

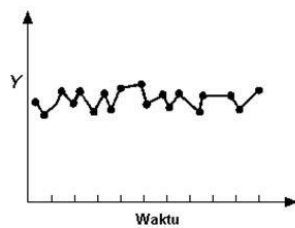
Bab 1

Rata-rata Bergerak Tunggal

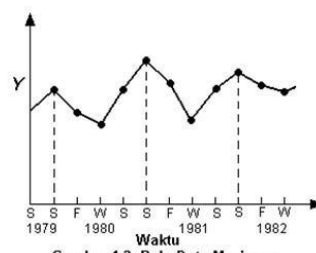
Pengertian Peramalan

Peramalan adalah perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang.

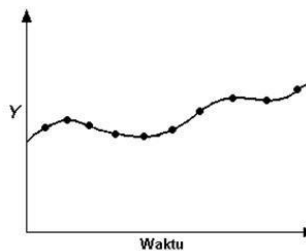
Pola data



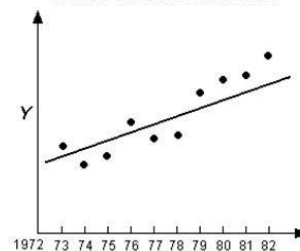
Gambar 1.1. Pola pola Horizontal



Gambar 1.2. Pola Data Musiman



Gambar 1.3. Pola pola Siklis



Gambar 1.4. Pola Data Trend

Metode naif dan rata-rata bergerak tunggal adalah metode yang digunakan untuk plot data horizontal atau data yang stasioner. Kedua metode ini tidak dapat bekerja dengan baik untuk data yang mengandung trend atau musiman.

Model peramalan runtun waktu yang paling sederhana adalah **metode naif** dengan ide bahwa apa yang terjadi di waktu yang lalu akan terjadi lagi waktu ini. Dengan demikian dapat didefinisikan bahwa metode naif adalah teknik peramalan yang mana nilai observasi pada waktu t digunakan sebagai peramalan untuk $t+1$. Karena sifat sederhana dari model peramalan naif, metode ini hanya dapat digunakan untuk meramalkan samapi satu periode di masa depan dan tidak berguna sebagai alat peramalan jarak menengah-panjang. Model peramalan metode naif adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = A_t$$

dengan

F_{t+1} : nilai ramalan

A_t : aktual waktu t

Selain itu, salah satu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan adalah dengan menentukan sejak awal berapa jumlah nilai pengamatan masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah. Prosedur ini dinamakan ***Moving Average*** (rata-rata bergerak) karena setiap muncul nilai observasi baru, maka nilai observasi yang paling lama dapat kita buang dan ganti dengan memasukkan nilai observasi terbaru untuk menghitung rata-rata terbarunya.

Dalam memudahkan proses *moving average*, diputuskan untuk menggunakan T pengamatan pada setiap rata-rata (rata-rata bergerak berorde T), untuk beberapa N titik data. Atau secara umum dinotasikan **MA(T)**. Semakin besar orde rata-rata bergerak, semakin besar pula pengaruh pemulusan.

Perhitungan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk waktu T, rata-rata bergerakanya:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T}$$

Nilai forecast:

$$F_{T+1} = \bar{X} = \sum_{T=1}^T \frac{X_T}{T}$$

Untuk waktu T+1, rata-rata bergerakanya

$$\bar{X} = \frac{X_2 + X_3 + \dots + X_{T+1}}{T}$$

Nilai forecast:

$$F_{T+2} = \bar{X} = \sum_{T=2}^{T+1} \frac{X_T}{T}$$

2. Dst.

Ukuran Ketepatan Nilai Peramalan

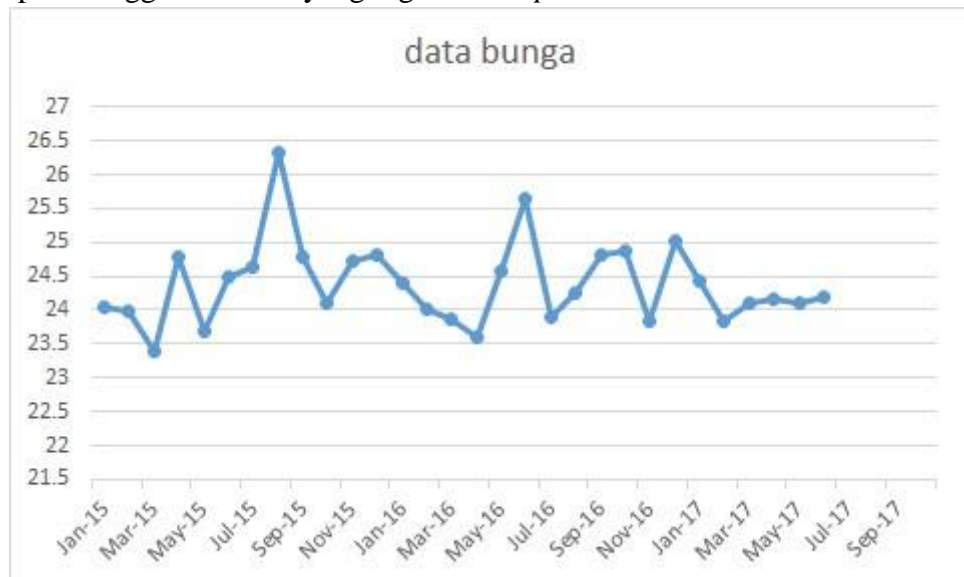
$$e = y_t - \hat{y}_t$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	MAPE merupakan ukuran ketepatan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan.	$\frac{\sum \left (y_t - \hat{y}_t) / y_t \right }{n} \times 100$
Mean Absolute Deviation (MAD)	MAD menyatakan penyimpangan ramalan dalam rata-rata nilai absolut error dari seluruh peramalan.	$\frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$
Mean Squared Deviation (MSD)	MSD merupakan ukuran penyimpangan ramalan dengan merata-ratakan kuadrat error dari seluruh peramalan.	$\frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t ^2}{n}$

Langkah Excel

1. Buat plot data

Block pada tanggal dan data yang ingin dibuat *plot* > *Insert* > *Chart* > *Insert Line*



Data berpola Stasioner, sehingga dapat digunakan metode *Naive* atau *Moving Average*

2. Lakukan Peramalan

Buat kolom baru untuk mengisi data ramalan Lalu, masukkan rumus metode.

Metode Naive

SUM			
	A	B	C
1	Tanggal	data bunga	Naive
2	Jan-15	24.031	
3	Feb-15	23.98	=B2
4	Mar-15	23.383	23.98
5	Apr-15	24.771	23.383
6	May-15	23.692	24.771
7	Jun-15	24.499	23.692

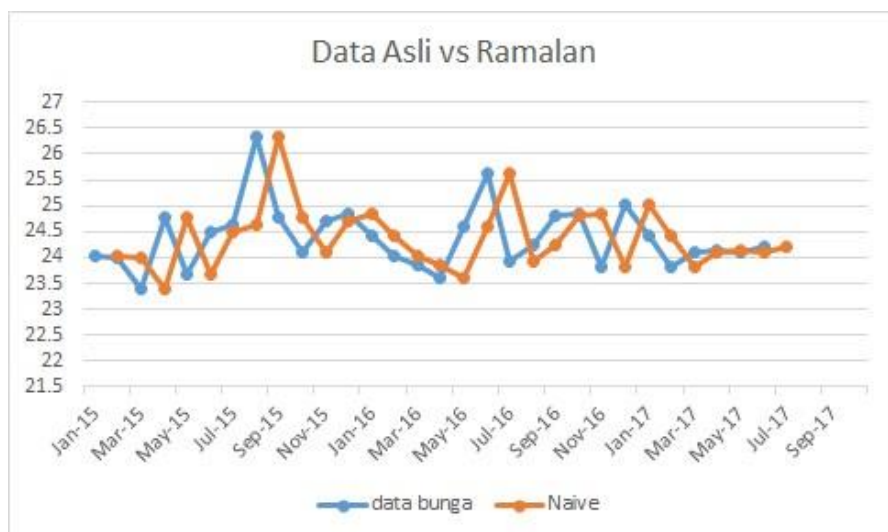
Metode MA

A	B	L
Tanggal	data bunga	MA(2)
Jan-15	24.031	
Feb-15	23.98	
Mar-15	23.383	=AVERAGE(B2:B3)
Apr-15	24.771	23.6815
May-15	23.692	24.077
Jun-15	24.499	24.2315

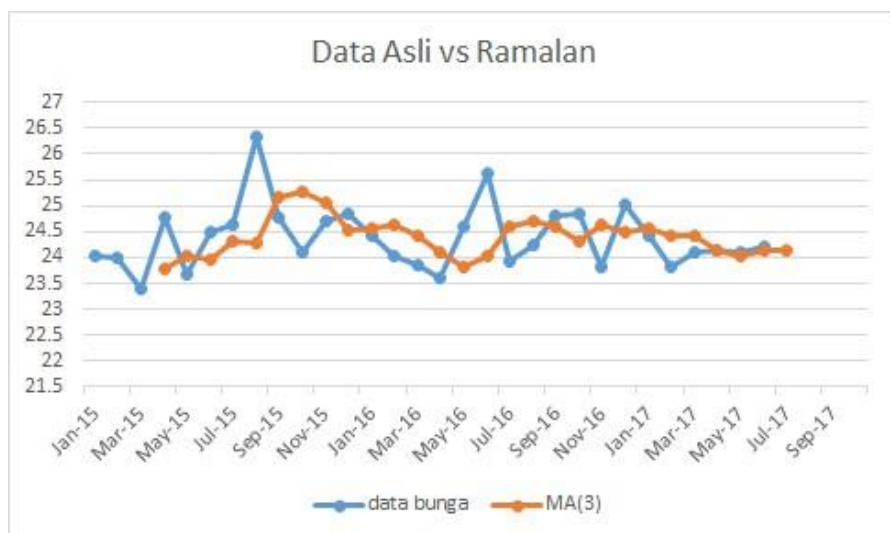
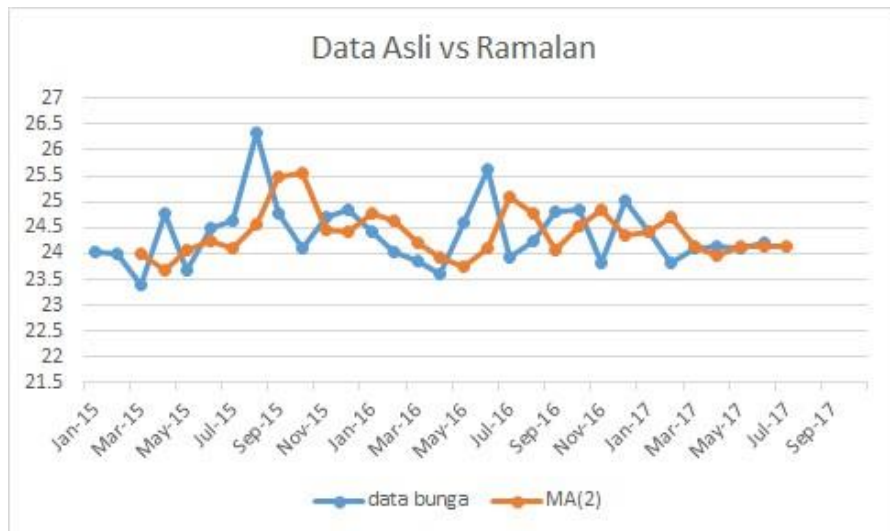
A	B	R
Tanggal	data bunga	MA(3)
Jan-15	24.031	
Feb-15	23.98	
Mar-15	23.383	
Apr-15	24.771	=AVERAGE(B2:B4)
May-15	23.692	24.04466667
Jun-15	24.499	23.94866667
Jul-15	24.641	24.32066667

3. Hitung ukuran ketepatan nilai peramalan
4. Buat plot data asli dan data asli ramalan

Metode Naive



Metode MA



Bab 2

Rata-rata Bergerak Ganda (Linier)

Rata-rata bergerak ganda ada, karena rata-rata bergerak tunggal tidak dapat digunakan apabila data mengandung unsur trend (Kecenderungan data naik secara tetap, setiap kenaikan periode data maka data naik secara tetap). Rata-rata bergerak ganda merupakan rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak, dan menurut symbol dituliskan sebagai MA(MxN) dimana artinya adalah MA M-periode dari MA N-periode.

Prosedur peramalan rata-rata bergerak ganda meliputi tiga aspek :

1. Penggunaan rata-rata bergerak tunggal pada waktu t (ditulis S'_t)
2. Penyesuaian, yang merupakan perbedaan antara rata-rata bergerak tunggal dan ganda pada waktu t (ditulis $S'_t - S''_t$).
3. Penyesuaian untuk kecenderungan dari periode t ke periode $t+1$ (atau ke periode $t+m$ jika ingin meramalkan m periode ke muka)

Penyesuaian kedua paling efektif jika trend bersifat linier dan komponen galat acaknya tidak begitu kuat. Prosedur rata-rata bergerak linier secara umum dapat diterangkan melalui persamaan berikut:

1. $S'_t = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-N+1}}{N} = MA * (N)$
2. $S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-M+1}}{M}$
3. $a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$
4. $b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t)$
5. $F_{t+m} = a_t + b_{tm}, m = 1$ (artinya 1 periode ke depan)

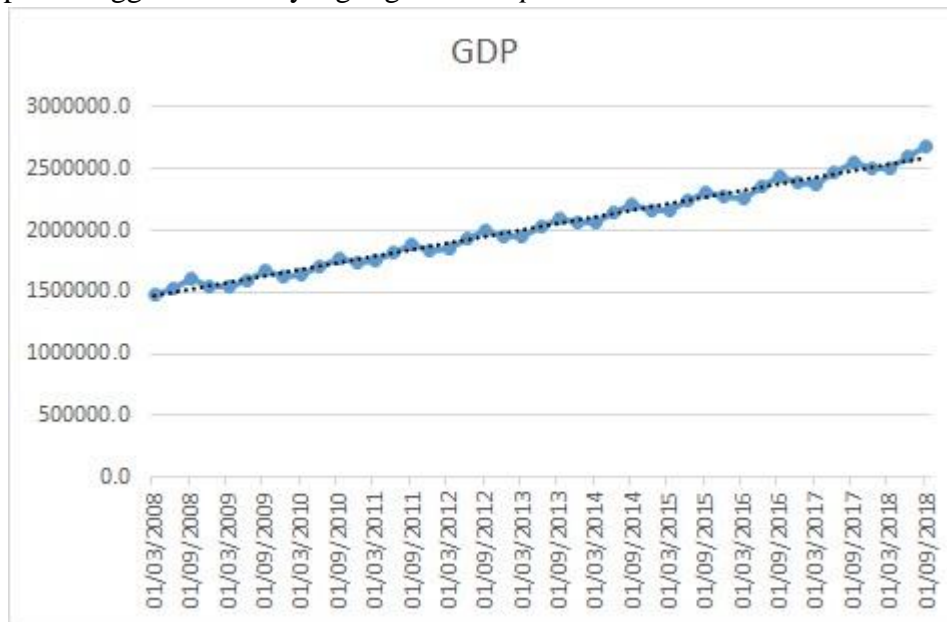
Catatan :

- Nilai S'_t dimulai ketika $t=N$
- Nilai $S''_t, a_t, \text{ dan } b_t$ dimulai ketika $t = M + N - 1$
- Nilai t pada F_{t+m} dimulai ketika $t = M + N - 1$
- MA sebaiknya menggunakan periode ganjil. Hal ini didasarkan pada MA yang terletak di tengah-tengah nilai data yang dirata-ratakan. Dengan menggunakan periode ganjil tidak terdapat masalah, tetapi untuk periode yang genap akan terdapat masalah. Sebagai contoh pada MA (4), data seharusnya diletakkan pada indeks 2,5 tapi tentu menyalahi aturan.

Langkah Excel

1. Buat plot data

Block pada tanggal dan data yang ingin dibuat *plot* > *Insert* > *Chart* > *Insert Line*



Data berpola Trend, sehingga dapat digunakan metode MA Ganda

2. Lakukan Peramalan

Buat kolom baru untuk mengisi rumus-rumus yang diperlukan. Perhatikan catatan penting terkait cell pengisian.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tanggal	GDP	S't = MA(5)	S''t = MA(3x5)	a_t	b_t	ft+1
2	31/03/2008	1475278.0					
3	30/06/2008	1536361.9					
4	30/09/2008	1605665.9					
5	31/12/2008	1545541.2					
6	31/03/2009	1548190.9	=AVERAGE(B2:B6)				
7	30/06/2009	1600949.4	1567341.9				
8	30/09/2009	1671853.3	1594440.1	1567996.5	1620884	13221.81	
9	31/12/2009	1631616.2	1599630.2	1587137.4	1612123	6246.4	1634105.56
10	31/03/2010	1642356.3	1618993.2	1604354.5	1633632	7319.35	1618369.4
11	30/06/2010	1709132.0	1651181.4	1623268.3	1679095	13956.58	1640951.27

Pengisian MA(5) dimulai di baris ke 5 = N

A	B	C	D	E	F	G
Tanggal	GDP	S't = MA(5)	S''t = MA(3x5)	a_t	b_t	ft+1
31/03/2008	1475278.0					
30/06/2008	1536361.9					
30/09/2008	1605665.9					
31/12/2008	1545541.2					
31/03/2009	1548190.9	1542207.6				
30/06/2009	1600949.4	1567341.9				
30/09/2009	1671853.3	1594440.1	=AVERAGE(C6:C8)		13221.81	
31/12/2009	1631616.2	1599630.2	1587137.4	1612123	6246.4	1634105.56
31/03/2010	1642356.3	1618993.2	1604354.5	1633632	7319.35	1618369.4
30/06/2010	1709132.0	1651181.4	1623268.3	1679095	13956.58	1640951.27

A	B	C	D	E	F	G
Tanggal	GDP	S't = MA(5)	S''t = MA(3x5)	a_t	b_t	ft+1
31/03/2008	1475278.0					
30/06/2008	1536361.9					
30/09/2008	1605665.9					
31/12/2008	1545541.2					
31/03/2009	1548190.9	1542207.6				
30/06/2009	1600949.4	1567341.9				
30/09/2009	1671853.3	1594440.1	1567996.5	= (2*C8)-D8		
31/12/2009	1631616.2	1599630.2	1587137.4	1612123	6246.4	1634105.56
31/03/2010	1642356.3	1618993.2	1604354.5	1633632	7319.35	1618369.4
30/06/2010	1709132.0	1651181.4	1623268.3	1679095	13956.58	1640951.27

A	B	C	D	E	F	G
Tanggal	GDP	S't = MA(5)	S''t = MA(3x5)	a_t	b_t	ft+1
31/03/2008	1475278.0					
30/06/2008	1536361.9					
30/09/2008	1605665.9					
31/12/2008	1545541.2					
31/03/2009	1548190.9	1542207.6				
30/06/2009	1600949.4	1567341.9				
30/09/2009	1671853.3	1594440.1	1567996.5	1620884	=(2/4)*(C8-D8)	
31/12/2009	1631616.2	1599630.2	1587137.4	1612123	6246.4	1634105.56
31/03/2010	1642356.3	1618993.2	1604354.5	1633632	7319.35	1618369.4
30/06/2010	1709132.0	1651181.4	1623268.3	1679095	13956.58	1640951.27

Pengisian MA(3x5), a_t dan b_t dimulai dari baris ke 7 = M+N-1

A	B	C	D	E	F	G
Tanggal	GDP	S't = MA(5)	S''t = MA(3x5)	a_t	b_t	ft+1
31/03/2008	1475278.0					
30/06/2008	1536361.9					
30/09/2008	1605665.9					
31/12/2008	1545541.2					
31/03/2009	1548190.9	1542207.6				
30/06/2009	1600949.4	1567341.9				
30/09/2009	1671853.3	1594440.1	1567996.5	1620884	13221.81	
31/12/2009	1631616.2	1599630.2	1587137.4	1612123	6246.4	=E8+F8
31/03/2010	1642356.3	1618993.2	1604354.5	1633632	7319.35	1618369.4
30/06/2010	1709132.0	1651181.4	1623268.3	1679095	13956.58	1640951.27

A	B	C	D	E	F	J
Tanggal	GDP	S't = MA(5)	S''t = MA(3x5)	a_t	b_t	ft+2
31/03/2008	1475278.0					
30/06/2008	1536361.9					
30/09/2008	1605665.9					
31/12/2008	1545541.2					
31/03/2009	1548190.9	1542207.6				
30/06/2009	1600949.4	1567341.9				
30/09/2009	1671853.3	1594440.1	1567996.5	1620884	13221.81	
31/12/2009	1631616.2	1599630.2	1587137.4	1612123	6246.4	
31/03/2010	1642356.3	1618993.2	1604354.5	1633632	7319.35	=E8+(F8*2)
30/06/2010	1709132.0	1651181.4	1623268.3	1679095	13956.58	1624616

Pengisian F_{t+m} dimulai dari baris ke $M+N+m-1$

3. Hitung ukuran ketepatan nilai peramalan
4. Buat plot data asli dan data asli ramalan

