

**PERAMALAN JUMLAH MAHASISWA YANG MEMILIH JURUSAN
MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL
SMOOTHING, WEIGHT MOVING AVERAGES, DAN NAIVE*
(Studi Kasus: Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa
Cendana)**

Dina M. R. Udju

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana,
Kupang-NTT, Indonesia

Penulis Korespondensi: dinaudju@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul “peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing, Weight Moving Averages, dan Naive*”. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Matematika dengan tujuan untuk melakukan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika dan menentukan metode yang tepat digunakan berdasarkan pendekatan *Mean Absolute Deviation (MAD)* dan *Mean Square Error (MSE)*. Data yang diambil adalah data kuantitatif sekunder berupa data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dari tahun 2003 sampai 2015 yang berasal dari Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana. Hasil penelitian ini menunjukkan metode yang baik digunakan adalah metode *Single Exponential Smoothing* untuk $\alpha = 0,3$. Hal ini disebabkan karena metode *Single Exponential Smoothing* untuk $\alpha = 0,3$ mempunyai nilai MAD dan MSE terkecil yakni sebesar 64,666 dan 9472,416.

Kata kunci: ISPA, regresi logistik, asap dapur, kebiasaan merokok, status gizi

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha yang dilakukan secara sadar oleh semua manusia dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas diri menjadi pribadi yang mampu bersaing dan menjawab berbagai tantangan di masa depan. Salah satu lembaga pendidikan yang mempersiapkan individu yang handal dibidangnya adalah Universitas Nusa Cendana.

Universitas Nusa Cendana (Undana) memiliki peran besar dalam memajukan dunia pendidikan. Namun, persaingan yang tinggi di dunia perguruan menuntut perlu adanya strategi yang baik agar dapat bersaing dengan Perguruan Tinggi lainnya.

Dalam menghadapi persaingan-persaingan tersebut, maka setiap Jurusan yang ada di Undana harus memberikan sosialisasi kepada calon-calon mahasiswa dan berusaha memberikan pelayanan yang baik sehingga menghasilkan sarjana yang berkualitas. Keberhasilan suatu jurusan dapat dinilai dari banyaknya lulusan yang dihasilkan yang dapat bekerja di berbagai instansi yang ada. Untuk mengetahui banyaknya peminat pada suatu jurusan maka pihak universitas harus melakukan peramalan sehingga bisa menyiapkan sarana prasarana pendukung agar tidak mengecewakan para calon mahasiswa baru

Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknik Undana merupakan salah satu jurusan yang banyak peminatnya, sehingga untuk dapat diterima sangatlah sulit. Hal ini tergambar dari data pada tahun 2011, tahun 2012, dan tahun 2013, jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika adalah masing-masing 209 orang, 202 orang, dan 274 orang. Namun yang diterima pada tahun 2011, 2012, dan 2013 adalah masing-masing berjumlah 58 orang, 54 orang, dan 64 orang saja. Dari data di atas, terlihat bahwa ada perbedaan jumlah calon mahasiswa yang memilih jurusan Matematika setiap tahunnya. Oleh karena itu, untuk mengetahui banyaknya mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika maka penulis ingin meramal mahasiswa yang akan memilih Jurusan Matematika satu tahun kemudian berdasarkan data dari tahun 2003 sampai tahun 2015 [1].

Metode yang digunakan dalam peramalan jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika adalah metode *Single Exponential Smoothing*, *Weight Moving Averages* dan *Naive*. Ketiga metode tersebut dapat digunakan untuk memprediksi jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika [2]–[7].

2. METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana.

2.2. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif sekunder yaitu data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan matematika (permintaan masuk di jurusan Matematika) yang berasal dari Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana. Data yang diambil berupa data jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika yaitu dari Tahun 2003 sampai dengan Tahun 2015.

2.3. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan adalah *Single Exponential Smoothing*, *Weight Moving Averages*, metode *Naive* dengan pendekatan MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSE (*Mean Square Error*).

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah:

1. Mengumpulkan data sekunder mengenai data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika
2. Menggunakan model untuk meramalkan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika
3. Menentukan keakurasian peramalan dari masing-masing metode menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE)
4. Memilih *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE) terkecil untuk menentukan metode peramalan yang tepat digunakan.
5. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis telah mengambil data jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika di Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana. Universitas Nusa Cendana (UNDANA) terletak di Jl. Adisucipto, Penfui Kupang, Nusa Tenggara Timur. Permasalahan yang dihadapi adalah kesulitan dalam memprediksi jumlah calon mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika pada waktu yang akan datang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, Metode *Single Exponential Smoothing*, *Weight Moving Averages*, dan *Naive* digunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa yang akan memilih jurusan Matematika pada waktu yang akan datang

3.2. Data Penelitian Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika

Untuk dapat melakukan peramalan, jumlah data yang diperlukan harus mencukupi sesuai dengan tujuan peramalan. Jika data yang dikumpulkan tidak cukup maka hasil peramalannya kurang baik. Adapun data yang digunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika dapat dilihat pada Table 4.1.

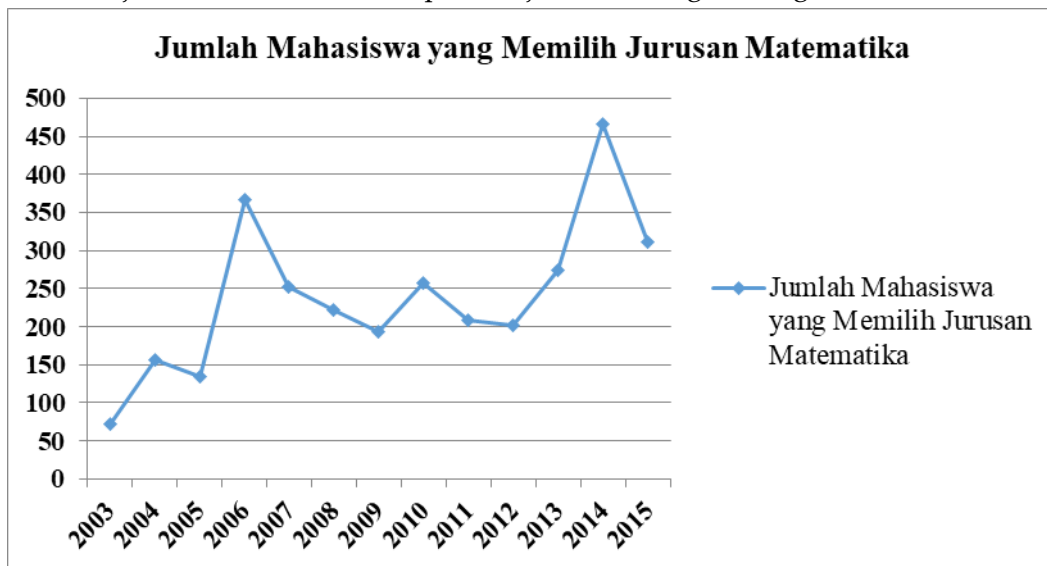
Data jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika disajikan dalam tabel 4.1 berikut:

Tabel 3.1. Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015

No	Tahun	Jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika
1	2003	72
2	2004	157
3	2005	134

4	2006	367
5	2007	252
6	2008	222
7	2009	193
8	2010	258
9	2011	209
10	2012	202
11	2013	274
12	2014	467
13	2015	311

Berdasarkan Tabel 3.1. dapat diketahui bahwa data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika mengalami fluktuasi. Sebagai contoh, pada tahun 2003 dan tahun 2004, jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika mengalami kenaikan. Namun, pada tahun 2005 jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika mengalami penurunan. Untuk lebih jelas, data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dapat disajikan dalam gambar grafik berikut:



Gambar 3.1 Grafik Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa adanya fluktuasi dalam jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika. Titik minimum (jumlah mahasiswa) berada pada tahun 2003 dan titik maksimum pada tahun 2014. Untuk itu perlu dilakukan peramalan untuk mengetahui jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika 1 tahun ke depan yaitu tahun 2016.

3.3. Analisis Metode Single Exponential Smoothing

Data yang tidak stabil atau berubahnya besar dapat menggunakan model pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing*). Metode ini menggunakan α sebagai konstanta penghalus. Untuk penentuan nilai α dilakukan dengan cara *Trial and Error* (coba-coba) sampai mendapatkan kesalahan terkecil. Interval pemulusan antara $0 < \alpha < 1$.

Dalam melakukan peramalan menggunakan konstanta penghalus $0 < \alpha < 1$, hasil simulasi ditampilkan untuk nilai $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,5$.

Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,1$

Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,1$. Untuk tahun pertama dan kedua (2003-2004), peramalan belum dapat dilakukan karena ketidakcukupan data. yang kurang dan untuk tahun kedua (tahun 2004) belum juga dapat diramalkan karena tidak mempunyai cukup data untuk diolah sehingga peramalan untuk tahun kedua adalah sebanyak 72 orang. Peramalan pada periode berikutnya dapat dihitung dengan menggunakan data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika sebelumnya.

Adapun hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika untuk tahun ketiga dan keempat adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_t &= F_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - F_{t-1}) \\ F_{2005} &= F_{2005-1} + \alpha(X_{2005-1} - F_{2005-1}) \\ F_{2005} &= F_{2004} + \alpha(X_{2004} - F_{2004}) \\ F_{2005} &= 72 + 0,1(157 - 72) \\ F_{2005} &= 72 + (0,1 \times 157) - (0,1 \times 72) \\ F_{2005} &= 80,5 \text{ dibulatkan menjadi } 81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2006} &= F_{2006-1} + \alpha(X_{2006-1} - F_{2006-1}) \\ F_{2006} &= F_{2005} + \alpha(X_{2005} - F_{2005}) \\ F_{2006} &= 80,5 + 0,1(134 - 80,5) \\ F_{2006} &= 80,5 + (0,1 \times 134) - (0,1 \times 80,5) \\ F_{2006} &= 85,85 \text{ dibulatkan menjadi } 86 \end{aligned}$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$\begin{aligned} F_{2016} &= F_{2016-1} + \alpha(X_{2016-1} - F_{2016-1}) \\ F_{2016} &= F_{2015} + \alpha(X_{2015} - F_{2015}) \\ F_{2016} &= 204,1912 + 0,1(311 - 204,1912) \\ F_{2016} &= 204,1912 + (0,1 \times 311) - (0,1 \times 204,1912) \\ F_{2016} &= 214,8721 \text{ dibulatkan menjadi } 215 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diambil contoh bahwa untuk peramalan tahun 2005 diperoleh dari nilai ramalan tahun 2004 dijumlahkan dengan

hasil kali konstanta pemulusan dan nilai aktual tahun 2004 dikurangi hasil kali konstanta pemulusan dan nilai ramalan tahun 2004.

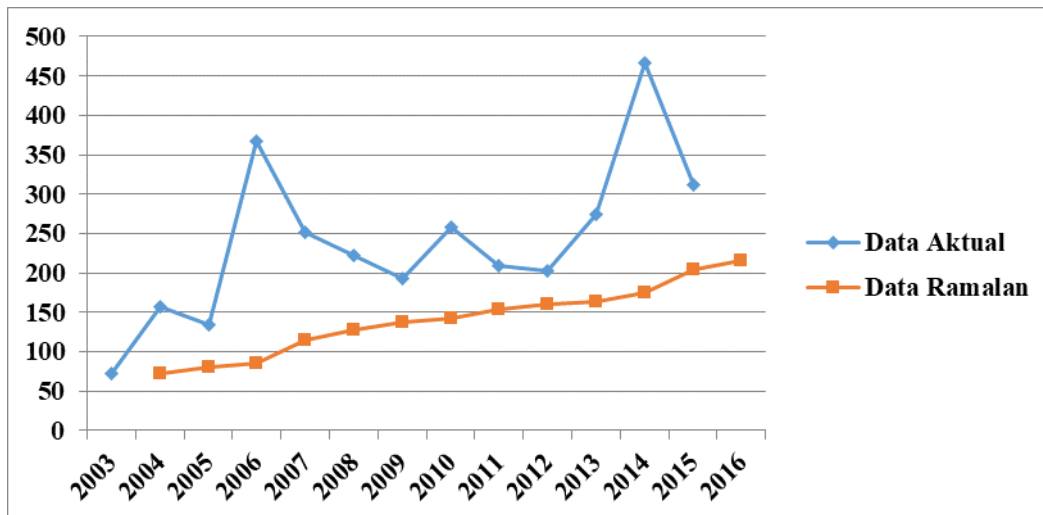
Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,1$

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (Orang)	Hasil Peramalan (Orang)
1	2003	72	
2	2004	157	72
3	2005	134	80,5
4	2006	367	85,85
5	2007	252	113,965
6	2008	222	127,7685
7	2009	193	137,1917
8	2010	258	142,7725
9	2011	209	154,2952
10	2012	202	159,7657
11	2013	274	163,9891
12	2014	467	174,9902
13	2015	311	204,1912
14	2016		214,8721

Dari Tabel 3.2, dapat diketahui bahwa data hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,1$ sangat berbeda dengan data aktual. Hal ini disebabkan karena kurang ketepatan model yang digunakan ataupun informasi yang digunakan kurang baik sehingga hasil peramalan pada tahun 2016 sebanyak 215 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ramalan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Berdasarkan Gambar 3.2 diketahui bahwa hasil ramalan yang mempunyai nilai kesalahan terkecil atau yang mendekati nilai aktual berada pada tahun 2012 dan yang mempunyai nilai kesalahan terbesar berada pada tahun 2014.

Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,2$

Berdasarkan data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika, maka hasil peramalan untuk tahun ketiga dan tahun keempat adalah sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F_{2005} = F_{2005-1} + \alpha(X_{2005-1} - F_{2005-1})$$

$$F_{2005} = F_{2004} + \alpha(X_{2004} - F_{2004})$$

$$F_{2005} = 72 + 0,2(157 - 72)$$

$$F_{2005} = 72 + (0,2 \times 157) - (0,2 \times 72)$$

$$F_{2005} = 89$$

$$F_{2006} = F_{2006-1} + \alpha(X_{2006-1} - F_{2006-1})$$

$$F_{2006} = F_{2005} + \alpha(X_{2005} - F_{2005})$$

$$F_{2006} = 89 + 0,2(134 - 89)$$

$$F_{2006} = 89 + (0,2 \times 134) - (0,2 \times 89)$$

$$F_{2006} = 98$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$F_{2016} = F_{2016-1} + \alpha(X_{2016-1} - F_{2016-1})$$

$$F_{2016} = F_{2015} + \alpha(X_{2015} - F_{2015})$$

$$F_{2016} = 265,9581 + 0,2(311 - 265,9581)$$

$$F_{2016} = 265,9581 + (0,2 \times 311) - (0,2 \times 265,9581)$$

$$F_{2016} = 274,9664 \text{ dibulatkan menjadi } 275$$

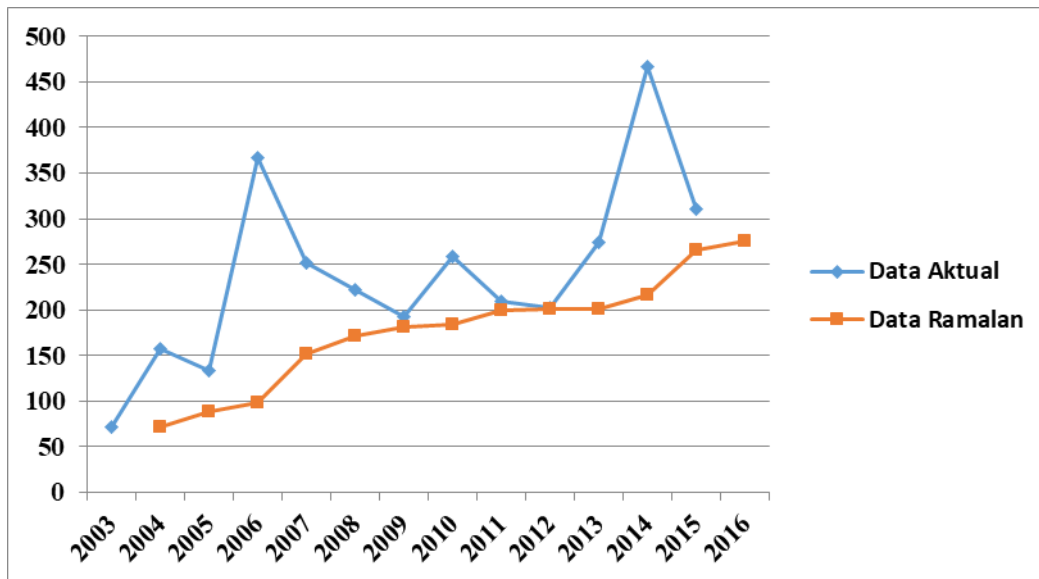
Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diambil contoh bahwa untuk peramalan tahun 2006 diperoleh dari nilai ramalan tahun 2005 dijumlahkan dengan hasil kali konstanta pemulusan dan nilai aktual tahun 2005 dikurangi hasil kali konstanta pemulusan dan nilai ramalan tahun 2005. Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,2$

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (Orang)	Hasil peramalan
1	2003	72	
2	2004	157	72
3	2005	134	89
4	2006	367	98
5	2007	252	151,8
6	2008	222	171,84
7	2009	193	181,872
8	2010	258	184,0976
9	2011	209	198,8781
10	2012	202	200,9025
11	2013	274	201,22
12	2014	467	215,6976
13	2015	311	265,9581
14	2016		274,9664

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa hasil peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,2$ sangat berbeda dengan data aktual. Hal ini disebabkan karena informasi yang digunakan kurang baik ataupun metode yang digunakan kurang tepat. Hasil peramalan untuk tahun 2016 sebanyak 275 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ramalan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa hasil ramalan yang mempunyai nilai kesalahan terkecil atau yang mendekati nilai aktual yaitu pada tahun 2012. Sedangkan, hasil ramalan yang mempunyai nilai kesalahan terbesar yaitu pada tahun 2006.

Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,3$

Adapun hasil peramalan untuk tahun ketiga dan tahun keempat adalah sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F_{2005} = F_{2005-1} + \alpha(X_{2005-1} - F_{2005-1})$$

$$F_{2005} = F_{2004} + \alpha(X_{2004} - F_{2004})$$

$$F_{2005} = 72 + 0,3(157 - 72)$$

$$F_{2005} = 72 + (0,3 \times 157) - (0,3 \times 72)$$

$$F_{2005} = 97,5 \text{ dibulatkan menjadi } 98$$

$$F_{2006} = F_{2006-1} + \alpha(X_{2006-1} - F_{2006-1})$$

$$F_{2006} = F_{2005} + \alpha(X_{2005} - F_{2005})$$

$$F_{2006} = 97,5 + 0,3(134 - 97,5)$$

$$F_{2006} = 97,5 + (0,3 \times 134) - (0,3 \times 97,5)$$

$$F_{2006} = 108,45 \text{ dibulatkan menjadi } 108$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$F_{2016} = F_{2016-1} + \alpha(X_{2016-1} - F_{2016-1})$$

$$F_{2016} = F_{2015} + \alpha(X_{2015} - F_{2015})$$

$$F_{2016} = 301,94 + 0,3(311 - 301,94)$$

$$F_{2016} = 301,94 + (0,3 \times 311) - (0,3 \times 301,94)$$

$$F_{2016} = 304,658 \text{ dibulatkan menjadi } 305$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diambil contoh bahwa untuk peramalan tahun 2005 diperoleh dari nilai ramalan tahun 2004 dijumlahkan dengan hasil kali konstanta pemulusan dan nilai aktual tahun 2004 dikurangi hasil kali konstanta pemulusan dan nilai ramalan tahun 2004.

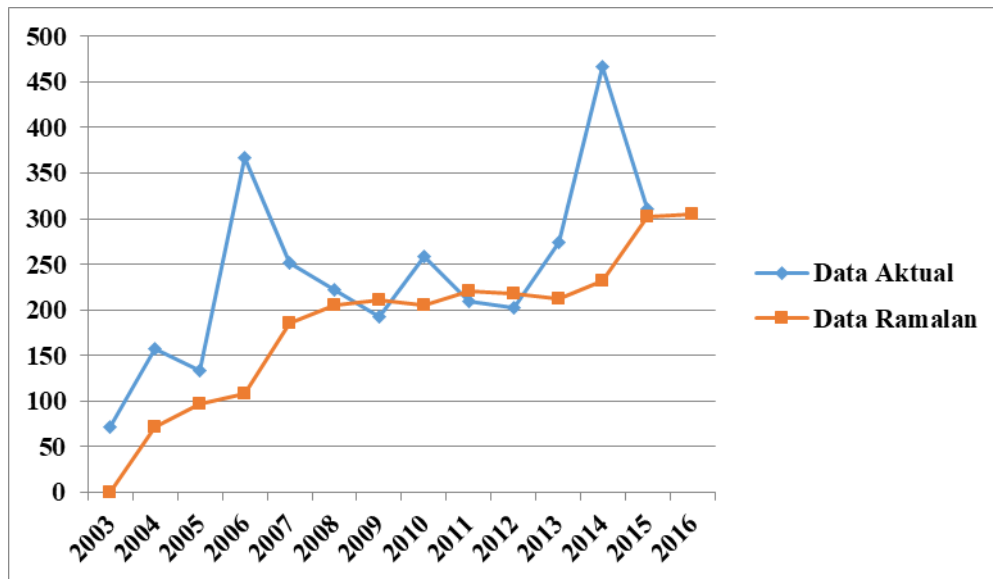
Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,3$

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (Orang)	Hasil peramalan
1	2003	72	0
2	2004	157	72
3	2005	134	97,5
4	2006	367	108,45
5	2007	252	186,015
6	2008	222	205,811
7	2009	193	210,667
8	2010	258	205,367
9	2011	209	221,157
10	2012	202	217,51
11	2013	274	212,857
12	2014	467	231,2
13	2015	311	301,94
14	2016		304,658

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa hasil ramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,3$ mengalami fluktuasi. Hasil ramalan juga sangat berbeda dengan kenyataan yang terjadi. Hal ini disebabkan karena informasi yang digunakan kurang baik ataupun metode yang digunakan kurang tepat. Hasil peramalan pada tahun 2016 sebanyak 305 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ramalan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Berdasarkan grafik perbandingan data aktual dan data ramalan pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa hasil ramalan yang mendekati nilai aktual atau yang mempunyai nilai kesalahan terkecil yaitu pada tahun 2011. Sedangkan yang mempunyai nilai kesalahan terbesar yaitu pada tahun 2006.

Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,4$

Berdasarkan data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan matematika, diperoleh hasil ramalan untuk tahun ketiga dan keempat dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,4$ adalah sebagai berikut.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F_{2005} = F_{2005-1} + \alpha(X_{2005-1} - F_{2005-1})$$

$$F_{2005} = F_{2004} + \alpha(X_{2004} - F_{2004})$$

$$F_{2005} = 72 + 0,4(157 - 72)$$

$$F_{2005} = 72 + (0,4 \times 157) - (0,4 \times 72)$$

$$F_{2005} = 106$$

$$F_{2006} = F_{2006-1} + \alpha(X_{2006-1} - F_{2006-1})$$

$$F_{2006} = F_{2005} + \alpha(X_{2005} - F_{2005})$$

$$F_{2006} = 106 + 0,4(134 - 106)$$

$$F_{2006} = 106 + (0,4 \times 134) - (0,4 \times 97,5)$$

$$F_{2006} = 117,2 \text{ dibulatkan menjadi } 117$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$F_{2016} = F_{2016-1} + \alpha(X_{2016-1} - F_{2016-1})$$

$$\begin{aligned}
 F_{2016} &= F_{2015} + \alpha(X_{2015} - F_{2015}) \\
 F_{2016} &= 329,695 + 0,4(311 - 329,695) \\
 F_{2016} &= 329,695 + (0,4 \times 311) - (0,4 \times 329,695) \\
 F_{2016} &= 322,217 \text{ dibulatkan menjadi } 322
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diambil contoh bahwa untuk peramalan tahun 2005 diperoleh dari nilai ramalan tahun 2004 dijumlahkan dengan hasil kali konstanta pemulusan dan nilai aktual tahun 2004 dikurangi hasil kali konstanta pemulusan dan nilai ramalan tahun 2004.

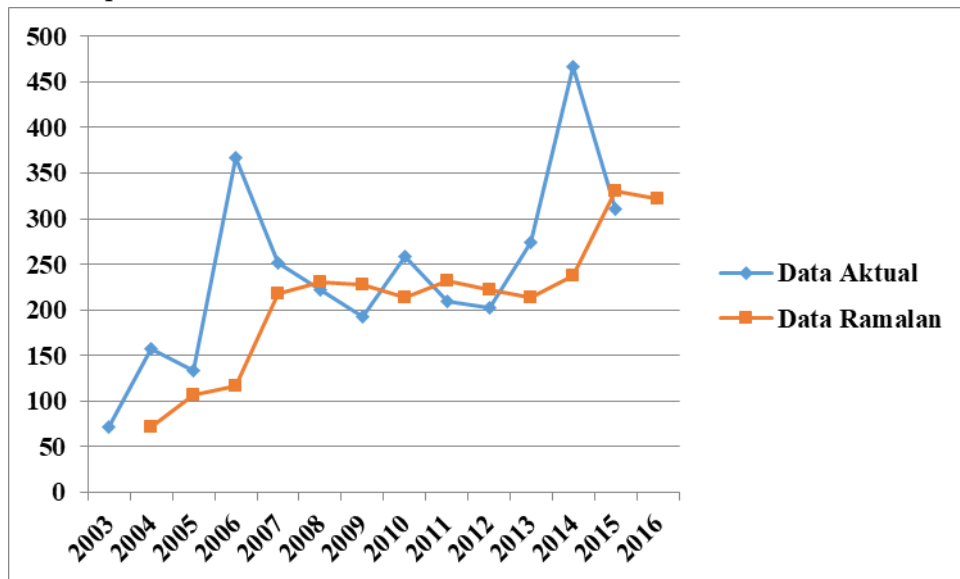
Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 3.5 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,4$

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (orang)	Hasil peramalan
1	2003	72	
2	2004	157	72
3	2005	134	106
4	2006	367	117,2
5	2007	252	217,12
6	2008	222	231,072
7	2009	193	227,443
8	2010	258	213,666
9	2011	209	231,4
10	2012	202	222,44
11	2013	274	214,264
12	2014	467	238,158
13	2015	311	329,695
14	2016		322,217

Dari Tabel 3.5 dapat diketahui bahwa hasil peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,4$ mengalami fluktuasi. Hasil ramalan dengan menggunakan metode ini sangat berbeda dengan kenyataan yang terjadi. Hal ini disebabkan karena kurang ketepatan model yang digunakan ataupun informasi yang digunakan kurang baik sehingga hasil peramalan untuk tahun 2016 sebanyak 322 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ramalan pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Berdasarkan grafik perbandingan data aktual dan data ramalan pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa hasil ramalan yang paling mendekati data aktual yaitu pada tahun 2008. Sedangkan, hasil peramalan yang sangat berbeda jauh dengan data aktual yaitu pada tahun 2006.

Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,5$

Untuk tahun pertama belum dapat diramalkan karena data yang kurang dan tahun kedua belum juga dapat diramalkan karena tidak mempunyai cukup data untuk diolah sehingga peramalan untuk tahun kedua adalah sebanyak 72 orang. Untuk peramalan pada periode berikutnya dapat dihitung dengan menggunakan data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika sebelumnya.

Adapun hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika untuk tahun ketiga dan keempat adalah sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F_{2005} = F_{2005-1} + \alpha(X_{2005-1} - F_{2005-1})$$

$$F_{2005} = F_{2004} + \alpha(X_{2004} - F_{2004})$$

$$F_{2005} = 72 + 0,5(157 - 72)$$

$$F_{2005} = 72 + (0,5 \times 157) - (0,5 \times 72)$$

$$F_{2005} = 114,5 \text{ dibulatkan menjadi } 115$$

$$F_{2006} = F_{2006-1} + \alpha(X_{2006-1} - F_{2006-1})$$

$$F_{2006} = F_{2005} + \alpha(X_{2005} - F_{2005})$$

$$F_{2006} = 114,5 + 0,5(134 - 114,5)$$

$$F_{2006} = 114,5 + (0,5 \times 134) - (0,5 \times 114,5)$$

$$F_{2006} = 124,25 \text{ dibulatkan menjadi } 124$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$F_{2016} = F_{2016-1} + \alpha(X_{2016-1} - F_{2016-1})$$

$$F_{2016} = F_{2015} + \alpha(X_{2015} - F_{2015})$$

$$F_{2016} = 355,0688 + 0,5(311 - 355,0688)$$

$$F_{2016} = 355,0688 + (0,5 \times 311) - (0,5 \times 355,0688)$$

$$F_{2016} = 333,0344 \text{ dibulatkan menjadi } 333$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diambil contoh bahwa untuk peramalan tahun 2005 diperoleh dari nilai ramalan tahun 2004 dijumlahkan dengan hasil kali konstanta pemulusan dan nilai aktual tahun 2004 dikurangi hasil kali konstanta pemulusan dan nilai ramalan tahun 2004.

Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 4.6 berikut ini:

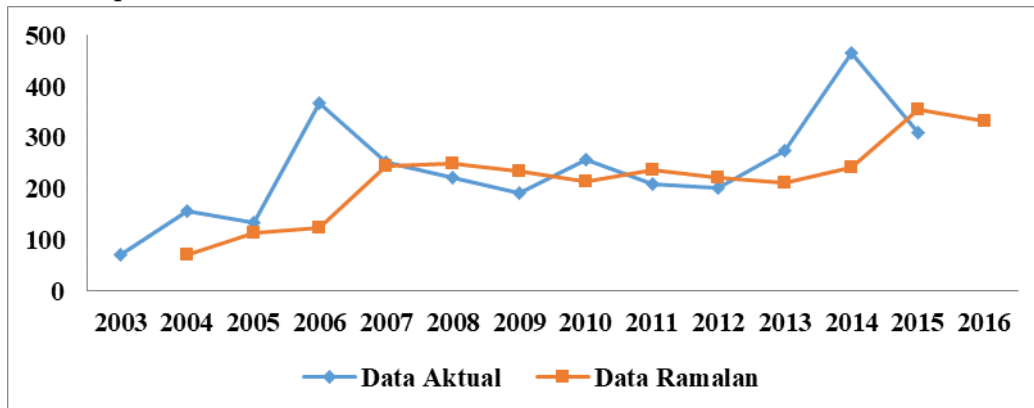
Tabel 3.6 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,5$

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (Orang)	Hasil Peramalan (Orang)
1	2003	72	
2	2004	157	72
3	2005	134	114,5
4	2006	367	124,25
5	2007	252	245,625
6	2008	222	248,8125
7	2009	193	235,4063
8	2010	258	214,2031
9	2011	209	236,1016
10	2012	202	222,5508
11	2013	274	212,2754
12	2014	467	243,1377
13	2015	311	355,0688
14	2016		333,0344

Dari hasil perhitungan Tabel 4.3 diketahui bahwa jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan metode *Single Exponential*

Smoothing $\alpha = 0,5$ mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Hasil peramalan dengan menggunakan metode ini sangat berbeda dengan dengan data aktual. Hal ini dikarenakan kurangnya ketepatan model atau informasi yang digunakan kurang baik sehingga hasil peramalan pada tahun 2016 sebanyak 333 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ranaan pada Gambar 3.6.



.Gambar 3.6 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Berdasarkan Gambar 4.6 diketahui bahwa data hasil ramalan yang paling mendekati data aktual yaitu pada tahun 2007. Sedangkan, nilai data aktual yang yang mempunyai selisih terbesar yaitu pada tahun 2006.

3.4 Analisis Metode *Weighted Moving Averages*

Perhitungan pada metode *Weighted Moving Averages* menggunakan pembobotan dalam melakukan peramalan. Metode *Weighted Moving Averages* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Weighted Moving Averages* 3 (tiga) tahun. Dalam pemberian bobot, data terbaru memiliki bobot lebih besar daripada data sebelumnya. Untuk jumlah mahasiswa tahun 2003 diberi bobot 1, tahun 2004 diberi bobot 2, dan tahun 2005 diberi bobot 3 sehingga jumlah pembobotan yaitu 6.

Oleh karena metode *Weighted Moving Averages* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Weighted Moving Averages* 3 tahun, maka untuk meramalkan dengan periode 3 tahunan dimulai dari tahun ke-4 dengan hasil peramalan sebagai berikut:

$$WMA = \frac{\sum(bobot \times data)}{\sum bobot}$$

$$F_{2006} = \frac{(1 \times 72) + (2 \times 157) + (3 \times 134)}{6}$$

$$F_{2006} = 131,333 \text{ dibulatkan menjadi } 131$$

$$F_{2007} = \frac{(1 \times 157) + (2 \times 134) + (3 \times 367)}{6}$$

$$F_{2007} = 254,333 \text{ dibulatkan menjadi } 254$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$F_{2016} = \frac{(1 \times 274) + (2 \times 467) + (3 \times 311)}{6}$$

$$F_{2016} = 356,833 \text{ dibulatkan menjadi } 357$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diambil contoh bahwa untuk peramalan tahun 2006 diperoleh dari bobot terkecil dikalikan dengan nilai aktual tahun pertama (2003), dijumlahkan dengan bobot terkecil kedua dikalikan dengan nilai aktual tahun kedua (2004), kemudian dijumlahkan lagi dengan bobot terbesar dikalikan dengan nilai aktual tahun ketiga (2005). Selanjutnya, hasil dari penjumlahan antara bobot dikalikan data aktual tersebut dibagi dengan jumlah pembobotan.

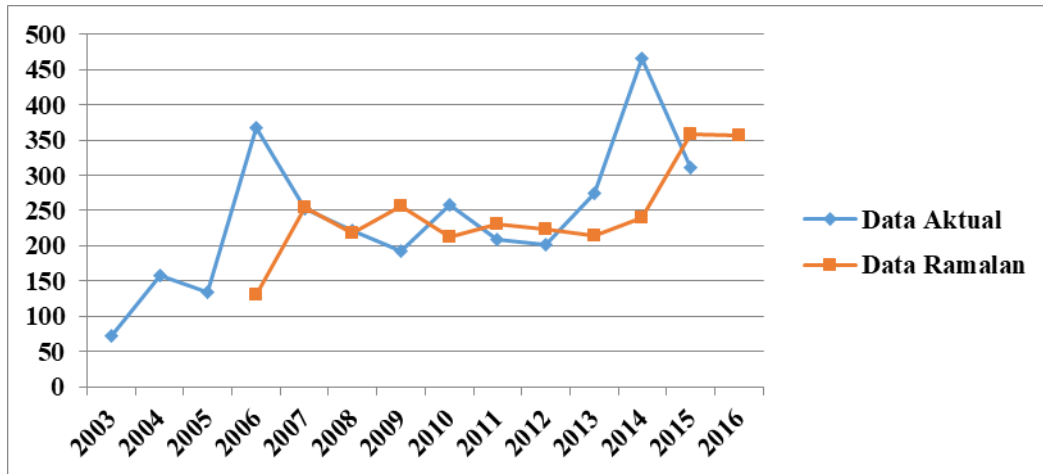
Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 3.7 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Weighted Moving Averages*

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (Orang)	Hasil Peramalan (Orang)
1	2003	72	
2	2004	157	
3	2005	134	
4	2006	367	131,333
5	2007	252	254,333
6	2008	222	217,333
7	2009	193	256,167
8	2010	258	212,5
9	2011	209	230,333
10	2012	202	222,667
11	2013	274	213,667
12	2014	467	239,167
13	2015	311	358,5
14	2016		356,833

Dari Tabel 3.7 diketahui bahwa jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan metode *Weighted Moving Averages* mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Sementara hasil ramalan sangat berbeda dengan data aktual. Hal ini dikarenakan oleh metode yang digunakan kurang tepat ataupun informasi yang digunakan kurang baik sehingga hasil peramalan pada tahun 2016 sebanyak 357 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ramalan pada Gambar 3.7.



.Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui bahwa data hasil ramalan yang paling mendekati data aktual yaitu pada tahun 2007.

3.5 Analisis Metode *Naive*

Metode *Naive* adalah salah satu metode *time series*. Metode ini mengasumsikan bahwa data yang baru saja terjadi merupakan prediksi yang paling tepat untuk meramalkan periode yang akan datang.

Untuk tahun pertama belum bisa diramalkan karena data yang kurang. Sedangkan, peramalan untuk tahun kedua dan ketiga diperoleh:

$$F_t = X_{t-1}$$

$$F_{2004} = X_{2004-1}$$

$$F_{2004} = 72$$

$$F_{2005} = X_{2005-1}$$

$$F_{2005} = 157$$

Peramalan untuk tahun 2016 diperoleh:

$$F_{2016} = X_{2016-1}$$

$$F_{2016} = 311$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat di ambil contoh untuk peramalan tahun 2004 diperoleh dari nilai aktual tahun 2003.

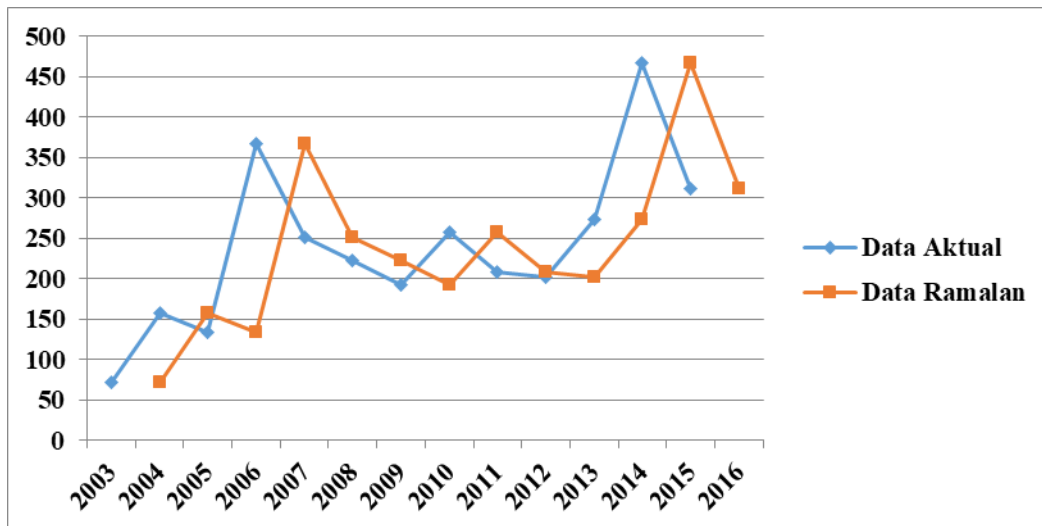
Hasil perhitungan untuk peramalan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan dalam tabel 4.8 berikut ini:

Tabel 3.8 Hasil Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika Tahun 2003-Tahun 2015 dengan metode *Naive*

No	Tahun	Jumlah Mahasiswa (Orang)	Hasil Peramalan (Orang)
1	2003	72	
2	2004	157	72
3	2005	134	157
4	2006	367	134
5	2007	252	367
6	2008	222	252
7	2009	193	222
8	2010	258	193
9	2011	209	258
10	2012	202	209
11	2013	274	202
12	2014	467	274
13	2015	311	467
14	2016		311

Dari hasil perhitungan Tabel 4.8 diketahui bahwa jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan metode *Naive* mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Hasil ramalan sangat berbeda dengan dengan data aktual. Hal ini dikarenakan oleh data aktual yang baru saja terjadi menjadi peramalan untuk periode berikutnya. Hasil peramalan pada tahun 2016 sebanyak 311 orang.

Berikut akan disajikan grafik perbandingan data aktual dengan data hasil ramalan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Berdasarkan Gambar 3.8. diketahui bahwa data hasil ramalan mengikuti data aktual. Data ramalan yang paling mendekati data aktual yaitu pada tahun 2012. Sedangkan, data ramalan yang sangat berbeda jauh dengan data aktual yaitu terjadi pada tahun 2006.

3.6 Keakurasian Peramalan (Kesalahan Peramalan)

Keakuratan suatu model peramalan bergantung pada seberapa dekat nilai hasil peramalan terhadap nilai data yang sebenarnya. Dengan kata lain peramalan dikatakan baik bila hasil ramalan yang diperoleh mendekati nilai data aktual. Selisih antara nilai yang sebenarnya atau nilai aktual dan nilai ramalan disebut sebagai kesalahan meramal (*forecast error*) yang dinyatakan dalam:

$$e_t = X_t - F_t$$

Dimana: e_t = kesalahan peramalan pada periode t

X_t = nilai data aktual pada periode t

F_t = nilai ramalan pada periode t

Untuk menguji kedekatannya digunakan dua ukuran akurasi peramalan, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE). Kedua ukuran akurasi inilah yang akan menentukan kesalahan terkecil dari masing-masing metode, sehingga dapat menentukan metode yang tepat digunakan untuk peramalan jumlah mahasiswa yang melamar di jurusan Matematika.

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,1$)

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,1$) dapat disajikan dalam Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,1$)

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72				
2	2004	157	72	85	85	7225
3	2005	134	80,5	53,5	53,5	2862,25
4	2006	367	85,85	281,15	281,15	79045,3225
5	2007	252	113,965	138,035	138,035	19053,6612
6	2008	222	127,7685	94,2315	94,2315	8879,57559
7	2009	193	137,1917	55,8083	55,8083	3114,56635
8	2010	258	142,7725	115,2275	115,2275	13277,3768
9	2011	209	154,2952	54,7048	54,7048	2992,61514
10	2012	202	159,7657	42,2343	42,2343	1783,7361
11	2013	274	163,9891	110,0109	110,0109	12102,3981
12	2014	467	174,9902	292,0098	292,0098	85269,7233
13	2015	311	204,1912	106,8088	106,8088	11408,1198
Jumlah				1428,721	1428,721	247014,345

Dari Tabel 3.9 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2004 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 12.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$ adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{12}|}{n}$$

$$MAD = \frac{85 + 53,5 + 281,15 + \dots + 106,8088}{12}$$

$$MAD = \frac{1428,721}{12} = 199,060$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{12}^2}{n}$$

$$MSE = \frac{7225 + 2862,25 + 79045,3225 + \dots + 11408,1198}{12}$$

$$MSE = \frac{247014,345}{12} = 20584,529$$

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,2$)

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,2$) dapat disajikan dalam Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,2$)

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72	0			
2	2004	157	72	85	85	7225
3	2005	134	89	45	45	2025
4	2006	367	98	269	269	72361
5	2007	252	151,8	100,2	100,2	10040,04
6	2008	222	171,84	50,16	50,16	2516,026
7	2009	193	181,872	11,128	11,128	123,8324
8	2010	258	184,098	73,9024	73,9024	5461,565
9	2011	209	198,878	10,1219	10,1219	102,4529
10	2012	202	200,903	1,0975	1,0975	1,204506
11	2013	274	201,22	72,78	72,78	5296,928
12	2014	467	215,698	251,3024	251,3024	63152,9
13	2015	311	265,958	45,0419	45,0419	2028,773
Jumlah				1014,734	1014,734	170334,7

Dari Tabel 3.10 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2004 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 12.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,2$ adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{12}|}{n}$$

$$MAD = \frac{85 + 45 + 269 + \dots + 45,0419}{12} = \frac{1014,734}{12} = 84,561$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{12}^2}{n}$$

$$MSE = \frac{7225 + 2025 + 72361 + \dots + 2028,773}{12} = \frac{170334,7}{12} = 14194,558$$

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,3$)

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,3$) dapat disajikan dalam Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,4$)

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72	0			
2	2004	157	72	85	85	7225
3	2005	134	97,5	25,55	25,55	652,8025
4	2006	367	108,45	258,55	258,55	66848,1
5	2007	252	186,015	65,985	65,985	4354,02
6	2008	222	205,811	11,333	11,333	128,4369
7	2009	193	210,667	-17,667	17,667	312,1229
8	2010	258	205,367	52,633	52,633	2770,233
9	2011	209	221,157	-8,51	8,51	72,4201
10	2012	202	217,51	-15,51	15,51	240,5601
11	2013	274	212,857	61,143	61,143	3738,466
12	2014	467	231,2	165,06	165,06	27244,8
13	2015	311	301,94	9,06	9,06	82,0836
Jumlah				692,627	776,001	113669

Dari Tabel 3.11 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2004 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 12.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$ adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{12}|}{n}$$

$$MAD = \frac{85 + 25,55 + 258,55 + \dots + 9,06}{12} = \frac{776,001}{12} = 64,666$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{12}^2}{n}$$

$$MSE = \frac{7225 + 652,8025 + 66848,1 + \dots + 82,0836}{12} = \frac{113669}{12} = 9472,416$$

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,4$)

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,4$) dapat disajikan dalam Tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,4$)

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72	0			
2	2004	157	72	85	85	7225
3	2005	134	106	28	28	784
4	2006	367	117,2	249,8	249,8	62400,04
5	2007	252	217,12	34,88	34,88	1216,614
6	2008	222	231,072	-9,072	9,072	82,30118
7	2009	193	227,443	-34,443	34,443	1186,32
8	2010	258	213,666	44,334	44,334	1965,504
9	2011	209	231,4	-22,4	22,4	501,76
10	2012	202	222,44	-20,44	20,44	417,7936
11	2013	274	214,264	59,736	59,736	3568,39

12	2014	467	238,158	228,842	228,842	52368,66
13	2015	311	329,695	-18,695	18,695	349,503
Jumlah				625,542	835,642	132065,9

Dari Tabel 3.12 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2004 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 12.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,4$ adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{12}|}{n}$$

$$MAD = \frac{85 + 28 + 249,8 + \dots + 18,695}{12} = \frac{835,642}{12} = 69,636$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{12}^2}{n}$$

$$MSE = \frac{7225 + 784 + 62400,04 + \dots + 349,503}{12} = \frac{132065,9}{12} = 11005,491$$

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,5$)

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,5$) dapat disajikan dalam Tabel 3.13 berikut:

Tabel 3.13 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,5$)

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72				
2	2004	157	72	85	85	7225
3	2005	134	114,5	19,5	19,5	380,25
4	2006	367	124,25	242,75	242,75	58927,563
5	2007	252	245,625	6,375	6,375	40,640625
6	2008	222	248,8125	-26,813	26,8125	718,91016
7	2009	193	235,4063	-42,406	42,4063	1798,2943
8	2010	258	214,2031	43,7969	43,7969	1918,1684

9	2011	209	236,1016	-27,102	27,1016	734,49672
10	2012	202	222,5508	-20,551	20,5508	422,33538
11	2013	274	212,2754	61,7246	61,7246	3809,9262
12	2014	467	243,1377	223,862	223,862	50114,329
13	2015	311	355,0688	-44,069	44,0688	1942,0591
Jumlah				522,0688	843,9488	128031,9729

Dari Tabel 3.13 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2004 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 12.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{12}|}{n}$$

$$MAD = \frac{85 + 19,5 + 242,75 + \dots + 44,0688}{12} = \frac{843,9488}{12} = 70,329$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{12}^2}{n}$$

$$MSE = \frac{7225 + 380,25 + 58927,563 + \dots + 1942,0591}{12}$$

$$MSE = \frac{128031,9729}{12} = 10669,331$$

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Weighted Moving Averages*

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Weighted Moving Averages* dapat disajikan dalam Tabel 4.14 berikut:

Tabel 3.14 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Weighted Moving Averages*

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72				
2	2004	157				
3	2005	134				
4	2006	367	131,333	235,667	235,667	55538,93
5	2007	252	254,333	-2,333	2,333	5,442889

6	2008	222	217,333	4,667	4,667	21,78089
7	2009	193	256,167	-63,167	63,167	3990,07
8	2010	258	212,5	45,5	45,5	2070,25
9	2011	209	230,333	-21,333	21,333	455,0969
10	2012	202	222,667	-20,667	20,667	427,1249
11	2013	274	213,667	60,333	60,333	3640,071
12	2014	467	239,167	227,833	227,833	51907,88
13	2015	311	358,5	-47,5	47,5	2256,25
Jumlah				419	729	120312,9

Dari Tabel 3.14 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2006 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 10.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Weight Moving Averages* adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{10}|}{n}$$

$$MAD = \frac{235,667 + 2,333 + 4,667 + \dots + 47,5}{10} = \frac{729}{10} = 72,9$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{(e_1)^2 + (e_2)^2 + (e_3)^2 + \dots + (e_{10})^2}{10}$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{120312,9}{10} = 12031,29$$

Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan metode *Naive*

Perhitungan nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan metode *Naive* dapat disajikan dalam Tabel 4.11 berikut:

Tabel 3.15 Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan Jumlah Mahasiswa yang Memilih Jurusan Matematika dengan Metode *Naive*

No	Tahun	X_t	F_t	e_t	$ e $	e^2
1	2003	72				
2	2004	157	72	85	85	7225
3	2005	134	157	-23	23	529
4	2006	367	134	233	233	54289
5	2007	252	367	-115	115	13225

6	2008	222	252	-30	30	900
7	2009	193	222	-29	29	841
8	2010	258	193	65	65	4225
9	2011	209	258	-49	49	2401
10	2012	202	209	-7	7	49
11	2013	274	202	72	72	5184
12	2014	467	274	193	193	37249
13	2015	311	467	-156	156	24336
Jumlah				239	1057	150453

Dari Tabel 3.15 dapat dilihat bahwa hasil peramalan diperoleh pada tahun 2004 sampai tahun 2015. Oleh karena itu, banyaknya data yang digunakan untuk menghitung nilai kesalahan peramalan adalah 12.

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *Naive* adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

$$MAD = \frac{|e_1| + |e_2| + |e_3| + \dots + |e_{12}|}{n}$$

$$MAD = \frac{85 + 23 + 233 + \dots + 156}{12} = \frac{1057}{12} = 88,083$$

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

$$MSE = \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{12}^2}{n}$$

$$MSE = \frac{7225 + 529 + 54289 + \dots + 24336}{12} = \frac{150453}{12} = 12537,75$$

3.7 Penentuan Metode Terbaik

Dari hasil ramalan yang diperoleh terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil ramalan dan data aktual . Namun, ketiga metode tersebut memberikan tingkat keakuratan yang berbeda. Tingkat keakuratan dapat diukur dari besaran error (Mean absolute deviation dan mean squared error) antara hasil ramalan dan data aktual yang dihasilkan oleh ketiga metode tersebut. . Perbandingan nilai-nilai kesalahan peramalan dari ketiga metode dapat dilihat pada Tabel 3.16 berikut:

Tabel 3.16 Perbandingan Nilai Kesalahan Peramalan

Metode Peramalan		MAD	MSE
<i>Single Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,1$	199,060	20584,529
	$\alpha = 0,2$	84,561	14194,558

	$\alpha = 0,3$	64,66	9472,416
	$\alpha = 0,4$	69,636	11005,491
	$\alpha = 0,5$	70,329	10669,331
<i>Weighted Moving Averages</i>		72,9	12031,29
<i>Naive</i>		88,083	12537,75

Berdasarkan Tabel 4.16 dapat diketahui bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$ merupakan metode peramalan yang baik digunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika. Hal ini diperoleh karena nilai kesalahan peramalan terkecil yaitu MAD sebesar 64,66 dan MSE sebesar 9472,416.

Berdasarkan data jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dari tahun 2003- tahun 2015 telah diperoleh perhitungan hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika untuk tahun 2016 dan metode yang terbaik untuk peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika yang akan dibahas sebagai berikut:

Metode *Single Exponential Smoothing*

Dalam melakukan analisis terhadap metode *Single Exponential Smoothing* digunakan α sebagai konstanta penghalus dimana interval pemulusannya antara $0 < \alpha < 1$ dengan hasil simulasi ditampilkan untuk nilai $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,5$. Berdasarkan data yang dianalisis dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,1$ diperoleh hasil peramalan untuk jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika tahun 2016 sebanyak 215 orang, $\alpha = 0,2$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 275 orang, $\alpha = 0,3$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 305 orang, $\alpha = 0,4$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 322 orang, dan *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,5$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 333 orang. Adapun nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan dua ukuran akurasi peramalan diperoleh hasil sebagai berikut: metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,1$ diperoleh MAD sebesar 199,060 dan MSE Sebesar 20584,529, $\alpha = 0,2$ diperoleh MAD dan MSE adalah masing-masing sebesar 84,561 dan 14194,558, $\alpha = 0,3$ diperoleh MAD dan MSE adalah masing-masing sebesar 64,666 dan 9472,416, $\alpha = 0,4$ diperoleh MAD sebesar 69,636 dan MSE Sebesar 11005,491, dan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,5$ diperoleh MAD dan MSE adalah masing-masing sebesar 70,329 dan 10669,331.

Metode *Weighted Moving Averages*

Berdasarkan data yang dianalisis dengan menggunakan metode *Weighted Moving Averages* diperoleh hasil peramalan untuk jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika tahun 2016 sebanyak 357 orang.

Adapun nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan dua ukuran akurasi peramalan diperoleh hasil MAD sebesar 72,9 dan hasil MSE sebesar 12031,29.

Metode Naive

Berdasarkan data yang dianalisis dengan menggunakan metode *Naive* diperoleh hasil peramalan untuk jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika tahun 2016 sebanyak 311 orang.

Adapun nilai kesalahan peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika dengan menggunakan dua ukuran akurasi peramalan diperoleh hasil MAD sebesar 88,083 dan hasil MSE sebesar 12537,75.

Penentuan metode terbaik

Ketepatan atau keakuratan sangat diperlukan dalam melakukan peramalan dimana keakuratan tersebut dapat dilihat dari nilai kesalahan peramalan yang ada. Nilai kesalahan peramalan itulah yang akan digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan metode yang paling tepat digunakan. Metode yang mempunyai nilai kesalahan peramalan paling terkecil yang dipilih menjadi metode terbaik.

Berdasarkan hasil kesalahan peramalan maka metode yang paling tepat digunakan dalam peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika adalah metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$. Hal ini disebabkan karena metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$ mempunyai nilai kesalahan peramalan terkecil yakni MAD sebesar 64,666 dan MSE sebesar 9472,416 .

4. SIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada bagian sebelumnya maka dapat di simpulkan bahwa:

1. Hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika tahun 2016 dengan metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,1$ sebanyak 215 orang, MAD sebesar 199,060 dan MSE Sebesar 20584,529; untuk $\alpha = 0,2$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 275 orang dengan MAD dan MSE adalah masing-masing sebesar 84,561 dan 14194,558; $\alpha = 0,3$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 305 orang dengan MAD dan MSE adalah masing-masing sebesar 64,666 dan 9472,416; $\alpha = 0,4$ diperoleh hasil peramalan sebanyak 322 orang dengan MAD sebesar 69,636 dan MSE Sebesar 11005,491; dan untuk $\alpha = 0,5$ sebanyak 333 orang dengan MAD sebesar 70,329 dan MSE Sebesar 10669,331. Hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika tahun 2016 dengan metode *Weighted Moving Averages* sebanyak 357 orang dengan MAD sebesar 72,9 dan MSE sebesar 12031,29. Hasil peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika tahun 2016 dengan metode *Naive* sebanyak 311 orang dengan MAD sebesar 88,083 dan MSE sebesar 12537,75.

2. Di antara metode *Single Exponential Smoothing*, *Weighted Moving Averages*, dan *Naive*, metode yang paling tepat digunakan untuk peramalan jumlah mahasiswa yang memilih jurusan Matematika adalah metode *Single Exponential Smoothing* untuk $\alpha = 0,3$. Hal ini disebabkan karena metode *Single Exponential Smoothing* untuk $\alpha = 0,3$ mempunyai nilai MAD dan MSE terkecil yakni sebesar 64,666 dan 9472,416.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Djo, "Peramalan Jumlah Penjualan Laptop di Toko Edison dengan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," Universitas Nusa Cendana, Kupang, 2015.
- [2] H. Handoko, *Dasar-dasar Operation Research*. Yogyakarta: BPFE UGM, 1999.
- [3] V. Valeria, "Metode Peramalan untuk Kasus Penjualan," Skripsi, Universitas Nusa Cendana, Kupang, 2016.
- [4] A. Nasution, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Guna Widya, 2003.
- [5] S. Assauri, *Teknik dan Metode Peramalan Penerapannya dalam Ekonomi dan Dunia Usaha*, 1st ed. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1984.
- [6] S. Makridakis and S. C. Whellwright, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Bina Putra Aksara, 1999.
- [7] M. Mulyana, *Analisis Data Deret Waktu*. Bandung: Universitas Padjadjaran, 2004.