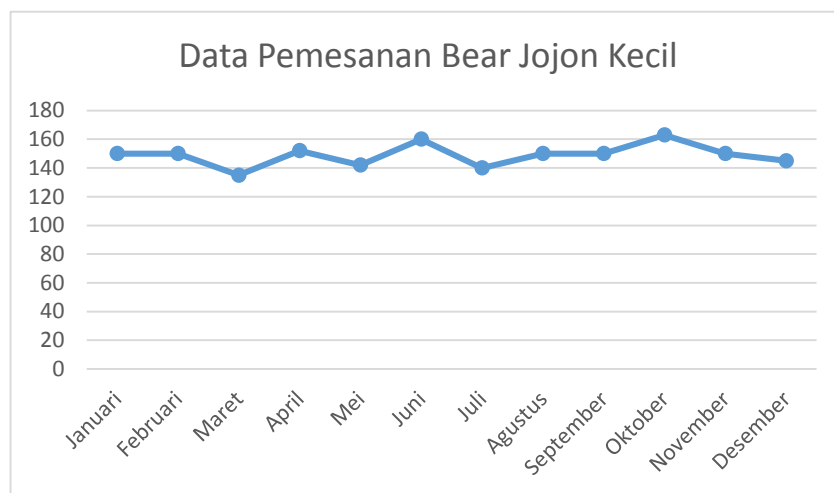
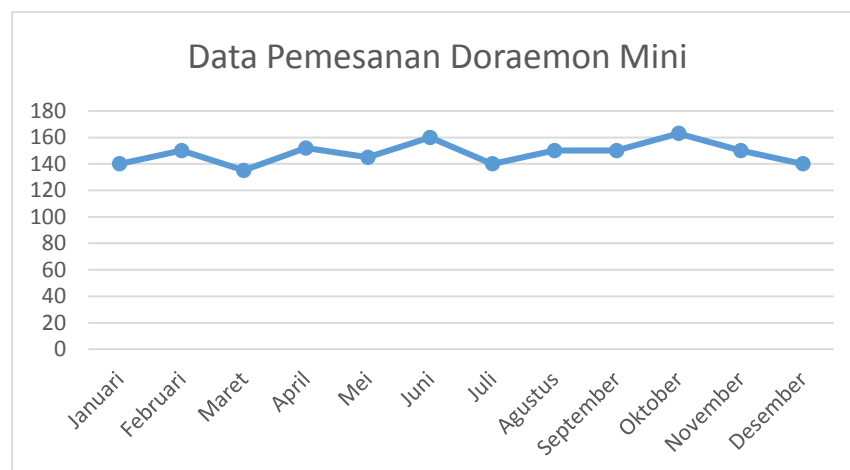


### A. Analisis Perbandingan Metode Peramalan (9 Produk *Handy Craft*)

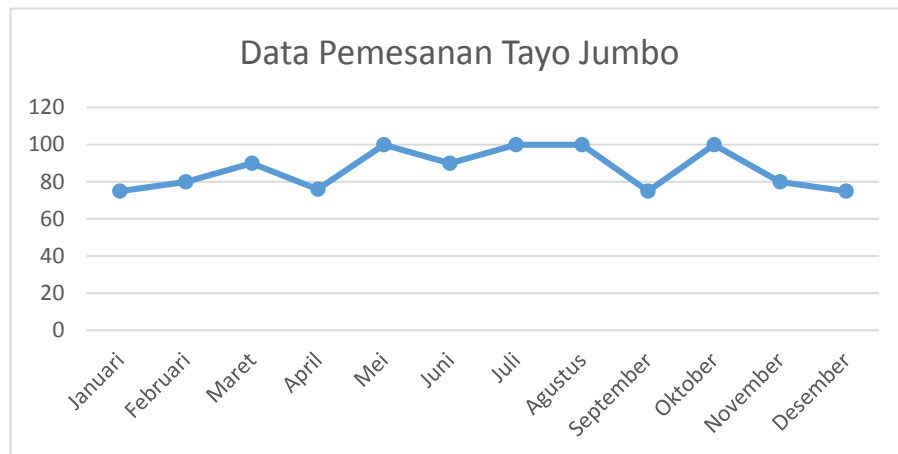
Plot data pemesanan berdasarkan data pemesanan produk periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2017. Hasil plotting dan penentuan pola data untuk peramalan data dapat dilihat pada Gambar E-1 – Gambar E-9



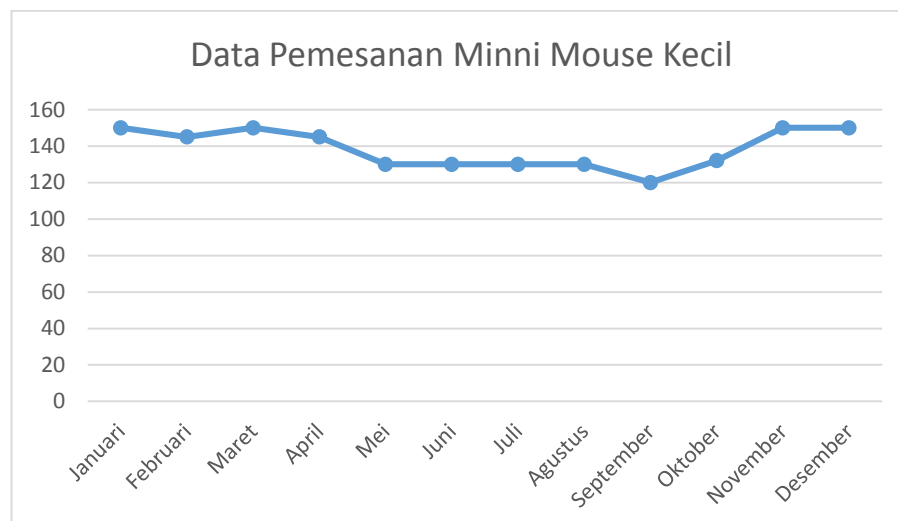
**Gambar E- 1 Plot Data Pemesanan Produk Bear Jojon Kecil**



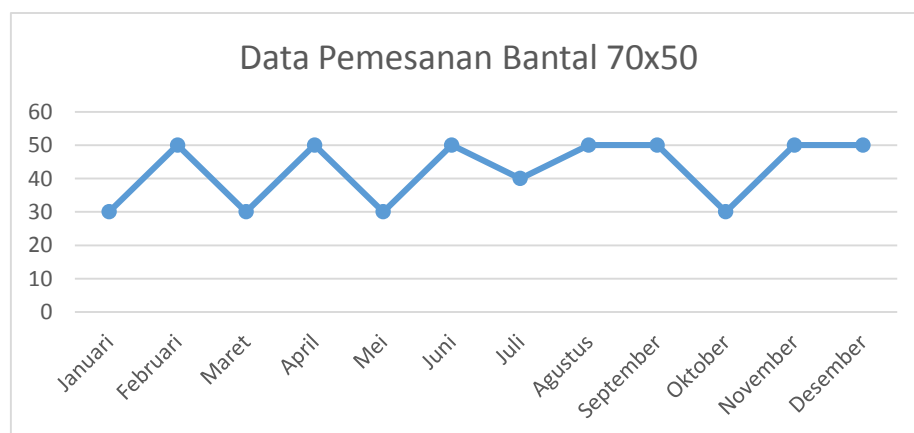
**Gambar E- 2 Plot Data Pemesanan Doraemon Mini**



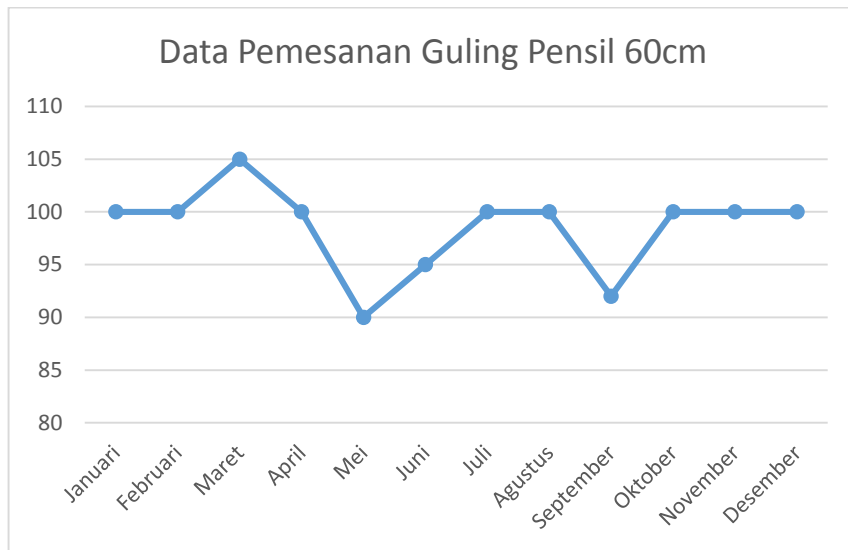
**Gambar E- 3 Plot Data Pemesanan Tayo Jumbo**



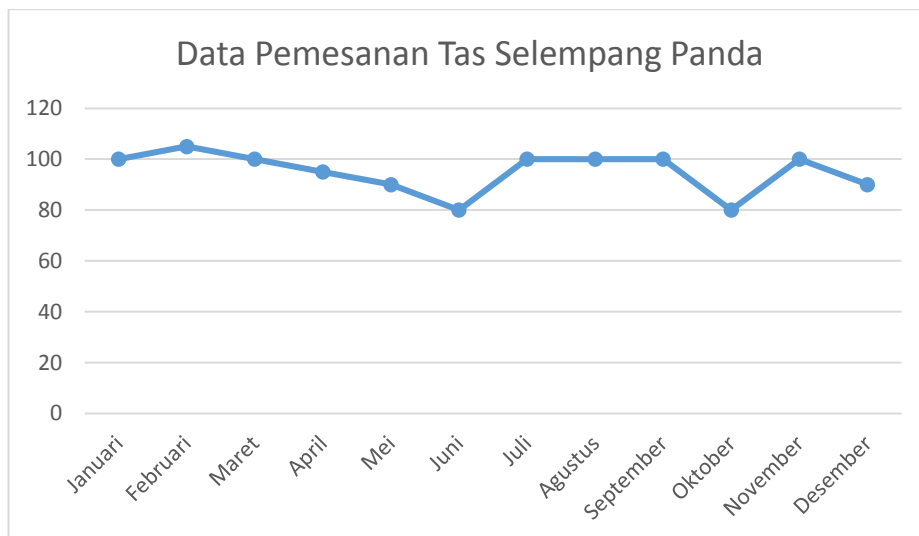
**Gambar E- 4 Plot Data Pemesanan Minnie Mouse Kecil**



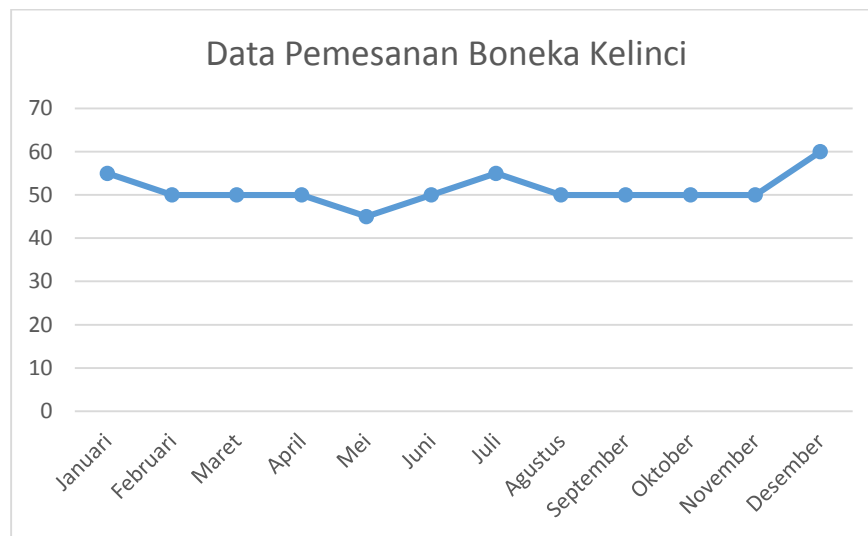
**Gambar E- 5 Plot Data Pemesanan Bantal 70\*50**



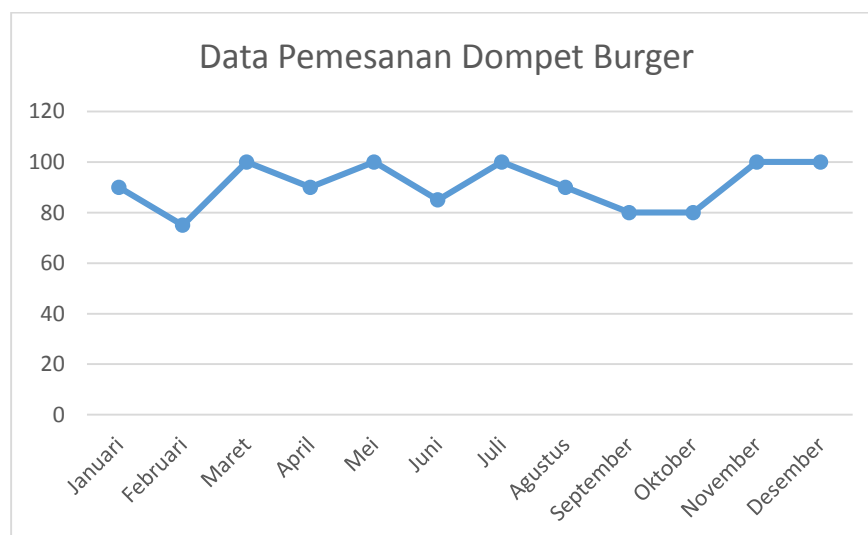
**Gambar E- 6 Plot Data Pemesanan Guling Pensil 60cm**



**Gambar E- 7 Plot Data Pemesanan Tas Selempang Panda**



**Gambar E- 8 Plot Data Pemesanan Boneka Kelinci**



**Gambar E- 9 Plot Data Pemesanan Dompot Burger**

Dilihat dari grafik data pemesanan pada produk dari Gambar E-1 sampai dengan Gambar E-9, pola tersebut adalah pola data *horizontal*. Dikarenakan data permintaan berfluktuasi disekitaran suatu nilai konstan atau *mean* yang membentuk garis *horizontal*, maka metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan yang bisa digunakan adalah:

- a. *Single Exponential Smoothing*
- b. *Single Moving Average*
- c. *Weight Moving Average*

## 1. Produk Bear Jojon Kecil

### a) Analisis Metode *Single Exponensial Smoothing* Produk Bear Jojon Kecil

**Tabel E- 1 Data Pemesanan Produk Bear Jojon Kecil**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	150
2	Februari	150
3	Maret	135
4	April	152
5	Mei	142
6	Juni	160
7	Juli	140
8	Agustus	150
9	September	150
10	Oktober	163
11	November	150
12	Desember	145

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Bear Jojon Kecil pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Bear Jojon Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alfa dari 0,1 hingga 0,9.

Rumus *Single Exponential Smoothing* :

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

Keterangan :

$F_{t+1}$  = Hasil Peramalan untuk periode t-1

$\alpha$  = penghalusan konstanta ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$X_t$  = Data Penjualan aktual untuk periode t

$F_t$  = Peramalan pada periode t

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan

sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data Pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 150$  pcs dan Pemesanan aktual periode sebelumnya  $F_t = 150$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 150) + ((1 - 0,1) * 150)$$

$$F_{Maret} = 15 + 135$$

$$F_{Maret} = 150 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk *alpha* 0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan *alpha* 0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk *alpha* 0,1 sampai dengan *alpha* 0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-2. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Bear Jojon Kecil dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018. Cara menghitungnya sebagai berikut :

$$MSE = (X_t - F_t)^2$$

Keterangan :

$X_t$  = Data aktual pada periode t

$F_t$  = Data Ramalan dari model yang digunakan pada periode t

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (135 - 150)^2$$

$$MSE = (-15)^2$$

$$MSE = 225$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{746,57792}{11} = 67,87$$

Tabel E- 2 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Bear Jojon Kecil

No	Periode	Data Pemesanan	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
3	Maret	135	150	150	150	150	150	150	150	150	150
4	April	152	148,50	147,00	145,50	144,00	143	141,00	139,50	138,00	136,50
5	Mei	142	148,85	148,00	147,45	147,20	147,25	147,60	148,25	149,20	150,45
6	Juni	160	148,17	146,80	145,82	145,12	144,625	144,24	143,88	143,44	142,85
7	Juli	140	149,35	149,44	150,07	151,07	152,313	153,70	155,16	156,69	158,28
8	Agustus	150	148,41	147,55	147,05	146,64	146,156	145,48	144,55	143,34	141,83
9	September	150	148,57	148,04	147,93	147,99	148,078	148,19	148,36	148,67	149,18
10	Oktober	163	148,72	148,43	148,55	148,79	149,039	149,28	149,51	149,73	149,92
11	November	150	150,14	151,35	152,89	154,47	156,020	157,51	158,95	160,35	161,69
12	Desember	145	150,13	151,08	152,02	152,68	153,010	153,00	152,69	152,07	151,17
Hasil Peramalan			145,513	149,86	150	149,61	149,005	148,20	147,31	146,41	145,62



**Tabel E- 3 Hasil Perhitungan MSE Produk Bear Jojon Kecil**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	150									
Februari	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maret	135	225	225	225	225	225	225	225	225	225
April	152	12,25	25	42,25	64	90,25	121	156,3	196	240,25
Mei	142	46,9225	36	29,7025	27,04	27,5625	31,36	39,06	51,84	71,403
Juni	160	140,067	174,24	201,214	221,414	236,391	248,4	260	274,23	294,29
Juli	140	87,3945	89,1136	101,415	122,589	151,598	187,6	229,9	278,49	334,32
Agustus	150	2,51651	5,9927	8,70634	11,2681	14,7744	20,44	29,72	44,388	66,774
September	150	2,03837	3,83533	4,2661	4,05652	3,6936	3,271	2,674	1,7755	0,6677
Oktober	163	204,06	212,189	208,682	201,88	194,908	188,3	182	176	171,13
November	150	0,02061	1,8134	8,34012	20,025	36,2348	56,41	80,15	107,05	136,7
Desember	145	26,3086	36,9336	49,3021	59,0586	64,1563	64,07	59,07	49,976	38,059
<b>MSE</b>		<b>67,8707</b>	<b>73,6471</b>	<b>79,898</b>	<b>86,9393</b>	<b>94,9607</b>	<b>104,2</b>	<b>114,9</b>	<b>127,71</b>	<b>143,51</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Bear Jojon Kecil**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Bear Jojon Kecil, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Bear Jojon Kecil pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 150 Pcs
2. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 150 Pcs
3. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 135 Pcs
4. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 152 Pcs
5. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 142 Pcs
6. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 160 Pcs
7. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 140 Pcs
8. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 150 Pcs
9. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 150 Pcs
10. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 163Pcs
11. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 150 Pcs
12. Pemesanan Bear Jojon Kecil Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 145Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{163 + 150 + 145}{3} \\
 &= \frac{458}{3} \\
 &= 152,67 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{150 + 150 + 163 + 150 + 145}{5} \\
 &= \frac{758}{5} \\
 &= 151,6 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan bear jojon kecil dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-4.

**Tabel E- 4 Hasil Peramalan Bear Jojon Kecil Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	150	#N/A	#N/A
2	Februari	150	#N/A	#N/A
3	Maret	135	#N/A	#N/A
4	April	152	145	#N/A
5	Mei	142	146	#N/A
6	Juni	160	143,00	145,80
7	Juli	140	151,33	147,80
8	Agustus	150	147,33	145,80
9	September	150	150	148,80
10	Oktober	163	146,67	148
11	November	150	154,33	153
12	Desember	145	154,33	151
<b>Hasil Peramalan</b>			152,67	151,60
<b>TS</b>			1,80	0,67
<b>MAD</b>			7,96	6,00
<b>MSE</b>			95,52	83,76

<b>MAPE</b>	5,23%	3,95%
-------------	-------	-------

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Bear Jojon Kecil**

Periode yang akan dicoba pada metode Weighted Moving Average adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 5 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Bear Jojon Kecil**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	150		
Februari	150		
Maret	135		
April	152	142,5	
Mei	142	146	
Juni	160	144,167	144,867
Juli	140	152,667	149,6
Agustus	150	147	147
September	150	148,333	148,4
Oktober	163	148,333	148,8
November	150	156,5	153,667
Desember	145	154,333	152,8
Hasil Peramalan		149,667	150,933
MSE		101	87,7

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned} WMA_{\text{Januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\ &= (163 + 300 + 435) / 6 \\ &= 898 / 6 = 149,667 \end{aligned}$$

## 2. Produk Doraemon Mini

### a) Analisis Metode *Single Exponensial Smoothing* Produk Doraemon Mini

**Tabel E- 6 Data Pemesanan Produk Doraemon Mini**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	140
2	Februari	150
3	Maret	135
4	April	152
5	Mei	145
6	Juni	160
7	Juli	140
8	Agustus	150
9	September	150
10	Oktober	163
11	November	150
12	Desember	140

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Doraemon pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Doraemon Mini. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 150$  pcs dan data peramalan periode sebelumnya  $F_t = 140$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan febuari perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{maret} = (0,1 * 150) + ((1 - 0,1) * 140)$$

$$F_{maret} = 15 + 126$$

$$F_{maret} = 141 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk *alpha* 0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan *alpha* 0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk *alpha* 0,1 sampai dengan *alpha* 0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-7. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Doraemon Mini dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{maret} - F_{maret})^2$$

$$MSE = (135 - 141)^2$$

$$MSE = (-6)^2$$

$$MSE = 36$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{1101,07}{11} = 100,09$$

Tabel E- 7 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Doraemon Mini

No	Periode	Data Pembelian	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	150	140	140	140	140	140	140,00	140	140	140,00
3	Maret	135	141,00	142,00	143,00	144,00	145	146,00	147,00	148,00	149,00
4	April	152	140,40	140,60	140,60	140,40	140	139,40	138,60	137,60	136,40
5	Mei	145	141,56	142,88	144,02	145,04	146,00	146,96	147,98	149,12	150,44
6	Juni	160	141,90	143,30	144,31	145,02	145,500	145,78	145,89	145,82	145,54
7	Juli	140	143,71	146,64	149,02	151,01	152,750	154,31	155,77	157,16	158,55
8	Agustus	150	143,34	145,31	146,31	146,61	146,375	145,73	144,73	143,43	141,86
9	September	150	144,01	146,25	147,42	147,97	148,188	148,29	148,42	148,69	149,19
10	Oktober	163	144,61	147,00	148,19	148,78	149,094	149,32	149,53	149,74	149,92
11	November	150	146,45	150,20	152,64	154,47	156,047	157,53	158,96	160,35	161,69
12	Desember	140	146,80	150,16	151,84	152,68	153,023	153,01	152,69	152,07	151,17
Hasil Peramalan			140,680	148,13	148	147,61	146,512	145,20	143,81	142,41	141,12

**Tabel E- 8 Hasil Perhitungan MSE Produk Doraemon Mini**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	140									
Februari	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Maret	135	36	49	64	81	100	121	144	169	196
April	152	134,56	129,96	129,96	134,56	144	158,76	179,56	207,36	243,36
Mei	145	11,8336	4,4944	0,9604	0,0016	1	3,8416	8,8804	16,9744	29,5936
Juni	160	327,4652	278,7564	246,0506	224,2806	210,25	202,0947	198,9792	200,959	208,9759
Juli	140	13,79082	44,13211	81,35679	121,317	162,5625	204,8791	248,6361	294,6304	344,2658
Agustus	150	44,32577	21,95335	13,58763	11,50132	13,14063	18,27186	27,76805	43,12601	66,33386
September	150	35,90387	14,05014	6,657938	4,140476	3,285156	2,923498	2,499125	1,725041	0,663339
Oktober	163	338,2946	255,9578	219,2238	202,2337	193,3838	187,2499	181,5556	175,8987	171,1242
November	150	12,62741	0,040423	6,946672	19,95825	36,5647	56,64712	80,24079	107,07	136,6995
Desember	140	46,26508	103,2427	140,303	160,7946	169,6099	169,275	160,968	145,6727	124,7507
<b>MSE</b>		<b>100,0969</b>	<b>91,0534</b>	<b>91,73153</b>	<b>96,34432</b>	<b>103,0724</b>	<b>111,3584</b>	<b>121,1898</b>	<b>132,9469</b>	<b>147,4334</b>



**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Doraemon Mini**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Doraemon Mini, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Doraemon Mini pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 140 Pcs
2. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 150 Pcs
3. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 135 Pcs
4. Pemesanan Doraemon Mini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 152 Pcs
5. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 145 Pcs
6. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 160 Pcs
7. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 140 Pcs
8. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 150 Pcs
9. Pemesanan Doraemon Mini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 150 Pcs
10. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 163Pcs
11. Pemesanan Doraemon Mini Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 150 Pcs
12. Pemesanan Doraemon Mini Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 140 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{163 + 150 + 140}{3} \\
 &= \frac{453}{3} \\
 &= 151 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{150 + 150 + 163 + 150 + 140}{5} \\
 &= \frac{753}{5} \\
 &= 150,6 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Doraemon Mini dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.E-9**.

**Tabel E- 9 Hasil Peramalan Doraemon Mini Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	140	#N/A	#N/A
2	Februari	150	#N/A	#N/A
3	Maret	135	#N/A	#N/A
4	April	152	142	#N/A
5	Mei	145	146	#N/A
6	Juni	160	144,00	144,40
7	Juli	140	152,33	148,40
8	Agustus	150	148,33	146,40
9	September	150	150	149,40
10	Oktober	163	146,67	149
11	November	150	154,33	153
12	Desember	140	154,33	151
<b>Hasil Peramalan</b>			151,00	150,60
<b>TS</b>			1,50	-0,51
<b>MAD</b>			8,44	6,63

<b>MSE</b>	112,12	105,04
<b>MAPE</b>	5,59%	4,45%

c) **Analisis Metode *Weight Moving Average* Doraemon Mini**

Periode yang akan dicoba pada metode Weighted Moving Average adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 10 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average***

**Doraemon Mini**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Peramalan</b>	
		<b>3 Bulan</b>	<b>5 Bulan</b>
Januari	140		
Februari	150		
Maret	135		
April	152	140,833	
Mei	145	146	
Juni	160	145,667	145,2
Juli	140	153,667	150,4
Agustus	150	147,5	147,6
September	150	148,333	148,8
Oktober	163	148,333	149
November	150	156,5	153,667
Desember	140	154,333	152,8
Hasil Peramalan		147,167	149,267
<b>MSE</b>		110,78	101,57

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned} WMA_{\text{januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\ &= (163 + 150 + 140) / 6 \\ &= 883 / 6 = 147,167 \end{aligned}$$

### 3. Produk Tayo Jumbo

#### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Tayo Jumbo

**Tabel E- 11 Data Pemesanan Produk Tayo Jumbo**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	75
2	Februari	80
3	Maret	90
4	April	76
5	Mei	100
6	Juni	90
7	Juli	100
8	Agustus	100
9	September	75
10	Oktober	100
11	November	80
12	Desember	75

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Tayo Jumbo pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Tayo Jumbo. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 80$  pcs dan data peramalan periode sebelumnya  $F_t = 75$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{maret} = (0,1 * 80) + ((1 - 0,1) * 75)$$

$$F_{maret} = 8 + 67,5$$

$$F_{maret} = 75,5\text{pcs}$$

Peramalan untuk  $\alpha$  0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan  $\alpha$  0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk  $\alpha$  0,1 sampai dengan  $\alpha$  0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-12.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Tayo Jumbo dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{maret} - F_{maret})^2$$

$$MSE = (90 - 75,50)^2$$

$$MSE = (14,5)^2$$

$$MSE = 210,25$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{2071,26}{11} = 188,29$$

Tabel E- 12 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Tayo Jumbo

No	Periode	Data Pembelian	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	80	75	75	75	75	75	75,00	75	75	75,00
3	Maret	90	75,50	76,00	76,50	77,00	78	78,00	78,50	79,00	79,50
4	April	76	76,95	78,80	80,55	82,20	84	85,20	86,55	87,80	88,95
5	Mei	100	76,86	78,24	79,19	79,72	79,88	79,68	79,17	78,36	77,30
6	Juni	90	79,17	82,59	85,43	87,83	89,938	91,87	93,75	95,67	97,73
7	Juli	100	80,25	84,07	86,80	88,70	89,969	90,75	91,12	91,13	90,77
8	Agustus	100	82,23	87,26	90,76	93,22	94,984	96,30	97,34	98,23	99,08
9	September	75	84,00	89,81	93,53	95,93	97,492	98,52	99,20	99,65	99,91
10	Oktober	100	83,10	86,85	87,97	87,56	86,246	84,41	82,26	79,93	77,49
11	November	80	84,79	89,48	91,58	92,54	93,123	93,76	94,68	95,99	97,75
12	Desember	75	84,31	87,58	88,11	87,52	86,562	85,51	84,40	83,20	81,77
Hasil Peramalan			75,931	85,06	84	82,51	80,781	79,20	77,82	76,64	75,68

**Tabel E- 13 Hasil Perhitungan MSE Produk Tayo Jumbo**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	75									
Februari	80	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Maret	90	210,25	196	182,25	169	156,25	144	132,25	121	110,25
April	76	0,9025	7,84	20,7025	38,44	60,0625	84,64	111,3025	139,24	167,7025
Mei	100	535,691	473,4976	433,2642	411,2784	405,0156	412,9024	434,0972	468,2896	515,517
Juni	90	117,2997	54,87846	20,88947	4,700224	0,003906	3,504384	14,05875	32,17158	59,74517
Juli	100	389,9618	253,6502	174,2228	127,7081	100,626	85,5847	78,76829	78,59886	85,13845
Agustus	100	315,869	162,3361	85,36919	45,97491	25,15649	13,69355	7,089146	3,143955	0,851385
September	75	81,0822	219,2503	343,4468	438,1366	505,8985	553,1814	585,6998	607,3946	620,395
Oktober	100	285,4711	173,0361	144,6578	154,7778	189,1699	243,1129	314,6944	402,842	506,6653
November	80	22,97954	89,80493	134,1158	157,1367	172,2144	189,4248	215,447	255,5463	315,0297
Desember	75	86,75671	158,2875	171,7826	156,7817	133,6688	110,3606	88,42456	67,19348	45,89937
<b>MSE</b>		<b>188,2967</b>	<b>164,871</b>	<b>157,791</b>	<b>157,1758</b>	<b>161,1878</b>	<b>169,5822</b>	<b>182,4392</b>	<b>200,0382</b>	<b>222,9267</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Tayo Jumbo**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Tayo Jumbo, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Tayo Jumbo pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Tayo Jumbo Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 75 Pcs
2. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 80 Pcs
3. Pemesanan Tayo Jumbo Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 90 Pcs
4. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 76 Pcs
5. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 100 Pcs
6. Pemesanan Tayo Jumbo Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 90 Pcs
7. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 100 Pcs
8. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 100 Pcs
9. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 75 Pcs
10. Pemesanan Tayo Jumbo ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 100 Pcs
11. Pemesanan Tayo Jumbo Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 80 Pcs
12. Pemesanan Tayo Jumbo Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 75 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{100 + 80 + 75}{3} \\
 &= \frac{255}{3} \\
 &= 85 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$



Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{Xt_{\text{Agustus}} + Xt_{\text{September}} + Xt_{\text{Oktober}} + Xt_{\text{November}} + Xt_{\text{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{100 + 75 + 100 + 80 + 75}{5} \\
 &= \frac{430}{5} \\
 &= 86 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Tayo Jumbo dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-14.

**Tabel E- 14 Hasil Peramalan Tayo Jumbo Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	75	#N/A	#N/A
2	Februari	80	#N/A	#N/A
3	Maret	90	#N/A	#N/A
4	April	76	82	#N/A
5	Mei	100	82	#N/A
6	Juni	90	88,67	84,20
7	Juli	100	88,67	87,20
8	Agustus	100	96,67	91,20
9	September	75	97	93,20
10	Oktober	100	91,67	93
11	November	80	91,67	93
12	Desember	75	85,00	91
<b>Hasil Peramalan</b>			85,00	86,00
<b>TS</b>			-0,66	-1,47
<b>MAD</b>			10,15	12,63
<b>MSE</b>			141,81	154,30

<b>MAPE</b>	11,86%	15,08%
-------------	--------	--------

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Tayo Jumbo**

Periode yang akan dicoba pada metode Weighted Moving Average adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 15 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Tayo Jumbo**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	75		
Februari	80		
Maret	90		
April	76	84,16667	
Mei	100	81,33333	
Juni	90	90,33333	87,26667
Juli	100	91	89,2
Agustus	100	96,66667	93,46667
September	75	98,33333	96,4
Oktober	100	87,5	90,33333
November	80	91,66667	92,66667
Desember	75	85,83333	88,33333
Hasil Peramalan		80,83333	83
MSE		164,22	151,14

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned} WMA_{\text{januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\ &= (100 + 160 + 225) / 6 \\ &= 485 / 6 = 80,833 \end{aligned}$$

#### 4. Produk Minni Mouse Kecil

##### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Minni Mouse Kecil

**Tabel E- 16 Data Pemesanan Produk Minni Mouse Kecil**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	150
2	Februari	145
3	Maret	150
4	April	145
5	Mei	130
6	Juni	130
7	Juli	130
8	Agustus	130
9	September	120
10	Oktober	132
11	November	150
12	Desember	150

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Minni Mouse Kecil pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Minni Mouse Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 145$  pcs dan peramalan periode sebelumnya  $F_t = 150$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 145) + ((1 - 0,1) * 150)$$

$$F_{Maret} = 14,5 + 135$$

$$F_{Maret} = 149,5 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk *alpha* 0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan *alpha* 0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk *alpha* 0,1 sampai dengan *alpha* 0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-17. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Minni Mouse Kecil dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (150 - 149,50)^2$$

$$MSE = (0,5)^2$$

$$MSE = 0,25$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{1916,46}{11} = 174,22$$

Tabel E- 17 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Minni Mouse Kecil

No	Periode	Data Pembelian	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	145	150	150	150	150	150	150,00	150	150	150,00
3	Maret	150	149,50	149,00	148,50	148,00	148	147,00	146,50	146,00	145,50
4	April	145	149,55	149,20	148,95	148,80	149	148,80	148,95	149,20	149,55
5	Mei	130	149,10	148,36	147,77	147,28	146,88	146,52	146,19	145,84	145,46
6	Juni	130	147,19	144,69	142,44	140,37	138,438	136,61	134,86	133,17	131,55
7	Juli	130	145,47	141,75	138,70	136,22	134,219	132,64	131,46	130,63	130,15
8	Agustus	130	143,92	139,40	136,09	133,73	132,109	131,06	130,44	130,13	130,02
9	September	120	142,53	137,52	134,27	132,24	131,055	130,42	130,13	130,03	130,00
10	Oktober	132	140,28	134,02	129,99	127,34	125,527	124,17	123,04	122,01	121,00
11	November	150	139,45	133,61	130,59	129,21	128,764	128,87	129,31	130,00	130,90
12	Desember	150	140,50	136,89	136,41	137,52	139,382	141,55	143,79	146,00	148,09
Hasil Peramalan			149,050	139,51	140	142,51	144,691	146,62	148,14	149,20	149,81

**Tabel E- 18 Hasil Perhitungan MSE Produk Minni Mouse Kecil**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	150									
Februari	120	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Maret	150	0,25	1	2,25	4	6,25	9	12,25	16	20,25
April	130	20,7025	17,64	15,6025	14,44	14,0625	14,44	15,6025	17,64	20,7025
Mei	130	364,619	337,0896	315,5952	298,5984	284,7656	272,9104	261,9542	250,9056	238,857
Juni	130	295,3414	215,7373	154,6417	107,4954	71,19141	43,66566	23,57588	10,03622	2,38857
Juli	130	239,2265	138,0719	75,77441	38,69835	17,79785	6,986506	2,121829	0,401449	0,023886
Agustus	130	193,7735	88,36602	37,12946	13,93141	4,449463	1,117841	0,190965	0,016058	0,000239
September	120	507,5211	306,9594	203,501	149,8051	122,2061	108,6371	102,6392	100,5075	100,0309
Oktober	132	68,48235	4,065082	4,057148	21,6812	41,89528	61,32198	80,29361	99,89865	120,9966
November	150	111,3475	268,535	376,7468	432,3815	450,9816	446,5755	428,0017	399,9595	364,8094
Desember	150	90,1915	171,8624	184,6059	155,6573	112,7454	71,45209	38,52015	15,99838	3,648094
<b>MSE</b>		<b>174,2232</b>	<b>143,1206</b>	<b>126,8095</b>	<b>114,699</b>	<b>104,6678</b>	<b>96,46428</b>	<b>90,01364</b>	<b>85,12394</b>	<b>81,51884</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Minni Mouse Kecil**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk pada Minni Mouse Kecil, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Minni Mouse Kecil pada bulan Januari 2018. Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Minni Mouse Kecil Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 150 Pcs
2. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 145 Pcs
3. Pemesanan Minni Mouse Kecil Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 150 Pcs
4. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 145 Pcs
5. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 130 Pcs
6. Pemesanan Minni Mouse Kecil Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 130 Pcs
7. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 130 Pcs
8. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 130 Pcs
9. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 120 Pcs
10. Pemesanan Minni Mouse Kecil ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 132 Pcs
11. Pemesanan Minni Mouse Kecil Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 150 Pcs
12. Pemesanan Minni Mouse Kecil Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 150 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{132 + 150 + 150}{3} \\
 &= \frac{432}{3} \\
 &= 144 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{130 + 120 + 132 + 150 + 150}{5} \\
 &= \frac{682}{5} \\
 &= 136,4 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Minni Mouse Kecil dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-19.

**Tabel E- 19 Hasil Peramalan Minni Mouse Kecil Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	150	#N/A	#N/A
2	Februari	145	#N/A	#N/A
3	Maret	150	#N/A	#N/A
4	April	145	148	#N/A
5	Mei	130	147	#N/A
6	Juni	130	141,67	144,00
7	Juli	130	135,00	140,00
8	Agustus	130	130,00	137,00
9	September	120	130	133,00
10	Oktober	132	126,67	128
11	November	150	127,33	128
12	Desember	150	134,00	132
<b>Hasil Peramalan</b>			144,00	136,40
<b>TS</b>			-0,26	1,08
<b>MAD</b>			10,07	12,20
<b>MSE</b>			149,80	264,11
<b>MAPE</b>			7,34%	8,85%



c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Minni Mouse Kecil

Periode yang akan dicoba pada metode Weighted Moving Average adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 20 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Minni Mouse Kecil**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	150		
Februari	145		
Maret	150		
April	145	148,3333	
Mei	130	146,6667	
Juni	130	138,3333	141,3333
Juli	130	132,5	136,6667
Agustus	130	130	133,3333
September	120	130	131
Oktober	132	125	126,6667
November	150	127,6667	128
Desember	150	139	135,2
Hasil Peramalan		147	141,0667
MSE		125,00	147,71

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned}
 WMA_{\text{januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\
 &= (132 + 300 + 450) / 6 \\
 &= 882 / 6 = 147
 \end{aligned}$$

## 5. Produk Boneka Kelinci

### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Boneka Kelinci

**Tabel E- 21 Data Pemesanan Produk Boneka Kelinci**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	55
2	Februari	50
3	Maret	50
4	April	50
5	Mei	45
6	Juni	50
7	Juli	55
8	Agustus	50
9	September	50
10	Oktober	50
11	November	50
12	Desember	60

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Boneka Kelinci pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Minni Mouse Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 50$  pcs dan peramalan periode sebelumnya  $F_t = 55$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 50) + ((1 - 0,1) * 55)$$

$$F_{Maret} = 5 + 49,5$$

$$F_{Maret} = 54,5 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk *alpha* 0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan *alpha* 0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk *alpha* 0,1 sampai dengan *alpha* 0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-22. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Boneka Kelinci dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (50 - 54,5)^2$$

$$MSE = (-4,5)^2$$

$$MSE = 20,25$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{240,21}{11} = 21,837$$

Tabel E- 22 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Boneka Kelinci

No	Periode	Data Pemesanan	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	50	55	55	55	55	55	55,00	55	55	55,00
3	Maret	50	54,50	54,00	53,50	53,00	53	52,00	51,50	51,00	50,50
4	April	50	54,05	53,20	52,45	51,80	51	50,80	50,45	50,20	50,05
5	Mei	45	53,65	52,56	51,72	51,08	50,63	50,32	50,14	50,04	50,01
6	Juni	50	52,78	51,05	49,70	48,65	47,813	47,13	46,54	46,01	45,50
7	Juli	55	52,50	50,84	49,79	49,19	48,906	48,85	48,96	49,20	49,55
8	Agustus	50	52,75	51,67	51,35	51,51	51,953	52,54	53,19	53,84	54,46
9	September	50	52,48	51,34	50,95	50,91	50,977	51,02	50,96	50,77	50,45
10	Oktober	50	52,23	51,07	50,66	50,54	50,488	50,41	50,29	50,15	50,04
11	November	50	52,01	50,86	50,46	50,33	50,244	50,16	50,09	50,03	50,00
12	Desember	60	51,81	50,68	50,32	50,20	50,122	50,07	50,03	50,01	50,00
Hasil Peramalan			59,181	52,55	53	54,12	55,061	56,03	57,01	58,00	59,00

**Tabel E- 23 Hasil Perhitungan MSE Produk Boneka Kelinci**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	55									
Februari	50	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Maret	50	20,25	16	12,25	9	6,25	4	2,25	1	0,25
April	50	16,4025	10,24	6,0025	3,24	1,5625	0,64	0,2025	0,04	0,0025
Mei	45	74,736025	57,1536	45,09123	36,9664	31,64063	28,3024	26,36823	25,4016	25,05003
Juni	50	7,7311803	1,098304	0,0897	1,827904	4,785156	8,248384	11,96814	15,93606	20,2455
Juli	55	6,237756	17,31891	27,14045	33,77005	37,13379	37,80774	36,45563	33,62144	29,70196
Agustus	50	7,5746324	2,791305	1,831272	2,290016	3,814697	6,454039	10,16746	14,74806	19,84707
September	50	6,1354522	1,786435	0,897323	0,824406	0,953674	1,032646	0,915071	0,589922	0,198471
Oktober	50	4,9697163	1,143319	0,439688	0,296786	0,238419	0,165223	0,082356	0,023597	0,001985
November	50	4,0254702	0,731724	0,215447	0,106843	0,059605	0,026436	0,007412	0,000944	1,98E-05
Desember	60	67,146197	86,78177	93,60729	96,11604	97,57349	98,7035	99,48411	99,87715	99,99109
<b>MSE</b>		<b>21,837175</b>	<b>20,00412</b>	<b>19,32408</b>	<b>19,03986</b>	<b>19,00109</b>	<b>19,12549</b>	<b>19,35463</b>	<b>19,65807</b>	<b>20,02624</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Boneka Kelinci**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Boneka Kelinci, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Boneka Kelinci pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Boneka Kelinci Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 55Pcs
2. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 50 Pcs
3. Pemesanan Boneka Kelinci Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 50 Pcs
4. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 50 Pcs
5. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 45 Pcs
6. Pemesanan Boneka Kelinci Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 50 Pcs
7. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 55 Pcs
8. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 50 Pcs
9. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 50 Pcs
10. Pemesanan Boneka Kelinci ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 50 Pcs
11. Pemesanan Boneka Kelinci Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 50 Pcs
12. Pemesanan Boneka Kelinci Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 60 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{50 + 50 + 60}{3} \\
 &= \frac{160}{3} \\
 &= 53,33 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{50 + 50 + 50 + 50 + 60}{5} \\
 &= \frac{260}{5} \\
 &= 52 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Boneka Kelinci dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-24.

**Tabel E- 24 Hasil Peramalan Boneka Kelinci Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	55	#N/A	#N/A
2	Februari	50	#N/A	#N/A
3	Maret	50	#N/A	#N/A
4	April	50	52	#N/A
5	Mei	45	50	#N/A
6	Juni	50	48,33	50,00
7	Juli	55	48,33	49,00
8	Agustus	50	50,00	50,00
9	September	50	52	50,00
10	Oktober	50	51,67	50
11	November	50	50,00	51
12	Desember	60	50,00	51
<b>Hasil Peramalan</b>			53,33	52,00
<b>TS</b>			2,65	5,25
<b>MAD</b>			3,15	2,67
<b>MSE</b>			20,06	27,33
<b>MAPE</b>			2,96%	4,65%

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Boneka Kelinci**

Periode yang akan dicoba pada metode *Weighted Moving Average* adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 25 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Boneka Kelinci**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	55		
Februari	50		
Maret	50		
April	50	50,833	
Mei	45	50	
Juni	50	47,5	48,667
Juli	55	48,333	48,667
Agustus	50	51,667	50,667
September	50	51,667	50,667
Oktober	50	50,833	50,667
November	50	50	50,667
Desember	60	50	50,333
Hasil Peramalan		55	53,333
MSE		21	141

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned}
 WMA_{\text{Januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\
 &= (50 + 100 + 180) / 6 \\
 &= 330 / 6 = 55
 \end{aligned}$$



## 6. Produk Bantal 70\*50

### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Bantal 70\*50

**Tabel E- 26 Data Pemesanan Produk Bantal 70\*50**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	30
2	Februari	50
3	Maret	30
4	April	50
5	Mei	30
6	Juni	50
7	Juli	40
8	Agustus	50
9	September	50
10	Oktober	30
11	November	50
12	Desember	50

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Bantal 70\*50 pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Minni Mouse Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 50$  pcs dan peramalan periode sebelumnya  $F_t = 30$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 50) + ((1 - 0,1) * 30)$$

$$F_{Maret} = 5 + 27$$

$$F_{Maret} = 32 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk  $\alpha$  0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan  $\alpha$  0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk  $\alpha$  0,1 sampai dengan  $\alpha$  0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-27. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Bantal 70\*50 dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (30 - 32)^2$$

$$MSE = (2)^2$$

$$MSE = 4$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{1793,45}{11} = 163,04$$

**Tabel E- 27 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Bantal 70\*50**

No	Periode	Data Pemesanan	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	50	30	30	30	30	30	30,00	30	30	30,00
3	Maret	30	32,00	34,00	36,00	38,00	40	42,00	44,00	46,00	48,00
4	April	50	31,80	33,20	34,20	34,80	35	34,80	34,20	33,20	31,80
5	Mei	30	33,62	36,56	38,94	40,88	42,50	43,92	45,26	46,64	48,18
6	Juni	50	33,26	35,25	36,26	36,53	36,250	35,57	34,58	33,33	31,82
7	Juli	40	34,93	38,20	40,38	41,92	43,125	44,23	45,37	46,67	48,18
8	Agustus	50	35,44	38,56	40,27	41,15	41,563	41,69	41,61	41,33	40,82
9	September	50	36,90	40,85	43,19	44,69	45,781	46,68	47,48	48,27	49,08
10	Oktober	30	38,21	42,68	45,23	46,81	47,891	48,67	49,25	49,65	49,91
11	November	50	37,39	40,14	40,66	40,09	38,945	37,47	35,77	33,93	31,99
12	Desember	50	38,65	42,11	43,46	44,05	44,473	44,99	45,73	46,79	48,20
<b>Hasil Peramalan</b>			48,865	43,69	45	46,43	47,236	47,99	48,72	49,36	49,82

**Tabel E- 28 Hasil Perhitungan MSE Produk Bantal 70\*50**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	30									
Februari	50	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Maret	30	4	16	36	64	100	144	196	256	324
April	50	331,24	282,24	249,64	231,04	225	231,04	249,64	282,24	331,24
Mei	30	13,1044	43,0336	79,9236	118,3744	156,25	193,7664	232,8676	276,8896	330,5124
Juni	50	280,2946	217,6215	188,8426	181,4948	189,0625	208,2826	237,8381	277,9556	330,5851
Juli	40	25,6826	3,245763	0,144856	3,674122	9,765625	17,86922	28,87343	44,43022	66,94185
Agustus	50	212,0233	130,9029	94,74258	78,32108	71,19141	69,04148	70,35821	75,11481	84,30582
September	50	171,7389	83,77785	46,42386	28,19559	17,79785	11,04664	6,332239	3,004592	0,843058
Oktober	30	67,33144	160,7211	231,9695	282,7116	320,0745	348,5891	370,3732	386,2532	396,3357
November	50	159,1378	97,17889	87,20979	98,23947	122,2061	157,0456	202,3926	258,2235	324,3306
Desember	50	128,9016	62,19449	42,73279	35,36621	30,55153	25,1273	18,21533	10,32894	3,243306
<b>MSE</b>		<b>163,0413</b>	<b>136,0833</b>	<b>132,5118</b>	<b>138,3107</b>	<b>149,2636</b>	<b>164,1644</b>	<b>182,9901</b>	<b>206,4037</b>	<b>235,6671</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Bantal 70\*50**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Bantal 70\*50, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Bantal 70\*50 pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Bantal 70\*50 Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 30 Pcs
2. Pemesanan Bantal 70\*50 Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 50 Pcs
3. Pemesanan Bantal 70\*50 Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 30 Pcs
4. Pemesanan Bantal 70\*50 ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 50 Pcs
5. Pemesanan Bantal 70\*50 ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 30 Pcs
6. Pemesanan Bantal 70\*50 Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 50 Pcs
7. Pemesanan Bantal 70\*50 ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 40 Pcs
8. Pemesanan Bantal 70\*50 ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 50 Pcs
9. Pemesanan Bantal 70\*50 ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 50 Pcs
10. Pemesanan Bantal 70\*50 ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 30 Pcs
11. Pemesanan Bantal 70\*50 Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 50 Pcs
12. Pemesanan Bantal 70\*50 Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 50 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{30 + 50 + 50}{3} \\
 &= \frac{130}{3} \\
 &= 43,33 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{50 + 50 + 30 + 50 + 50}{5} \\
 &= \frac{230}{5} \\
 &= 46 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Bantal 70\*50 dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-29.

**Tabel E- 29 Hasil Peramalan Bantal 70\*50 Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	30	#N/A	#N/A
2	Februari	50	#N/A	#N/A
3	Maret	30	#N/A	#N/A
4	April	50	37	#N/A
5	Mei	30	43	#N/A
6	Juni	50	36,67	38,00
7	Juli	40	43,33	42,00
8	Agustus	50	40,00	40,00
9	September	50	47	44,00
10	Oktober	30	46,67	44
11	November	50	43,33	44
12	Desember	50	43,33	44
<b>Hasil Peramalan</b>			43,33	46,00
<b>TS</b>			2,08	1,64
<b>MAD</b>			9,63	7,33
<b>MSE</b>			113,58	78,86
<b>MAPE</b>			18,02%	17,94%

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Bantal 70\*50**

Periode yang akan dicoba pada metode *Weighted Moving Average* adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 30 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Bantal 70\*50**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	30		
Februari	50		
Maret	30		
April	50	36,6667	
Mei	30	43,3333	
Juni	50	36,6667	38
Juli	40	43,3333	42
Agustus	50	41,6667	41,3333
September	50	46,6667	44,6667
Oktober	30	48,3333	46,6667
November	50	40	42
Desember	50	43,3333	44
Hasil Peramalan		46,6667	46
MSE		118,0	91,9

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned}
 WMA_{\text{Januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\
 &= (30 + 100 + 150) / 6 \\
 &= 280 / 6 = 46,66
 \end{aligned}$$

## 7. Produk Guling 60cm

### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Guling 60cm

**Tabel E- 31 Data Pemesanan Produk Guling 60cm**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	100
2	Februari	100
3	Maret	105
4	April	100
5	Mei	90
6	Juni	95
7	Juli	100
8	Agustus	100
9	September	92
10	Oktober	100
11	November	100
12	Desember	100

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Guling 60cm pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Minni Mouse Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 100$  pcs dan peramalan periode sebelumnya  $F_t = 100$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 100) + ((1 - 0,1) * 100)$$

$$F_{Maret} = 10 + 90$$

$$F_{Maret} = 100 \text{ pcs}$$



Peramalan untuk  $\alpha$  0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan  $\alpha$  0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk  $\alpha$  0,1 sampai dengan  $\alpha$  0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-32. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Guling 60cm dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (105 - 100)^2$$

$$MSE = (5)^2$$

$$MSE = 25$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{213,04}{11} = 19,367$$

Tabel E- 32 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Guling 60cm

No	Periode	Data Pemesanan	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	100	100	100	100	100	100	100,00	100	100	100,00
3	Maret	105	100,00	100,00	100,00	100,00	100	100,00	100,00	100,00	100,00
4	April	100	100,50	101,00	101,50	102,00	103	103,00	103,50	104,00	104,50
5	Mei	90	100,45	100,80	101,05	101,20	101,25	101,20	101,05	100,80	100,45
6	Juni	95	99,41	98,64	97,74	96,72	95,625	94,48	93,32	92,16	91,05
7	Juli	100	98,96	97,91	96,91	96,03	95,313	94,79	94,49	94,43	94,60
8	Agustus	100	99,07	98,33	97,84	97,62	97,656	97,92	98,35	98,89	99,46
9	September	92	99,16	98,66	98,49	98,57	98,828	99,17	99,50	99,78	99,95
10	Oktober	100	98,45	97,33	96,54	95,94	95,414	94,87	94,25	93,56	92,79
11	November	100	98,60	97,86	97,58	97,57	97,707	97,95	98,28	98,71	99,28
12	Desember	100	98,74	98,29	98,31	98,54	98,854	99,18	99,48	99,74	99,93
Hasil Peramalan			99,874	98,63	99	99,12	99,427	99,67	99,84	99,95	99,99

**Tabel E- 33 Hasil Perhitungan MSE Produk Guling 60cm**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	100									
Februari	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maret	105	25	25	25	25	25	25	25	25	25
April	100	0,25	1	2,25	4	6,25	9	12,25	16	20,25
Mei	90	109,2025	116,64	122,1025	125,44	126,5625	125,44	122,1025	116,64	109,2025
Juni	95	19,40403	13,2496	7,480225	2,9584	0,390625	0,2704	2,839225	8,0656	15,64203
Juli	100	1,07226	4,359744	9,52031	15,74502	21,97266	27,12326	30,31053	31,00262	29,11142
Agustus	100	0,868531	2,790236	4,664952	5,668209	5,493164	4,339722	2,727948	1,240105	0,291114
September	92	51,28343	44,40463	42,09551	43,18488	46,62329	51,36188	56,3176	60,48608	63,13963
Oktober	100	2,41765	7,12386	11,96002	16,45996	21,03082	26,35089	33,04696	41,53215	51,91772
November	100	1,958297	4,55927	5,860411	5,925587	5,257706	4,216143	2,974226	1,661286	0,519177
Desember	100	1,58622	2,917933	2,871601	2,133211	1,314426	0,674583	0,26768	0,066451	0,005192
<b>MSE</b>		<b>19,36754</b>	<b>20,18593</b>	<b>21,25505</b>	<b>22,41048</b>	<b>23,62684</b>	<b>24,88881</b>	<b>26,16697</b>	<b>27,42675</b>	<b>28,64353</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Guling 60cm**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Guling 60cm, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Guling 60cm pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Guling 60cm Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 100 Pcs
2. Pemesanan Guling 60cm Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 100 Pcs
3. Pemesanan Guling 60cm Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 105 Pcs
4. Pemesanan Guling 60cm ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 100 Pcs
5. Pemesanan Guling 60cm ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 90 Pcs
6. Pemesanan Guling 60cm Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 95 Pcs
7. Pemesanan Guling 60cm ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 100 Pcs
8. Pemesanan Guling 60cm ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 100 Pcs
9. Pemesanan Guling 60cm ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 92 Pcs
10. Pemesanan Guling 60cm ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 100 Pcs
11. Pemesanan Guling 60cm Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 100 Pcs
12. Pemesanan Guling 60cm Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 100 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{Oktober} + X_{November} + X_{Desember}}{n} \\
 &= \frac{100 + 100 + 100}{3} \\
 &= \frac{300}{3} \\
 &= 100 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{100 + 92 + 100 + 100 + 100}{5} \\
 &= \frac{495}{5} \\
 &= 99 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Guling 60cm dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-34.

**Tabel E- 34 Hasil Peramalan Guling 60cm Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	100	#N/A	#N/A
2	Februari	100	#N/A	#N/A
3	Maret	105	#N/A	#N/A
4	April	100	102	#N/A
5	Mei	90	102	#N/A
6	Juni	95	98,33	99,00
7	Juli	100	95,00	98,00
8	Agustus	100	95,00	98,00
9	September	92	98	97,00
10	Oktober	100	97,33	95
11	November	100	97,33	97
12	Desember	100	97,33	98
<b>Hasil Peramalan</b>			100,00	98,40
<b>TS</b>			-1,10	2,63
<b>MAD</b>			4,56	2,97
<b>MSE</b>			29,05	11,35
<b>MAPE</b>			2,02%	2,13%

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Guling 60cm**

Periode yang akan dicoba pada metode *Weighted Moving Average* adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 35 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Guling 60cm**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	100		
Februari	100		
Maret	105		
April	100	102,5	
Mei	90	101,667	
Juni	95	95,8333	97,6667
Juli	100	94,1667	96,3333
Agustus	100	96,6667	97
September	92	99,1667	97,6667
Oktober	100	96	96
November	100	97,3333	97,5333
Desember	100	98,6667	98,4
Hasil Peramalan		100	98,9333
MSE		30,44	13,43

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned}
 WMA_{\text{januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\
 &= (100 + 200 + 300) / 6 \\
 &= 600 / 6 = 100
 \end{aligned}$$

## 8. Produk Tas Selempang Panda

### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Tas Selempang Panda

**Tabel E- 36 Data Pemesanan Produk Tas Selempang Panda**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	100
2	Februari	105
3	Maret	100
4	April	95
5	Mei	90
6	Juni	80
7	Juli	100
8	Agustus	100
9	September	100
10	Oktober	80
11	November	100
12	Desember	90

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Tas Selempang Panda pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Minni Mouse Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 105$  pcs dan peramalan periode sebelumnya  $F_t = 100$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 105) + ((1 - 0,1) * 100)$$

$$F_{Maret} = 10,5 + 90$$

$$F_{Maret} = 100,5 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk *alpha* 0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan *alpha* 0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk *alpha* 0,1 sampai dengan *alpha* 0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-37. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Tas Selempang Panda dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (100 - 100,5)^2$$

$$MSE = (-0,5)^2$$

$$MSE = 0,25$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{907,71}{11} = 82,52$$



Tabel E- 37 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Tas Selempang Panda

No	Periode	Data Pemesanan	Hasil Peramalan								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	105	100	100	100	100	100	100,00	100	100	100,00
3	Maret	100	100,50	101,00	101,50	102,00	103	103,00	103,50	104,00	104,50
4	April	95	100,45	100,80	101,05	101,20	101	101,20	101,05	100,80	100,45
5	Mei	90	99,91	99,64	99,24	98,72	98,13	97,48	96,82	96,16	95,55
6	Juni	80	98,91	97,71	96,46	95,23	94,063	92,99	92,04	91,23	90,55
7	Juli	100	97,02	94,17	91,53	89,14	87,031	85,20	83,61	82,25	81,06
8	Agustus	100	97,32	95,34	94,07	93,48	93,516	94,08	95,08	96,45	98,11
9	September	100	97,59	96,27	95,85	96,09	96,758	97,63	98,53	99,29	99,81
10	Oktober	80	97,83	97,01	97,09	97,65	98,379	99,05	99,56	99,86	99,98
11	November	100	96,05	93,61	91,97	90,59	89,189	87,62	85,87	83,97	82,00
12	Desember	90	96,44	94,89	94,38	94,36	94,595	95,05	95,76	96,79	98,20
Hasil Peramalan			90,644	93,91	93	92,61	92,297	92,02	91,73	91,36	90,82

**Tabel E- 38 Hasil Perhitungan MSE Produk Tas Selempang Panda**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	100									
Februari	105	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Maret	100	0,25	1	2,25	4	6,25	9	12,25	16	20,25
April	95	29,7025	33,64	36,6025	38,44	39,0625	38,44	36,6025	33,64	29,7025
Mei	90	98,10903	92,9296	85,28523	76,0384	66,01563	55,9504	46,44423	37,9456	30,74703
Juni	80	357,7583	313,7149	271,0798	232,0138	197,7539	168,7921	145,07	126,1578	111,3975
Juli	100	8,862231	33,99356	71,82308	117,957	168,1885	219,1347	268,5223	315,1903	358,896
Agustus	100	7,178407	21,75588	35,19331	42,46451	42,04712	35,06156	24,16701	12,60761	3,58896
September	100	5,81451	13,92376	17,24472	15,28722	10,51178	5,609849	2,175031	0,504305	0,03589
Oktober	80	317,9019	289,5046	292,175	311,6661	337,7842	363,0014	382,4982	394,339	399,2426
November	100	15,62761	40,80823	64,5582	88,50218	116,8679	153,2387	199,7341	256,9098	324,0682
Desember	90	41,50118	23,90716	19,14616	18,97007	21,11151	25,4865	33,17968	46,16277	67,23689
<b>MSE</b>		<b>82,5187</b>	<b>80,92525</b>	<b>83,6689</b>	<b>88,21266</b>	<b>93,69028</b>	<b>99,8832</b>	<b>106,8766</b>	<b>114,9507</b>	<b>124,5605</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Tas Selempang Panda**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Tas Selempang Panda, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Tas Selempang Panda pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Tas Selempang Panda Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 100 Pcs
2. Pemesanan Tas Selempang Panda Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 105 Pcs
3. Pemesanan Tas Selempang Panda Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 100 Pcs
4. Pemesanan Tas Selempang Panda ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 95 Pcs
5. Pemesanan Tas Selempang Panda ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 90 Pcs
6. Pemesanan Tas Selempang Panda Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 80 Pcs
7. Pemesanan Tas Selempang Panda ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 100 Pcs
8. Pemesanan Tas Selempang Panda ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 100 Pcs
9. Pemesanan Tas Selempang Panda ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 100
10. Pemesanan Tas Selempang Panda ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 80 Pcs
11. Pemesanan Tas Selempang Panda Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 100 Pcs
12. Pemesanan Tas Selempang Panda Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 90 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{Oktober} + X_{November} + X_{Desember}}{n} \\
 &= \frac{80 + 100 + 90}{3} \\
 &= \frac{270}{3} \\
 &= 90 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{Xt_{\text{Agustus}} + Xt_{\text{September}} + Xt_{\text{Oktober}} + Xt_{\text{November}} + Xt_{\text{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{100 + 100 + 80 + 100 + 90}{5} \\
 &= \frac{470}{5} \\
 &= 94 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Tas Selempang Panda dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-39.

**Tabel E- 39 Hasil Peramalan Tas Selempang Panda Menggunakan Metode**  
*Single Moving Average*

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	100	#N/A	#N/A
2	Februari	105	#N/A	#N/A
3	Maret	100	#N/A	#N/A
4	April	95	102	#N/A
5	Mei	90	100	#N/A
6	Juni	80	95,00	98,00
7	Juli	100	88,33	94,00
8	Agustus	100	90,00	93,00
9	September	100	93	93,00
10	Oktober	80	100,00	94
11	November	100	93,33	92
12	Desember	90	93,33	96
<b>Hasil Peramalan</b>			90,00	94,00
<b>TS</b>			-2,00	1,00
<b>MAD</b>			10,00	8,00
<b>MSE</b>			122,84	98,67

<b>MAPE</b>	11,18%	8,69%
-------------	--------	-------

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Tas Selempang Panda**

Periode yang akan dicoba pada metode *Weighted Moving Average* adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 40 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Tas**

**Selempang Panda**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	100		
Februari	105		
Maret	100		
April	95	101,6667	
Mei	90	98,33333	
Juni	80	93,33333	96
Juli	100	85,83333	90
Agustus	100	91,66667	92
September	100	96,66667	94,33333
Oktober	80	100	96,66667
November	100	90	92
Desember	90	93,33333	94,66667
Hasil Peramalan		91,66667	92,66667
MSE		117,78	127,14

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned} WMA_{\text{januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\ &= (80 + 200 + 270) / 6 \\ &= 550 / 6 = 91,66 \end{aligned}$$

## 9. Produk Dompét Burger

### a) Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* Produk Dompét Burger

**Tabel E- 41 Data Pemesanan Produk Dompét Burger**

No	Periode	Data Pemesanan
1	Januari	90
2	Februari	75
3	Maret	100
4	April	90
5	Mei	100
6	Juni	85
7	Juli	100
8	Agustus	90
9	September	80
10	Oktober	80
11	November	100
12	Desember	100

#### Contoh Perhitungan:

Dari data aktual Produk Dompét Burger pada bulan Januari sampai Desember maka akan dilakukan peramalan bulan Januari 2018, maka diperlukannya data periode sebelumnya yaitu data bulan Januari sampai Desember 2017. Peramalan dilakukan dengan data pemesanan produk Minni Mouse Kecil. Nilai Peramalan menggunakan rasio alpha dari 0,1 hingga 0,9.

Sebagai contoh dalam perhitungan peramalan dari data aktual pemesanan produk pada bulan Maret 2017 maka data untuk meramalkannya didapat dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari 2017 diketahui data pemesanan aktual periode sebelumnya atau  $X_t = 75$  pcs dan peramalan periode sebelumnya  $F_t = 90$  pcs dengan rasio ( $\alpha = 0,1$ ) maka pada bulan maret perhitungannya sebagai berikut :

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

$$F_{Maret} = (0,1 * 75) + ((1 - 0,1) * 90)$$

$$F_{Maret} = 7,5 + 81$$

$$F_{Maret} = 88,5 \text{ pcs}$$

Peramalan untuk *alpha* 0,2 dari bulan Maret dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan permintaan bulan Maret. Lakukan peramalan dengan cara yang sama sesuai seperti diatas sampai dengan *alpha* 0,9.

Setelah dilakukan seluruh perhitungan peramalan permintaan untuk Produk dari Bulan Februari sampai Desember, didapatkan hasil peramalan untuk *alpha* 0,1 sampai dengan *alpha* 0,9 dan dapat dilihat pada Tabel E-42. Bulan Januari tidak dapat diramalkan karena perhitungan peramalan permintaan membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya. Jadi untuk bulan Januari nilai peramalan permintaannya kosong.

Kemudian Setelah melakukan perhitungan Peramalan Permintaan Produk harus dihitung nilai kesalahan atau error menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* guna mengetahui manakah yang mendekati tingkat akurasi pemesanan produk Dompot Burger dalam satuan pcs yang paling akurat dijadikan acuan peramalan pada bulan Januari 2018.

Adapun contoh perhitungan MSE untuk  $\alpha$  0.1 Bulan Maret adalah sebagai berikut

$$MSE = (X_{Maret} - F_{Maret})^2$$

$$MSE = (100 - 88,5)^2$$

$$MSE = (11,5)^2$$

$$MSE = 132,25$$

Menghitung MSE pada bulan Januari 2018 :

$$MSE = \frac{1036,60}{11} = 94,24$$

Tabel E- 42 Hasil Peramalan Metode *Single Exponensial Smoothing* Dompét Burger

No	Periode	Data Pemesanan	Nilai Alpha								
			a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
1	Januari	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari	75	90	90	90	90	90	90,00	90	90	90,00
3	Maret	100	88,50	87,00	85,50	84,00	83	81,00	79,50	78,00	76,50
4	April	90	89,65	89,60	89,85	90,40	91	92,40	93,85	95,60	97,65
5	Mei	100	89,69	89,68	89,90	90,24	90,63	90,96	91,16	91,12	90,77
6	Juni	85	90,72	91,74	92,93	94,14	95,313	96,38	97,35	98,22	99,08
7	Juli	100	90,14	90,40	90,55	90,49	90,156	89,55	88,70	87,64	86,41
8	Agustus	90	91,13	92,32	93,38	94,29	95,078	95,82	96,61	97,53	98,64
9	September	80	91,02	91,85	92,37	92,58	92,539	92,33	91,98	91,51	90,86
10	Oktober	80	89,92	89,48	88,66	87,55	86,270	84,93	83,60	82,30	81,09
11	November	100	88,92	87,59	86,06	84,53	83,135	81,97	81,08	80,46	80,11
12	Desember	100	90,03	90,07	90,24	90,72	91,567	92,79	94,32	96,09	98,01
Hasil Peramalan			99,003	92,05	93	94,43	95,784	97,12	98,30	99,22	99,80



**Tabel E- 43 Hasil Perhitungan MSE Produk Dompot Burger**

<b>Bulan</b>	<b>Data Pemesanan</b>	<b>Nilai Alpha</b>								
		a=0.1	a=0.2	a=0.3	a=0.4	a=0.5	a=0.6	a=0.7	a=0.8	a=0.9
Januari	90									
Februari	75	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Maret	100	132,25	169	210,25	256	306,25	361	420,25	484	552,25
April	90	0,1225	0,16	0,0225	0,16	1,5625	5,76	14,8225	31,36	58,5225
Mei	100	106,3992	106,5024	102,111	95,2576	87,89063	81,7216	78,23403	78,8544	85,28523
Juni	85	32,67837	45,48154	62,8294	83,61274	106,3477	129,5955	152,4361	174,8742	198,1479
Juli	100	97,12398	92,25218	89,32991	90,50858	96,89941	109,1273	127,6007	152,651	184,752
Agustus	90	1,277725	5,364597	11,45135	18,41989	25,78735	33,88916	43,70777	56,68524	74,66282
September	80	121,3815	140,4919	152,987	158,1332	157,2281	151,9938	143,6008	132,3832	118,0282
Oktober	80	98,31904	89,91482	74,96361	56,92797	39,30702	24,31901	12,92407	5,29533	1,180282
November	100	122,677	154,1105	194,3039	239,4126	284,4361	324,9882	358,0231	381,8025	395,6662
Desember	100	99,36835	98,63074	95,20891	86,18853	71,10903	51,9981	32,22208	15,2721	3,956662
<b>MSE</b>		<b>94,23615</b>	<b>102,4462</b>	<b>110,7689</b>	<b>119,0565</b>	<b>127,438</b>	<b>136,3084</b>	<b>146,2565</b>	<b>158,0162</b>	<b>172,4956</b>

**b) Analisis Metode *Single Moving Average* Dompét Burger**

**Contoh Perhitungan:**

Berdasarkan data Pemesanan Produk Dompét Burger, hitunglah peramalan permintaan untuk produk Dompét Burger pada bulan Januari 2018.

Diketahui bahwa:

1. Pemesanan Dompét Burger Bulan Januari 2017 ( $X_{Januari}$ ) = 90 Pcs
2. Pemesanan Dompét Burger Bulan Februari 2017 ( $X_{Februari}$ ) = 75 Pcs
3. Pemesanan Dompét Burger Bulan Maret 2017 ( $X_{Maret}$ ) = 100 Pcs
4. Pemesanan Dompét Burger ini Bulan April 2017 ( $X_{April}$ ) = 90 Pcs
5. Pemesanan Dompét Burger ini Bulan Mei 2017 ( $X_{Mei}$ ) = 100 Pcs
6. Pemesanan Dompét Burger Bulan Juni 2017 ( $X_{Juni}$ ) = 85 Pcs
7. Pemesanan Dompét Burger ini Bulan Juli 2017 ( $X_{Juli}$ ) = 100 Pcs
8. Pemesanan Dompét Burger ini Bulan Agustus 2017 ( $X_{Agustus}$ ) = 90 Pcs
9. Pemesanan Dompét Burger ini Bulan September 2017 ( $X_{September}$ ) = 80 Pcs
10. Pemesanan Dompét Burger ini Bulan Oktober 2017 ( $X_{Oktober}$ ) = 80 Pcs
11. Pemesanan Dompét Burger Bulan November 2017 ( $X_{November}$ ) = 100 Pcs
12. Pemesanan Dompét Burger Bulan Desember 2017 ( $X_{Desember}$ ) = 100 Pcs

Perhitungan untuk  $n = 3$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 3$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  3 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}
 St_{Januari} &= \frac{X_{t_{Oktober}} + X_{t_{November}} + X_{t_{Desember}}}{n} \\
 &= \frac{80 + 100 + 100}{3} \\
 &= \frac{280}{3} \\
 &= 93,33 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk  $n = 5$

Untuk mendapatkan hasil peramalan bulan Januari 2018 dengan nilai *moving average*  $n = 5$ . Cara yang dilakukan adalah dengan memasukkan nilai  $X_t$  5 bulan sebelum bulan yang ingin diketahui hasil peramalannya. Berikut adalah rincian hasil perhitungan menggunakan persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
 St_{\text{Januari}} &= \frac{X_{t_{\text{Agustus}}} + X_{t_{\text{September}}} + X_{t_{\text{Oktober}}} + X_{t_{\text{November}}} + X_{t_{\text{Desember}}}}{n} \\
 &= \frac{90 + 80 + 80 + 100 + 100}{5} \\
 &= \frac{450}{5} \\
 &= 90 \text{ Pcs}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah seluruh hasil peramalan permintaan Dompot Burger dengan menggunakan metode peramalan *single moving average* yang dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**E-44.

**Tabel E- 44 Hasil Peramalan Dompot Burger Menggunakan Metode *Single Moving Average***

No	Periode	Data Pesanan	Periode 3 Bulanan	Periode 5 Bulanan
1	Januari	90	#N/A	#N/A
2	Februari	75	#N/A	#N/A
3	Maret	100	#N/A	#N/A
4	April	90	88	#N/A
5	Mei	100	88	#N/A
6	Juni	85	96,67	91,00
7	Juli	100	91,67	90,00
8	Agustus	90	95,00	95,00
9	September	80	92	93,00
10	Oktober	80	90,00	91
11	November	100	83,33	87
12	Desember	100	86,67	90
<b>Hasil Peramalan</b>			93,33	90,00
<b>TS</b>			1,33	0,39
<b>MAD</b>			10,00	10,33
<b>MSE</b>			117,90	130,00
<b>MAPE</b>			10,91%	11,97%

**c) Analisis Metode *Weight Moving Average* Dompét Burger**

Periode yang akan dicoba pada metode *Weighted Moving Average* adalah yang menggunakan periode 3 Bulan dan 5 Bulan.

**Tabel E- 45 Hasil Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average* Dompét Burger**

Bulan	Data Pemesanan	Peramalan	
		3 Bulan	5 Bulan
Januari	90		
Februari	75		
Maret	100		
April	90	90	
Mei	100	90,8333	
Juni	85	96,6667	93,3333
Juli	100	90,8333	91,3333
Agustus	90	95	94,6667
September	80	92,5	93
Oktober	80	86,6667	88,6667
November	100	81,6667	85
Desember	100	90	89,3333
Hasil Peramalan		96,6667	92,6667
MSE		121,6	109,4

Contoh Perhitungan 3 Bulan :

$$\text{Rumus : } WMA = (\sum(Dt * bobot)) / (\sum bobot)$$

$$\begin{aligned}
 WMA_{\text{januari}} &= (Dt_1 * 1 + Dt_2 * 2 + Dt_3 * 3) / 6 \\
 &= (80 + 200 + 300) / 6 \\
 &= 580 / 6 = 96,66
 \end{aligned}$$

## 10. Kesimpulan

Berikut ini adalah tabel rekapitulasi dari hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), *Single Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan

**Tabel E- 46 Rekapitulasi Single Exponential Smoothing 9 Produk**

Produk	MSE&Alpha	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	06	0,7	0,8	0,9
<b>Bear Jojon Kecil</b>	<b>Nilai MSE</b>	67,87 1	73,64 7	79,89 8	86,93 9	94,96 1	104,1 68	114,8 95	127,7 05	143,5 09
<b>Doraemon Mini</b>		100,9 7	91,05 3	91,73 2	96,34 4	103,0 72	111,3 58	121,1 90	132,9 47	147,4 33
<b>Tayo Jumbo</b>		188,2 97	164,8 71	157,7 91	157,1 76	161,1 88	169,5 82	182,4 39	200,0 28	222,9 27
<b>Minni Mouse Kecil</b>		174,2 23	143,1 21	126,8 09	114,6 99	104,6 68	96,46 4	90,01 4	85,12 4	81,51 9
<b>Boneka Kelinci</b>		21,83 7	20,00 4	19,32 4	19,04 0	19,00 1	19,12 5	19,33 5	19,65 8	20,02 6
<b>Bantal 70*50</b>		163,0 41	136,0 83	132,5 12	138,3 11	149,2 64	164,1 64	182,9 90	206,4 04	235,6 67
<b>Guling 60cm</b>		19,36 8	20,18 6	21,25 5	22,41 0	23,62 7	24,88 9	26,16 7	27,42 7	28,64 4
<b>Tas Selempang Panda</b>		82,51 9	80,92 5	83,66 9	88,21 3	93,69 0	99,83 0	106,8 77	114,9 51	124,5 60
<b>Dompet Burger</b>		94,23 6	102,4 46	110,7 69	119,0 56	127,4 38	136,3 08	146,2 56	158,0 16	172,4 96

**Tabel E- 47 Rekapitulasi Single Moving Average 9 Produk**

Produk	Nilai MSE	
	Periode 3 Bulan	Periode 5 Bulan
Bear Jojon Kecil	95,52	83,76
Doraemon Mini	112,12	105,04
Tayo Jumbo	141,39	154,30
Minni Mouse Kecil	149,80	264,11
Boneka Kelinci	20,06	27,33
Bantal 70*50	113,58	89,33
Guling 60cm	29,05	10,16
Tas Selempang Panda	112,84	98,67
Dompot Burger	117,90	130

**Tabel E- 48 Rekapitulasi Weight Moving Average 9 Produk**

Produk	Nilai MSE	
	Periode 3 Bulan	Periode 5 Bulan
Bear Jojon Kecil	101	87,7
Doraemon Mini	110,78	101,57
Tayo Jumbo	164,22	151,14
Minni Mouse Kecil	125	147,71
Boneka Kelinci	21	141
Bantal 70*50	118,0	91,9
Guling 60cm	30,44	13,43
Tas Selempang Panda	117,78	127,14
Dompot Burger	121,6	109,4

Dari ketiga metode yang sudah diuji coba dapat diambil kesimpulan bahwa metode peramalan yang dapat diambil untuk peramalan ke-9 produk adalah sebagai berikut :

**Tabel E- 49 Metode Terpilih Untuk 9 Produk**

Produk	Catatan Untuk Bagian Produksi	
	Single Exponential Smoothing	Singgle Moving Average
<b>Bear</b>	Alpha 0,1	
<b>Doraemon</b>	Alpha 0,2	
<b>Tayo</b>		Periode 3 Bulanan
<b>Minni Mouse</b>	Alpha 0,9	
<b>Bantal</b>		Periode 5 Bulanan
<b>Guling</b>		Periode 5 Bulanan
<b>Tas</b>	Alpha 0,2	
<b>Dompot</b>	Alpha 0,1	