



Eksponensial Smoothing

PERTEMUAN 6

SRI HERAWATI

**UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
2024**

TUJUAN

- **Tujuan Instruksional Umum (TIU)**
Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasikan peramalan bisnis.
- **Tujuan Instruksional Khusus (TIK)**
Mahasiswa mampu menguraikan dan menerapkan berbagai model smoothing eksponensial yang dapat digunakan untuk model peramalan bisnis.



TOPIK BAHASAN

- *Single smoothing exponential,*
- *Double smoothing exponential atau Holt's Exponential Smoothing*
- *Triple smoothing exponential*



SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING



- *Single Exponential Smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih lama.
- Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya.
- Metode ini tidak dipengaruhi oleh *trend* maupun *musim*.



SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

□ *Rumusnya*

$$Y'_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha) Y'_t \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

Y'_{t+1} = nilai peramalan untuk periode berikutnya

Y_t = Data aktual untuk periode t

Y'_t = nilai peramalan untuk periode t

α = faktor bobot penghalusan ($0 < \alpha < 1$)



SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

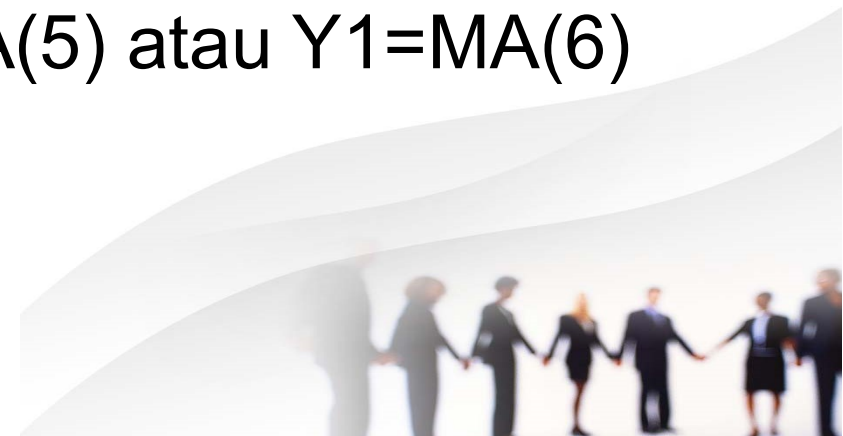
Besaran Nilai α

- Jika diinginkan peramalan yang stabil dengan pemulusan random, maka gunakan nilai α yang kecil (data tidak terlalu fluktuatif)
- Jika diinginkan respon yang cepat terhadap perubahan data, maka gunakan nilai α yang besar (data cukup fluktuatif)
- Memilih nilai α dengan *trial and error* mulai dari 0.1, 0.2,...0.9
- Nilai α dengan error terkecil yang dipilih



SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

- Nilai Y'_t belum diketahui, maka lakukan inisialisasi nilai :
 - tetapkan peramalan pertama sama dengan data/observasi pertama, $Y_1 = Y'_1$
 - atau
 - Gunakan rata-rata dari lima atau enam data pertama sebagai peramalan pertama, $Y_1 = MA(5)$ atau $Y_1 = MA(6)$



SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Bulan	Permintaan	Forecast
Januari	76	76,00
Februari	89	76,00
Maret	88	77,30
April	77	78,37
Mei	90	78,23
Juni	92	79,41
Juli	85	80,67
Agustus	87	81,10
September	95	81,69
Oktober	79	83,02
November	85	82,62
Desember	84	82,86

- ▶ $\alpha = 0.10$
- ▶ $Y'_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha) Y'_t$
- ▶ $Y'_2 = 0.10(76) + (1-0.10)76$
- ▶ $= 76.00$
- ▶ $Y'_3 = 0.10 (89) + (1- 0.10)76$
- ▶ $Y'_3 = 77.30$
- ▶ $Y'_4 = 0.10 (88) + (1- 0.10)77.30$
- ▶ $Y'_4 = 78.37$



SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Bulan	Permintaan	$\alpha=0,1$	$\alpha=0,50$	$\alpha=0,90$
		Forecast	Forecast	Forecast
Januari	76	76,00	76,00	76,00
Februari	89	76,00	76,00	76,00
Maret	88	77,30	82,50	87,70
April	77	78,37	85,25	87,97
Mei	90	78,23	81,13	78,10
Juni	92	79,41	85,56	88,81
Juli	85	80,67	88,78	91,68
Agustus	87	81,10	86,89	85,67
September	95	81,69	86,95	86,87
Oktober	79	83,02	90,97	94,19
November	85	82,62	84,99	80,52
Desember	84	82,86	84,99	84,55





SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Bulan	Permintaan	$\alpha=0,1$				$\alpha=0,50$				$\alpha=0,90$			
		Forecast	Error	abs Error/aktual	Error 2	Forecast	Error	abs Error/aktual	Error 2	Forecast	Error	abs Error/aktual	Error 2
Januari	76	76,00	0,00	0,00	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00
Februari	89	76,00	13,00	0,15	169,00	76,00	13,00	0,15	169,00	76,00	13,00	0,15	169,00
Maret	88	77,30	10,70	0,12	114,49	82,50	5,50	0,06	30,25	87,70	0,30	0,00	0,09
April	77	78,37	-1,37	0,02	1,88	85,25	-8,25	0,11	68,06	87,97	-10,97	0,14	120,34
Mei	90	78,23	11,77	0,13	138,46	81,13	8,88	0,10	78,77	78,10	11,90	0,13	141,68
Juni	92	79,41	12,59	0,14	158,52	85,56	6,44	0,07	41,44	88,81	3,19	0,03	10,18
Juli	85	80,67	4,33	0,05	18,76	88,78	-3,78	0,04	14,30	91,68	-6,68	0,08	44,64
Agustus	87	81,10	5,90	0,07	34,79	86,89	0,11	0,00	0,01	85,67	1,33	0,02	1,77
September	95	81,69	13,31	0,14	177,11	86,95	8,05	0,08	64,88	86,87	8,13	0,09	66,15
Oktober	79	83,02	-4,02	0,05	16,18	90,97	-11,97	0,15	143,34	94,19	-15,19	0,19	230,64
November	85	82,62	2,38	0,03	5,66	84,99	0,01	0,00	0,0002	80,52	4,48	0,05	20,08
Desember	84	82,86	1,14	0,01	1,30	84,99	-0,99	0,01	0,99	84,55	-0,55	0,01	0,30
januari selanjutnya		82,97				84,50				84,06			
	Jumlah			0,90	836,15			0,78	611,04			0,89	804,87
				7,54	69,68			6,49	50,92			7,42	67,07
				MAPE	MSE			MAPE	MSE			MAPE	MSE

SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

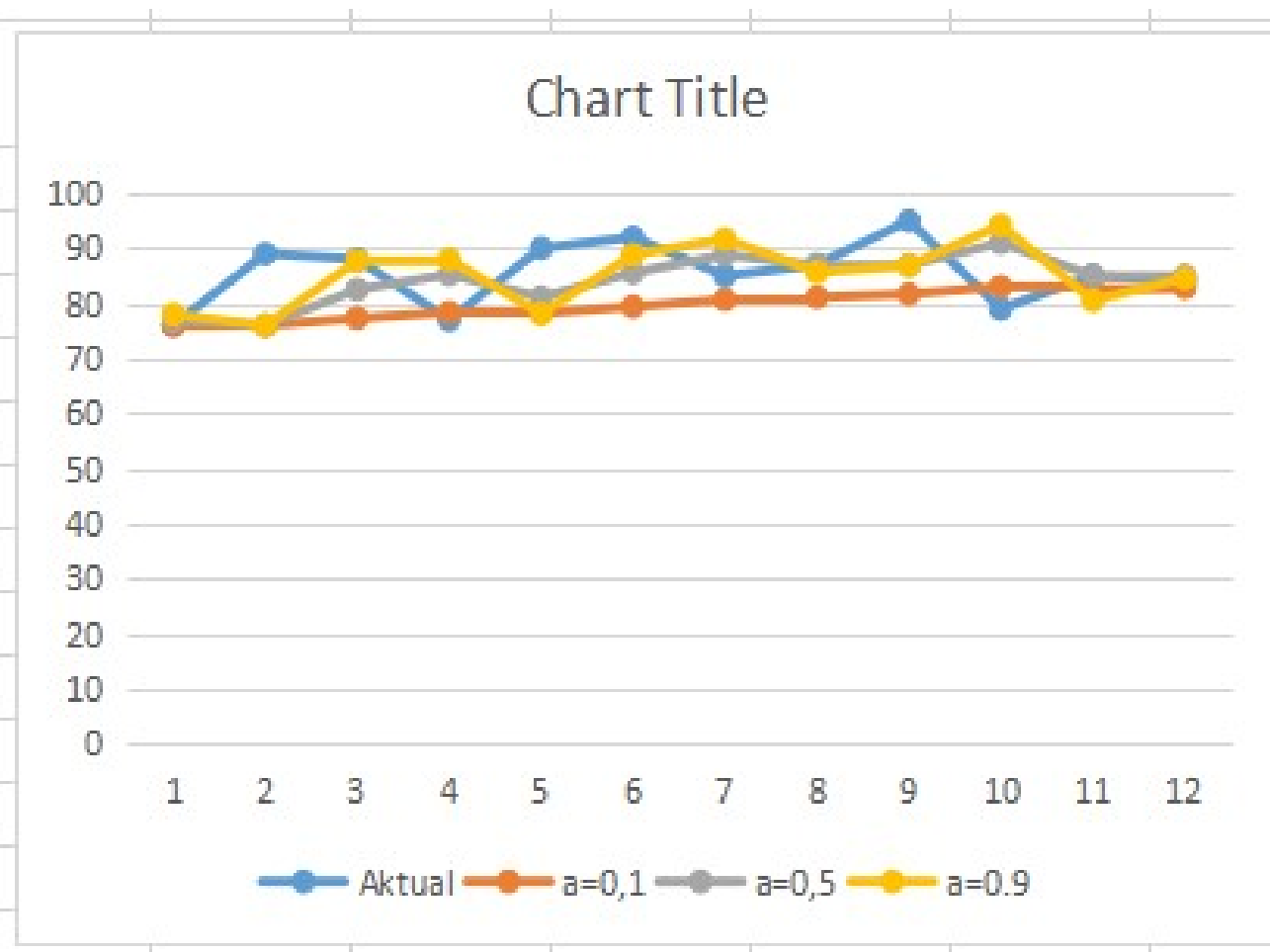
α	MAPE	MSE
0,1	7,54	69,68
0,5	6,49	50,92
0,9	7,42	67,07

Nilai eror yang digunakan untuk forecast adalah dengan α : 0.5, karena mempunyai tingkat kesalahan yang paling kecil sehingga forecastnya lebih tepat.



Perbandingan data aktual dan hasil forecasting

Aktual	a=0,1	a=0,5	a=0.9
76	76,00	77,00	78,00
89	76,00	76,00	76,00
88	77,30	82,50	87,70
77	78,37	85,25	87,97
90	78,23	81,13	78,10
92	79,41	85,56	88,81
85	80,67	88,78	91,68
87	81,10	86,89	85,67
95	81,69	86,95	86,87
79	83,02	90,97	94,19
85	82,62	84,99	80,52
84	82,86	84,99	84,55



DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

- Perluasan SES dengan dua parameter
- Menambahkan faktor Tren dalam persamaan pemulusan untuk menyesuaikan dengan pola tren



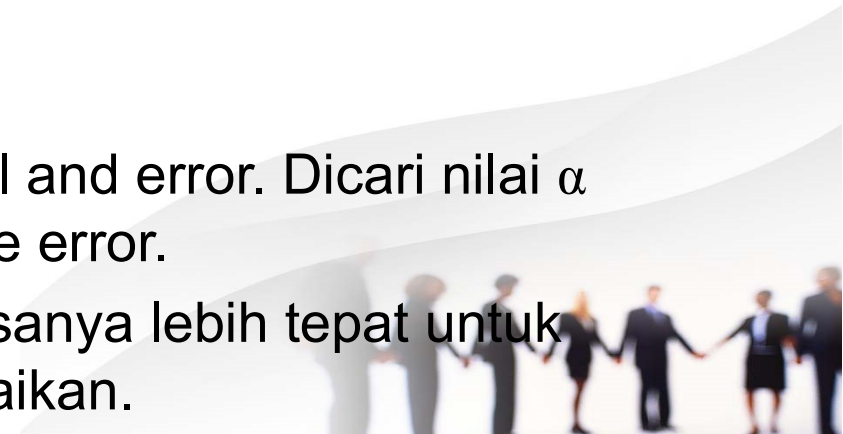
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

□ Metode ini merupakan model linear dan proses smoothing dilakukan dua kali.

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

□ Forecast dilakukan dengan rumus

- $F_{t+m} = a_t + b_t m$
 - m = Jangka waktu forecast ke depan
 - $a_{t+1} = 2 Y'_{t+1} - Y''_{t+1}$
 - $b_{t+1} = \{\alpha / (1 - \alpha)\} \cdot (Y'_{t+1} - Y''_{t+1})$
 - Untuk menentukan nilai α caranya adalah trial and error. Dicari nilai α yang dapat meminimumkan nilai mean square error.
 - Metode double exponential smoothing ini biasanya lebih tepat untuk meramalkan data yang mengalami trend kenaikan.



DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING



- Dengan $a = 0.20$, jika $Y_1 = 120$, karena belum cukup data maka, $Y'_1 = 120$, $Y''_1 = 120$ dan $f_2 = 120$
- Jika $Y_2 = 125$, maka:
 - $Y'_2 = 0.20 (125) + (1 - 0.20) 120 = 121$ (Kolom ke 3)
 - $Y''_2 = 0.20 (121) + (1 - 0.20) 120 = 120.2$ (Kolom ke 4)
 - $a_2 = 2(121) - 120.2 = 121.80$ (Kolom ke 5)
 - $b_2 = 0.20/(1-0.20) (121 - 120.20) = 0.20$ (kolom ke 6)
- Nilai Forecast tahun ke 3
 - $F_3 = 121,8 + 0,20 = 122$ (kolom ke 7)

Tahun	Permintaan	Y'	Y''	a	b	Forecast
2005	120	120,00	120,00	120,00	0,00	-
2006	125	121,00	120,20	121,80	0,20	120,00
2007	129	122,60	120,68	124,52	0,48	122,00
2008	124	122,88	121,12	124,64	0,44	125,00
2009	130	124,30	121,76	126,85	0,64	125,08



TUGAS

Data harga penutupan Saham sebuah perusahaan 'XYZ' ditunjukkan pada tabel berikut:

Tanggal	Harga penutupan
'2015-12-03	17650
'2015-12-04	17600
'2015-12-07	18025
'2015-12-08	17450
'2015-12-09	17450
'2015-12-10	16575
'2015-12-11	16575
'2015-12-14	16475
'2015-12-15	16450
'2015-12-16	16200
'2015-12-17	16450
'2015-12-18	16025
'2015-12-21	15875
'2015-12-22	15725
'2015-12-23	15500
'2015-12-24	15500
'2015-12-25	15500
'2015-12-28	16025
'2015-12-29	15875
'2015-12-30	15850

1. Berdasarkan data harga penutupan saham perusahaan 'XYZ', hitung nilai forecasting untuk tanggal 1 - 4 Januari 2016 dengan menggunakan metode double eksponensial smoothing ? (untuk nilai $\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,6$; $\alpha = 0,9$)
2. Hitung nilai MSE dan MAPE dari hasil perhitungan pada nomor 1!

