000	102514
Oktober	60000	63625	73871	80000	99616	
November	60000	62000	72167	80750	99774	
Desember	60000	62000	70000	80750	100012	

Hasil prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan model multiplikatif untuk bulan oktober 2014 adalah Rp. 99616, Rp. 99774 untuk harga bulan November 2014, Rp. 100012 untuk bulan Desember 2014, Rp. 97135 untuk bulan Januari 2015, Rp. 97153 untuk bulan Februari 2015, Rp. 97320 untuk bulan Maret 2015, Rp. 97450 untuk bulan April 2015, Rp. 97671 untuk bulan Mei 2015, Rp. 97921 untuk bulan Juni 2015, Rp. 99737 untuk bulan Juli 2015, Rp. 101670 untuk bulan Agustus 2015, dan Rp. 102514 untuk bulan September 2015.



Gambar *Winters's Method Plot* Harga Daging Sapi Model Multiplikatif

### 3. Perbandingan Hasil Prediksi menggunakan Model Aditif dan Model Multiplikatif

Dari hasil analisis data dengan metode pemulusan eksponensial triple Winter dari model aditif dan multiplikatif untuk memprediksi harga daging sapi di Pekanbaru, untuk hasil prediksi yang lebih tepat, di gunakan model yang menghasilkan MSE, MAE, SDE, dan MAPE terkecil untuk memperkaciltingkat kesalahan peramalan. Untuk data harga daging sapi di Pekanbaru, masing- masing nilai MSE, MAE, SDE dan MAPE dengan metode aditif adalah 5224332.0848, 1596.6845, 2305.9973 dan 2.0062 dan multiplikatif 5656201.0347, 1629.6884, 2399.4176 dan 2.0367. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 3 Nilai MSE, MAE, SDE, dan MAPE untuk Model Aditif dan Model Multiplikatif

Standar Kesalahan	<i>Winters's Triple Exponential Smoothing</i>	
	Model Aditif	Model Multiplikatif
MSE	5224332.0848	5656201.0347
MAE	1596.6845	1629.6884
SDE	2305.9973	2399.4176
MAPE	2.0062	2.0367

Jadi, untuk prediksi data harga daging sapi di Pekanbaru lebih tepat menggunakan model aditif dari pemulusan eksponensial triple Winter dibandingkan dengan model multiplikatif dari pemulusan



eksponensial Winter, karena model aditif menghasilkan nilai MSE, MAE, SDE, dan MAPE yang lebih kecil dibandingkan nilai MSE, MAE, SDE, dan MAPE yang dihasilkan model multiplikatif.

### KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil analisis yang telah dipaparkan pada Bab IV dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan model aditif diperoleh hasil analisisnya, yaitu konstanta pemulusan untuk keseluruhan  $\alpha = 0.9$  sehingga persamaan pemulusan untuk keseluruhan adalah  $L_t = 0.9(\chi_t - S_{t-12}) + 0.1(L_{t-1} + T_{t-1})$ , konstanta pemulusan untuk trend  $\beta = 0.1$  sehingga persamaan pemulusan pola *trend* adalah  $T_t = 0.1(L_t - L_{t-1}) + 0.9T_{t-1}$ , konstanta pemulusan untuk musiman  $\gamma = 0.9$  sehingga persamaan pemulusan untuk musiman adalah  $S_t = 0.9(\chi_t - L_t) + 0.1S_{t-12}$  dan model peramalan untuk m periode kedepan adalah  $F_{t+m} = L_t + mT_t + S_{t-12+m}$ .
2. Prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan model multiplikatif, di peroleh hasil analisisnya, yaitu konstanta pemulusan untuk keseluruhan  $\alpha = 0.9$  sehingga persamaan pemulusan untuk keseluruhan adalah  $L_t = 0.9\left(\frac{\chi_t}{S_{t-12}}\right) + 0.1(L_{t-1} + T_{t-1})$ , konstanta pemulusan untuk *trend*  $\beta = 0.1$  sehingga persamaan pemulusan untuk pola *trend* adalah  $T_t = 0.1(L_t - L_{t-1}) + 0.9T_{t-1}$ , konstanta pemulusan untuk musiman  $\gamma = 0.9$  sehingga persamaan pemulusan untuk musiman adalah  $S_t = 0.9\left(\frac{\chi_t}{L_t}\right) + 0.1S_{t-12}$  dan model peramalan untuk m periode kedepan adalah  $F_{t+m} = (L_t + mT_t)S_{t-12+m}$ .
3. Prediksi harga daging sapi di Pekanbaru dengan metode pemulusan eksponensial triple Winter dari model aditif, masing-masing nilai MSE, MAE, SDE dan MAPE adalah 5224332.0848, 1596.6845, 2305.9973 dan 2.0062. Sedangkan untuk model multiplikatif masing-masing nilai MSE, MAE, SDE dan MAPE adalah 5656201.0347, 1629.6884, 2399.4176 dan 2.0367. Jadi harga daging sapi di Pekanbaru lebih tepat di prediksi dengan menggunakan model aditif dari pemulusan eksponensial triple Winter karena nilai MSE, MAE, SDE, dan MAPE yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan nilai MSE, MAE, SDE, dan MAPE yang dihasilkan model multiplikatif dari pemulusan eksponensial triple Winter.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arleen, IR. 2003. Perbandingan Metode Pemulusan Brown dan Holt pada Peramalan Gempa Bumi se-Jawa Barat-Banten. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- [2] Astuti, Yan. 2005. Peramalan (*Forecasting*) Volume Penjualan Teh Hitam dengan Metode *Exponential Smoothing* pada PT Perkebunan Tambi Wonosobo. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- [3] Badria. 2008. Penggunaan Metode *Exponential Smoothing* untuk Meramalkan Kebutuhan Cengkeh di Pabrik Rokok Adi Bungsu. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya: Malang.
- [4] Kalekar, PS. 2004. *Time Series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing*. Jurnal Kanwal Rekhi School of Information Technology. Under the Guidance of Prof. Bernard.
- [5] Makridakis, Spyros, dkk. 1999. Metode Dan Aplikasi Peramalan. Edisi Kedua. Jilid 1. Erlangga: Jakarta.
- [6] Manurung, AH. Teknik Peramalan Bisnis dan Ekonomi. Cetakan Pertama. Rineka Cipta: Jakarta.
- [7] Padang, Evelina, dkk. 1990. Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Rantau Prapat dengan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winter's. Jurnal Saintia Matematika. Vol. 1, No. 2(2013), pp. 161-174.
- [8] Salamena, Gerry Giliant. 2011. Pengujian Model Peramalan Deret Waktu *Sea Surface Temperature* (SST) Teluk Ambon Luar dengan Metode *Exponential Smoothing*. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (2011) 37(1):43-55.
- [9] Subagyo, Pangestu. 1986. *Forecasting* Konsep dan Aplikasi. Edisi Kedua. BPFE Yogyakarta: Yogyakarta.
- [10] Tjandrarni, dkk. 2013. Aplikasi Peramalan Permintaan Bahan Baku pada PT. Baba Rafi Indonesia dengan Metode Pemulusan Eksponensial Winter (Studi Kasus Daerah Surabaya). Jurnal Sistem Informasi. Vol. 2 No. 2 (2013).
- [11] Yuniarti, Desi. 2011. Model Peramalan Volume Penjualan Setelan Anak di Amigo Granada. Jurnal Eksponensial Vol. 2, No. 1, Mei 2011. ISSN 2085-7