

# Pertemuan ke - 6

## ANALISA DATA BERKALA

## • 5.1 Pengertian Analisa Data Berkala

- ✓ Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan (perkembangan produksi, harga, hasil penjualan, jumlah penduduk, jumlah kecelakaan, jumlah kejahatan, dsb).
- ✓ Serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu.
- ✓ Serangkaian data yang terdiri dari variabel  $Y_i$  yang merupakan serangkaian hasil observasi dan fungsi dari variabel  $X_i$  yang merupakan variabel waktu yang bergerak secara seragam dan ke arah yang sama, dari waktu yang lampau ke waktu yang mendatang.

## 5.2 Komponen Data Berkala

### Empat Komponen Deret Berkala :

1. **TREND SEKULER**, yaitu gerakan yang berjangka panjang, lamban seolah-olah alun ombak dan berkecenderungan menuju ke satu arah, arah menaik atau menurun.
2. **VARIASI MUSIM**, yaitu ayunan sekitar trend yang bersifat musiman serta kurang lebih teratur.
3. **VARIASI SIKLI**, yaitu ayunan trend yang berjangka lebih panjang dan agak lebih tidak teratur.
4. **VARIASI RANDOM/RESIDU**, yaitu gerakan yang tidak teratur sama sekali

## Komponen Deret Berkala Sebagai Bentuk Perubahan :

Gerakan/variiasi dari data berkala terdiri dari empat komponen, sebagai berikut :

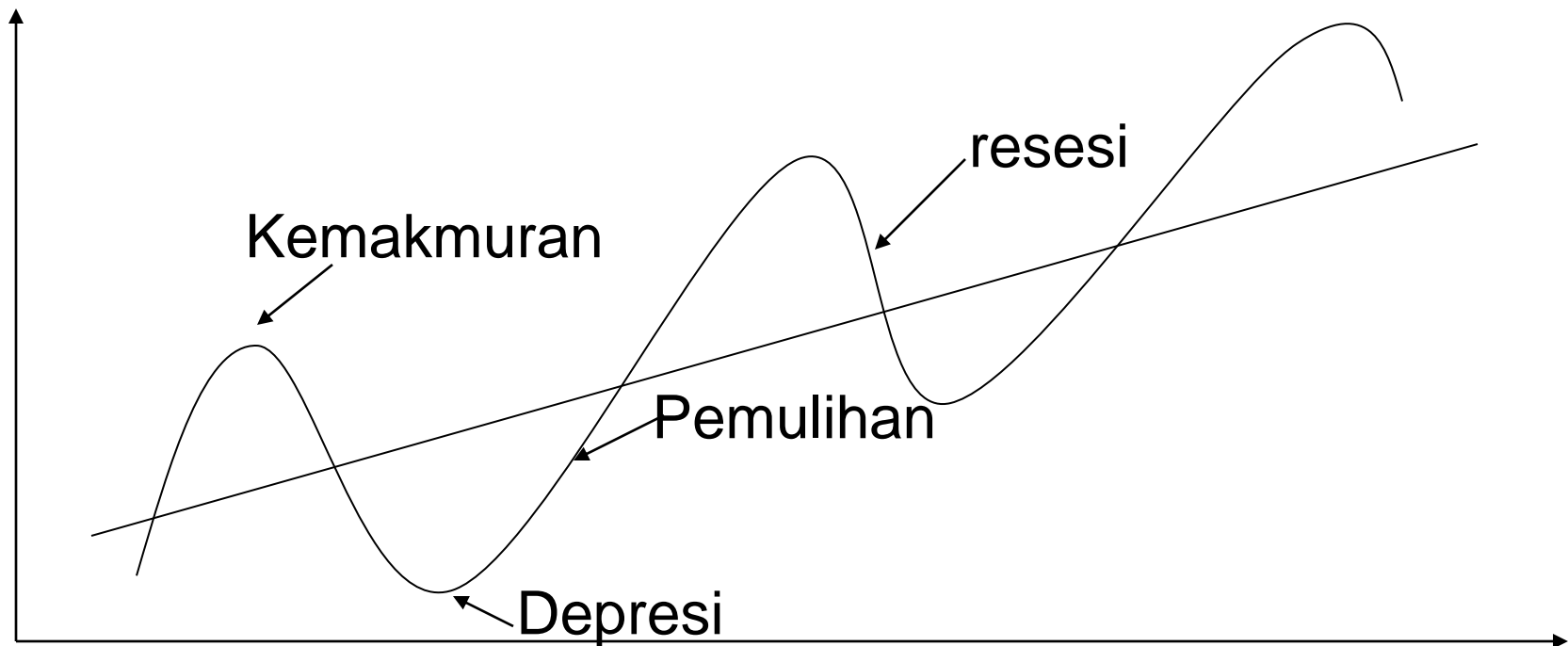
**1. Gerakan trend jangka panjang atau trend sekuler (Long term movement or secular trend)**, yaitu suatu gerakan (garis atau kurva yang halus) yang menunjukkan arah perkembangan secara umum, arah menaik atau menurun.

- Trend sekuler umumnya meliputi gerakan yang lamanya sekitar 10 tahun atau lebih.
- Garis trend sangat berguna untuk membuat ramalan (forecasting).

## 2. Gerakan/variasi Sikli atau siklus (Cyclical movement or variations), yaitu gerakan/variasi jangka panjang di sekitar garis trend (berlaku untuk data tahunan).

- Gerakan sikli bisa terulang setelah jangka waktu tertentu (setiap 3 tahun, 5 tahun atau lebih), bisa juga tidak terulang dalam jangka waktu yang sama.
- Variasi sikli berlangsung selama lebih dari setahun dan tidak pernah variasi tersebut memperlihatkan pola yang tertentu mengenai gelombangnya.

- Variasi sikli berlangsung selama lebih dari setahun dan tidak pernah variasi tersebut memperlihatkan pola yang tertentu mengenai gelombangnya.
- Gerakan sikli yang sempurna umumnya meliputi fase-fase pemulihan (recovery), kemakmuran (prosperity), kemunduran / resesi (recession) dan depresi (depression).



### 3. Gerakan/variiasi musiman (**Seasonal movement or variations**), yaitu gerakan yang mempunyai pola tetap atau berulang-ulang secara teratur selam kurang lebih setahun. Misalnya:

- Kondisi alam seperti iklim, hujan, sinar matahari, tingkat kelembaban, angin, tanah dll merupakan penyebab terjadinya variasi musim dalam bidang produksi dan harga-harga barang agraria.
- Kebiasaan masyarakat seperti pemberian hadiah di Tahun Baru, Idul fitri dan Natal serta konsumsi menjelang Tahun Baru dan hari-hari besar lainnya menimbulkan variasi yang tertentu dalam penjualan barang-barang konsumsi.

**4. Gerakan/variiasi random/residu (Irregular or random variations),** yaitu gerakan/variiasi yang disebabkan oleh faktor kebetulan (chance factor). Gerakan yang berbeda tapi dalam waktu yang singkat, tidak diikuti dengan pola yang teratur dan tidak dapat diperkirakan.

- ❖ Variasi random umumnya disebabkan oleh peperangan, banjir, gempa bumi, perubahan politik, pemogokan dan sebagainya, sehingga mempengaruhi kegiatan - kegiatan perdagangan, perindustrian, keuangan dll.
- ❖ Beda antara variasi random dengan ketiga variasi sebelumnya terletak pada sistematis fluktuasi itu sendiri.



## 5.3 Ciri Trend Sekuler

- Pengertian Trend ialah gerakan dalam deret berkala yang berjangka panjang, lamban dan berkecenderungan menuju ke satu arah, arah menaik atau menurun. Umumnya meliputi gerakan yang lamanya 10 tahun atau lebih.
- Trend digunakan dalam melakukan peramalan (forecasting). Metode yang biasanya dipakai, antara lain adalah Metode Semi Average dan Metode Least Square.

## 5.4 Metode Semi Average

Prosedur pencarian nilai trend sebagai berikut :

1. Kelompokkan data menjadi dua kelompok dengan jumlah tahun dan jumlah deret berkala yang sama.
2. Hitung semi total tiap kelompok dengan jalan menjumlahkan nilai deret berkala tiap kelompok.
3. Carilah rata-rata hitung tiap kelompok untuk memperoleh setengah rata-rata (semi average).
4. Untuk menentukan nilai trend linier untuk tahun-tahun tertentu dapat dirumuskan sebagai berikut:  $Y' = a_0 + bx$

$a_0 = \overline{y_1}$  , jika periode dasar berada pada kelompok 1

$= \overline{y_2}$  , jika periode dasar berada pada kelompok 2

$$\frac{\overline{y_2} - \overline{y_1}}{n}$$

$$b =$$

$Y'$  = data berkala (time series) = taksiran nilai trend.

$a_0$  = nilai trend pada tahun dasar.

$b$  = rata-rata pertumbuhan nilai trend tiap tahun.

$x$  = variabel waktu (hari, minggu, bulan atau tahun).

$n$  = jumlah data tiap kelompok

## Contoh :1. Kasus jumlah data genap dan komponen kelompok genap.

Tahun	Persediaan	Semi Total	Semi Average	Trend awal tahun
1991	122			
1992	112			
1993	192			
1994	172			
1995	192			
1996	182			
1997	202			
1998	232			

## 2. Kasus jumlah data genap dan komponen kelompok ganjil.

Tahun	Persediaan	Semi Total	Semi Average	Trend awal tahun
1991	102			
1992	120			
1993	95			
1994	105			
1995	108			
1996	114			
1997	112			
1998	120			
1999	117			
2000	124			

### 3. Kasus Jumlah Data yang Ganjil

- a. Jumlah deret berkala dikelompokkan menjadi 2 bagian yang sama dengan cara memasukkan periode tahun serta nilai deret berkala tertengah ke dalam tiap kelompok.

$$b = \frac{\overline{Y_2} - \overline{Y_1}}{n - 1}$$

- b. Jumlah deret berkala dikelompokkan menjadi 2 bagian yang sama dengan cara menghilangkan periode tahun serta nilai deret berkala tertengah.

$$b = \frac{\overline{Y_2} - \overline{Y_1}}{n + 1}$$

## Contoh :

Tahun	Karet (ton)	Semi Total	Semi Average	Trend awal tahun
1992	42117			
1993	43808			
1994	40508			
1995	33097			
1996	32576			
1997	24995			
1998	27234			

## 5.5 Metode Moving Average

### a. Rata-rata Bergerak Sederhana

Metode yang sering digunakan untuk meratakan deret berkala yang bergelombang adalah metode rata-rata bergerak.

Metode ini dibedakan atas dasar jumlah tahun yang digunakan untuk mencari rata-ratanya. Jika digunakan 3 tahun sebagai dasar pencarian rata-rata bergerak, teknik tersebut dinamakan Rata-rata Bergerak per 3 tahun.



## **Prosedur menghitung rata-rata bergerak sederhana per 3 tahun sebagai berikut :**

1. Jumlahkan data selama 3 tahun berturut-turut. Hasilnya diletakkan di tengah-tengah tahun tersebut.
2. Bagilah dengan banyaknya tahun tersebut (3) untuk mencari nilai rata-rata hitungnya.
3. Jumlahkan data berikutnya selama 3 tahun berturut-turut dengan meninggalkan tahun yang pertama. Hasilnya diletakkan di tengah-tengah tahun tersebut dan bagilah dengan banyaknya tahun tersebut (3) dan seterusnya sampai selesai.

## **b. Rata-rata Bergerak Tertimbang.**

- Umumnya timbangan yang digunakan bagi rata-rata bergerak ialah Koefisien Binomial. Rata-rata bergerak per 3 tahun harus diberi koefisien 1, 2, 1 sebagai timbangannya.
- Prosedur menghitung rata-rata bergerak tertimbang per 3 tahun sebagai berikut :
  1. Jumlahkan data tersebut selama 3 tahun berturut-turut secara tertimbang.
  2. Bagilah hasil penjumlahan tersebut dengan faktor pembagi  $1+2+1 = 4$ . Hasilnya diletakkan di tengah-tengah tahun tersebut.
  3. Dan seterusnya sampai selesai

## Contoh :

Tahun	Harga	Jumlah bergerak selama 3 tahun	Rata-rata Bergerak per 3 tahun
1994	3179		
1995	9311		
1996	14809		
1997	12257		
1998	10238		
1999	11143		

## Contoh :

<b>Tahun</b>	<b>Harga</b>	<b>Jumlah bergerak Tertimbang Selama 3 tahun</b>	<b>Rata-rata Bergerak Tertimbang per 3 tahun</b>
1994	3179		
1995	9311		
1996	14809		
1997	12257		
1998	10238		
1999	11143		

## 5.6 Metode Least Square

Metode ini paling sering digunakan untuk meramalkan  $Y$ , karena perhitungannya lebih teliti.

❑ Persamaan garis trend yang akan dicari ialah

❑  $Y' = a_0 + bx$        $a = (\sum Y) / n$        $b = (\sum Yx) / \sum x^2$  dengan :

$Y'$       = data berkala (time series) = taksiran nilai trend.

$a_0$       = nilai trend pada tahun dasar.

$b$       = rata-rata pertumbuhan nilai trend tiap tahun.

$x$       = variabel waktu (hari, minggu, bulan atau tahun).

❑ Untuk melakukan penghitungan, maka diperlukan nilai tertentu pada variabel waktu ( $x$ ) sehingga jumlah nilai variabel waktu adalah nol atau  $\sum x = 0$ .

Untuk  $n$  ganjil maka  $n = 2k + 1 \rightarrow \sum_{k=1}^n x_k = 0$

- Jarak antara dua waktu diberi nilai satu satuan.
- Di atas 0 diberi tanda negatif
- Dibawahnya diberi tanda positif.

Untuk  $n$  genap maka  $n = 2k \rightarrow \sum_{k=1}^n x_k = 0$

- Jarak antara dua waktu diberi nilai dua satuan.
- Di atas 0 diberi tanda negatif
- Dibawahnya diberi tanda positif.

## Contoh :

Tentukanlah persamaan trend linier jumlah karet (ton) yang dimuat di Pelabuhan Tanjung Priuk tahun 1992 – 1998.

Tahun	Jumlah Karet (Y)	X	YX	X <sup>2</sup>	Y'
1992	42117				
1993	43808				
1994	40508				
1995	33097				
1996	32576				
1997	24995				
1998	27234				
<b>Total</b>					

# Menghitung *Moving Average* dengan Excel 2003

## Langkah-langkah :

1. Masukkan data berkala (misal untuk 12 minggu)
2. Pilih *Tools* pada menu utama
3. Pilih *Data Analysis*
4. Ketika kotak dialog muncul, pilih *Moving Average*
5. Pada kotak *Input Range*, sorot pada range B2:B13
  - Pada kotak *Interval* , ketik 3 ( jika tiga periode)
  - Pada kotak *Output Range*, ketik C2
  - Berikan tanda check , pada *Chart Output* kemudian klik *OK*

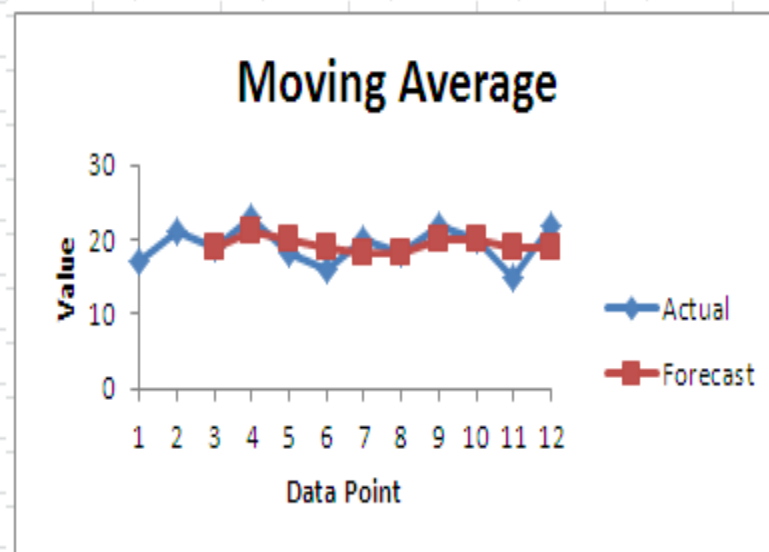


# Menghitung *Moving Average* dengan Excel 2007/2010

## Langkah-langkahnya :

1. Masukkan data berkala (misal untuk 12 minggu)
2. Pilih *Data* pada menu utama
3. Pilih *Data Analysis*
4. Ketika kotak Analysis Tools, pilih *Moving Average*
5. Pada kotak *Input Range*, sorot pada range B3:B14
  - Pada kotak *Interval* , ketik 3 ( jika tiga periode)
  - Pada kotak *Output Range*, ketik C3
  - Berikan tanda check pada *Chart Output*, kemudian OK

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Minggu	Penjualan	Rata-rata bergerak							
2	ke	(juta)	3 mingguan							
3	1	17								
4	2	21								
5	3	19	19							
6	4	23	21							
7	5	18	20							
8	6	16	19							
9	7	20	18							
10	8	18	18							
11	9	22	20							
12	10	20	20							
13	11	15	19							
14	12	22	19							
15										
16										
17										



# Menentukan Proyeksi Trend Dengan Excel 2003

## Langkah-langkah :

1. Masukkan data seperti pada peraga di bawah ini
2. Pilih sel kosong misal sel B12
3. Pilih *Insert* pada menu utama
4. Pilih *Function*
5. Ketika kotak dialog muncul,
  - Pada kotak *Function Category*, pilih *Statistical*
  - Pada *Function Name*, pilih *Forecast* dan klik *OK*Ketika kotak dialog muncul ,
  - Pada kotak *X*, Ketik 11 (forecast pada tahun ke 11)
  - Pada kotak *Known Yes*, Sorot pada range B2:B11
  - Pada kotak *Known Xcs*, Sorot pada range A2:A11, Kemudian klik *OK*

# Menentukan Proyeksi Trend Dengan Excel 2007/2010

## Langkah-langkahnya:

1. Masukkan data seperti pada peraga di bawah ini
2. Arahkan kursor ke sel B12
3. Pilih *Insert* pada menu utama
4. Klik fx
  - Pada *Or select a category*, pilih *Statistical*
  - Pada *Select a function*, Pilih *FORECASH*, kemudian klik *OK*

## Ketika kotak dialog muncul ,

- Pada kotak *X* ,ketik 11
- Pada kotak *Known\_y's*, sorot pada range B2:B11
- Pada kotak *Known\_x's*, sorot pada range A2:A11, kemudian klik *OK*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Tahun ke Penjualan (juta)											
2	1	21.6										
3	2	25.5										
4	3	25.5										
5	4	21.9										
6	5	23.9										
7	6	27.5										
8	7	31.5										
9	8	29.7										
10	9	28.6										
11	10	31.4										
12		32.2										
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

Function Arguments

FORECAST

X

11

= 11

Known\_y's

B2:B11

= {21.6;25.5;25.5;21.9;23.9;27.5;31.5;2}

Known\_x's

A2:A11

= {1;2;3;4;5;6;7;8;9;10}

= 32.15333333

Calculates, or predicts, a future value along a linear trend by using existing values.

Known\_x's

is the independent array or range of numeric data. The variance of Known\_x's must not be zero.

Formula result = 32.15333333

[Help on this function](#)

OK

Cancel

nilai peramalan periode ke - 11