

# Peramalan Jumlah Kehilangan Debit Air Minum PDAM Kota Padang Panjang Menggunakan Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown

Elfiani Sarian Bur<sup>#1</sup>, Dewi Murni<sup>\*2</sup>, Yenni Kurniawati<sup>\*3</sup>

<sup>#</sup>*Student of Mathematics Departemen, Universitas Negeri Padang, Indonesia*  
<sup>\*</sup>*Lectures of Mathematics Departement, Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>1</sup>elfiani.sarianbur90@gmail.com

<sup>2</sup>dewimunp@gmail.com

<sup>3</sup>yenni.mathunp@gmail.com

**Abstract**—Decreasing water of system water supplier factory represents difference the distribution value with consumption value. This case is used as a benchmark to the efficiency of the distribution system by the development of system water supplier factory. This cases can cause disadvantages to the system water supplier factory. Therefore in the next few years, this case needs to be forecasting that the system water supplier factory has plans and appropriate action in order to the minimize it. This research is to obtain a forecasting model and predict decreasing water of system water supplier factory Padang Panjang city in 2015 until 2019. The forecasting method used is triple exponential smoothing of brown type. The parameter  $\alpha$  is used 0.128 which gives the value of Mean Square Error (MSE), that the smallest is  $8.0892145076 \times 10^{10}$ . Forecasting of decreasing water system water supplier factory from 2015 to 2019 ranged from  $1402382,354 \text{ m}^3$  to  $1757709,053 \text{ m}^3$ .

**Keywords** – Water decrease, Forecasting, Exponential Smoothing Triple Brown Type, Mean Square Error (MSE).

**Abstrak** – Kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan selisih nilai distribusi dengan nilai konsumsi. Kehilangan ini dijadikan tolak ukur efisiensi sistem distribusi oleh Badan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Peningkatan kehilangan debit air dapat menyebabkan kerugian bagi PDAM. Oleh karena itu, kehilangan debit air minum PDAM untuk beberapa tahun kedepan perlu diramalkan agar pihak PDAM dapat membuat perencanaan dan tindakan yang tepat supaya kehilangan debit air minum dapat diminimalisir. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh model peramalan dan meramalkan kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang pada tahun 2015 sampai tahun 2019. Metode peramalan yang digunakan adalah metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown. Parameter  $\alpha$  yang digunakan adalah 0,128 yang memberikan nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil yaitu  $8,0892145076 \times 10^{10}$ . Perkiraan kehilangan debit air minum PDAM untuk tahun 2015 sampai tahun 2019 berkisar antara  $1402382,354 \text{ m}^3$  sampai  $1757709,053 \text{ m}^3$ .

**Kata Kunci** – Kehilangan Debit Air, Peramalan, Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown, *Mean Square Error* (MSE).

## PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan di muka bumi yang memiliki peranan penting disetiap aspek kehidupan. Dua pertiga berat tubuh manusia dibentuk oleh air ( $H_2O$ ). Air juga sangat penting bagi kesehatan manusia, karena kekurangan air lebih cepat parah dibanding kekurangan zat makanan lainnya [5].

Salah satu cara mendapatkan air minum adalah dengan menggunakan jasa Perusahaan Air Minum (PDAM). PDAM tersebar hampir disetiap kota dan kabupaten di seluruh Indonesia. Salah satunya adalah di kota Padang Panjang yang terletak di dekat pasar kota Padang Panjang.

Padang Panjang adalah salah satu kota di provinsi Sumatera Barat. Kota ini memiliki luas sebesar 2.300 Ha. Luas kota Padang Panjang ini, setara dengan 0,05% dari

luas keseluruhan wilayah Sumatera Barat. Daerah yang terletak pada ketinggian 650 sampai 850 di atas permukaan laut ini memiliki iklim sejuk [3].

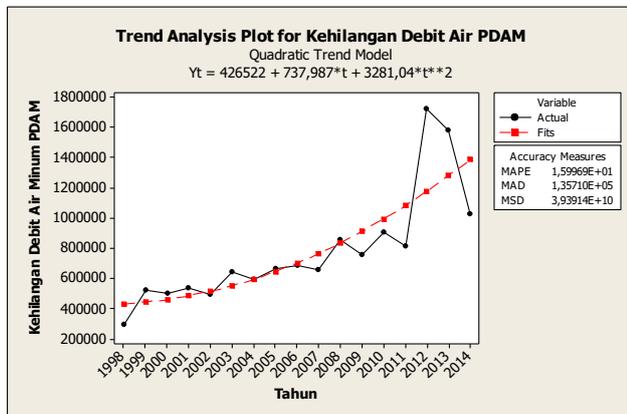
PDAM kota Padang Panjang menyatakan memiliki enam sumber air dengan tingkat produksi bervariasi. Dengan debit air 128,5 liter perdetik untuk melayani 16 kelurahan di dua kecamatan. Hal ini baru dapat memberikan 83% dari cakupan seluruh jumlah penduduk yang ada [1]. Hal ini sejalan dengan observasi yang dilakukan pada bulan Juli s/d Oktober 2015 bahwa pasokan air di beberapa kelurahan sering terputus. Menurut keterangan dari warga hal ini terjadi karena adanya pemutusan air bergilir yang disebabkan oleh kurangnya produksi air minum kota Padang Panjang.

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah penduduk kota Padang Panjang tahun 2014 sebanyak 50.208 jiwa. Hal ini mengalami kenaikan dari tahun

sebelumnya. Pada tahun 2013 jumlah penduduk kota Padang Panjang adalah sebesar 48.792 jiwa [2].

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di kota Padang Panjang maka kebutuhan akan air minumpun akan semakin meningkat. BPS mencatat produksi air minum pada tahun 2014 adalah sebesar 3.715.159 m<sup>3</sup> dengan debit yang terdistribusikan sebanyak 3.333.788 m<sup>3</sup>. Sedangkan yang terjual hanya sebanyak 2.09.343 m<sup>3</sup>. Dengan kata lain pada tahun 2014 sebanyak 1.024.445 m<sup>3</sup> debit air minum PDAM dinyatakan hilang. Hal ini terjadi setiap tahunnya. Sementara konsumen PDAM sendiri sering merasakan kekurangan air PDAM.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat, kehilangan debit air minum PDAM 17 tahun terakhir mengalami fluktuatif. Artinya, terjadi penambahan atau pengurangan yang tidak sama di setiap tahunnya. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel I, dengan plot datanya seperti terlihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Analisis Trend Kehilangan Debit Air Tahun 1998 s/d 2014

Pada plot data di atas terlihat bahwa kehilangan debit air minum PDAM meningkat secara fluktuatif. Plot data yang terlihat meningkat tentulah merupakan suatu hal yang dapat menjadi peringatan bagi PDAM kota setempat untuk menentukan perencanaan dan tindakan pemerintahan berikutnya.

Oleh karena itu, perlu diramalkan agar dapat memperkirakan kehilangan debit air minum pada masa yang akan datang. Perkiraan kehilangan debit air minum pada masa yang akan datang dapat membantu pemerintah dalam membuat perencanaan dan pengambilan tindakan yang tepat agar kasus kehilangan debit air minum ini dapat diminimalisir. Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa data membentuk trend kuadrat. Karena data kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang dari tahun 1998 s/d 2014 merupakan data deret baerkala yang berfluktuatif dan mengikuti trend kuadrat maka penelitian ini menggunakan metode pemulusan eksponensial triple tipe brown. Metode ini merupakan metode yang menunjukkan pembobotan parameter eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. [6]. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh model peramalan kehilangan debit air minum PDAM kota

Padang Panjang dan memprediksi kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang tahun 2015 s/d 2019.

Model peramalan yang digunakan dalam metode ini adalah  $F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$ .

Dimana :

$F_{t+m}$  = Ramalan produksi yang akan datang

$a_t$  = Nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode t

$b_t$  = Trend pemulusan kedua

$c_t$  = Trend pemulusan triple

$m$  = Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

Parameter yang digunakan dalam metode ini adalah  $\alpha$  yang merupakan parameter pemulusan. Untuk mengukur kesesuaian suatu metode peramalan tertentu untuk sekumpulan data digunakan suatu ukuran ketepatan model. Ukuran ketepatan model yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mean Square Error* (MSE). Model yang menghasilkan MSE minimum merupakan model yang tepat digunakan untuk peramalan [6].

Peramalan ini diharapkan dapat membantu, dan dapat dijadikan pedoman bagi pemerintah setempat khususnya PDAM kota Padang Panjang dalam pengambilan keputusan untuk menentukan langkah-langkah perencanaan dalam mengatasi kasus kehilangan debit air minum Persahaan Daerah Air Minum (PDAM).

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian terapan, diawali dengan pengambilan data kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial triple tipe brown. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Membentuk model kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Membuat plot data asal terhadap waktu sebagai alat bantu untuk menetapkan perilaku pola data.
  - b. Menentukan nilai parameter  $\alpha$  yang akan digunakan dalam peramalan.
  - c. Menentukan nilai pemulusan eksponensial pertama  $S'_t$ .
  - d. Menentukan nilai pemulusan eksponensial kedua  $S''_t$ .
  - e. Menentukan nilai pemulusan eksponensial ketiga  $S'''_t$ .
  - f. Menentukan nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode t ( $a_t$ ).
  - g. Menentukan nilai trend pemulusan ganda ( $b_t$ ).
  - h. Menentukan nilai trend pemulusan triple ( $c_t$ ).
  - i. Menentukan ramalan dengan menambahkan nilai rata-rata ( $a_t$ ) dan perkalian trend pemulusan ganda ( $b_t$ ) dengan jumlah periode ke depan yang diramalkan ( $m$ ) dan setengah perkalian trend

pemulusan tripel ( $C_t$ ) dengan kuadrat jumlah kedepan yang diramalkan ( $m^2$ ).

- j. Menguji ketepatan model yang didapat dengan menggunakan MSE.
2. Mencari ramalan kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang untuk 5 tahun kedepan (2015-2019) berdasarkan model yang telah didapat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti Badan Pusat Statistik (BPS), buku, laporan, jurnal, dan lain-lain.

Data pada penelitian ini adalah data kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang. Data tersebut diperoleh dari kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat. Data yang digunakan adalah data tahunan yang disajikan dari tahun 1998 sampai tahun 2014 yang berjumlah 17 data. Untuk data kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang tahun 2015 tidak dimasukkan pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan, pada saat penelitian berlangsung data tersebut belum dipublikasikan oleh instansi terkait (BPS Sumbar).

Data kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang pada tahun 1998 sampai tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel I. Pada Tabel I terlihat bahwa data kehilangan debit air minum PDAM selama tujuh belas tahun terakhir meningkat secara fluktuatif, artinya terjadi peningkatan atau penurunan yang tidak sama di setiap tahunnya.

TABEL I

DATA KEHILANGAN DEBIT AIR MINUM PDAM KOTA PADANG PANJANG TAHUN 1998-2014

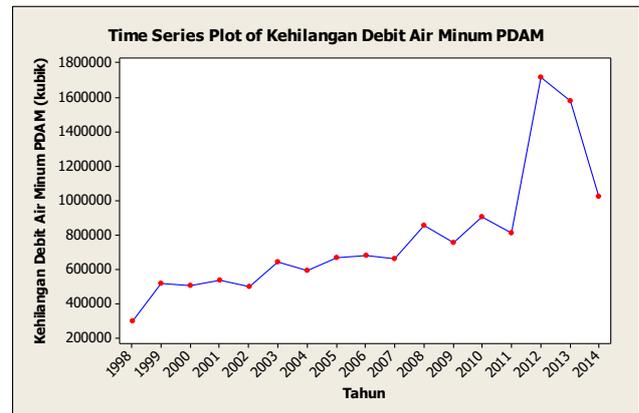
Tahun	Debit Air(Kubik)
1998	295.255
1999	517.532
2000	502.160
2001	536.971
2002	494.142
2003	643.135
2004	591.119
2005	662.882
2006	680.157
2007	657.250
2008	854.206
2009	753.806
2010	900.792
2011	811.350
2012	1.718.439
2013	1.576.787
2014	1.024.445

Berdasarkan data pada Tabel I, rata-rata kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di kota Padang Panjang setiap tahunnya adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^N X_t}{N} = \frac{13220428}{17} = 777.672,2 m^3 \quad (1)$$

dimana:  $X_t$  = data aktual pada waktu ke-t  
 $N$  = banyak pengamatan

Berdasarkan Tabel I dan nilai rata-rata yang diperoleh, terlihat bahwa kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang tertinggi terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 1.718.439 kubik. Kehilangan debit air terendah terjadi pada tahun 1998 yaitu sebesar 295.255 kubik. Selain itu, juga terlihat bahwa data kehilangan debit air minum PDAM selama 17 tahun terakhir menyebar tidak berada disekitar rata-rata tetapi mengalami fluktuatif dimana terjadi peningkatan atau penurunan yang tidak sama di setiap tahunnya. Seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kehilangan Debit Air Minum PDAM Kota Padang Panjang Tahun 1998-2014

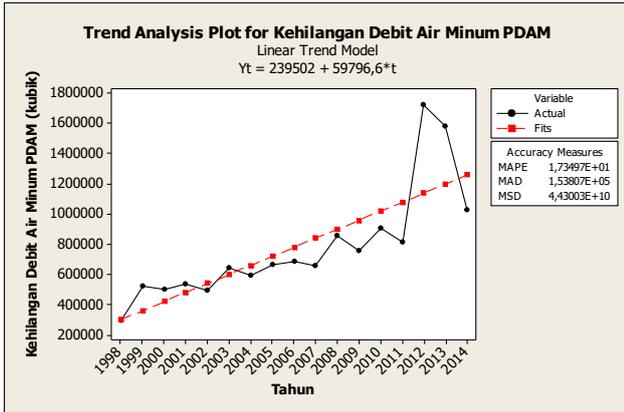
Plot data diatas menunjukkan adanya pola trend yang meningkat dari data kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Padang Panjang. Setelah data diplot, selanjutnya dilakukan analisis trend untuk menentukan metode yang cocok digunakan pada data kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Padang Panjang. Analisis trend menggunakan software Minitab yang ditaksir secara linier dan kuadratis.

### B. Hasil Analisis

Dalam pengolahan data, sesuai dengan langkah pada metode penelitian terlebih dahulu dilakukan plot data kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Padang Panjang menggunakan software Minitab.

1. Membentuk model kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Padang Panjang dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Membuat plot data asal terhadap waktu sebagai alat bantu untuk menetapkan perilaku pola data.

Untuk langkah pertama adalah membuat plot data seperti yang terlihat pada gambar 2. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis trend linier dan kuadratik. Analisis kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang dengan trend linier:



Gambar 3. Analisis Trend Linear Kehilangan Debit Air Minum PDAM Tahun 2004-2013

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 3, nilai MAPE, MAD, dan MSD paling minimum adalah pada penaksiran kuadratis, dengan nilai masing-masingnya, MAPE  $1,59969 \times 10^1$ ; MAD  $1,35710 \times 10^5$ ; dan MSD  $3,93914 \times 10^{10}$ .

Dengan demikian dapat dikatakan data kehilangan debit air minum PDAM Kota Padang Panjang mengikuti pola trend kuadratis. Sehingga metode pemulusan eksponensial triple tipe brown dapat digunakan dalam peramalan.

b. Penentuan Nilai Parameter yang akan Digunakan Dalam Peramalan.

Parameter yang digunakan dalam metode ini adalah  $\alpha$  yang merupakan parameter pemulusan. Berdasarkan teori, nilai patokan awal  $\alpha$  adalah  $1/N = 1/17 = 0,059$ . Untuk membandingkan nilai MSE dilakukan perhitungan pada nilai  $\alpha$  yang lebih besar. Parameter  $\alpha$  yang menghasilkan MSE terkecil adalah parameter yang cocok digunakan untuk peramalan.

Perhitungan pertama digunakan  $\alpha = 0,059$  dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama ( $S'_t$ )

Nilai pemulusan eksponensial pertama periode pertama dengan  $\alpha = 0,059$  adalah  $S'_1 = X_1$ . Pemulusan eksponensial pertama periode kedua adalah

$$S'_2 = \alpha X_2 + (1 - \alpha)S'_1 = (0,059 * 517532) + (0,941 * 295255) = 308369,3 \quad (2)$$

2) Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Kedua ( $S''_t$ )

Nilai pemulusan eksponensial kedua periode pertama dengan  $\alpha = 0,1$  adalah  $S''_1 = X_1$ . Pemulusan eksponensial kedua periode kedua adalah

$$S''_2 = \alpha S'_2 + (1 - \alpha)S''_1 = (0,059 * 308369,3) + (0,941 * 295255) = 296028,7 \quad (3)$$

3) Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Ketiga ( $S'''_t$ )

Nilai pemulusan eksponensial ketiga periode pertama dengan  $\alpha = 0,1$  adalah  $S'''_1 = X_1$ . Pemulusan eksponensial ketiga periode kedua adalah

$$S'''_2 = \alpha S''_2 + (1 - \alpha)S'''_1 = (0,059 * 296028,7) + (0,941 * 295255) = 295300,7 \quad (4)$$

4) Penentuan Nilai Rata-Rata yang Disesuaikan untuk Periode t ( $a_t$ )

Nilai rata-rata periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai rata-rata periode kedua yaitu:

$$a_2 = 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 = (3 * 308369,3) - (3 * 296028,7) + (295300,7) = 332322,4 \quad (5)$$

5) Penentuan Nilai Trend Pemulusan Ganda ( $b_t$ )

Nilai trend pemulusan ganda periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemulusan ganda periode kedua yaitu:

$$b_2 = \frac{\hat{a}}{2(1 - \alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_2 - (10 - 8\alpha)S''_2 + (4 - 3\alpha)S'''_2] = 2252,762 \quad (6)$$

6) Penentuan Nilai Trend Pemulusan Tripel ( $c_t$ )

Nilai trend pemulusan triple periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemulusan triple periode kedua yaitu:

$$c_2 = \frac{\alpha^2}{(1 - \alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2) = 45,65103 \quad (7)$$

7) Menentukan Model Ramalan Periode ke Depan ( $F_{t+m}$ )

Nilai ramalan periode ketiga yaitu:

$$F_3 = a_2 + b_2 m + \frac{1}{2} c_2 m^2 = 334598 \quad (8)$$

Langkah ini dilakukan untuk periode selanjutnya sampai periode ke-17 dengan  $m = 1$ . Setelah melalui beberapa langkah diperoleh model peramalan untuk kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang dengan  $\alpha = 0,059$ , yaitu:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 = 1100040 + 38921,37m + 350,3405m^2 \quad (9)$$

Setelah dilakukan perhitungan pada nilai  $\alpha = 0,059$ , perhitungan dilanjutkan dengan mencobakan nilai  $\alpha$  yang lebih besar. Hal ini dilakukan untuk membandingkan nilai Mean Square Error (MSE) dari beberapa nilai  $\alpha$  tersebut. Perhitungan ini dilakukan dari nilai  $\alpha = 0,06$  sampai nilai  $\alpha = 0,140$ .

Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai MSE minimum pada saat  $\alpha = 0,128$ . Langkah yang sama seperti pada perhitungan saat nilai  $\alpha = 0,059$  juga dilakukan pada saat  $\alpha = 0,128$  untuk memperoleh model peramalan dan hasil ramalan jumlah kehilangan debit air minum PDAM pada masa yang akan datang.

c. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama ( $S'_t$ )

Nilai pemuluan eksponensial pertama periode pertama dengan  $\alpha = 0,128$  adalah  $S'_1 = X_1$ . Pemuluan eksponensial pertama periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)S'_1 \\ &= (0,128 * 517532) + (0,872 * 295255) \\ &= 323706,456 \end{aligned} \quad (10)$$

- d. Penentuan Nilai Pemuluan Eksponensial Kedua ( $S''_t$ )

Nilai pemuluan eksponensial kedua periode pertama dengan  $\alpha = 0,128$  adalah  $S''_1 = X_1$ . Pemuluan eksponensial kedua periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha)S''_1 \\ &= (0,128 * 323706,456) + (0,872 * 295255) \\ &= 298896,7864 \end{aligned} \quad (11)$$

- e. Penentuan Nilai Pemuluan Eksponensial Ketiga ( $S'''_t$ )

Nilai pemuluan eksponensial ketiga periode pertama dengan  $\alpha = 0,128$  adalah  $S'''_1 = X_1$ . Pemuluan eksponensial ketiga periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S'''_2 &= \alpha S''_2 + (1 - \alpha)S'''_1 \\ &= (0,128 * 298896,7864) + (0,872 * 295255) \\ &= 295721,1487 \end{aligned} \quad (12)$$

- f. Penentuan Nilai Rata-Rata yang Disesuaikan untuk Periode t ( $a_t$ )

Nilai rata-rata pada saat  $\alpha = 0,128$  periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai rata-rata periode kedua yaitu

$$\begin{aligned} a_2 &= 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 \\ &= (3 * 323706,456) - (3 * 298896,7864) \\ &\quad + (295721,1487) \\ &= 370150,1576 \end{aligned} \quad (13)$$

- g. Penentuan Nilai Trend Pemuluan Ganda ( $b_t$ )

Nilai trend pemuluan ganda periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemuluan ganda periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} b_2 &= \frac{\alpha}{2(1 - \alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_2 - (10 - 8\alpha)S''_2 \\ &\quad + (4 - 3\alpha)S'''_2] = 10226,13612 \end{aligned} \quad (14)$$

- h. Penentuan Nilai Trend Pemuluan Tripel ( $C_t$ )

Nilai trend pemuluan tripel periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemuluan tripel periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} c_2 &= \frac{\alpha^2}{(1 - \alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2) \\ &= 466,1486551 \end{aligned} \quad (15)$$

- i. Penentuan Nilai Ramalan Periode Kedepan ( $F_{t+m}$ )

Berdasarkan hasil ramalan periode ke 17 dengan  $\alpha = 0,128$  diperoleh nilai

$$a_{10} = 1320304,508$$

$$b_{10} = 80727,08092$$

$$c_{10} = 2701,531285 \quad [4]$$

Maka model peramalan jumlah kehilangan debit air minum PDAM untuk 5 tahun kedepan adalah

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \\ &= 1320304,508 + 80727,08092m + \\ &\quad 1350,765643m^2 \quad (16) \end{aligned}$$

- j. Pengujian Ketepatan Model yang Didapat dengan Menggunakan MSE

Ramalan dikatakan baik apabila menghasilkan nilai *Mean Square Error* (MSE) yang kecil. Dari analisis yang dilakukan dengan mencobakan nilai parameter  $\alpha = 0,059$  sampai 0,140 diperoleh  $\alpha$  yang memberikan nilai MSE terkecil yaitu 8,0892145076.10<sup>10</sup> pada data kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang Tahun 1998-2014 adalah  $\alpha = 0,128$ .

2. Pencarian Ramalan kehilangan Debit air minum PDAM Kota Padang Panjang untuk 5 Tahun ke depan dengan menggunakan metode pemuluan eksponensial tripel tipe brown

Berdasarkan model peramalan periode ke 17 di atas, dapat ditentukan hasil ramalan kehilangan debit air minum PDAM untuk 5 tahun mendatang (2015-2019) dengan mengganti  $m=1$  untuk periode ke 18;  $m=2$ ,  $m=3$ ,  $m=4$ ,  $m=5$  untuk periode ke 19-22. Hasil ramalan jumlah kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Padang Panjang dengan menggunakan metode pemuluan eksponensial tripel tipe brown untuk tahun 2015-2019 terlihat pada Tabel II.

TABEL II  
HASIL RAMALAN JUMLAH KEHILANGAN DEBIT AIR MINUM PDAM KOTA PADANG PANJANG TAHUN 2015-2019

Tahun	Periode	Debit(m <sup>3</sup> )
2015	1	1402382,354
2016	2	1487161,732
2017	3	1574642,641
2018	4	1664825,082
2019	5	1757709,053

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diatas, maka kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah:

1. Model peramalan kehilangan debit air minum PDAM kota Padang Panjang menggunakan pemuluan eksponensial tripel tipe brown dapat di tulis dalam persamaa sebagai berikut;

$$F_{17+m} = 1320304,508 + 80727,08092m + 1350,765643m^2.$$

Dimana:

$m$  = jumlah periode kedepan yang diramalkan

$F_{17+m}$  =Ramalan kehilangan debit air yang akan datang.

2. Perkiraan jumlah kehilangan debit air minum Perusahaan Daerah Air Minum ( PDAM) kota Padang Panjang untuk 5 tahun kedepan yaitu tahun 2015 sampai 2019 berisar antara 1.402.382,354 m<sup>3</sup> sampai dengan 1.757.709,053 m<sup>3</sup>. Dimana terjadi peningkatan yang terlihat pada Tabel II. Jika hal ini tidak mendapatkan pengangan yang tepat maka aka mengakibatkan kerugian bagi instansi terkait. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi peringatan bagi PDAM setempat agar lebih optimal dalam menangani kasus kehilangan debit air minum PDAM di kota Padang Panjang. Sehingga kasus kehiangan debit air minum PDAM ini tidak akan terjadi lagi di tahun-tahun berikutnya dan pelayanan terhadap konsumenpun menjadi lebih baik.

#### REFERENSI

- [1] Antara Sumbar.2015. *PDAM Padang Panjang Tambah Volume Air Pelanggan*. Diakses tanggal 03 Oktober 2015 pada pukul 19:27 WIB, [www.antarasumbar.com/berita/146474/pdam-padang-panjang-tambah-volume-air-pelanggan.html](http://www.antarasumbar.com/berita/146474/pdam-padang-panjang-tambah-volume-air-pelanggan.html)/Pewarta:ZulhamBeniKusuma..
- [2] Badan Pusat Statistik. 2014. *Padang Panjang Dalam Angka*.. Padang Panjang.
- [3] ..... 2014.*Statistik KotaPadang Panjang*.. Padang Panjang.
- [4] Bur, Elfiani Sarian . 2016. *Peramalan Jumlah Kehilangan Debit Air Minum PDAM Kota Padang Panjang Menggunakan Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown*.. Padang: FMIPA UNP.
- [5] Kus Irianto 2004. *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia Paramedis*. Bandung: YRAMA WIDIYA.
- [6] Makridakis, Spyros, dkk.1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.