

ANALISIS DATA BERKALA

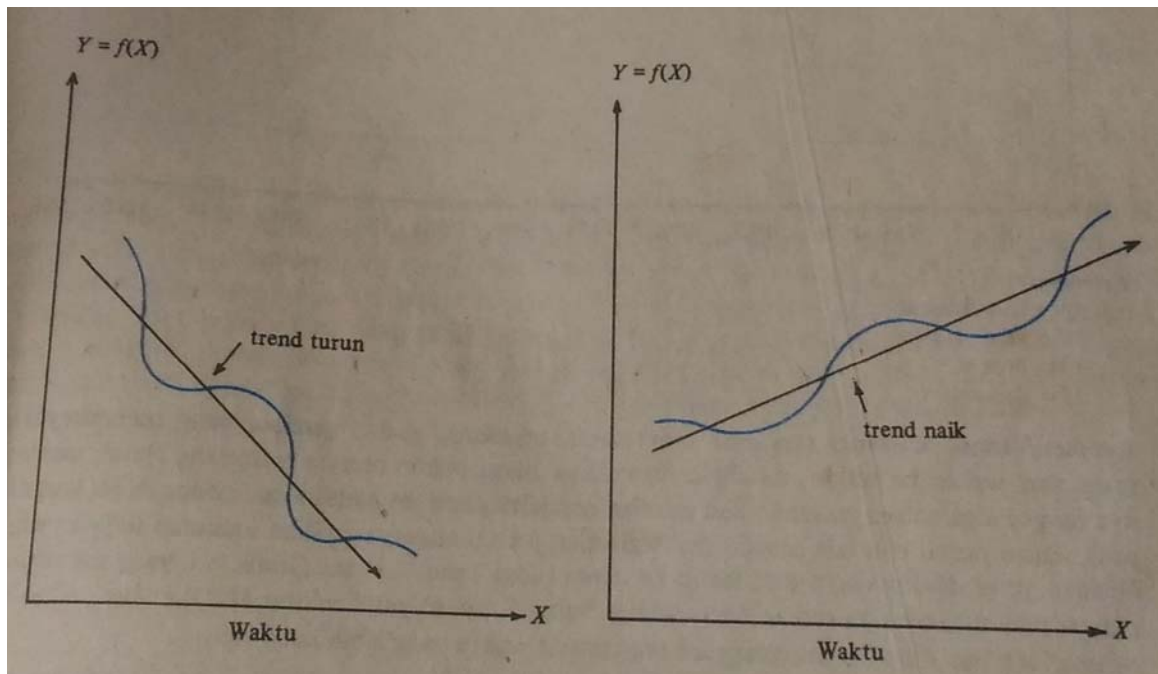
Djayadi Nugroho
nugroho.stiemj.ac.id

ARTI DAN PENTINGNYA ANALISIS DATA BERKALA

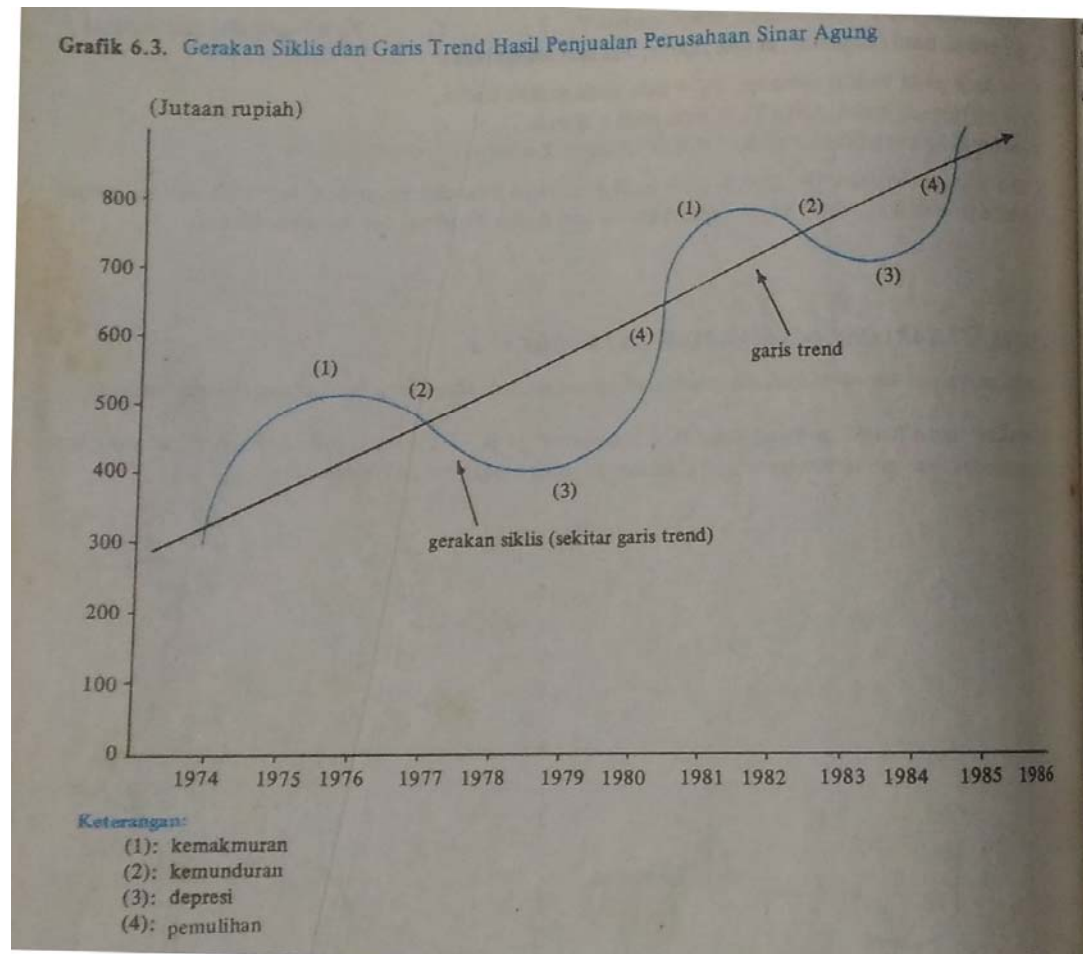
- Data berkala adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan.
- Analisis data berkala memungkinkan kita untuk mengetahui perkembangan suatu atau beberapa kejadian serta hubungan atau pengaruhnya terhadap kejadian lainnya. Misalnya, apakah kenaikan biaya iklan akan diikuti dengan kenaikan hasil penjualan, apakah kenaikan gaji diikuti oleh kenaikan prestasi kerja dan lain sebagainya.
- Dengan data berkala kita juga dapat membuat ramalan-ramalan berdasarkan garis regresi atau garis trend.

KLASIFIKASI DARI GERAKAN/ VARIASI DATA BERKALA

1. **Gerakan Trend Jangka Panjang** (long term movement or secular trend), yaitu suatu gerakan yang menunjukkan arah perkembangan secara umum (kecenderungan menaik / menurun)



2. **Gerakan/Variasi Siklis** (cyclical movements or variations), adalah gerakan/variasi jangka panjang di sekitar garis trend (berlaku untuk data tahunan)



3. Gerakan/Variasi Musiman (seasonal movement/variation) adalah gerakan yang mempunyai pola tetap dari waktu ke waktu, misalnya naiknya harga bahan makanan dan pakaian menjelang idul fitri, menurunnya harga beras pada waktu panen dan sebagainya.

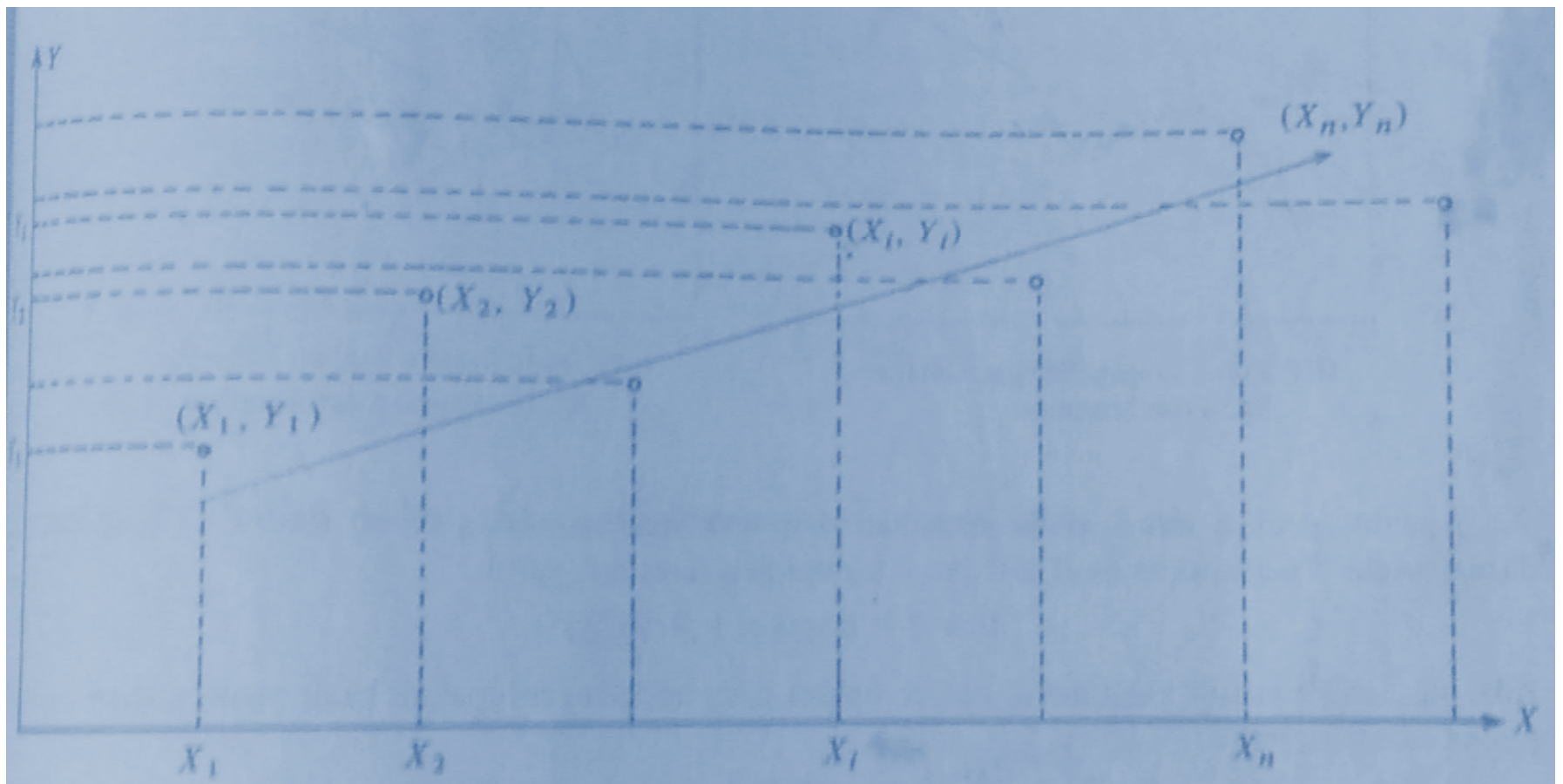
4. Gerakan/Variasi yang tidak teratur (irregular or random movement), yaitu suatu gerakan/variasi yang sporadis sifatnya, misalnya naik/turunnya produksi padi akibat banjir yang datangnya tidak teratur, naik/turunnya produksi industri karena pemogokan dan lain sebagainya

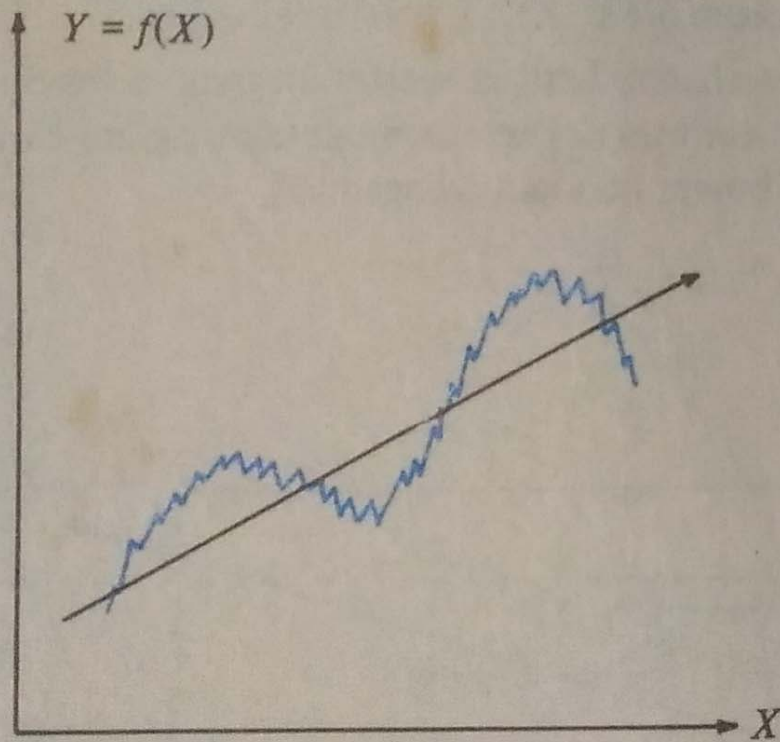
MENENTUKAN TREND

- Terdapat beberapa metode yang umum digunakan untuk menggambarkan garis trend.
- Beberapa di antaranya adalah :
 - metode tangan bebas,
 - metode rata-rata semi,
 - metode rata-rata bergerak, dan
 - metode kuadrat terkecil.

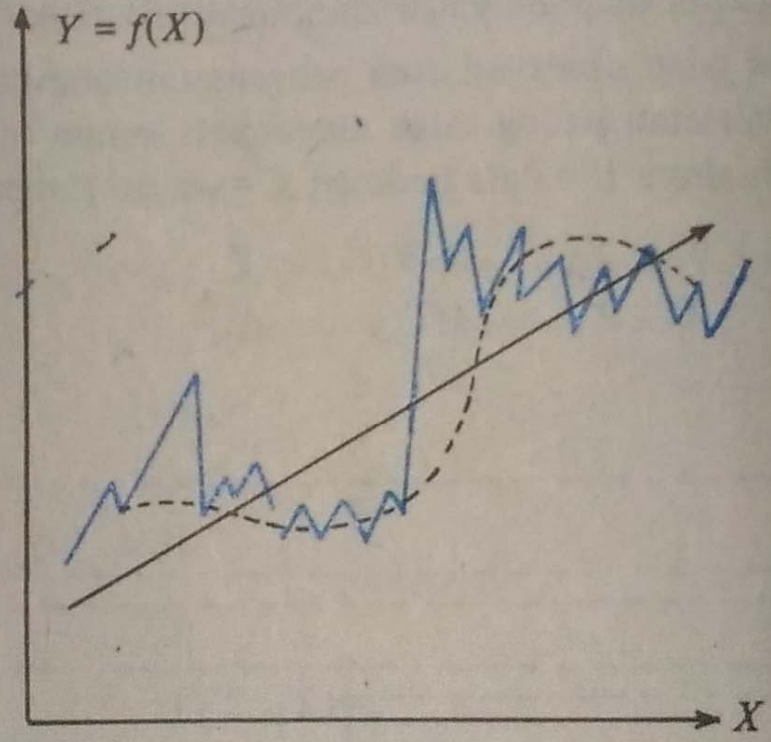
Metode Tangan Bebas

- Langkah-langkah untuk menentukan garis trend dengan menggunakan metode tangan bebas adalah sebagai berikut :
- Buat sumbu tegak Y dan sumbu mendatar X
- Buat scatter diagram, yaitu kumpulan titik-titik koordinat (X, Y); X = variabel waktu.
- Dengan jalan observasi atau pengamatan langsung terhadap bentuk scatter diagram tariklah garis yang mewakili atau paling tidak mendekati semua titik koordinat yang membentuk diagram pencar tersebut.





(III) Trend Jangka Panjang, Gerakan Siklis dan Musiman



(IV) Trend Jangka Panjang, Gerakan Siklis, Musiman dan Random (Acak)

- Cara menarik garis trend dengan tangan bebas merupakan cara yang paling mudah, tetapi sifatnya sangat subyektif, maksudnya kalau ada lebih dari satu orang diminta untuk menarik garis trend dengan cara ini akan diperoleh garis trend lebih dari satu. Sebab masing-masing orang mempunyai pilihan sendiri sesuai dengan anggapannya, garis mana yang mewakili diagram pencar tersebut

- Apabila gerakan **trend**, **siklis**, **musiman** dan **acak** masing masing diberi simbol **T**, **C**, **S**, dan **I** maka data berkala **Y** merupakan hasil kali dari 4 komponen tersebut, yaitu :

$$Y = T \times C \times S \times I$$

- Ada juga ahli statistik yang menganggap bahwa data berkala merupakan hasil penjumlahan dari 4 komponen tersebut, yaitu :

$$Y = T + C + S + I$$

Metode Rata Rata Semi

- Cara dengan metode rata-rata semi ini memerlukan langkah-langkah sebagai berikut :
 1. Data dikelompokkan menjadi dua, masing-masing kelompok harus mempunyai jumlah data yang sama. Kalau ada 10 data masing-masing 5, 6 data dikelompokkan menjadi dua dengan jumlah masing-masing 3 (kalau datanya ganjil, hilangkan satu, yaitu yang ditengah), 9 data masing-masing 4, 7 data dikelompokkan menjadi dua dengan jumlah masing-masing 3, dan lain sebagainya.

2. Masing-masing kelompok dicari rata-ratanya.
3. Titik absis harus dipilih dari variabel X yang berada di tengah masing-masing kelompok (tahun atau waktu yang ditengah).
4. Titik koordinatnya dimasukkan ke dalam persamaan $Y = a + bX$, untuk menghitung a dan b;
 \bar{Y}_1 dan \bar{Y}_2 dipergunakan sebagai nilai Y.

| Tahun | X | Y | Rata-rata |
|-------|---|----------|---|
| 1992 | 0 | 10.164,9 | $\bar{Y}_1 = \frac{45.714,1}{4} = 11.428,5$ |
| 1993 | 1 | 11.169,2 | |
| 1994 | 2 | 12.054,6 | |
| 1995 | 3 | 12.325,4 | |
| 1996 | 4 | 12.842,2 | $\bar{Y}_2 = \frac{55.384,6}{4} = 13.846,2$ |
| 1997 | 5 | 13.511,5 | |
| 1998 | 6 | 14.180,8 | |
| 1999 | 7 | 14.850,1 | |

Metode Rata-rata Bergerak

- Kalau kita mempunyai data berkala sebanyak n , maka rata-rata bergerak n waktu (tahun, bulan, minggu, hari) merupakan urutan rata-rata hitung.
- Setiap rata-rata hitung disebut total bergerak, yang berguna untuk mengurangi variasi dari data asli. Didalam data berkala, rata-rata bergerak sering dipergunakan untuk memuluskan fluktuasi yang terjadi dalam data tersebut. Proses pemulusan ini disebut **pemulusan data berkala**.
- Apabila rata rata bergerak dibuat dari data tahunan atau bulanan sebanyak n waktu, maka rata rata bergerak disebut rata rata bergerak tahunan atau bulanan dengan orde n .

| Tahun | Y | Rata-rata bergerak 4 tahun | Rata-rata bergerak 5 tahun |
|-------|------|-------------------------------|-------------------------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| 1989 | 50,0 | } 43,5 | } 42,6 |
| 1990 | 36,5 | | |
| 1991 | 43,0 | | |
| 1992 | 44,5 | | |
| 1993 | 38,9 | | |
| 1994 | 38,1 | | |
| 1995 | 32,6 | | } 37,6 |
| 1996 | 38,7 | } 38,8 | |
| 1997 | 41,7 | | |
| 1998 | 41,1 | | |
| 1999 | 33,8 | | |

Metode Kuadrat Terkecil

- Seperti kita ketahui bahwa garis trend linear dapat ditulis sebagai persamaan garis lurus : $Y' = a + bX$
- Jadi mencari garis trend berarti mencari nilai a dan b. Apabila a dan b sudah diketahui, maka garis trend tersebut dapat dipergunakan untuk meramalkan Y.

Untuk $n = 3$, maka

| | | |
|-------|-------|-------|
| X_1 | X_2 | X_3 |
| -1 | 0 | 1 |

Untuk $n = 4$, maka

| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| X_1 | X_2 | X_3 | X_4 |
| -3 | -1 | 1 | 3 |

Untuk n ganjil \rightarrow

$$n = 2k + 1$$
$$2n = n - 1$$
$$k = \frac{n-1}{2}$$

$$X_{k+1} = 0$$

$$n = 3 \rightarrow k = \frac{n-1}{2} = \frac{2}{2} = 1 \quad X_{k+1} = X_{1+1} = X_2 = 0$$

Untuk **n genap** $\rightarrow n = 2k$

$$k = \frac{n}{2}$$

$$\mathbf{X_{k+(k+1)} = 0}$$

$$X_{\left\{\frac{k+(k+1)}{2}\right\}} = X_{\left\{\frac{5}{2}\right\}} = X_{2,5}$$

$$n = 4 \rightarrow k = \frac{n}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\mathbf{X_{2,5} = 0}$$

Dengan demikian untuk garis trend yang lurus, rumusnya adalah

$$a = \bar{Y}$$

$$b = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2}$$

$Y = a + bX$ (persamaan garis trend linear) dan $X =$ variabel waktu

Contoh 6.4.

Dari data Tabel 6.2, buatlah persamaan garis trend dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.

| Tahun | X | Y | XY | X^2 |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-------|
| 1970 ^a | -7 | 10.164,9 | -71.154,3 | 49 |
| 1980 ^b | -5 | 11.169,2 | -5.846 | 25 |
| 1981 ^c | -3 | 12.054,6 | -36.163,8 | 9 |
| 1982 ^d | -1 | 12.325,4 | -12.325,4 | 1 |
| 1983 ^e | 1 | 12.842,2 | 12.842,2 | 1 |
| 1984 ^f | 3 | 13.511,5 | 40.534,5 | 9 |
| 1985 ^g | 5 | 14.180,8 | 70.904 | 25 |
| 1986 ^h | 7 | 14.850,1 | 103.950,7 | 49 |
| | $\sum XY :$ | 101.098,7 | 102.741,9 | 168 |
| | $\bar{Y} :$ | 12.637,34 | | |

$$a = \bar{Y} = 12.637,34 \quad b = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2} = \frac{102.741,9}{168} = 611,56$$

Persamaan trend linear:

$$Y = 12.637,34 + 611,56X$$

- Untuk meramalkan nilai Y pada 1987, nilai $X = 9$ dimasukkan ke dalam persamaan tersebut, yaitu :
- Tahun 1987 ($X = 9$) $\Rightarrow Y = 12.637,34 + 611,56(9) = 18.141,38$
- Jadi ramalan Produk Domestik Bruto (PDB) pada tahun 1987 adalah : 18.141,8 milyar.