

HAND OUT

STATISTIK EKONOMI I
SEMESTER GENAP 2021/2022



PROGRAM STUDI EKONOMI PEMBANGUNAN
JURUSAN ILMU EKONOMI
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS MULAWARMAN

STATISTIK BISNIS

Buku Acuan:

1. Anderson, Sweeney, and Williams. 2002. ***Statistics for Business and Economics***. 8th edition. South-Western/Thomson Learning™
2. Santoso, Singgih. 2005. **Pengolahan Data dengan SPSS**. Penerbit Andi, Yogyakarta.
3. Gani, Irwan. 2003. **Statistik Terapan (Pengolahan Data Penelitian dengan SPSS)**, Kallamedia Pustaka. Makassar

PERTANYAAN MENDASAR

- Apa yang dimaksud dengan “Statistik”?
- Kapan dan dimana kita bisa menggunakan “Statistik”?
- Mengapa perlu “Statistik”?
- Bagaimana menggunakan “Statistik”?
Teknik/prosedur apa saja yang ada di dalam statistik?

PENGERTIAN STATISTIK

- **Asal kata “Statistic”:**

Statis = catatan administrasi pemerintahan di US

Stochos = “anak panah” (bahasa Yunani), sesuatu yang mengandung ketidakpastian

- **Pengertian:**

Statistik = Data

Statistik = Ukuran Sampel

Statistik = Ilmu yang mempelajari cara pengumpulan data, pengolahan data, analisis data serta penyajian data sehingga menjadi suatu informasi yang berguna bagi pengambilan keputusan

CONTOH PENGGUNAAN STATISTIKA

- **Akuntansi (*Accounting*)**

Perusahaan akuntan publik seringkali menggunakan prosedur pengambilan sampel (contoh) yang memenuhi kaidah-kaidah statistik ketika melakukan audit terhadap kliennya.

- **Keuangan (*Finance*)**

Penasehat keuangan menggunakan berbagai jenis informasi statistik, termasuk *price-earnings ratio* dan hasil dividen, untuk membantu dalam memberikan rekomendasi investasi.

CONTOH PENGGUNAAN STATISTIKA (Lanjutan)

■ Pemasaran (*Marketing*)

Pengambilan sampel masyarakat sebagai calon konsumen untuk diminta pendapat tentang produk yang akan diluncurkan oleh suatu perusahaan seringkali menggunakan kaidah statistik.

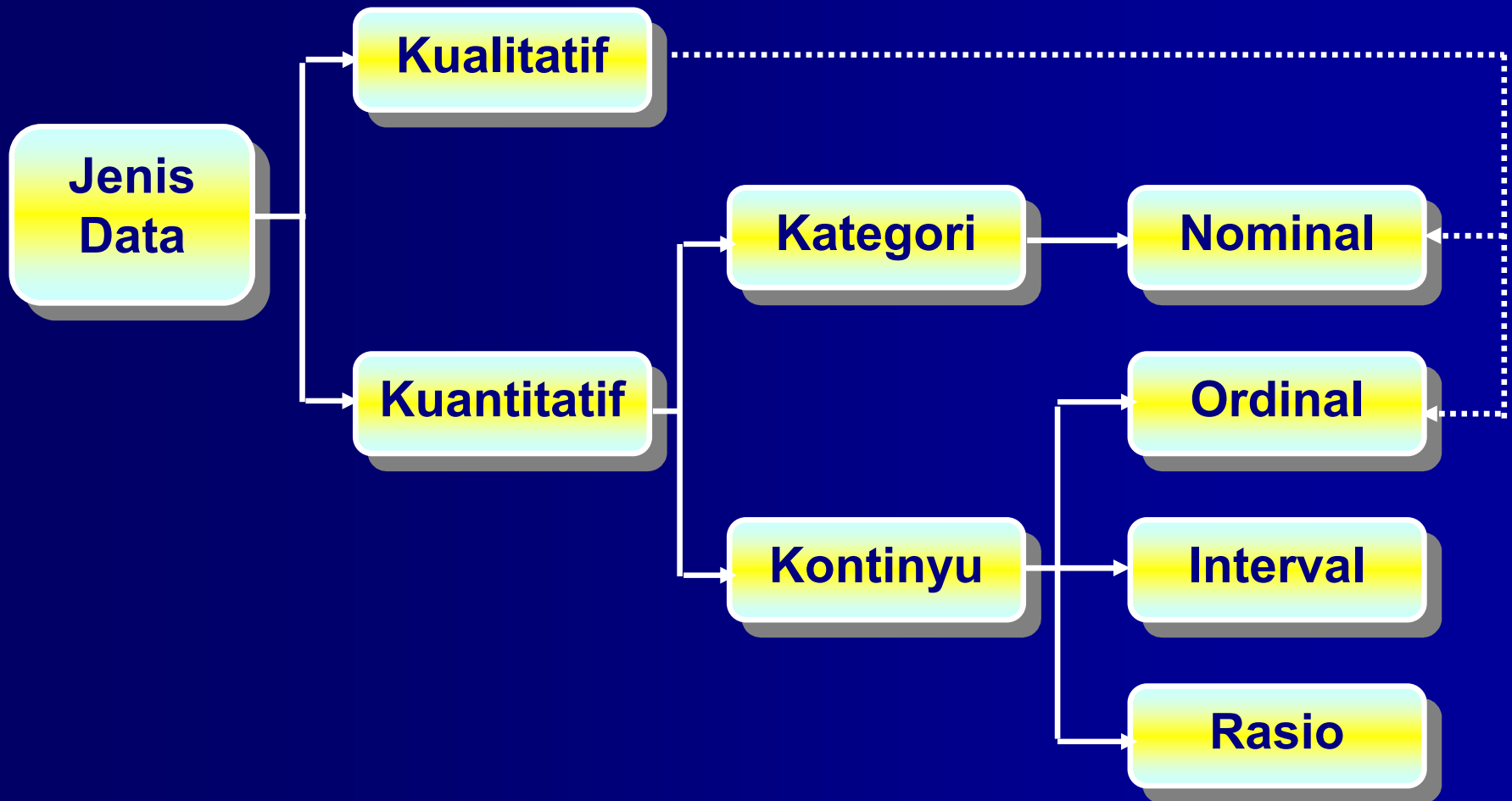
■ Ekonomi

Para ahli ekonomi menggunakan prosedur statistik dalam melakukan peramalan tentang kondisi perekonomian pada masa yang akan datang.

DATA & VARIABEL

- Data adalah sekumpulan datum yang berisi fakta-fakta serta gambaran suatu fenomena yang dikumpulkan, dirangkum, dianalisis dan selanjutnya diinterpretasikan.
- Variabel adalah karakteristik data yang menjadi perhatian.

POHON DATA BERDASARKAN SKALA



DATA MENURUT SKALA PENGUKURAN

a. Nominal, sifatnya hanya untuk membedakan antar kelompok, dan tidak bisa dilakukan operasi matematika

Contoh: Jenis kelamin (pria dan wanita),
Jurusan dalam suatu sekolah tinggi
(Manajemen, Akuntansi).

b. Ordinal, selain memiliki sifat nominal, juga menunjukkan peringkat, dan tidak bisa dilakukan operasi matematika

Contoh: Tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA),
Skala perusahaan (mikro, kecil, menengah).

DATA MENURUT SKALA PENGUKURAN (L)

- c. Interval**, selain memiliki sifat data ordinal, juga memiliki sifat interval antar observasi dinyatakan dalam unit pengukuran yang tetap, nilai 0 (nol) tidak mutlak, dan dapat dilakukan operasi matematika
Contoh: Temperatur, ukuran ketinggian tanah
- d. Rasio**, selain memiliki sifat data interval, skala rasio memiliki angka 0 (nol) mutlak, perbandingan antara dua nilai mempunyai arti, dan dapat dilakukan operasi matematika.
Contoh: Tinggi badan,
Berat badan,
Waktu

JENIS DATA MENURUT SIFATNYA

1. Kualitatif

- Berupa label/nama-nama yang digunakan untuk mengidentifikasi atribut suatu elemen
- Skala pengukuran: Nominal atau Ordinal
- Data bisa berupa *numeric* atau *nonnumeric*

2. Kuantitatif

- Mengindikasikan seberapa banyak (*how many/diskret* atau *how much/kontinu*)
- Data selalu *numeric*
- Skala pengukuran: Interval dan Rasio

JENIS DATA MENURUT WAKTU PENGUMPULANNYA

1. *Cross-sectional Data*

yaitu data yang dikumpulkan pada waktu tertentu yang sama atau hampir sama

Contoh: Jumlah mahasiswa STEKPI TA 2005/2006,
Jumlah perusahaan *go public* tahun 2006

2. *Time Series Data*

yaitu data yang dikumpulkan selama kurun waktu/periode tertentu

Contoh: Pergerakan nilai tukar rupiah dalam 1 bulan,
Produksi Padi Indonesia tahun 1997-2006

CARA PENYAJIAN DATA

1. Tabel

- Tabel satu arah (*one-way table*)
- Tabulasi silang (lebih dari satu arah (*two-way table*), dst.)
- Tabel Distribusi Frekuensi, Distribusi, dan Prosentase

2. Grafik

- Batang (*Bar Graph*), untuk perbandingan/pertumbuhan
- Lingkaran (*Pie Chart*), untuk melihat perbandingan (dalam persentase/proporsi)
- Grafik Garis (*Line Chart*), untuk melihat pertumbuhan
- Grafik Peta, untuk melihat/menunjukkan lokasi

MANFAAT TABEL DAN GRAFIK

- Meringkas/rekapitulasi data, baik data kualitatif maupun kuantitatif
 - Data kualitatif berupa distribusi Frekuensi, frekuensi relatif, persen distribusi frekuensi, grafik batang, grafik lingkaran.
 - Data kuantitatif berupa distribusi frekuensi, relatif frekuensi dan persen distribusi frekuensi, diagram/plot titik, histogram, distribusi kumulatif, ogive.
- Dapat digunakan untuk melakukan eksplorasi data
- Membuat tabulasi silang dan diagram sebaran data

DISTRIBUSI FREKUENSI

- Merupakan tabel ringkasan data yang menunjukkan frekuensi/banyaknya item/obyek pada setiap kelas yang ada.
- Tujuan: mendapatkan informasi lebih dalam tentang data yang ada yang tidak dapat secara cepat diperoleh dengan melihat data aslinya.

DISTRIBUSI FREKUENSI RELATIF

- Merupakan fraksi atau proporsi frekuensi setiap kelas terhadap jumlah total.
- Distribusi frekuensi relatif merupakan tabel ringkasan dari sekumpulan data yang menggambarkan frekuensi relatif untuk masing-masing kelas.

GRAFIK BATANG (*BAR GRAPH*)

- Bermanfaat untuk merepresentasikan data kuantitatif maupun kualitatif yang telah dirangkum dalam frekuensi, frekuensi relatif, atau persen distribusi frekuensi.
- Cara:
 - Pada sumbu horisontal diberi label yang menunjukkan kelas/kelompok.
 - Frekuensi, frekuensi relatif, maupun persen frekuensi dinyatakan dalam sumbu vertikal yang dinyatakan dengan menggunakan gambar berbentuk batang dengan lebar yang sama/tetap.

GRAFIK LINGKARAN (*PIE CHART*)

- Digunakan untuk mempresentasikan distribusi frekuensi relatif dari data kualitatif maupaun data kuantitatif yagn telah dikelompokkan.
- Cara:
 - Gambar sebuah lingkaran, kemudian gunakan frekuensi relatif untuk membagi daerah pada lingkaran menjadi sektor-sektor yang luasnya sesuai dengan frekuensi relatif tiap kelas/kelompok.
 - Contoh, bila total lingkaran adalah 360° maka suatu kelas dengan frekuensi relatif 0,25 akan membutuhkan daerah seluas $(0,25)(360) = 90^\circ$ dari total luas lingkaran.

CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI

■ Data Kualitatif

- Tamu yang menginap di Hotel Marada Inn ditanya pendapat mereka tentang akomodasi yang tersedia. Jawaban dikategorikan menjadi baik sekali (E), di atas rata-rata (AA), rata-rata (A), di bawah rata-rata (BA), dan buruk (P). Data dari 20 tamu yang menginap diperoleh sebagai berikut:

BA	A	AA	AA	AA
AA	AA	BA	BA	A
P	P	AA	E	AA
A	AA	A	AA	A

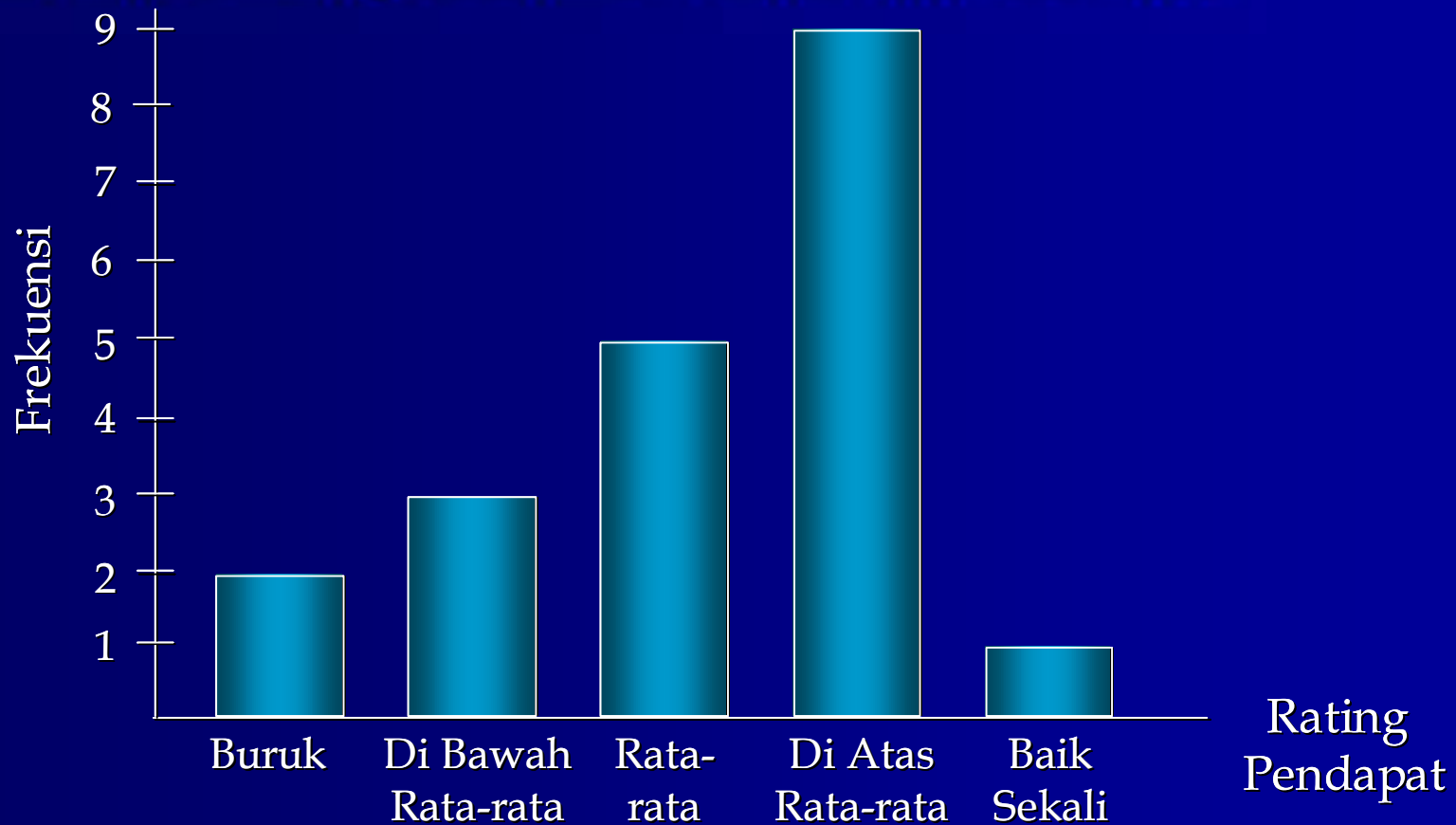
CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI (L)

- Tabel Distribusi Frekuensi
(Contoh: Hotel Marada Inn)

Rating Pendapat	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Persen Frekuensi
Baik Sekali (E)	2	0,10	10
Di atas Rata-rata (AA)	3	0,15	15
Rata-rata (A)	5	0,25	25
Di Bawah Rata-rata (BA)	9	0,45	45
Buruk (P)	1	0,05	5
Total	20	1,00	100

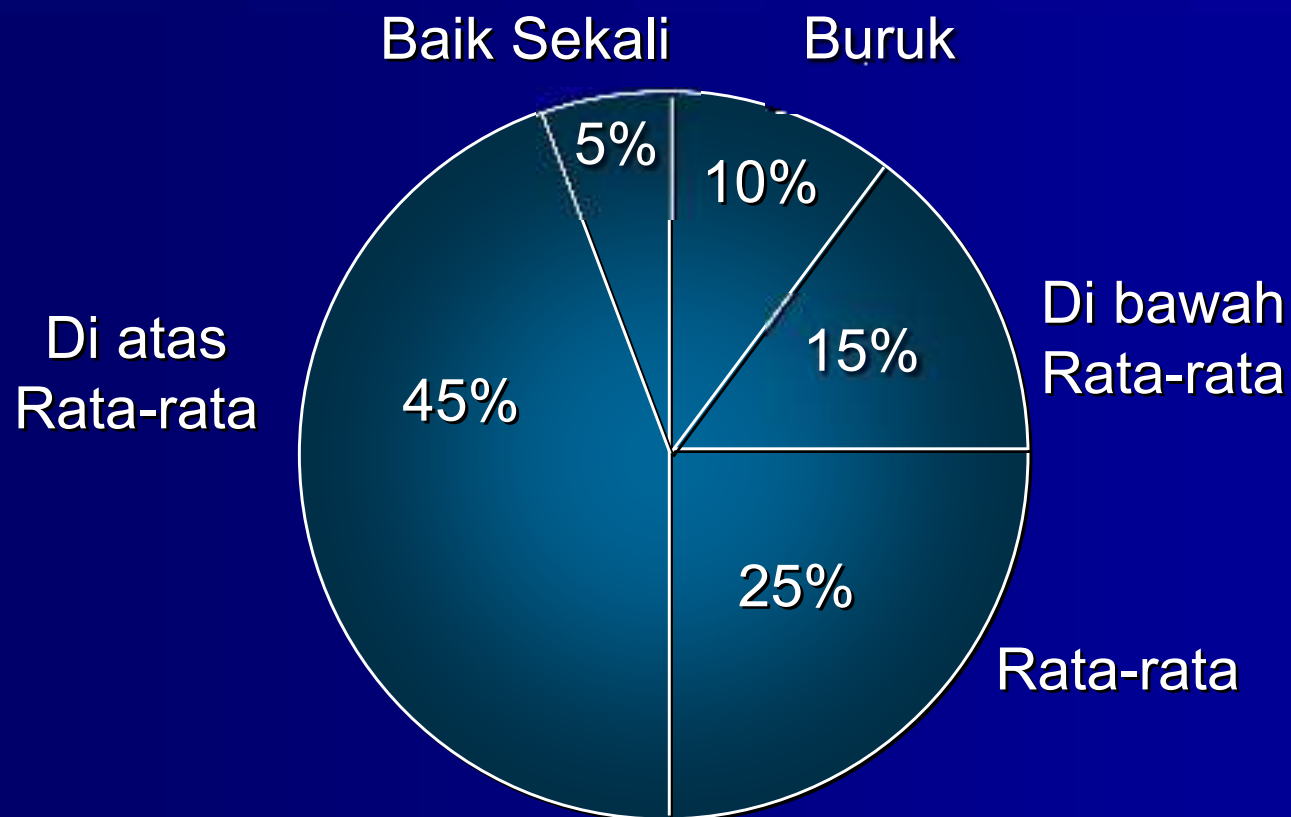
CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI (L)

- Grafik Batang (Contoh: Hotel Marada Inn)



CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI (L)

- Grafik Lingkaran (Contoh: Hotel Marada Inn)



Kategori Rating Pendapat

CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI (L)

■ Data Kuantitatif

- Manajer Bengkel Hudson Auto berkeinginan melihat gambaran yang lebih jelas tentang distribusi biaya perbaikan mesin mobil. Untuk itu diambil 50 pelanggan sebagai sampel, kemudian dicatat data tentang biaya perbaikan mesin mobilnya (\$). Berikut hasilnya:

91	78	93	57	75	52	99	80	97	62
71	69	72	89	66	75	79	75	72	76
104	74	62	68	97	105	77	65	80	109
85	97	88	68	83	68	71	69	67	74
62	82	98	101	79	105	79	69	62	73

CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI (L)

■ Petunjuk Penentuan Jumlah Kelas

- Gunakan ukuran banyaknya kelas (k) antara 5 s.d. 20, atau menggunakan formula $k = 1 + 3,3 \log n$.
 n = banyaknya sampel
- Data dengan jumlah besar memerlukan kelas yang lebih banyak, dan sebaliknya.

■ Petunjuk Penentuan Lebar Kelas

- Gunakan kelas dengan lebar sama.
- Lebar kelas dapat didekati dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{Nilai data terbesar} - \text{nilai data terkecil}}{\text{Banyaknya kelas}}$$

CONTOH DISTRIBUSI FREKUENSI (L)

- Contoh: Bengkel Hudson Auto
 - Jika banyaknya kelas 6, maka lebar kelas = $9,5 \approx 10$
 - Tabel distribusi frekuensi diperoleh:

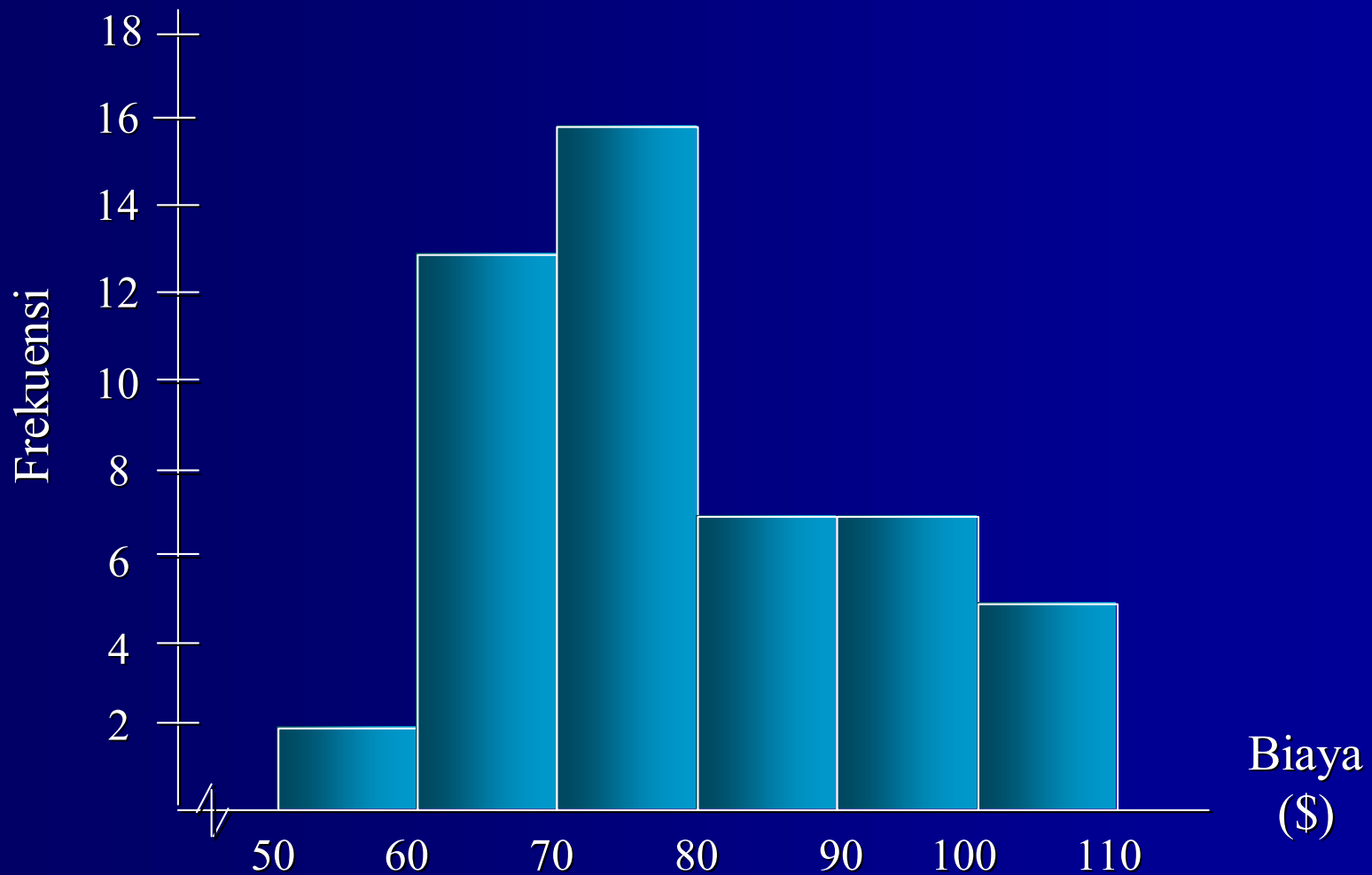
Biaya (\$)	Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Relatif Kumulatif
50 – 59	2	0,04	2	0,04
60 – 69	13	0,26	15	0,30
70 – 79	16	0,32	31	0,62
80 – 89	7	0,14	38	0,76
90 – 99	7	0,14	45	0,90
100 – 109	5	0,10	50	1,00
Total	50	1,00		

ANALISIS TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI

- Contoh: Bengkel Hudson Auto
 - Hanya 4% pelanggan bengkel dengan biaya perbaikan mesin \$50-59.
 - 30% biaya perbaikan mesin berada di bawah \$70.
 - Persentase terbesar biaya perbaikan mesin berkisar pada \$70-79.
 - 10% biaya perbaikan mesin adalah \$100 atau lebih.

HISTOGRAM

Contoh: Bengkel Hudson Auto



OGIVE

- Merupakan grafik dari distribusi frekuensi kumulatif.
- Nilai data disajikan pada garis horisontal (sumbu-x).
- Pada sumbu vertikal dapat disajikan:
 - Frekuensi kumulatif, atau
 - Frekuensi relatif kumulatif, atau
 - Persen frekuensi kumulatif
- Frekuensi yang digunakan (salah satu di atas) masing-masing kelas digambarkan sebagai titik.
- Setiap titik dihubungkan oleh garis lurus.

OGIVE

Contoh: Bengkel Hudson Auto

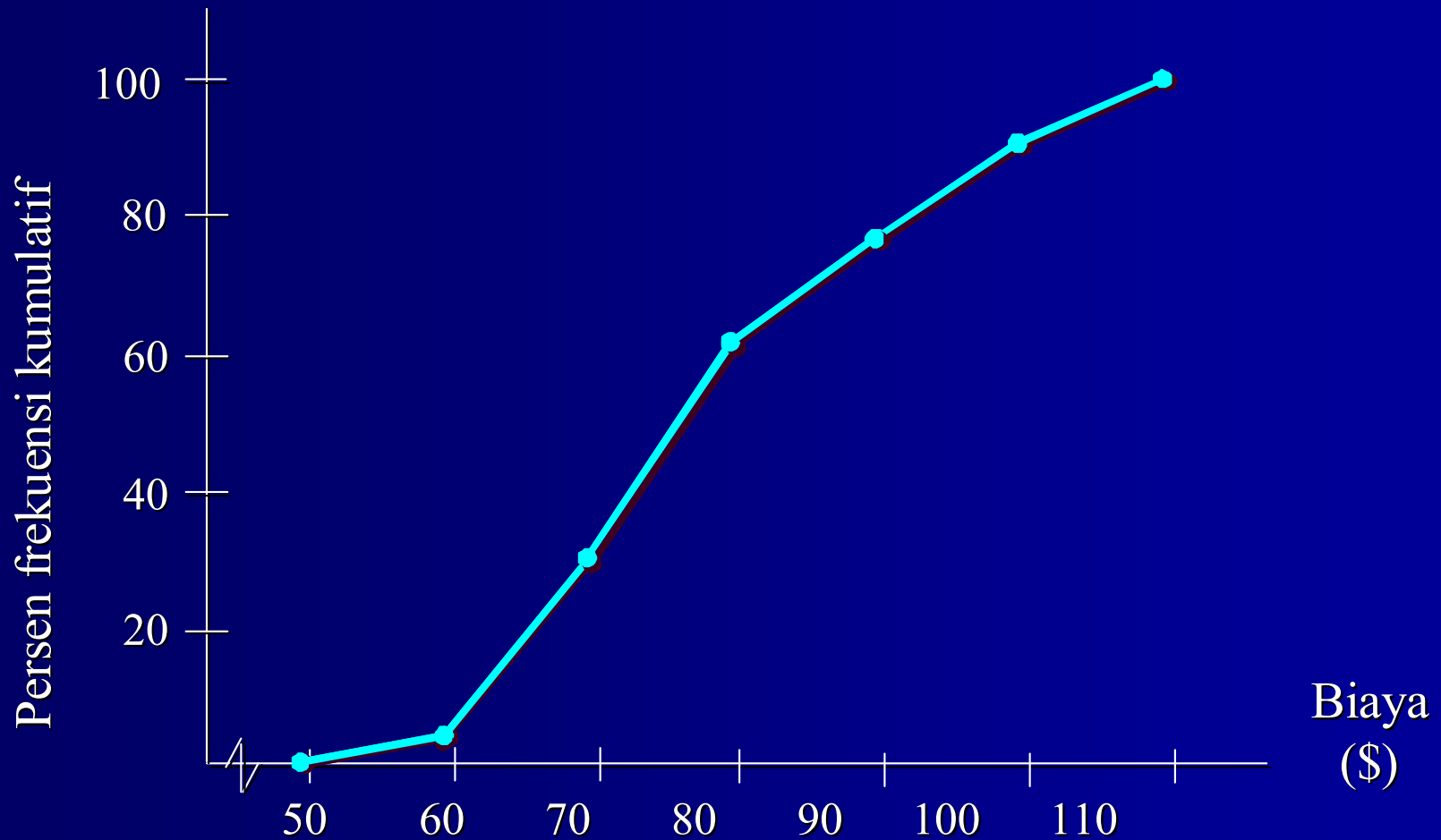


DIAGRAM BATANG-DAUN

(Steam and Leaf)

Contoh: Bengkel Hudson Auto

5		2 7
6		2 2 2 2 5 6 7 8 8 8 9 9 9
7		1 1 2 2 3 4 4 5 5 5 6 7 8 9 9 9
8		0 0 2 3 5 8 9
9		1 3 7 7 7 8 9
10		1 4 5 5 9

■ Kegunaan:

- Data tersusun secara berurutan
- Dapat menunjukkan bentuk distribusi data
- Seperti Histogram, namun sekaligus menunjukkan data sebenarnya

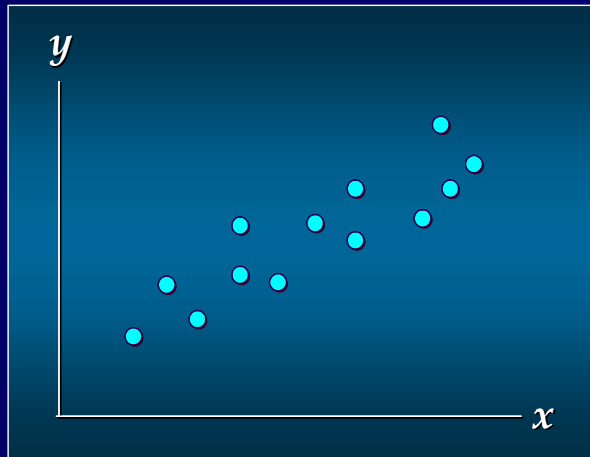
TABULASI SILANG

- Tabulasi silang (*Crosstabulation*) merupakan metode tabulasi untuk merangkum data dengan dua atau lebih variabel secara bersamaan/sekaligus.
- Tabulasi silang dapat digunakan jika:
 - Salah satu variabel bersifat kualitatif dan lainnya kuantitatif
 - Kedua variabel berupa variabel kualitatif
 - Kedua variabel berupa variabel kuantitatif
- Sisi (kolom) sebelah kiri dan baris atas menyatakan kelas untuk kedua variabel yang digunakan.

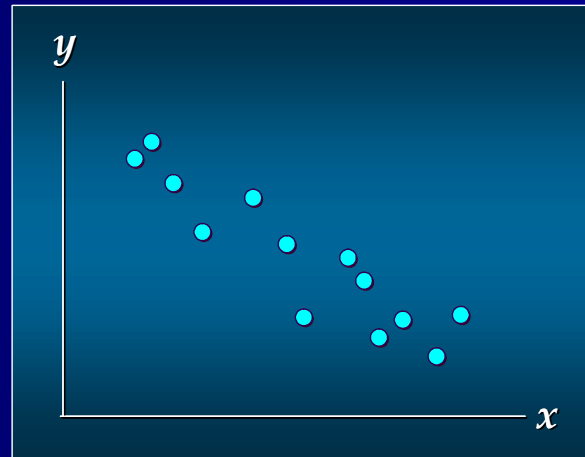
DIAGRAM SCATTER

- Diagram scatter (*scatter diagram*) merupakan metode presentasi secara grafis untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel kuantitatif.
- Salah satu variabel digambarkan pada sumbu horisontal dan variabel lainnya digambarkan pada sumbu vertikal.
- Pola yang ditunjukkan oleh titik-titik yang ada menggambarkan hubungan yang terjadi antar variabel.

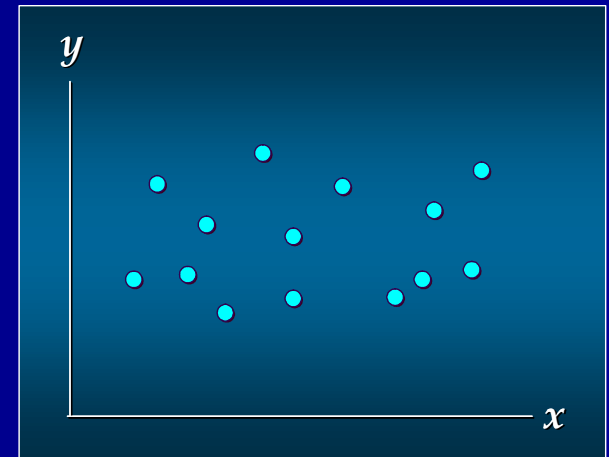
POLA HUBUNGAN PADA DIAGRAM SCATTER



Hubungan Positif
Jika X naik, maka
Y juga naik dan
jika X turun, maka
Y juga turun

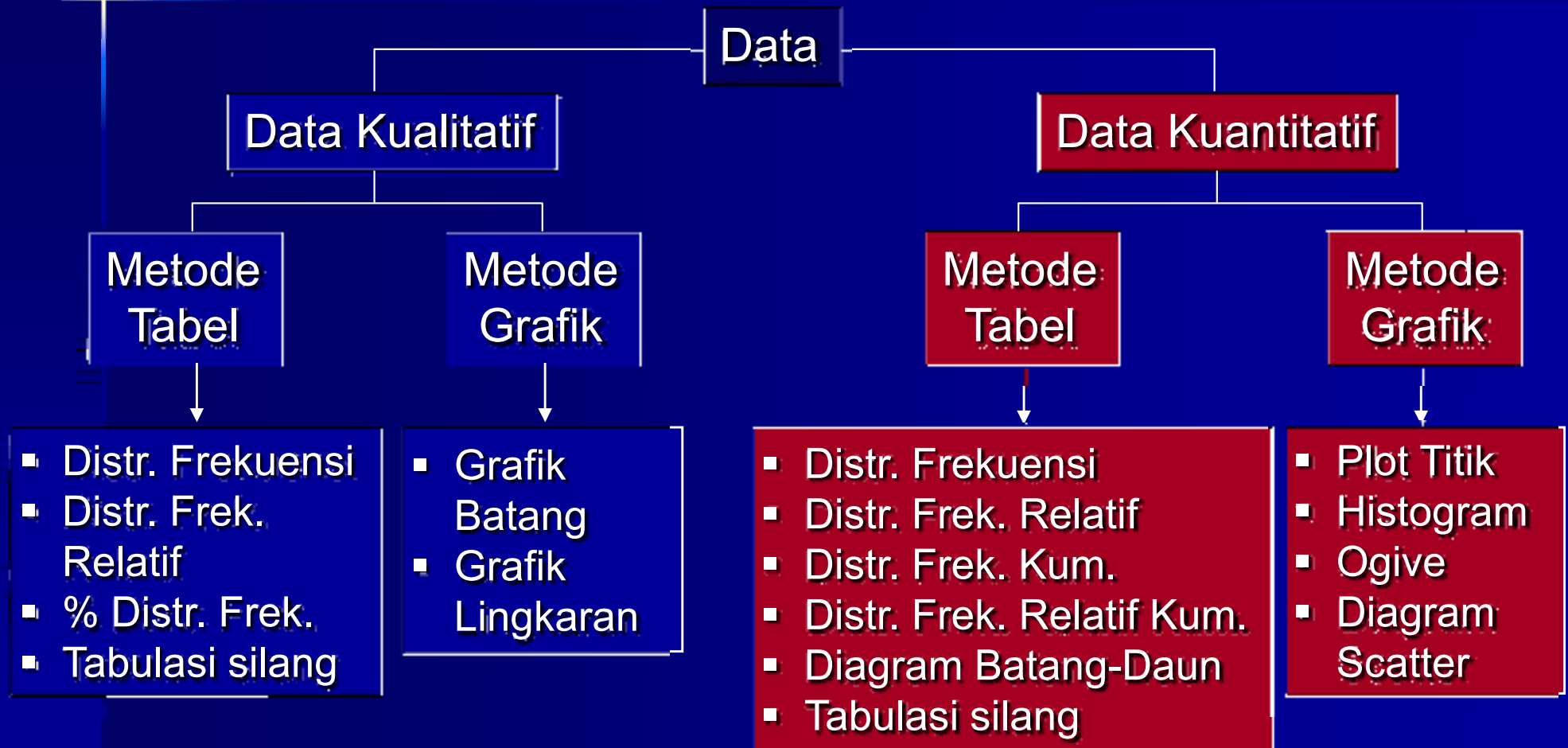


Hubungan Negatif
Jika X naik, maka
Y akan turun dan
jika X turun, maka
Y akan naik



Tidak ada hubungan
antara X dan Y

PROSEDUR PENGGUNAAN TABEL & GRAFIK



SEKIAN &
SEE YOU NEXT SESSION

UKURAN-UKURAN STATISTIK

1. Ukuran Tendensi Sentral (*Central tendency measurement*):
 - Rata-rata (*mean*)
 - Nilai tengah (*median*)
 - Modus
2. Ukuran Lokasi (*Location measurement*):
 - Persentil (*Percentiles*)
 - Kuartil (*Quartiles*)
 - Desil (*Deciles*)

UKURAN-UKURAN STATISTIK

3. Ukuran Dispersi/Keragaman (*Variability measurement*):
 - Jarak (*Range*)
 - Ragam/Varian (*Variance*)
 - Simpangan Baku (*Standard deviation*)
 - Rata-rata deviasi (*Mean deviation*)

UKURAN TENDENSI SENTRAL (*Central tendency measurement*)

1. Rata-rata (*mean*)

- Jika data berasal dari suatu sampel, maka rata-rata (mean) dirumuskan

- Data Tidak Berkelompok

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

- Data Berkelompok

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Dimana x_i = nilai tengah kelas ke-i
 f_i = frekuensi kelas ke-i

UKURAN TENDENSI SENTRAL (*Central tendency measurement*) (L)

1. Rata-rata (*mean*) – (Lanjutan)

– Jika data merupakan data populasi, maka rata-rata dirumuskan

- Data Tidak Berkelompok

$$\mu = \frac{\sum x_i}{N}$$

- Data Berkelompok

$$\mu = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Dimana x_i = nilai tengah kelas ke-i
 f_i = frekuensi kelas ke-i

UKURAN TENDENSI SENTRAL (*Central tendency measurement*) (L)

2. Median

- Merupakan suatu nilai yang terletak di tengah-tengah sekelompok data setelah data tersebut diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar.
- Suatu nilai yang membagi sekelompok data dengan jumlah yang sama besar.
- Untuk data ganjil, median merupakan nilai yang terletak di tengah sekumpulan data, yaitu di urutan ke- $\frac{n+1}{2}$
- Untuk data genap, median merupakan rata-rata nilai yang terletak pada urutan ke- $\frac{n}{2}$ dan $\frac{n}{2} + 1$

UKURAN TENDENSI SENTRAL (*Central tendency measurement*) (L)

2. Median – (Lanjutan)

- Jika datanya berkelompok, maka median dapat dicari dengan rumus berikut:

$$\text{Median} = LB + \frac{\frac{n}{2} - f_{\text{kum}<}}{f_{\text{median}}} \cdot I$$

Dimana

LB = *Lower Boundary* (tepi bawah kelas median)

n = banyaknya observasi

$f_{\text{kum}<}$ = frekuensi kumulatif kurang dari kelas median

f_{median} = frekuensi kelas median

I = interval kelas

UKURAN TENDENSI SENTRAL (*Central tendency measurement*) (L)

3. Modus

- Merupakan suatu nilai yang paling sering muncul (nilai dengan frekuensi muncul terbesar)
- Jika data memiliki dua modus, disebut bimodal
- Jika data memiliki modus lebih dari 2, disebut multimodal

UKURAN TENDENSI SENTRAL (*Central tendency measurement*) (L)

3. Modus – (Lanjutan)

- Jika data berkelompok, modus dapat dicari dengan rumus berikut:

$$\text{Modus} = LB + \frac{f_a}{f_a + f_b} \cdot I$$

Dimana

LB = *Lower Boundary* (tepi bawah kelas dengan frekuensi terbesar/kelas modus)

f_a = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sebelumnya

f_b = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sesudahnya

I = interval kelas

UKURAN TENDENSI SENTRAL (Contoh Penghitungan)

DATA TIDAK BERKELOMPOK

- Berikut adalah data sampel tentang nilai sewa bulanan untuk satu kamar apartemen (\$). Berikut adalah data yang berasal dari 70 apartemen di suatu kota tertentu:

425	430	430	435	435	435	435	435	440	440
440	440	440	445	445	445	445	445	450	450
450	450	450	450	450	460	460	460	465	465
465	470	470	472	475	475	475	480	480	480
480	485	490	490	490	500	500	500	500	510
510	515	525	525	525	535	549	550	570	570
575	575	580	590	600	600	600	600	615	615

UKURAN TENDENSI SENTRAL (Contoh Penghitungan) (L)

- Rata-rata Hitung (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{34.356}{70} = 490,80$$

- Median

Karena banyaknya data genap (70), maka median merupakan rata-rata nilai ke-35 dan ke-36, yaitu

$$(475 + 475)/2 = 475$$

- Modus = 450 (muncul sebanyak 7 kali)

UKURAN TENDENSI SENTRAL (Contoh Penghitungan) (L)

DATA BERKELOMPOK

Dari contoh Bengkel Hudson Auto

Biaya (\$)	Frekuensi (f_i)	x_i	Frekuensi kumulatif	<i>Lower Boundary</i>	$f_i x_i$
50 – 59	2	54,5	2	49,5	109,0
60 – 69	13	64,5	15	59,5	838,5
70 – 79	16	74,5	31	69,5	1192,0
80 – 89	7	84,5	38	79,5	591,5
90 – 99	7	94,5	45	89,5	661,5
100 – 109	5	104,5	50	99,5	522,5
Total	50				3915,0

UKURAN TENDENSI SENTRAL (Contoh Penghitungan) (L)

DATA BERKELOMPOK (L)

■ Rata-rata Hitung (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{3915,0}{50} = 78,3$$

■ Median

$$Median = 69,5 + \frac{\frac{50}{2} - 15}{16} \cdot 10 = 75,75$$

■ Modus

$$Modus = 69,5 + \frac{3}{3 + 9} \cdot 10 = 72$$

KELEBIHAN & KEKURANGAN RATA-RATA , MEDIAN & MODUS

■ Rata-rata Hitung (Mean)

– Kelebihan:

- Melibatkan seluruh observasi
- Tidak peka dengan adanya penambahan data
- Contoh dari data :

3	4	5	9	11	Rata-rata = 6,4	
3	4	5	9	10	11	Rata-rata = 7

– Kekurangan:

- Sangat peka dengan adanya nilai ekstrim (*outlier*)
- Contoh: Dari 2 kelompok data berikut

Kel. I	:	3	4	5	9	11	Rata-rata = 6,4
Kel. II	:	3	4	5	9	30	Rata-rata = 10,2

KELEBIHAN & KEKURANGAN RATA-RATA , MEDIAN & MODUS

■ Median

– Kelebihan:

- Tidak peka terhadap adanya nilai ekstrim
- Contoh: Dari 2 kelompok data berikut

Kel. I	:	3	4	5	13	14
Kel. II	:	3	4	5	13	30
Median I = Median II = 5						

– Kekurangan:

- Sangat peka dengan adanya penambahan data (sangat dipengaruhi oleh banyaknya data)
- Contoh: Jika ada satu observasi baru masuk ke dalam kelompok I, maka median = 9

KELEBIHAN & KEKURANGAN RATA-RATA , MEDIAN & MODUS

■ Modus

– Kelebihan:

- Tidak peka terhadap adanya nilai ekstrim
- Contoh: Dari 2 kelompok data berikut

Kel. I : 3 3 4 7 8 9

Kel. II : 3 3 4 7 8 35

Modus I = Modus II = 3

– Kekurangan:

- Peka terhadap penambahan jumlah data
- Contoh: Pada data

3 3 4 7 8 9 Modus = 3

3 3 4 7 7 7 8 9 Modus = 7

UKURAN LOKASI

(Location measurement)

1. Persentil (*Percentiles*)

- Persentil merupakan suatu ukuran yang membagi sekumpulan data menjadi 100 bagian sama besar.
- Persentil ke- p dari sekumpulan data merupakan nilai data sehingga paling tidak p persen obyek berada pada nilai tersebut atau lebih kecil dan paling tidak $(100 - p)$ percent obyek berada pada nilai tersebut atau lebih besar.

UKURAN LOKASI

(Location measurement)

1. Persentil (*Percentiles*) (Lanjutan)

– Cara pencarian persentil

- Urutkan dari yang terkecil ke terbesar.
- Cari nilai i yang menunjukkan posisi persentil ke- p dengan rumus:

$$i = (p/100)n$$

- Jika i bukan bilangan bulat, maka bulatkan ke atas. Persentil ke- p merupakan nilai data pada posisi ke- i .
- Jika i merupakan bilangan bulat, maka persentil ke- p merupakan rata-rata nilai pada posisi ke- i dan ke- $(i+1)$.

UKURAN LOKASI (Contoh Penghitungan)

Berdasarkan kasus sewa kamar apartemen

■ Persentil ke-90

- Yaitu posisi data ke- $(p/100)n = (90/100)70 = 63$
- Karena $i=63$ merupakan bilangan bulat, maka persentil ke-90 merupakan rata-rata nilai data ke 63 dan 64
- Persentil ke-90 = $(580 + 590)/2 = 585$

425	430	430	435	435	435	435	435	440	440
440	440	440	445	445	445	445	445	450	450
450	450	450	450	450	460	460	460	465	465
465	470	470	472	475	475	475	480	480	480
480	485	490	490	490	500	500	500	500	510
510	515	525	525	525	535	549	550	570	570
575	575	580	590	600	600	600	600	615	615

UKURAN LOKASI

(Location measurement)

2. Kuartil (*Quartiles*)

- Kuartil merupakan suatu ukuran yang membagi data menjadi 4 (empat) bagian sama besar
- Kuartil merupakan bentuk khusus dari persentil, dimana
 - Kuartil pertama = Percentile ke-25
 - Kuartil kedua = Percentile ke-50 = Median
 - Kuartil ketiga = Percentile ke-75

UKURAN LOKASI (Contoh Penghitungan)

Berdasarkan kasus sewa kamar apartemen

■ Kuartil ke-3

- Kuartil ke-3 = Percentile ke-75
- Yaitu data ke- $(p/100)n = (75/100)70 = 52.5 = 53$
- Jadi kuartil ke-3 = 525

425	430	430	435	435	435	435	435	440	440
440	440	440	445	445	445	445	445	450	450
450	450	450	450	450	460	460	460	465	465
465	470	470	472	475	475	475	480	480	480
480	485	490	490	490	500	500	500	500	510
510	515	525	525	525	535	549	550	570	570
575	575	580	590	600	600	600	600	615	615

UKURAN LOKASI

(Location measurement)

3. Desil (*Deciles*)

- Merupakan suatu ukuran yang membagi sekumpulan data menjadi 10 bagian sama besar
- Merupakan bentuk khusus dari persentil, dimana:
 - Desil ke-1 = persentil ke-10
 - Desil ke-2 = persentil ke-20
 - Desil ke-3 = persentil ke-30
 - ...
 - ...
 - Desil ke-9 = persentil ke-90

UKURAN LOKASI (Contoh Penghitungan)

Berdasarkan kasus sewa kamar apartemen

- Desil ke-9

- Desil ke-9 = Percentile ke-90 = 585

425	430	430	435	435	435	435	435	440	440
440	440	440	445	445	445	445	445	450	450
450	450	450	450	450	460	460	460	465	465
465	470	470	472	475	475	475	480	480	480
480	485	490	490	490	500	500	500	500	510
510	515	525	525	525	535	549	550	570	570
575	575	580	590	600	600	600	600	615	615

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

- Mengukur seberapa besar keragaman data
- Bersama-sama dengan ukuran sentral, ukuran ini berguna untuk membandingkan 2 atau lebih kelompok data.

Contoh:

Dalam pemilihan 2 suplier A atau B, umumnya kita tidak cukup hanya dengan melihat lamanya rata-rata waktu pengiriman barang yang dilakukan masing-masing suplier, namun juga variasi/keragaman lamanya waktu pengiriman barang.

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

1. Jarak (Range)

- Range = selisih nilai terbesar dan nilai terkecil
- Range merupakan ukuran keragaman yang paling sederhana
- Sangat peka terhadap data dengan nilai terbesar dan nilai terkecil

Contoh: Kasus sewa kamar apartemen

$$\text{Range} = 615 - 425 = 190$$

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

2. Varian (*Variance*)

- Merupakan ukuran keragaman yang melibatkan seluruh data
- Didasarkan pada perbedaan antara nilai tiap observasi (x_i) dan rata-ratanya (\bar{x} untuk sampel, μ untuk populasi)
- Rumus Hitung

Sample:

Varian =

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Populasi:

Varian =

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

2. Varian (*Variance*) – (Lanjutan)

- Untuk Data Berkelompok, rumus hitung:

Sample:

Varian =

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\left(\sum_{i=1}^k f_i \right) - 1}$$

Populasi:

Varian =

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \mu)^2}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

dimana k = banyaknya kelas

f_i = frekuensi kelas ke- i

x_i = nilai tengah kelas ke- i

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

3. Simpangan baku (*Standard deviation*)

- Merupakan akar positif dari varian
- Diukur pada satuan data yang sama, sehingga mudah untuk diperbandingkan
- Rumus Hitung

Sample: Simpangan baku = $s = \sqrt{s^2}$

Populasi: Simpangan baku = $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

4. Koefisien Variasi (*Coefficient of Variation*)

- Mengindikasikan seberapa besar nilai simpangan baku relatif terhadap rata-ratanya
- Rumus Hitung

$$\text{Sample: Koefisien Variasi} = cv = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

$$\text{Populasi: Koefisien Variasi} = cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

DATA TIDAK BERKELOMPOK

■ Contoh Kasus Sewa Kamar Apartemen

– Varian

$$s^2 = \frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{n-1} = 2,996.16$$

– Simpangan Baku

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{2996.47} = 54.74$$

– Koefisien Variasi

$$\frac{s}{\bar{x}} \times 100 = \frac{54.74}{490.80} \times 100 = 11.15$$

UKURAN KERAGAMAN/ DISPERSI (*Variability measurement*)

DATA BERKELOMPOK

■ Contoh Kasus Bengkel Hudson Auto

– Varian

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\left(\sum_{i=1}^k f_i\right) - 1} = \frac{\sum_{i=1}^2 f_i x_i^2}{\sum_{i=1}^k f_i} - \bar{x}^2 = 187,56$$

– Simpangan Baku

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{187,56} = 13,70$$

– Koefisien Variasi

$$\frac{s}{\bar{x}} \times 100 = \frac{13,70}{78,3} \times 100 = 17,49$$

SEKIAN &
SEE YOU NEXT SESSION

ANGKA INDEKS

Cakupan:

1. Harga Relatif (*Price Relatives*)
2. Indeks Harga Agregat (*Aggregate Price Indexes*)
3. Berbagai Indeks Penting
4. Indeks Kuantitas (*Quantity Indexes*)

HARGA RELATIF

(PRICE RELATIVES)

- Bermanfaat dalam memahami dan menginterpretasikan perubahan kondisi ekonomi dan bisnis dari waktu ke waktu.
- Harga relatif menunjukkan bagaimana harga per unit untuk komoditas tertentu saat ini dibandingkan dengan harga per unit komoditas yang sama pada tahun dasar.
- Harga relatif memperlihatkan harga per unit pada setiap periode waktu sebagai persentase dari harga per unit pada tahun dasar.

HARGA RELATIF

(*PRICE RELATIVES*) (L)

- Periode dasar merupakan waktu/titik awal (starting point) yang telah ditentukan.
- Harga relatif dirumuskan:

$$\text{Harga Relatif periode } t = \frac{\text{Harga pada periode } t}{\text{Harga pada tahun dasar}} (100)$$

HARGA RELATIF (PRICE RELATIVES) (L)

CONTOH: PRODUK BESCO

- Berikut adalah biaya iklan melalui surat kabar dan televisi pada tahun 1992 dan 1997 yang telah dikeluarkan oleh Besco. Dengan menggunakan tahun dasar 1992, hitung indeks harga pada tahun 1997 untuk biaya iklan melalui surat kabar dan televisi.

	<u>1992</u>	<u>1997</u>
Surat kabar	\$14,794	\$29,412
Televisi	\$11,469	\$23,904

HARGA RELATIF (PRICE RELATIVES) (L)

CONTOH: PRODUK BESCO

- Harga Relatif

Surat kabar

$$I_{1997} = \frac{29,412}{14,794}(100) = 199$$

Televisi

$$I_{1997} = \frac{23,904}{11,469}(100) = 208$$

- Kenaikan biaya iklan melalui televisi lebih besar dibandingkan melalui surat kabar.

INDEKS HARGA AGREGAT (AGGREGATE PRICE INDEXES)

- Indeks Harga Agregat dibuat untuk mengukur perubahan harga dari berbagai jenis barang secara bersama-sama.
- Indeks Harga Agregat Tak Tertimbang pada periode t , dinotasikan dengan I_t , dirumuskan sebagai berikut:

$$I_t = \frac{\sum P_{it}}{\sum P_{i0}} (100)$$

dimana

P_{it} = harga per unit jenis barang i pada periode t

P_{i0} = harga per unit jenis barang i pada tahun dasar

INDEKS HARGA AGREGAT (AGGREGATE PRICE INDEXES) (L)

- Pada Indeks Harga Agregat Tertimbang, masing-masing jenis barang diberi bobot/penimbang sesuai dengan pentingnya barang tersebut. Biasanya digunakan kuantitas barang sebagai penimbang.
- Misal Q_i = kuantitas barang i , maka Indeks Harga Agregat Tertimbang pada period t dirumuskan:

$$I_t = \frac{\sum P_{it} Q_i}{\sum P_{i0} Q_i} (100)$$

INDEKS HARGA AGREGAT (AGGREGATE PRICE INDEXES) (L)

- Jika penimbang (bobot) menggunakan kuantitas pada tahun dasar, maka indeks ini disebut sebagai Indeks Laspeyres (*Laspeyres index*).
- Jika penimbang menggunakan periode t, maka indeks ini disebut Indeks Paasche (*Paasche index*).

INDEKS HARGA AGREGAT (AGGREGATE PRICE INDEXES) (L)

CONTOH: KOTA NEWTON

- Berikut adalah data konsumsi dan pengeluaran energi menurut sektor di Kota Newton. Hitung Indeks harga Agregat untuk pengeluaran energi pada tahun 2000 dengan tahun dasar 1985.

<u>Sektor</u>	Quantity (BTU)		Unit Price (\$/BTU)	
	<u>1985</u>	<u>2000</u>	<u>1985</u>	<u>2000</u>
Tempat Tinggal	9,473	8,804	2.12	10.92
Komersil	5,416	6,015	1.97	11.32
Industri	21,287	17,832	0.79	5.13
Transportasi	15,293	20,262	2.32	6.16

INDEKS HARGA AGREGAT (AGGREGATE PRICE INDEXES) (L)

CONTOH: KOTA NEWTON

- Indeks Harga Agregat Tak Tertimbang

$$I_{2000} = \frac{10.92 + 11.32 + 5.13 + 6.16}{2.12 + 1.97 + .79 + 2.32} (100) = 466$$

- Indeks Harga Agregat Tertimbang (Laspeyres)

$$I_{2000} = \frac{10.92(9473) + \dots + 6.16(15293)}{2.12(9473) + \dots + 2.32(15293)} (100) = 443$$

- Indeks Harga Agregat Tertimbang (Paasche)

$$I_{2000} = \frac{10.92(8804) + \dots + 6.16(20262)}{2.12(8804) + \dots + 2.32(20262)} (100) = 415$$

BERBAGAI INDEKS PENTING

- Indeks Harga Konsumen (IHK)
- Indeks Harga Produsen (IHP)
- Indeks Harga Perdagangan Besar (IHPB)
- Indeks Biaya Hidup (IBH)

BEBEBAPA HAL PENTING TENTANG INDEKS HARGA

- Pemilihan Komoditas
 - Jika banyaknya kelompok komoditas sangat besar, maka cukup dipilih kelompok yang dianggap mewakili (secara purposive).
 - Dalam Indeks Harga Agregat kelompok komoditas harus dikaji ulang dan direvisi secara teratur untuk mengetahui apakah kelompok yang dipilih mewakili seluruh kelompok yang ada atau tidak.

BEBEBAPA HAL PENTING TENTANG INDEKS HARGA (L)

- Pemilihan Tahun Dasar
 - Tahun dasar sebaiknya tidak jauh jaraknya dari periode saat ini (*current period*).
 - Penentuan tahun dasar sebaiknya dilakukan penyesuaian/pembaruan secara teratur.
- Perubahan Kualitas
 - Asumsi dasar Indeks Harga : harga dihitung untuk komoditas yang sama pada setiap periode.
 - Perbaikan kualitas secara substansial akan berakibat meningkatnya harga sebuah produk.

INDEKS KUANTITAS (*QUANTITY INDEXES*)

- Indeks Kuantitas merupakan indeks yang mengukur perubahan kuantitas produk pada kurun waktu tertentu.
- Penghitungan Indeks Kuantitas Agregat Tertimbang memiliki cara yang sama dengan Indeks Harga Agregat Tertimbang.
- Rumus Indeks Kuantitas Agregat Tertimbang pada periode t adalah

$$I_t = \frac{\sum Q_{it} w_i}{\sum Q_{i0} w_i} (100)$$

DERET BERKALA

(TIME SERIES)

- Suatu deret berkala merupakan suatu himpunan observasi dimana variabel yang digunakan diukur dalam urutan periode waktu, misalnya tahunan, bulanan, triwulanan, dan sebagainya.
- Tujuan dari metode deret berkala adalah untuk menemukan pola data secara historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut untuk masa yang akan datang.
- Peramalan didasarkan pada nilai variabel yang telah lalu dan atau peramalan kesalahan masa lalu.

KOMPONEN DERET BERKALA

- **Komponen Tren (*Trend Component*)**
 - Merepresentasikan suatu perubahan dari waktu ke waktu (cenderung naik atau turun).
 - Tren biasanya merupakan hasil perubahan dalam populasi/penduduk, faktor demografi, teknologi, dan atau minat konsumen.
- **Komponen Siklis (*Cyclical Component*)**
 - Merepresentasikan rangkaian titik-titik dengan pola siklis (pergerakan secara siklis/naik-turun) di atas atau di bawah garis tren dalam kurung waktu satu tahun.

KOMPONEN DERET BERKALA (L)

- **Komponen Musim (*Seasonal Component*)**
 - Merepresentasikan pola berulang dengan durasi kurang dari 1 tahun dalam suatu deret berkala.
 - Pola durasi dapat berupa jam atau waktu yang lebih pendek.
- **Komponen Tak Beraturan (*Irregular Component*)**
 - Mengukur simpangan nilai deret berkala sebenarnya dari yang diharapkan berdasarkan komponen lain.
 - Hal tersebut disebabkan oleh jangka waktu yang pendek (*short-term*) dan faktor yang tidak terantisipasi yang dapat mempengaruhi deret berkala.

AKURASI PERAMALAN

Akurasi peramalan dapat diukur dari nilai berikut:

1. Mean Squared Error (MSE)
 - Merupakan rata-rata jumlah kuadrat kesalahan peramalan.
2. Mean Absolute Deviation (MAD)
 - Merupakan rata-rata nilai absolut kesalahan peramalan.

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN

1. Rata-rata Bergerak (*Moving Averages - MA*)
 - Menggunakan n nilai data terbaru dalam suatu deret berkala untuk meramalkan periode yang akan datang.
 - Rata-rata perubahan atau pergerakan sebagai observasi baru.
 - Penghitungan rata-rata bergerak adalah sebagai berikut:

$$MA = \frac{\sum (n \text{ nilai data terbaru})}{n}$$

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN (L)

2. Rata-rata Bergerak Tertimbang (*Weighted Moving Averages*)

- Melibatkan penimbang untuk setiap nilai data dan kemudian menghitung rata-rata penimbang sebagai nilai peramalan.
- Contoh, rata-rata bergerak tertimbang 3 periode dihitung sebagai berikut.

$$F_{t+1} = w_1(Y_{t-2}) + w_2(Y_{t-1}) + w_3(Y_t)$$

dimana jumlah total penimbang (nilai w) = 1.

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN (L)

3. Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)
 - Merupakan kasus khusus dari metode Rata-rata Bergerak Tertimbang dimana penimbang dipilih hanya untuk observasi terbaru.
 - Penimbang yang diletakkan pada observasi terbaru adalah nilai konstanta penghalusan, α .
 - Penimbang untuk nilai data lain dihitung secara otomatis dan semakin lama periode waktu suatu observasi nilainya akan lebih kecil.

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN (L)

3. Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*) (Lanjutan)

Rumus:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

dimana

F_{t+1} = nilai peramalan untuk periode $t+1$

Y_t = nilai sebenarnya untuk periode $t+1$

F_t = nilai peramalan untuk periode t

α = konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN (L)

CONTOH : EXECUTIVE SEMINARS, INC.

- Executive Seminars bergerak dalam manajemen penyelenggaraan seminar. Untuk keperluan perencanaan pendapatan dan biaya pada masa mendatang yang lebih baik, pihak manajemen ingin membangun model peramalan untuk seminar “Manajemen Waktu”. Pendaftar pada 10 seminar “MW” terakhir adalah:

Seminar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pendaftar	34	40	35	39	41	36	33	38	43	40

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN (L)

CONTOH : EXECUTIVE SEMINARS, INC.

- Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Misal $\alpha = 0.2$,

$$F_1 = Y_1 = 34$$

$$\begin{aligned} F_2 &= \alpha Y_1 + (1 - \alpha)F_1 \\ &= 0.2(34) + 0.8(34) = 34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \alpha Y_2 + (1 - \alpha)F_2 \\ &= 0.2(40) + 0.8(34) = 35.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \alpha Y_3 + (1 - \alpha)F_3 \\ &= 0.2(35) + 0.8(35.20) = 35.16 \end{aligned}$$

... dan seterusnya

METODE PENGHALUSAN DALAM PERAMALAN (L)

CONTOH : EXECUTIVE SEMINARS, INC.

<u>Seminar</u>	<u>Pendaftar</u>	<u>Ramalan dg Exp. Smoothing</u>	
1	34	34.00	
2	40	34.00	
3	35	35.20	
4	39	35.16	
5	41	35.93	
6	36	36.94	
7	33	36.76	
8	38	36.00	
9	43	36.40	
10	40	37.72	
11	Ramalan untuk seminar y.a.d =		38.18

PROYEKSI TREN DENGAN PERSAMAAN TREN LINIER

- Persamaan Tren Linier:

$$T_t = b_0 + b_1 t$$

dimana

T_t = nilai tren pada periode t (sebagai variabel tak bebas/*dependent variabel*)

b_0 = intercept garis tren

b_1 = slope/kemiringan garis tren

t = waktu (sebagai variabel bebas/*independent variable*)

PROYEKSI TREN DENGAN PERSAMAAN TREN LINIER (L)

- Penghitungan Slope (b_1) dan Intercept (b_0)

$$b_1 = \frac{\sum tY_t - \frac{\sum t \sum Y_t}{n}}{\sum t^2 - \frac{(\sum t)^2}{n}} \quad \text{dan} \quad b_0 = \left(\frac{\sum Y_t}{n} \right) - b_1 \left(\frac{\sum t}{n} \right)$$

dimana

Y_t = nilai sebenarnya pada periode t

n = banyaknya periode dalam deret berkala

PROYEKSI TREN DENGAN PERSAMAAN TREN LINIER (L)

CONTOH : PENJUALAN PRODUK "X"

- Manajemen perusahaan penghasil produk "X" ingin membuat metode peramalan yang dapat mengontrol stok produk mereka dengan baik. Penjualan tahunan (banyaknya produk "X" terjual) dalam 5 tahun terakhir adalah sebagai berikut:

Tahun	1	2	3	4	5
Penjualan	11	14	20	26	34

PROYEKSI TREN DENGAN PERSAMAAN TREN LINIER (L)

CONTOH : PENJUALAN PRODUK "X" (Lanjutan)

- Prosedur penghitungan untuk mencari b_0 dan b_1

	t	Y_t	tY_t	t^2
	1	11	11	1
	2	14	28	4
	3	20	60	9
	4	26	104	16
	5	34	170	25
Total	15	105	373	55

PROYEKSI TREN DENGAN PERSAMAAN TREN LINIER (L)

CONTOH : PENJUALAN PRODUK "X" (Lanjutan)

- Menggunakan rumus penghitungan untuk b_0 dan b_1 diperoleh:

$$b_1 = \frac{373 - (15)(105) / 5}{55 - (15)^2 / 5} = 5,8 \quad b_0 = \left(\frac{105}{5} \right) - (5,8) \left(\frac{15}{5} \right) = 3,6$$

sehingga $T_t = 3,6 + 5,8 t$

- Perkiraan penjualan pada tahun ke-6 =

$$T_6 = 3,6 + (5,8)(6) = 38,4$$

SEKIAN &
SEE YOU NEXT SESSION