



# Metode Holt Winter

---

## PERTEMUAN 10

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA  
2024**

# TUJUAN



## □ Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasikan peramalan bisnis.

## □ Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Mahasiswa mampu menemukenali, menguraikan dan menerapkan berbagai model Holt-Winter yang dapat digunakan untuk model peramalan bisnis



# TOPIK BAHASAN

- o Holt Winter



# METODE HOLT WINTER



- o Merupakan metode dengan pemulusan eksponensial
- o Dapat mengatasi faktor tren dan musiman yang muncul secara sekaligus pada data deret waktu.
- o Didasarkan atas tiga unsur yaitu unsur data asli, tren dan musiman dengan memberikan tiga pembobotan berturut-turut dalam prediksinya, yaitu  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$ .



# METODE HOLT WINTER



- Koefisien  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$  terletak diantara 0 dan 1.
- $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$  ditentukan secara subjektif atau dengan meminimalkan nilai kesalahan dari peramalan.



# METODE HOLT WINTER



- o Metode Holt-Winter dibagi menjadi dua model, yaitu; model aditif dan multiplikatif.
- o Model aditif dilakukan jika plot data asli menunjukkan fluktuasi musiman yang relatif stabil (konstan)
- o Model multiplikatif digunakan jika plot data asli menunjukkan fluktuasi musiman yang bervariasi.



# METODE HOLT WINTER



- $A_t$  = nilai pemulusan peramalan untuk periode  $t$
- $Y_t$  = nilai aktual pada periode ke- $t$
- $T_t$  = nilai pemulusan trend
- $S_t$  = komponen musiman pada periode  $t$
- $F_{t+m}$  = ramalan untuk  $m$  periode ke depan dari  $t$
- $m$  = jumlah periode yang akan ditamalkan ke depan
- $L$  = panjang musiman

$\alpha$  = rata-rata dari eksponensial constant

$\beta$  = nilai trend dari eksponensial constant

$\gamma$  = nilai musiman dari eksponensial constant

## RUMUS

$$A_t = \alpha(y_t - S_{t-L}) + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(y_t - A_t) + (1 - \gamma)S_{t-L}$$

$$F_{t+m} = A_t + T_t m + S_{t-L+m}$$

### Initialization

$$A_L = \frac{1}{L}(y_1 + y_2 + \dots + y_L)$$

$$T_L = \frac{1}{L} \left( \frac{y_{L+1} - y_1}{L} + \frac{y_{L+2} - y_2}{L} + \dots + \frac{y_{L+L} - y_L}{L} \right)$$

$$S_1 = y_1 - A_L \quad S_2 = y_2 - A_L \quad \dots \quad S_L = y_L - A_L$$





# METODE HOLT WINTER



## Proses Inisialisasi

- ❑ Untuk memulai perhitungan dibutuhkan proses inisialisasi nilai awal
- ❑ Parameter awal yang perlu dicari adalah A, T, S
- ❑ A untuk nilai pemulusan
- ❑ T untuk nilai Trend, dan
- ❑ S untuk nilai musiman

$$A_t = \alpha(y_t - S_{t-L}) + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(y_t - A_t) + (1 - \gamma)S_{t-L}$$

$$F_{t+m} = A_t + T_t m + S_{t-L+m}$$

### Initialization

$$A_L = \frac{1}{L}(y_1 + y_2 + \dots + y_L)$$

$$T_L = \frac{1}{L} \left( \frac{y_{L+1} - y_1}{L} + \frac{y_{L+2} - y_2}{L} + \dots + \frac{y_{L+L} - y_L}{L} \right)$$

$$S_1 = y_1 - A_L \quad S_2 = y_2 - A_L \quad \dots \quad S_L = y_L - A_L$$





# Praktik

Year	Quarter	Employment
1985	1	416
	2	446,8
	3	461,9
	4	465,7
1986	1	445,9
	2	471,3
	3	486,6
	4	484,2
1987	1	449,2
	2	483,2
	3	489,6
	4	484,3
1988	1	476,5
	2	507
	3	516,3
	4	510,8

- a) Hitung nilai forecasting untuk Tahun 1989 Quarter 1,2,3,dan 4!
- b) Hitung nilai MSE dan MAPE dari hasil forecasting tersebut?



# Jawaban

Year	Quarter	Employment	Period	$Y_{L+t} - Y_t$	$A_t$	$T_t$	$S_t$	Forecast
1985	1	416	1	29,9			-31,6	
	2	446,8	2	24,5			-0,8	
	3	461,9	3	24,7			14,3	
	4	465,7	4	18,5	447,6	6,1	18,1	
1986	1	445,9	5		453,938	6,105	-30,422	422,1
	2	471,3	6		460,163	6,107	-0,203	459,243
	3	486,6	7		466,331	6,108	14,598	480,571
	4	484,2	8		472,376	6,107	17,786	490,539
1987	1	449,2	9		478,494	6,107	-30,366	448,061
	2	483,2	10		484,590	6,107	-0,262	484,398
	3	489,6	11		490,540	6,104	13,822	505,295
	4	484,3	12		496,342	6,098	16,295	514,430
1988	1	476,5	13		502,485	6,099	-30,146	472,075
	2	507	14		508,570	6,099	-0,328	508,321
	3	516,3	15		514,547	6,096	13,218	528,490
	4	510,8	16		520,382	6,091	15,001	536,938
1989	1							496,326
	2							532,236
	3							551,872
	4							559,746

Alpha 0,01  
Beta 0,02  
Gamma 0,05

## Employment

$$A_t = \alpha(y_t - S_{t-L}) + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(y_t - A_t) + (1 - \gamma)S_{t-L}$$

$$F_{t+m} = A_t + T_t m + S_{t-L+m}$$

### Initialization

$$A_L = \frac{1}{L}(y_1 + y_2 + \dots + y_L)$$

$$T_L = \frac{1}{L} \left( \frac{y_{L+1} - y_1}{L} + \frac{y_{L+2} - y_2}{L} + \dots + \frac{y_{L+L} - y_L}{L} \right)$$

$$S_1 = y_1 - A_L \quad S_2 = y_2 - A_L \quad \dots \quad S_L = y_L - A_L$$