PROBIS
UNIVERSITAS NEGERI MALANG

MODUL
STATISTIK

(0341) 587988, 553123
probis@um.ac.id
probis@um.ac.id

DAFTAR ISI

BAB I STATISTIK DAN DATA SEBAGAI UNSUR STATISTIK

Latar Belakang **3**
Peranan Statistik Bagi Penelitian **3**
Kegunaan Data **3**
Kegunaan/Manfaat Statistika **4**
Data, Populasi dan Sampel **4**
Klasifikasi Data **5**
Menentukan Populasi dan Sampel **6**
Syarat data yang baik **6**
Teknik Pengumpulan Data **6**
Cara Pengumpulan Data **7**
Teknik Pengambilan Sampel **8**
Teknik Penyampelan Random **8**
Penyajian Data **8**

BAB 2 DISTRIBUSI FREKUENSI

Pengertian **11**
Langkah-langkah menyusun tabel distribusi frekuensi **11**

BAB III UKURAN PEMUSATAN DATA

Rata-rata Hitung (mean) **14**
Median (Med) **16**
Modus (Mod) **18**

BAB IV ANALISIS KORELASI

Rentang **20**
Simpangan Rata-rata **21**
Simpangan Baku **23**
Angka Baku **23**
Ukuran Kemiringan **23**
Korelasi **24**
Jenis korelasi **24**
Peranan **24**
Tujuan **24**
Koefisien Korelasi (r) **25**
Ukuran Korelasi **25**
Pentingnya Pengujian Koefisien Korelasik - Uji t **25**
Menentukan Koefisien Korelasi (r) **26**
Korelasi Berganda **27**

BAB V ANALISIS REGRESI

Analisis REGRESI *(regression analysis)* **28**
Konsep Dasar Analisis Regresi **28**

Persamaan Regresi *(regression equation)* **29**
Asumsi Klasik Dalam Regresi **29**

BAB VI ANALISIS DATA BERKALA

Arti dan Penting Data Berkala **29**
Klasifikasi Gerakan **30**
Aplikasi Komputer **31**

BAB VII INDEKS MUSIMAN

Tujuan Belajar **32**
Gerakan Musiman **32**
Indeks Musiman **33**
Gerakan Siklis dan Cara Mengukurnya **34**

BAB VIII ANGKA INDEKS

ANGKA INDEKS **35**
INDEKS HARGA RELATIF SEDERHANA **37**
INDEKS AGREGATIF **38**
INDEKS HARGA RELATIF SEDERHANA **38**
INDEKS KUANTITAS RELATIF SEDERHANA **38**
BEBEBAPA HAL PENTING TENTANG INDEKS HARGA **41**
INDEKS AGREGATIF TIDAK TERTIMBANG **41**
INDEKS AGREGATIF TERTIMBANG **43**

BAB I
STATISTIK DAN DATA SEBAGAI UNSUR STATISTIK

Latar Belakang

Perubahan informasi statistik mempunyai sejarah pada jaman sebelum masehi, bangsa-bangsa mengumpulkan data pajak, hasil pertanian, perang, jumlah kelahiran, kematian, perkawinan dan bahkan pertandingan atletik untuk mendapatkan informasi deskriptif. Pada masa kini, statistika telah jauh berkembang dengan teori peluangnya dengan memperlihatkan wilayah pengambilan keputusan melalui proses generalisasi dan peramalan yang memperhatikan faktor resiko dan ketidakpastian.

Peranan Statistik Bagi Penelitian

Penelitian ilmiah sebagai suatu aktivitas yang harus dijalankan melalui serangkaian kaidah formal tertentu amat memerlukan bantuan statistika. Statistika membutuhkan keberadaan data yang valid. Analisis statistik suatu masalah hanya dapat dilakukan dengan baik manakala data yang tepat telah terkumpul. Oleh sebab itu, statistik senantiasa terkait erat dengan pengumpulan dan pengolahan data.

Statistik deskriptif lebih berkenaan dengan pengumpulan, pengolahan dan peringkasan data, serta penyajian hasil peringkasan tersebut. Data-data statistik, yang bisa diperoleh hasil sensus, survei, jajak pendapat atau pengamatan lainnya umumnya masih bersifat acak, "mentah" dan tidak terorganisir dengan baik (*raw data*). Data-data tersebut harus diringkas dengan baik dan teratur, baik dalam bentuk tabel atau presentasi grafis yang berguna sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan (statistik inferensi).

Beberapa tahapan aktivitas statistika terkait dengan data

1. ***Pengumpulan Data (data collection)***
   Pengumpulan data ada dua metode
   a. Metode Sensus, yaitu mengumpulkan data dari seluruh aspek (populasi)
   b. Metode sampel, yaitu mengumpulkan data hanya dengan menentukan sebagian objek yang dinilai mampu mewakili
2. ***Penyusunan Data (data organization)***
   Setelah terkumpul, data perlu disusun secara sistemetis dan teratur sehingga dapat lebih mudah dipahami guna penanganan lebih lanjut.
3. ***Penyajian Data (data presentation)***
   Penyajian data bertujuan agar data yang telah tersusun lebih mudah dilihat atau dipahami secara visual.
4. ***Analisis dan Interpretasi Data* (*data analysis and interpretation*)**
   Data yang terhimpun dan tersusun harus dianalisis sehingga dapat memberikan jawaban atas suatu venomena.

Kegunaan Data

1. Dasar suatu perencanaan yang disesuaikan dengan kemampuan
2. Alat pengendalian terhadap implementasi perencanaan
3. Dasar evaluasi hasil kerja akhir

Penyajian tabel dan grafis yang digunakan dalam statistik deskriptif dapat berupa:
1. Distribusi frekuensi
2. Presentasi grafis seperti histogram, *Pie chart* dan sebagainya.

Selain tabel dan grafik, untuk mengetahui deskripsi data diperlukan ukuran yang lebih eksak, yang biasa disebut *summary statistics* (ringkasan statistik).

Dua ukuran penting yang sering dipakai dalam pengambilan keputusan adalah:
1. Mencari *central tendency* (kecenderungan memusat), seperti Mean, Median, dan Modus
2. Mencari ukuran *dispersion*, seperti Standar Deviasi dan Varians

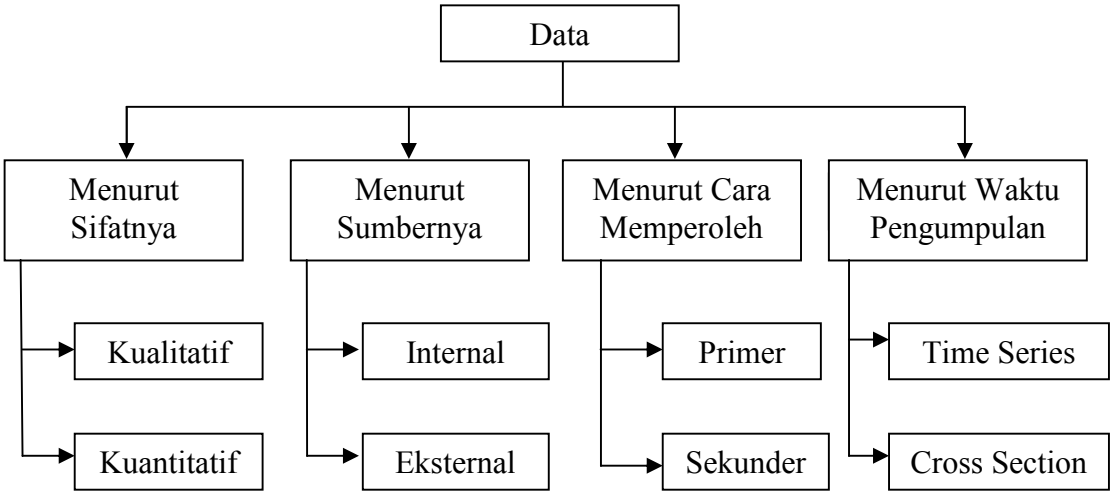
Selain *central tendency* dan *dispersion*, ukuran lain yang dipakai adalah *Skewness* dan *Kurtosis* yang berfungsi untuk mengetahui kemiringan data (gradien data).

Kegunaan/Manfaat Statistika
1. <u>Menjelaskan hubungan antar varial</u>
   Contoh: Mengetahui seberapa erat hubungan antara permintaan produk perusahaan dengan tingkat pendapatan masyarakat.
2. <u>Membuat keputusan lebih baik</u>
   Contoh: Melakukan perluasan cabang,perbanyak promosi atau menghadirkan produk baru untuk menghadapi keadaan perusahaan dimasa depan.
3. <u>Membuat rencana dan ramalan</u>
   Contoh: Memperhatikan perubahan indeks harga secara berkala, agar upah buruh tidak diturunkan.
4. <u>Mengatasi perubahan-perubahan</u>
   Contoh: Memberikan garansi sejumlah barang, dengan prediksi waktu dan besar kerusakan sebagian barang.

Statistik secara garis besar dapat digolongkan menjadi 2 metode:
a. **Statistik deskriptif (dedukstif)** adalah metode statistik yang menggambarkan statistik, disini berupa kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, dan penyajian dalam bentuk tabel, grafik atau diagram.
b. **Statistik inferensial (induktif)** adalh bagian dari statistik yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan mengenai populasi.

Data, Populasi dan Sampel
a. **Data** adalah sumber informasi berbentuk angka dan bukan angka yang diketahui/dicari/diasumsikan untuk memberikan gambaran mengenai suatu keadaan.
b. **Populasi** merupakan data kuantitatif yang menjadi objek (orang atau benda) telaah yang akan diteliti (semesta pembicaraan)
c. **Parameter** merupakan ukuran yang mencerminkan karakteristik dari populasi
d. **Sampel** adalah bagian dari populasi yang akan dijadikan objek penelitian yang bersifat representatif (mewakili populasi)
e. **Statistik** merupakan ukuran hitung dari sampel

Klasifikasi Data



Gambar: Klasifikasi Data

Penjelasan

a. **Data kuantitatif**

Data kuantitatif adalah data yang diperoleh dari hasil mengukur atau menghitung yang hasilnya selalu berupa bilangan

Contoh : - Kumpulan nilai Statistik mahasiswa PROBIS UM MALANG
- Harga beras di Pasar Besar Malang

Data kuantitatif di bagi 2 jenis yaitu :

- Data diskret (data tercacah) adalah data yang diperoleh dari hasil menghitung.
  Contoh : - Data Gaji karyawan PT. Maju Mundur
  - Data jumlah anak dalam suatu keluarga
- Data kontinyu adalah data yang diperoleh dari hasil mengukur
  Contoh : - Data tinggi badan mahasiswa PROBIS UM MALANG

b. **Data kualitatif**

Data kualitatif adalah data yang menyatakan keadaan atau karakteristik yang dimiliki oleh objek yang diteliti yang hasilnya tidak dapat dinyatakan dalam bentuk bilangan.

Contoh : - Data makanan favorit mahasiswa PROBIS UM MALANG
- Data kualitas hasil panen padi di Malang

c. **Data internal**

Data internal adalah data yang terkait dengan kepentingan organisasi atau perusahaan itu sendiri.

Contoh: - dapat berupa catatan transaksi akuntansi
- Catatan jumlah barang yang diproduksi

d. **Data eksternal**

Data eksternal merupakan data yang diperoleh dari berbagai sumber di luar lingkungan organisasi.

Contoh: data yang dikeluarkan Biro Pusat Statistik (BPS)

e. **Data primer**

Data primer adalah data yang diperoleh melalui upaya sendiri (langsung)

Contoh: data yang diperoleh dengan penyebaran kuesioner pada responden

f. **Data sekunder**
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari lembaga lain

g. **Time Series**
Time series dimana data dikumpulkan secara kontinu dalam suatu periode waktu yang berbeda-beda (harian, mingguan, bulanan, tahunan/data berkala
Contoh:
- Harian : harga stok, laporan cuaca
- Mingguan : stock penukaran uang
- Bulanan : rata-rata pengangguran
- Tahunan : anggaran belanja daerah

h. **Cross Section**
Cross section dimana data dikumpulkan dalam waktu tertentu dan biasanya menggambarkan keadaan pada periode tertentu
Contoh: data produksi telur dan harga telur dari gabungan 50 negara pada tahun 2013 dan 2014.

Menentukan Populasi dan Sampel

Contoh 1

Seseorang akan membeli sekarung beras. Untuk mengetahui apakah beras yang akan dibelinya berkualitas bagus atau tidak, maka orang tersebut cukup dengan meneliti segenggam beras yang diambil dari sekarung beras tersebut.
Maka: Populasinya adalah sekarung beras
Sampelnya adalah segenggan beras

Contoh 2

Seorang kepala kelurahan ingin mengetahui seberapa pendapatan rata-rata warganya. Karena waktu dan biaya, ia hanya mengambil dua RW saja untuk diambil didata jumlah pendapatnya
Maka: Populasinya adalah Penduduk Kelurahan
Sampelnya adalah dua RW dan Kelurahan tersebut

Syarat data yang baik

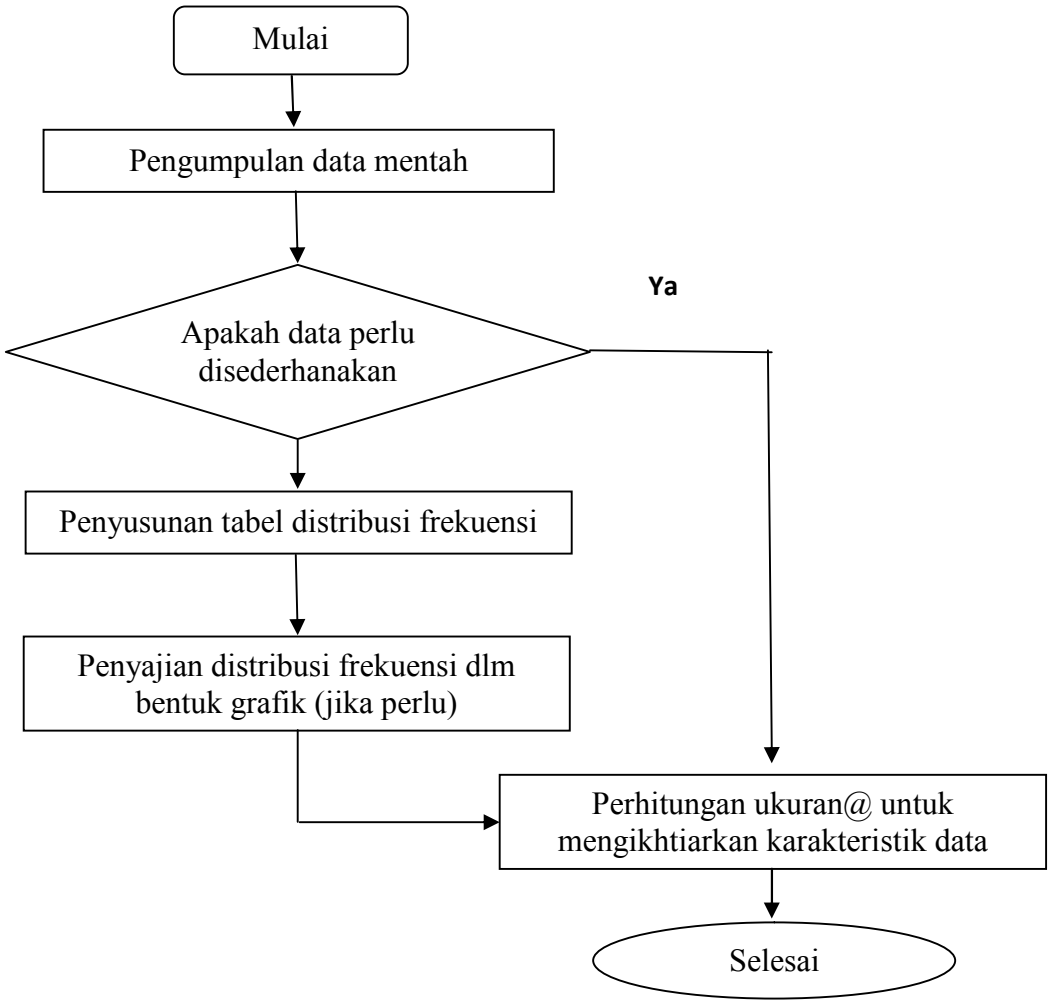
- **Objektif** yaitu data harus dapat memberikan gambaran tentang keadaan yang sebenarnya
- **Terpercaya (*believable*)** yaitu data diperoleh dari sumber yang tepat atau dapat dipercaya
- **Representatif** yaitu data yang diambil secara sampel harus bisa mewakili semua data yang merupakan populasinya
- **Relevan** yaitu data yang diperoleh harus benar-benar sesuai dan berhubungan dengan obyek atau permasalahan yang diteliti
- **Terkini (*up to date*)** yaitu data yang diperoleh merupakan data yang terbaru (terkini) dan bukan merupakan data usang yang sudah tidak sesuai lagi.
- **Standart Error yang kecil** artinya memiliki tingkat ketelitian yang tinggi

Teknik Pengumpulan Data

1. **Observasi**
Observasi adalah pengumpulan data dengan pengamatan langsung dengan seksama dan sitematis
2. **Wawancara**
Merupakan proses tanya jawab atau interaksi antara antara responden (nara sumber) dengan pencari data.

3. **Penyebaran Kuesioner**
   Cara pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan pada responden
4. **Penelusuran Literatur**
   Melalui penelusuran berbagai literatur yang dinilai relevan dengan masalah yang dikaji dengan menggunakan sebagian atau seluruh data yang telah ada atau laporan data dari peneliti sebelumnya.

Alur Pengolahan Data



Gambar: Alur Pengolahan Data

Cara Pengumpulan Data

1. **Sensus**
   Yaitu dengan cara mengumpulkan data dimana yang diteliti adalah semua elemen yang ada dalam populasi.
   Hasil yang diperoleh adalah data sebenarnya (*absolut value*/parameter)
2. **Sampling**
   Yaitu cara pengumpulan data secara acak atau tidak acak dimana yang diteliti adalah elemen sampel dari suatu populasi
   Hasil yang diperoleh adalah data perkiraan (*estimate value*)

Teknik Pengambilan Sampel

1. Penyampelan random (*random sampling*)
2. Penyampelan tak random (*nonrandom sampling*)

Teknik Penyampelan Random

- Penyampelan random sederhana
- Penyampelan random berstrata
- Penyampelan random sistematik
- Penyampelan random bertahap

Penyajian Data

1. **Tabel**
   a. Tabel arah tunggal
   b. Tabel arah majemuk
2. **Gambar/Grafik/Diagram**
   a. Grafik Batang
      - Batang Tunggal
      - Batang Ganda
   b. Grafik Garis
   - Batang Tunggal
   - Batang Ganda
   c. Grafik Lingkaran

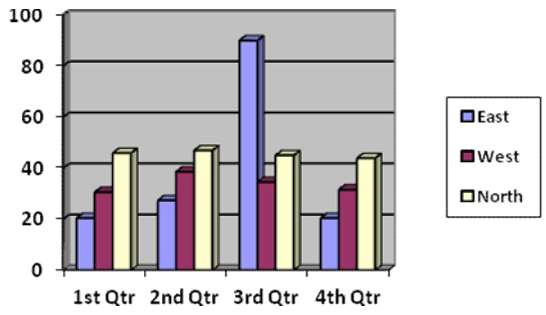
Penyajian data dalam bentuk tabel

Contoh

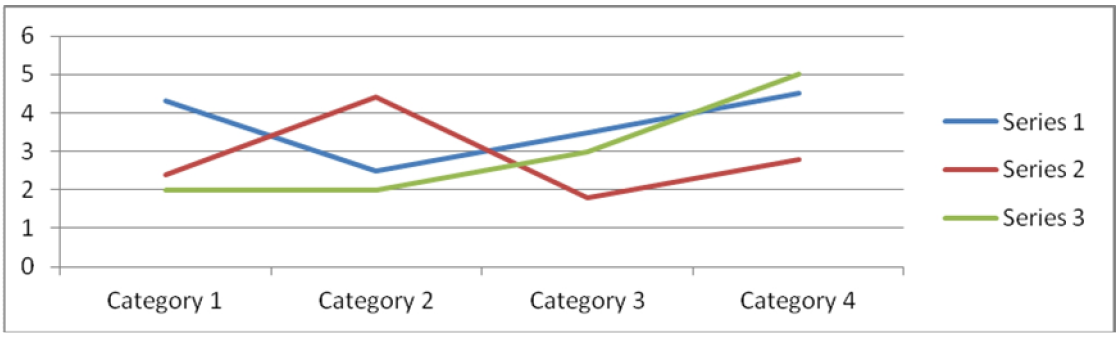
Jumlah pemakai dan pelanggan internet di Malang tahun 2011 – 2014 adalah sebagai berikut:

Tahun	Pelanggan	Pemakai	Jumlah
2011	866	8.081	8.947
2012	1.087	11.226	12.313
2013	1.500	16.400	17.900
2014	1.709	20.001	21.710

Penyajian data dalam bentuk diagram batang



Penyajian data dalam bentuk diagram garis



Tugas

1. Seorang peneliti ingin mengetahui ada tidaknya bakteri E. Sakazaki pada susu formula bayi. Untuk itu ia memeriksa 50 susu formula bayi dari berbagai merek. Apa yang menjadi populasi dan sampel penelitian tersebut?
2. Seorang petugas laboratorium ingin menyelidiki pencemaran air di Sungai Mahakam, tentukanlah populasi dan sampel dari pencemaran air di Sungai Mahakam tersebut?
3. Seorang peneliti dalam bidang pendidikan ingin mengetahui tingkat kelulusan mahasiswa PROBIS UM MALANG. Tentukanlah populasi dan sampel dari penelitian tersebut!
4. Buatkanlah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan populasi dan sampel?
5. Klasifikasikan data berikut sebagai data kualitatif dan data kuantitatif. Jika termasuk data kuantitatif maka tentukan apakah data tersebut diskret atau kontinu.
   a. Banyak mobil yang dimiliki oleh setiap keluarga
   b. Berat badan dari sekelompok gajah
   c. Suhu udara suatu samudra sepanjang hari
   d. Warna mobil yang ada di parkiran mahasiswa PROBIS UM MALANG
   e. Data cita-cita mahasiswa PROBIS UM MALANG
   f. Data ukuran sepatu mahasiswa PROBIS UM MALANG

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Kumpulan fakta berbentuk angka yang disusun dalam daftar yang menggambarkan suatu persoalan disebut .....
   a. Statistik
   b. Statistika
   c. sampel
   d. populasi
   e. data
2. Pengetahuan tentang cara mengumpulkan, mengolah, menganalisis, menyajikan dan menafsirkan data disebut .....
   a. Statistik
   b. Statistika
   c. kinematika
   d. ekonomimetri
   e. statis
3. Yang tidak termasuk kegiatan statistik adalah .....
   a. mengumpulkan data
   b. mengolah data
   c. mempelajari teori statistik
   d. menganalisis data
   e. Menyimpulkan dan mengambil keputusan
4. Statistika yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan mengenai populasi disebut .....
   a. statistika deskriptif
   b. statistika induktif
   c. populasi
   d. sampel
   e. sampling
5. Di bawah ini yang bukan merupakan syarat data yang baik adalah .....
   a. Relevan
   b. Representatif
   c. up to date
   d. objektif
   e. banyak
6. Sebagian data yang diambil dari objek penelitian dan bersifat representatif disebut.....
   a. Populasi
   b. Sampel
   c. sensus
   d. sampling
   e. referendum
7. Di bawah ini merupakan alasan sampling kecuali .....
   a. Biaya
   b. Tenaga
   c. waktu
   d. sistematis
   e. efektif
8. Yang termasuk data kontinu adalah .....
   a. jumlah karyawan
   b. jumlah keuntungan
   c. jumlah penjualan
   d. jumlah kendaraan
   e. Jumlah pemakaian listrik
9. Yang termasuk data diskret adalah .....
   a. Tinggi badan Ardi = 170 cm
   b. Jumlah siswa tingkat 3 = 120 orang
   c. Berat badan Dadang = 52 kg
   d. Suhu badan Ika = 27,5 0C
   e. Jarak rumah Shinta ke sekolah = 7 km
10. Suatu data yang tidak dapat dinyatakan dengan bilangan disebut .....
   a. data statistik
   b. data diskret
   c. data kontinu
   d. data kualitatif
   e. data kuantitatif

BAB 2
DISTRIBUSI FREKUENSI

Pengertian

Sebuah tabel yang memuat suatu nilai dalam bentuk pengelompokan data untuk menggambarkan distribusi data

Distribusi frekuensi dapat dinyatakan dalam:

- Tabel distribusi frekuensi
- Histogram atau poligon frekuensi

Menyajikan data dalam distribusi frekuensi ada 2, yaitu

1. Menyajikan Data Tak Berkelompok
2. Menyajikan Data Berkelompok

Untuk data yang berukuran besar (lebih dari 30 datum) maka lebih mudah jika kita sajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Tabel frekuensi adalah tabel yang menunjukkan atau memuat banyaknya kejadian atau frekuensi dari suatu kejadian. Tabel distribusi frekuensi adalah statistika untuk menyusun data dengan cara membagi nilai observasi ke dalam kelas-kelas dengan interval tertentu.

Langkah-langkah menyusun tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

1. Tentukan daerah jangkauan (range) = **R**

$$R = Data_{max} - Data_{min}$$

2. Tentukan banyaknya kelas / kelompok (**k**)dengan menggunakan aturan Sturgess yaitu :

$$K = 1 + 3{,}3 \log n, \text{ dimana } n \text{ adalah banyaknya data}$$

3. Tentukan Interval Kelas (**I**) / lebar kelas

$$I = R : k$$

4. Tentukan batas kelas yaitu batas atas dan batas bawah
5. Tentukan Tepi kelas

- Tepi atas Kelas = Batas atas kelas + 0,5
- Tepi bawah Kelas = Batas bawah kelas - 0,5

Catatan:

Interval/Lebar Kelas

- Untuk tiap kelas sebaiknya sama
- Sebaiknya digunakan bilangan yang praktis (5, 10, ...)
- Dibuatsedemikian rupa sehingga semua data dapat dimasukkan

Contoh

Berikut ini merupakan hasil UAS dari 80 mahasiswa PROBIS UM MALANG

75	84	68	82	68	90	62	88	93	76
88	79	73	73	61	62	71	59	75	85
75	65	62	87	74	93	95	78	72	63
82	78	66	75	94	77	63	74	60	68
89	78	96	97	78	85	60	74	65	71
67	62	79	97	78	85	76	65	65	71
73	80	65	57	88	78	62	76	74	53
73	67	86	81	72	65	76	75	77	85

Data di atas dapat kita sajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi

Langkah-langkah membuat tabel distribusi frekuensi adalah :

1. Tentukan daerah jangkauan (range) = R
   Data terbesar = 97
   Data terkecil = 53
   Sehingga R = data terbesar – data terkecil = 97 – 53 = 44
2. Tentukan banyaknya kelas/kelompok dengan menggunakan aturan Sturgess yaitu :
   k = 1 + 3,3 log n
   k = 1 + 3,3 log 80
   k = 1 + 3,3 (1,9031) (diambil dari kalkulator/table logaritma)
   k = 1 + 6,3 = 7,3
   k = 7
3. Tentukan Interval Kelas
   I = R : k
   I = 44 : 7
   I = 6,3
   diambil 7, karena jika diambil 6 ada data yang tidak masuk
4. Tentukan batas kelas yaitu batas atas dan batas bawah
   Batas bawah kelas = 52
   Batas atas kelas = 58

Sehingga tabelnya adalah sebagai berikut

Kelas	Frekuensi	Nilai Tengah	Batas Bwh	Batas Atas	Tepi bawah kelas	Tepi atas kelas	Frek. Relatif	Frek. Komulatif
52 – 58	2	55	52	58	51,5	58,5	2,5%	2
59 – 65	17	62	59	65	58,5	65,5	21,25%	19
66 – 72	11	69	66	72	65,5	72,5	13,75%	30
73 – 79	27	76	73	79	72,5	79,5	33,75%	57
80 – 86	10	83	80	86	79,5	86,5	12,5%	67
87 – 93	8	90	87	93	86,5	93,5	10%	75
94 – 100	5	97	94	100	93,5	100,5	18,75%	80
Jumlah	80							

Frekuensi kumulatif

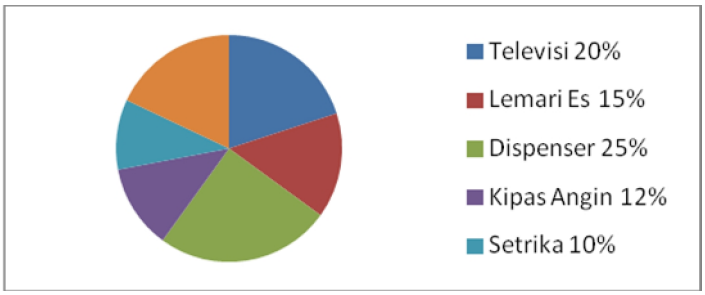
Distribusi frekuensi kumulatif adalah sebuah distribusi yang menyatakan frekuensi total yang ada di bawah batas bawah atau frekuensi total yang ada di atas batas bawah suatu kelas. Distribusi kumulatif yang ada di bawah batas bawah disebut ***frekuensi kumulatif kurang dari*** dan yang ada di atas atau sama dengan batas bawah disebut ***frekuensi kumulatif lebih dari atau sama dengan.***

Frekuensi Relatif

Frekuensi relatif adalah perbandingan antara frekuensi masing-masing kelas dengan jumlah frekuensi seluruhnya yang dinyatakan dalam persen.

Tugas

1. Hasil Penjualan berbagai alat elektronik di toko "Sinar" disajikan dalam diagram berikut :



Jika diketahui banyaknya kipas angin yang terjual ada 24 buah tentukan :

a. Banyaknya dispenser yang terjual
b. Banyaknya kompor gas yang terjual

2. Data berikut adalah data tinggi badan dari 40 mahasiswa PROBIS UM MALANG diukur sampai sentimeter terdekat.
168, 165, 176, 159, 163, 175, 158, 170, 170, 155, 156, 169, 170, 160, 160, 164, 153, 154, 150, 158, 147, 151, 150, 167, 168, 160, 150, 148, 161, 174, 176, 163, 149, 166, 175, 158, 166, 164, 167, 159

Sajikan data diatas dalam bentuk

a. Tabel distribusi frekuensi data kelompok
b. Histogram
c. Ogive Positif

BAB III
UKURAN PEMUSATAN DATA

Ukuran Pemusatan Data

Ukuran pemusatan data menggambarkan tempat dimana data cenderung berkumpul. Macam ukuran pemusatan data

1. Rata-rata hitung (mean)
2. Median
3. Modus

1. Rata-rata Hitung (mean)

a. Data Tunggal

Mean (*x*) adalah nilai rata-rata dari data. Mean paling sering dijadikan ukuran pusat data kuantitatif. Mean data tunggal merupakan jumlah nilai semua data dibagi dengan ukuran data tersebut. Misalkan kita memiliki data berukuran n dengan nilai-nilai x1, x2, ..., xn maka :

$$x = \frac{X1 + X2 + \cdots + Xn}{n} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \ldots + Xn)$$

sehingga

$$X = \frac{\sum_{i-1}^{n} Xi}{n}$$

n = banyaknya observasi
x = rata-rata

Contoh

Rata-rata dari data 7, 6, 4, 5, 3, 8 9 adalah

Penyelesaian

$$X = \frac{7 + 6 + 4 + 5 + 3 + 8 + 9}{7}$$

$$X = \frac{42}{7}$$

X = 6

b. Data berkelompok

$$X = \frac{\sum_{i-1}^{n} fiXi}{\sum_{i-1}^{n} fi}$$

Contoh

1) Jika data umur (dalam bulan) dari 10 kelinci disajikan dalam tabel di bawah, maka rata-rata umur kelinci adalah:

Umur (X)	3	5	8	9	11	13	Total
Frek.(Y)	2	3	1	1	2	1	10

Penyelesaian

$$X = \frac{3.2 + 5.3 + 8.1 + 9.1 + 11.2 + 13.1}{10}$$

$$X = \frac{73}{7}$$

X = 7,3

2) Nilai rata-rata ujian sekelompok siswa sebanyak 40 orang adalah 51. Jika seorang siswa dari kelompok itu yang mendapat nilai 90 tidak dimasukan dalam perhitungan rata-rata tersebut, maka nilai rata-rata ujian akan menjadi……

Penyelesaian

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

$$51 = \frac{\sum x}{40}$$

$\sum x = 51(40) = 2.040$

Jika seorang siswa yang mendapatkan nilai 90 tidak dimasukkan maka perhitungannya menjadi:

$$x = \frac{\sum x - 90}{n - 1}$$

$$= \frac{20140 - 90}{39}$$

= 50

2. Median (Med)

Median (Med) adalah nilai yang membagi data terurut menjadi dua bagian yang sama banyak. Median untuk data berukuran n dapat ditentukan dengan aturan sebagai berikut:

a. Data Tunggal

- Untuk ***n*** ganjil

Jika ***k*** adalah bilangan konstan dan ***n*** ganjil maka

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

Median = nilai yang ke (k+1)

Contoh

Carilah median dari data berikut: 11, 12, 13, 14, 15, 14 dan 13

Penyelesaian

n = 7 (ganjil) → 7 = 2k + 1

k = 6/2

= 3 maka k + 1 = 4

Urutkan data dari terkecil: 11, 12, 13, **13**, 14, 14, 15

Median terletak di data **ke-4** yaitu **13**

- Untuk n genap

Jika ***k*** adalah bilangan konstan dan ***n*** genap maka

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

Median → $k = \frac{1}{2}$ (Xk + Xk+1)

Contoh

Tentukan median dari data berikut: 90, 45, 80, 60, 75, 50, 85 dan 20

Penyelesaian

n = 8 (genap) → k = 8/2

= 4 maka nilai $\frac{X4 + X5}{2}$

Urutkan data dari terkecil: 20, 45, 50, 60, 75, 80, 85, 90

Median terletak di data ke-4 dan ke 5 di bagi 2 maka:

$\frac{60 + 75}{2} = 67,5$

b. Data Berkelompok

$$Median - Lo + c\left\{\frac{\frac{n}{2} - (\sum fi)o}{fm}\right\}$$

Keterangan

L_0 = nilai batas bawah dari kelas yang memuat median

C = lebar kelas antara nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat median

n = banyaknya observasi (= total frekuensi)

fi_0 = jumlah frekuensi dari semua kelas di bawah kelas yang memuat median

f_m = frekuensi dari kelas yang memuat median

Contoh

Cara menentukan median untuk data berkelompok

Kelas		Titik Tengah	Frekuensi	Frekuensi Komulatif
Batas Bawah	Batas atas			
30	39	34,5	2	2
40	49	44,5	3	5
50	59	54,5	11	16
60	69	64,5	20	36
* 70	79	74,5	32	68
80	89	84,5	25	93
90	99	94,5	7	100

* kelas median

Penyelesaian

$n = \frac{100}{2} = 50$

$\text{Median} = 69{,}5 + 10\left(\frac{50 - 36}{32}\right) = 73{,}875$

Latihan

1. Diketahui rata-2 produksi sbb: 3 mesin A produksi 6 ton/bln, 2 mesin B produksi 8 ton/bln, 4 mesin C produksi 10 ton/bln, 5 mesin D produksi 12 ton/bln dan 6 mesin E produksi 12 ton/bln.
   a. Buat dalam bentuk tabel
   b. Hitung rata-rata produksi tiap bulan
2. Tentukan median dari hasil ujian statistik Univ. Bima yang menunjukkan distribusi frekuensi sbb.

Nilai Interval	Frekuensi	Nilai Tengah
60 – 64	2	.....
65 – 69	6	.....
70 – 74	15	.....
75 – 79	20	.....
80 – 84	16	.....
85 – 89	7	.....
90 – 94	4	.....
Jumlah	70	

3. Tentukan median dari nilai ulangan Statistik sejumlah mahasiswa berikut:

Nilai	Frekuensi
21 – 25	3
26 – 30	7
31 – 35	8
36 – 40	12
41 – 45	6
46 – 50	4
Jumlah	70

Modus (Mod)

Modus adalah data yang mempunyai nilai tertinggi atau data yang sering keluar

a. Data tunggal

Contoh

Nilai UAS statistik 15 mahasiswa sebagai berikut: 40, 60, 60, 65, 72, 60, 70, 60, 80, 80, 72, 70, 40, 90, 80

Penyelesaian:

Nilai	40	60	65	70	72	80	80
Frek.	2	4	1	2	2	3	1

↓ Modus

b. Data Berkelompok

$$Mod = Lo + c \left\{ \frac{(f_1)_0}{(f_1)_0 + (f_2)_0} \right\}$$

Keterangan

L_0 = nilai tepi batas bawah dari kelas yang memuat modus

c = lebar kelas antara, nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat modus

f_1^o = selisih frekuensi klas yang memuat modus dengan frekuensi klas sebelumnya

f_2^o = selisih frekuensi klas yang memuat modus dengan frekuensi klas sesudahnya

Contoh Perhitungan Modus Data Berkelompok

Kelas		Titik Tengah	Frekuensi
Bts Bwh	**Bts Ats**		
30	39	34,5	2
40	49	44,5	3
50	59	54,5	11
60	69	64,5	20
*70	79	74,5	32
80	89	84,5	25
90	99	94,5	7
			100

* Kelas modus

$$\text{Modus} = 69{,}5 + 10 \left(\frac{12}{12 + 7} \right) = 75{,}82$$

Latihan

1. Tentukan modus dari data yang dinyatakan dalam daftar distribusi frekuensi berikut:

Berat badan (kg)	Frekuensi
40 – 49	5
50 – 59	14
60 – 69	16
70 – 79	12
80 – 89	3

2. Sebuah uji coba dilakukan untuk menyelidiki lamanya waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu tugas yang sederhana. Rata-rata lamanya waktu yang dilakukan oleh sukarelawan laki-laki adalah 16,5 menit dan sukarelawan perempuan adalah 21,3 menit. Tentukan rata-rata lamanya waktu (dalam detik) yang dilakukan oleh seluruh sukarelawan tersebut!

3. Tentukanlah median dari data berikut ini : 6, 8, 5, 2, 6, 4, 6, 7, 3, 5

4. Perhatikan nilai ujian yang dinyatakan pada tabel berikut ini:

Nilai	56	59	60	63	67	71	86	91
Frekuensi	2	3	8	10	9	5	2	1

Seorang siswa dinyatakan lulus ujian jika nilai ujiannya lebih tinggi dari rata-rata nilai ujian tersebut. Tentukan banyaknya siswa yang lulus.

5. Nilai rata-rata ulangan matematika dari 38 siswa adalah 64,5. Ternyata dua siswa ikut ulangan susulan. Setelah nilai kedua siswa itu digabung, rata-ratanya menjadi 65,1. Jika siswa pertama mendapat nilai 69, tentukan nilai yang diperoleh siswa kedua!

BAB IV
UKURAN SEBARAN

1. Rentang

a. Data Tak Berkelompok / Tunggal

Range = Nilai Maksimum – Nilai Minimum

b. Data Berkelompok

Range = Nilai Tengah Klas Terakhir – Nilai Tengah Klas Awal

atau

Range = Batas Atas Klas Terakhir – Batas Bawah Klas Awal

2. Simpangan Rata-rata

Simpangan rata-rata atau deviasi rata-rata menyatakan ukuran berapa jauh penyebaran nilai-nilai data terhadap nilai rataan. Simpangan rata-rata (SR) dirumuskan

a. Data Tunggal

- Simpangan terhadap rata-rata

$$\text{Mean Deviation} = \frac{1}{n}\sum_{i-1}^{n}|Xi - X|$$

- Simpangan terhadap median

$$\text{Median Deviation} = \frac{1}{n}\sum_{i-1}^{n}|Xi - Median|$$

b. Data Berkelompok

$$\text{Mean Deviation} = \frac{1}{n}\sum_{i-1}^{n} f1|M1 - X|$$

Contoh perhitungan rata-rata Data Berkelompok

Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)	f.M	|M-rata|	f.|M-rata|
Bts Bwh	Bts Ats					
30	39	34,5	2	69	38	76
40	49	44,5	3	133,5	28	84
50	59	54,5	11	599,5	18	198
60	69	64,5	20	1.290	8	160
70	79	74,5	32	2.384	2	64
80	89	84,5	25	2.112,5	12	300
90	99	94,5	7	661,5	22	154
Jumlah			100	7.250		1.036

Rata-rata hitung = 72,5
Simpangan rata-rata = 10,36

3. Simpangan Baku (:)

Simpangan baku adalah akar kuadrat varian
Varian adalah rata-rata hitung dari kuadrat simpangan terhadap rata-rata hitungnya.

a. Data tunggal (Tidak Berkelompok)

- Simpangan baku (populasi)

$$: = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

- Varian (populasi)

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

Varian (sampel) / S^2

$$S^2 = \frac{\sqrt{\sum(xi - x)^2}}{n}$$

b. Data Berkelompok

- Simpangan Baku

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum fi(Mi - x)^2}}{n}$$

- Varian

$$S^2 = \frac{\sqrt{\sum fi(Mi - x)^2}}{n}$$

Contoh perhitungan rata-rata Data Berkelompok

Kelas		Titik Tengah (M)	Frek. (f)	f.M	|M-rata|	|M-rata|2	f.|M-rata|2
Bts Bwh	Bts Ats						
30	39	34,5	2	69	38	1.444	2.888
40	49	44,5	3	133,5	28	784	2.352
50	59	54,5	11	599,5	18	324	3.564
60	69	64,5	20	1.290	8	64	1.280
70	79	74,5	32	2.384	2	4	128
80	89	84,5	25	2.112,5	12	144	3.600
90	99	94,5	7	661,5	22	484	3.388
Jumlah			100	7.250		3.248	17.200

Rata-rata hitung = 72,5
Varian = 172
Simpangan baku = 13,11

Angka Baku

- Nilai standar atau angka baku (z-score) adalah suatu bilangan yang menunjukkan osisi suatu data terhadap rata-rata di dalam kelompoknya.
- Angka baku digunakan untuk membandingkan posisi dua buah data atau lebih di dalam kelompoknya masing-masing.

- Angka baku dilambangkan dengan z-score yang dirumuskan sebagai berikut :

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

Ukuran Kemiringan

Ukuran kemiringan disebut juga kecondongan. Ukuran kemiringan suatu distribusi frekuensi dapat menunjukkan apakah penyebaran data terhadap nilai rata-rata hitungnya bersifatsimetris atau tidak.

Macam bentuk kurva berdasarkan kemiringannya :

1. **Simetris** yaitu nilai-nilai data tersebar secara merata di sebelah kiri dan sebelah kanan dari nilai rata-ratanya.
   a. Bentuk simetris tidak mempunyai ukuran kemiringan atau ukuran kemiringannya sama dengan 0
   b. Nilai mean = median = modus
2. **Positif** dengan kurva condong ke kanan
   a. Ukuran kemiringannya bernilai positif
   b. Modus < median < mean
3. **Negatif** dengan kurva condong ke kiri
   a. Ukuran kemiringannya bernilai negatif
   b. Modus > median > mean

Latihan

Diketahui data hasil panen padi (dalam ton) sbb:

Hasil Panen (X)	**Frekuensi**
1 – 10	1
11 – 20	3
21 – 30	5
31 - 40	4
41 - 50	2
Jumlah	15

Tentukan : range, simpangan rata-rata, dan standar deviasi (simpangan baku)

BAB IV
ANALISIS KORELASI

Korelasi
→ hubungan antar dua variabel atau lebih

- Variabel **X** yang sudah diketahui dapat digunakan untuk memperkirakan/menafsir Y → variabel bebas (*independent variable*) atau variabel peramal (*predictor*) atau variabel yang menerangkan (*explanatory*)
- Variabel **Y** yang nilainya akan diramalkan disebut variabel tidak bebas (*dependent variable*)

Jenis korelasi
a. *Bivariate correlation*
   contoh: hubungan internet dengan motivasi belajar
b. *Multivariate correlation*
   contoh: hubungan harga, merk dengan hasil penjualan

Peranan
1. Meramalkan kejadian dimasa mendatang
2. Menjadi dasar perencanaan

Tujuan
1. mencari bukti ada tidaknya hubungan (korelasi) antar hubungan
2. bila ada hubungan, dilihat seberapa besar
3. untuk memastikan hubungan tersebut signifikan (meyakinkan) atau tidak

Koefisien Korelasi (r)
→ angka untuk melihat tinggi rendah, kuat lemah atau besar kecilnya korelasi, → yang dinyatakan dengan angka **indeks korelasi (*coeffisient of correlation*)**
Angka Indeks Korelasi antara $-1 \leq r \leq 1$, ± berfungsi menunjukkan arah korelasi
Catatan
-1 = korelasi negatif → arah korelasinya berlawanan
0 = tidak ada korelasi
1 = korelasi positif → arah korelasinya searah

Secara garis besar arah korelasi ada 2, yaitu
a. *Searah*
   Contoh: kenaikan harga BBM diikuti kenaikan ongkos angkot
b. *tidak searah*
   contoh: meningkatnya kepatuhan berlalulintas mengurangi tingkat kecelakaan

Ukuran Korelasi
Ukuran korelasi dapat dilihat dari angka indeks korelasi yang dapat ditentukan dengan 6 pendekatan, yaitu:
a. hubungan variabel nominal dengan variabel nominal
b. hubungan variabel nominal dengan variabel ordinal
c. hubungan variabel nominal dengan variabel interval
d. hububungan variabel ordinal dengan variabel ordinal
e. hubungan variabel ordinal dengan variabel interval
f. hubungan variabel interval dengan variabel interval

Keterangan

a. Korelasi variabel nominal-nominal

Formula yang digunakan

- ***test of independency***

→ untuk menguji hubungan antar dua katagori antar populasi

→ analisis ini disebut juga *analisis tabel kontingensi* yaitu tabel yang berbentuk matrik (b X k)

- ***coefficient of association***

→ untuk mengukur keeratan hubungan dua variabel berskala nominal

→ bersifat simetris (tidak ada variabel bebas dan tak bebas

b. Korelasi variabel ordinal-ordinal

→ korelasi dua buah variabel **x** dan **y** yang keduanya punya tingkat pengukuran ordinal

→ parameter yang dapat menyatakan hubungan tersebut adalah *Coefficient of (rank) Correlation,*

→ *Coefficient of (rank) Correlation* perhitungan untuk menunjukkan ada idaknya hubungan antara variabel

c. Korelasi variabel interval-interval

→ mengetahui derajat keeratan dua variabel berskala minimal interval, dengan koefisien korelasi *product moment*

Pentingnya Pengujian Koefisien Korelasik - Uji t

Langkah-langkah

1. Menentukan rumusan hipotesis statistik
   - H_o = 0 = tidak ada hubungan antar variabel **x** dan **y**
   - $H_a \neq 0$ = ada hubungan antar variabel **x** dan **y**
2. Menentukan uji statistik, yaitu t = $x = \frac{\sqrt{N-2}}{1-r2}$
3. Menentukan nilai kritis dan daerah kritis dengan derajat kebebasan = n – 2
4. Membandingkan nilai uji t terhadap nilai ttotal (1 - α/2) (dk) dengan kreteria pengujian : jika nilai uji t $\geq$ t tabel ‘ maka tolak H0
5. Membuat kesimpulan

Menentukan Koefisien Korelasi (r)

Cara Menghitung **r**

1. Koefisien Korelasi Pearson (*Product Moment*)

$$r = \frac{\sum Xi . Yi}{\sqrt{\sum Xi^2} . \sqrt{\sum Yi^2}}$$

atau

$$r = \frac{n \sum Xi . Yi - \sum Xi . \sum Yi}{\sqrt{n \sum Xi^2 \quad (\sum Xi)^2} \sqrt{n \sum Yi^2 \quad (\sum Yi)^2}}$$

Contoh

Jika X prosentase kenaikan harga dan Y kenaikan hasil penjualan, hitunglah koefisisen dari data penjualan sbb.

X	Y	X^2	Y^2	XY
2	15	4	225	30
4	14	16	196	56
5	12	25	144	60
6	10	36	100	60
8	9	64	81	72
10	8	100	64	80
11	6	121	36	66
13	4	169	16	52
14	3	196	9	42
15	2	225	4	30
∑Xi=88	∑Yi=83	$\sum X_i^2 = 956$	$\sum Y_i^2 = 875$	∑XiYi=548

$$r = \frac{n \sum Xi . Yi - \sum Xi . \sum Yi}{\{\sqrt{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}\}.\{\sqrt{n \sum Yi^2 - (\sum Yi)^2}\}}$$

$$r = \frac{10(548) - (88)(83)}{\{\sqrt{10(956) - (88)^2}\}.\{\sqrt{10(875) - (83)^2}\}} = -0{,}99$$

Penjelasan

- Hubungan X dan Y kuat dan negatif
- Nilai dari KP (Koefisien Penentu) = $r^2 = (-0{,}99)^2 = 0{,}98 = 98\%$
- Harga mempunyai pengaruh negatif terhadap penjualan artinya, kenaikan harga menyebabkan hasil penjualan menurun

Latihan

Jika X persentase kenaikan biaya iklan dan Y presentasi kenaikan hasil penjualan. Berdasarkan tabel dibawah tentukan koefisien korelasinya (r)

X	1	2	4	5	7	9	10	12
Y	2	4	5	7	8	10	12	14

2. Korelasi Rank (Peringkat) --- Rumus Spearman

$$r = 1 - \frac{6 \sum di^2}{n(n^2 - 1)}$$

di = selisih dari pasangan rank ke-i

n = banyaknya pasangan rank (n = 10)

Contoh

Tentukan koefisien rank antara rank Ardi dan Roni dalam menilai 10 merk rokok.

Rank Ardi	8	3	9	2	7	10	4	6	1	5
Rank Roni	9	5	10	1	8	7	3	4	2	6
Selisish rank (r)	-1	-2	-1	1	-1	3	1	2	-1	-1
d^2	1	4	1	1	1	9	1	4	1	1

$$r = 1 - \frac{6\sum di^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6(24)}{10(100 - 1)} = 1 - 0{,}1455 = 0{,}85$$

Korelasi Berganda

- Hubungan antara variabel terikat (*dependen*) yang dipengaruhi oleh dua atau lebih variabel bebas (*independen*)
- Untuk mengetahui kuat lemahnya hubungan antara variabel terikat (Y) dengan beberapa variabel bebas (X1 dan X2) maka digunakan Koefisien Korelasi Linear Berganda (KKLB)
- Koefisien Korelasi Linear Berganda, dirumuskan

$$\mathbf{KKLB = Ry12 = \frac{b1\sum X1iYi - b2\sum X2iYi}{\sum Yi^2}}$$

b1 dan *b2* diperoleh dari Y' = b0 + b1X1 + b2X2

BAB V
ANALISIS REGRESI

Analisis REGRESI *(regression analysis)*

→ Merupakan suatu teknik untuk membangun persamaan dan menggunakan persamaan tersebut untuk membuat perkiraan *(prediction).* Dengan demikian, analisis regresi biasa disebut dengan analisis perkiraan.

Konsep Dasar Analisis Regresi

→ Perubahan nilai suatu variabel dapat disebabkan karena adanya perubahan pada variabel[2] lain yang mempengaruhinya.

Ex: Pada seorang karyawan terjadi perubahan tingkat produktifitas karena adanya perubahan upah yang diterimanya.

→ artinya bahwa karyawan tersebut semakin produktif sebagai akibat adanya tambahan upah yang diterimanya.

Teknik yang digunakan untuk menganaisis hal-hal semacam ini disebut dengan *analisis regresi*.

Persamaan Regresi *(regression equation)*

→ Merupakan suatu persamaan matematis yang mendefinisikan hubungan antara dua variabel. Persamaan regresi yang digunakan untuk membuat taksiran mengenai variabel dependen disebut *persamaan regresi estimasi.*

Asumsi Klasik Dalam Regresi

1. **Normalitas**
   Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah residual yang diteliti berdistribusi normal atau tidak.
   Cara mendeteksinya: dengan menggunakan *histogram regression residual* yang sudah distandarkan serta menggunakan analisis *kai kuadrat* (X^2) dan *kolmogorovsmirnov.*
2. **Multikolinearitas**
   Jika pada model persamaan regresi mengandung gejala multikolinearitas, berarti terjadi korelasi (mendekati sempurna) antar variabel bebas.
   Cara Mendeteksinya: Salah satu caranya adalah dengan melihat dari nilai *variance inflation factor* (VIF) dari masing[2] variabel bebas terhadap variabel terkaitnya.
   Selain menggunakan nilai VIF, dapat pula dengan melihat besarnya nilai koefisien korelasi antar variabel bebasnya.
3. **Heteroskedastisitas**
   Heteroskedastisitas berarti ada variabel dalam model yang tidak sama (konstan).
   Untuk mendeteksinya: ada beberapa metode yang dapat digunakan seperti metode grafik *park gleyser*, barlet, dan *rank spearman*.
4. **Linieritas**
   Pengujian linieritas ini perlu dilakukan untuk mengetahui model yang dibuktikan merupakan model linier atau tidak. Pengujian linieritas dalam penelitian ini diakukan dengan menggunakan MWD test (Gujarati 1995)

BAB VI
ANALISIS DATA BERKALA

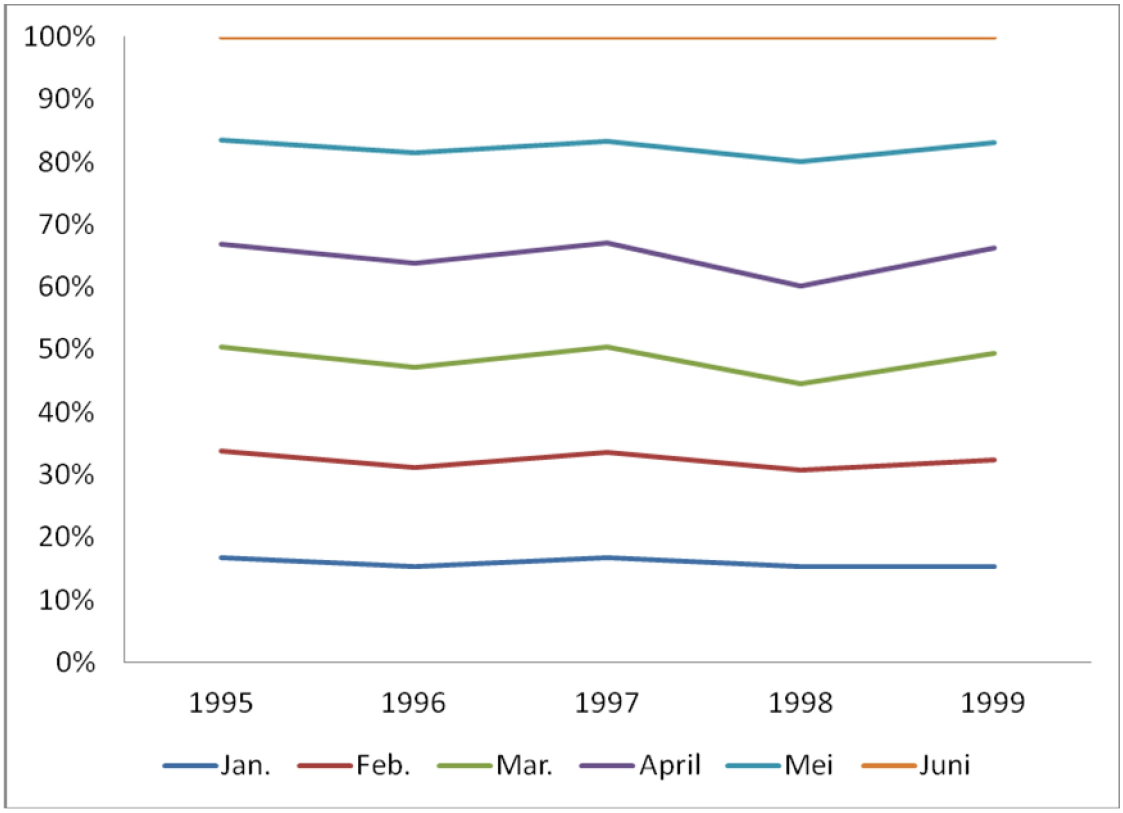
Arti dan Penting Data Berkala

Arti Data Berkala (*time series*)

- Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan
- Merupakan uraian (deskription) secara sistematis yang menyebabkan gerakan fluktuatif

Pentingnya data berkala

- Memberi gambaran suatu keadaan kegiatan dalam kurun wktu tertentu
- Mengetahu perkembangan hubungan/pengaruh suatu kejadian terhadap kejadian lain
- Meramalkan kejadian dimasa yang akan datang
- Mengetahui fluktuasi suatu kegiatan



Klasifikasi Gerakan

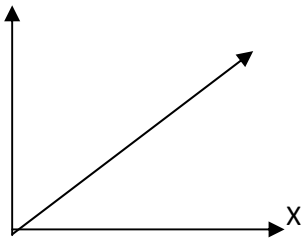
1. **Gerakan Trend Jangka Panjang**
   yaitu gerakan yang menunjukkan arah perkembangan secara umum
2. **Gerakan Siklis**
   yaitu gerakan jangka panjang disekitar garis trend dan terulang setelah jangka waktu tertentu
3. **Gerakan Musiman**
   yaitu gerakan pola tetap dari waktu ke waktu

4. Gerakan Tidak Teratur

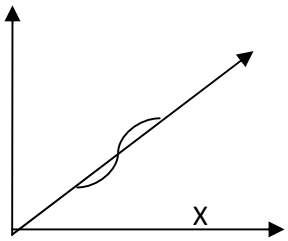
yaitu gerakan yang bersifat sporadis, artinya naik dan turunnya dipengeruhi oleh kejadian alam yang tidak teratur

Trend dapat digambarkan dalam grafik (kurva)

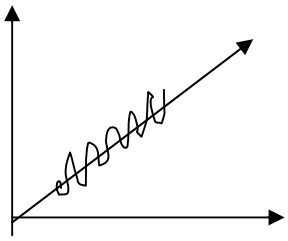
# Trend Jangka Panjang
Y = f (X)



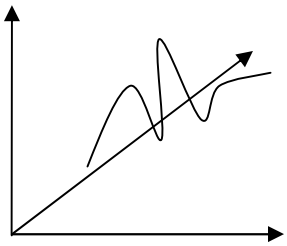
# Trend Jangka Panjang & Siklis
Y = f (X)



# Trend Jangka Panjang siklis & musiman
Y = f (X)



# Trend Jangka Panjang, gerakan Gerakan siklis, musiman dan random
Y = f (X)



Apabila disimbolkan bahwa gerakan trend (T), siklis (C) musiman (S) dan acak (I) maka data berkala (Y) merupakan hasil kali atau penjumlahan dari 4 komponen tersebut, dan dapat dirumuskan:

$$Y = T \times C \times S \times I \text{ atau } Y = T + C + S + I$$

Hubungan

- Data berkala dapat digunakan sebagai dasar pembuatan garis trend
- Garis trend dapat digunakan untuk meramalkan sebagai dasar perumusan perencanaan.

Cara Menentukan Trend

1. Metode Tangan Bebas
2. Metode Rata-rata Semi
3. Metode Rata-rata Bergerak
4. Metode Kuadran Terkecil

Aplikasi Komputer

Rata-rata bergerak

Langkah-langkah

1. Masukan data (misal untuk 12 minggu) pada baris 1 – 12 pada kolom A
2. Pilih **Tool** pada menu utama
3. Pilih **Data Analisis**

4. Ketika kotak dialog muncul, pilih **Moving Average**
5. Ketika kotak dialog moving average muncul, masukan B2....B13 pada **input range**.
6. Masukan **3** pada kotak **interval** (jika yang dikehendaki adalah moving average 3 minggguan)

   Pilih **Chart Output**

   Pilih **OK**

Proyeksi Trend

1. Masukan data (misal data selama 10 tahun atau periode) pada baris 2 sampai 11 pada kolom A dan baris 2 sampai 11 pada kolom B untuk nilai masing-masing periode (penentuan periode tergantung pada anda memakai cara yang mana)
2. Pilih sel yang kosong pada *worksheet* (geser kursor pada sel yang kosong)
3. Pilih **insert** pada menu utama.
4. Pilih fucntion.
5. Ketika kotak dialog muncul
   - Pilih **statistical** pada kotak **function catagory**
   - Pilih **forecash** pada kotak **function name**
   - Pilih **next**
6. Ketika kotak dialog muncul

   Masukan 11 pada kotak (box) X (angka 11 ini tergantung pada cara pertama atau kedua, misal dalam hal ini yang digunakan adalah cara kedua)

   Masukan (ketik) B1..B10 pada kotak **Known Y¢s**

   Masukan (ketik) A1..A10 pada **Known X¢s**

   Pilih **Finish**

BAB VII
INDEKS MUSIMAN

Tujuan Belajar

- Mengenali komponen data berkala.
- Membedakan masing-masing komponen data berkala.
- Menghilangkan pengaruh musiman, trend dan siklus.

Gerakan Musiman

- Gerakan musiman merupakan gerakan yang teratur
- Disebut gerakan musiman karena oleh karena terjadinya bertepatan dengan pergantian musiman dalam suatu tahun.
- Analisa gerakan musiman sangat penting sebagai dasar penentuan langkah-langkah kebijakan dalam rangka mencegah hal-hal yang tidak diinginkan.

Gerakan musiman dapat dibedakan atas beberapa macam yaitu sebagai berikut:

1. **Gerakan musiman spesifik.**
   Gerakan musiman dalam jangka waktu 1 tahun.
2. **Gerakan musiman berubah-ubah.**
   Gerakan musiman yang tidak tetap dari satu periode ke periode yang lain.
3. **Gerakan musiman tipikal.**
   Gerakan musiman rata-rata dalam jangka waktu yang agak lama.
4. **Gerakan musiman tetap.**
   Gerakan musiman yang tidak mengalami perubahan atau tidak berubah-ubah dalam setiap periode.

Indeks Musiman

- Pola gerakan musiman dinyatakan dalam bentuk angka indeks yang disebut indeks musiman.
- Indeks musiman merupakan nilai relatif dari data berkala (variabel Y) selama seluruh musim dalam satu tahun (semester, kuartal, atau bulan).
- Apabila ingin menunjukkan ada tidaknya gerakan musiman, perlu dibuat angka indeks.

Berikut ini metode–metode yang digunakan dalam penentuan indeks musiman.

- Metode Rata-rata Total.
- Metode Rata-rata Sederhana.
- Metode Relatif Bersambung.
- Metode Rasio Terhadap Trend.
- Metode Rasio Terhadap Rata-rata Bergerak.

1. Metode Rata-rata Total

Metode rata-rata total menggunakan total nilai semester, kuartal atau bulan sebagai dasar perhitungan.

<u>Langkah-langkah penggunaan metode rata-rata total ialah sebagai berikut :</u>

- Menentukan jumlah nilai masing-masing semester, kuartal atau bulan.
- Menentukan rata-rata jumlah.
- Menentukan persentase jumlah tiap semester, kuartal atau bulan.
- Persentase ini merupakan nilai indeks musiman.

2. Metode Rata-rata Sederhana

Metode rata-rata sederhana menggunakan rata-rata semester, kuartal, atau bulan sebagai dasar perhitungan.

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode rata-rata sederhana ialah sebagai berikut:

- Menentukan rata-rata setiap semester, kuartal, atau bulan.
- Menentukan persentase total terhadap rata-rata.
- Menentukan indeks musimnya.

3. Metode Relatif Bersambung

- Untuk menggunakan metode relatif bersambung, data bulanan yang asli mula-mula dinyatakan sebagai persentase dari data pada bulan yang mendahuluinya.
- Persentase-persentase yang didapat dengan cara demikian disebut relatif bersambung.
- Jadi relatif bersambung menghubungkan data pada bulan yang mendahuluinya.
- Kemudian diambil harga rata-rata atau median dari persentase tersebut untuk setiap bulan.

4. Metode Rasio Terhadap Trend

Metode rasio terhadap trend menggunakan nilai-nilai trend sebagai dasar perhitungan.

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode rasio terhadap trend ialah sebagai berikut :

- Menentukan persamaan trend tahunan dengan metode least square.
- Mengubah persamaan trend tahunan menjadi persamaan trend semester, kuartal, bulanan.
- Menentukan nilai-nilai trend untuk masing-masing semester/kuartal/bulan.
- Menyatakan data berkalanya sebagai persentase terhadap nilai trend.
- Menentukan rata-rata setiap semester/kuartal/bulan.
- Menentukan indeks musimnya.

5. Metode Rasio Rata-rata Bergerak

Metode rasio rata-rata bergerak menggunakan rasio terhadap rata-rata bergerak terpusat sebagai dasar perhitungannya.

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode rasio rata-rata bergerak ialah sebagai berikut :

- Menghitung rasio rata-rata bergerak terpusatnya.
- Merata-ratakan rasio rata-rata bergerak terpusatnya.
- Menghitung indeks musimnya.

Menghilangkan pengaruh musiman dan Trend

Pengaruh musiman terhadap data berkala dapat dihilangkan dengan cara setiap nilai (data asli) bulanan dari tahun ke tahun harus dibagi dengan indeks musiman.

Gerakan Siklis dan Cara Mengukurnya

Data berkala diberi simbol Y = T C S I

Apabila dibagi dengan S, maka :

$$Y/S = (TCSI)/S$$
$$= TCI \longrightarrow \text{bebas pengaruh musiman.}$$

Apabila dibagi dengan T, maka :

$$Y/(ST) = (TCI)/T$$
$$= CI \longrightarrow \text{bebas pengaruh musiman dan trend}$$

BAB VIII
ANGKA INDEKS

A. ANGKA INDEKS

Konsep

Angka indeks adalah angka yang dibuat sedemikian rupa sehingga dapat dipergunakan untuk melakukan perbandingan antara kegiatan yang sama (produksi, ekspor, hasil penjualan, jumlah uang beredar, dll) dalam waktu yang berbeda.

Contoh

Harga elektronik turun 5%, harga beras naik 7%, dll

Nama Lain

Angka indeks sering disebut indeks

Satuan

Satuan angka indeks % namun dalam prakteknya jarang dipakai.

Tujuan

Dari angka indeks dapat diketahui maju mundurnya atau naik turunnya suatu usaha atau kegiatan.

Tujuan pembuatan angka indeks adalah untuk mengukur secara kuantitatif terjadinya perubahan dalam dua waktu yang berlainan.

Misalnya indeks harga untuk mengukur perubahan harga (berapa kenaikannya atau penurunannya), indeks produksi untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam kegiatan produksi, indeks biaya hidup untuk mengukur tingkat inflasi, dll.

Dalam membuat angka indeks diperlukan dua macam waktu, yaitu

1. **Waktu dasar (*base period*)**

Waktu dasar adalah waktu dimana suatu kegiatan (kejadian) dipergunakan sebagai dasar perbandingan.

2. **Waktu yang bersangkutan atau sedang berjalan (*current period*)**

   Waktu yang sedang berjalan adalah waktu dimana suatu kegiatan (kejadian) dipergunakan sebagai dasar perbandingan terhadap kegiatan (kejadian) pada waktu dasar

- **Tahun dasar – Base year**
  - Tahun yang menjadi dasar perbandingan
  - Berfungsi sebagai penyebut
  - Angka indek pada tahun ini adalah 100 %
- **Pemilihan tahun dasar dapat berdasarkan pada hal-hal berikut :**
  - Tahun dengan kondisi perekonomian yang relatif stabil
  - Tidak terlalu jauh dengan tahun-tahun tertentu
  - Tahun dimana terjadi perubahann penting
- **Tahun tertentu – Given year**
  - Tahun yang variabelnya ingin dibandingkan
  - Variabel tahun tertentu menjadi pembilang

Contoh

Jumlah produksi barang A yang dihasilkan oleh PT. BonBon selama tahun 2005 dan 2006 masing-masing adalah 150 ton dan 225 ton. Hitunglah indeks produksi tahun 2005 dan 2006.

<u>Jawaban tahun 2005</u>

Indeks produksi tahun 2005 adalah
Produksi tahun 2005 = 150 ton
Produksi tahun 2006 = 225 ton

Waktu yang bersangkutan (2005) = 150
Waktu dasar (2006) = 225

Indeks produksi tahun 2005 adalah

$$\frac{150}{225} \times 100\% = 66{,}67\%$$

(ada kenaikan produksi 33,33%)

<u>Jawaban tahun 2006</u>

Indeks produksi tahun 2006 adalah
Produksi tahun 2005 = 150 ton
Produksi tahun 2006 = 225 ton

Waktu yang bersangkutan (2006) = 225
Waktu dasar (2005) = 150
Indeks produksi tahun 2006 adalah

$$\frac{225}{150} \times 100\% = 150\%$$

(ada kenaikan produksi 50%)

- **Jenis (Penggunaan)**
  1. **Indeks Harga (Price Index)**
     Mengukur perubahan harga barang
     Misalnya: Indeks harga konsumen
     Indeks harga perdagangan besar
     Indeks harga yang dibayar dan diterima petani
  2. **Indeks Kwantitas (Quantity Index)**
     Mengukur kwantitas suatu barang yang diproduksi dikonsumsi maupun dijual
     Misalnya: Indeks produksi beras
     Indeks konsumsi kedelai
     Indeks penjualan jagung
  3. **Indeks Nilai (Value Index)**
     Perubahan nilai dari suatu barang, baik yang dihasilkan diimpor maupun diexport
     Misalnya: Indeks nilai ekpor kopra
     Indeks nilai import beras
- **Jenis (Cara Penentuan)**
  1. **Indeks Tidak Tertimbang**
     Indeks tidak berimbang dalam pembuatannya tidak memasukkan faktor yang mempengaruhi naik-turunnya angka indeks
     a. Metode Angka Relatif
     b. Metode Agregat
     c. Metode Rata-Rata Relatif
  2. **Indeks Tertimbang**
     Indeks tertimbang memasukkan faktor yang mempengaruhi naik-turunnya angka indeks
     a. Metode Agregat Sederhana Tertimbang
     b. Metode Laspeyres

c. Metode Paasche
d. Metode Drobisch
e. Metode Irving Fisher
f. Metode Marshall – Edgeworth
g. Metode Walsh

B. INDEKS HARGA RELATIF SEDERHANA

Konsep

Indeks harga relatif sederhana (*simple relative price index*) ialah indeks yang terdiri dari satu macam barang saja, baik untuk indeks produksi maupun indeks harga (misalnya indeks produksi beras, indeks produksi karet, indeks produksi ikan, indeks harga beras, indeks harga karet, indeks harga ikan, dsb).

Manfaat

- 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.
- Periode dasar merupakan waktu/titik awal (*starting point*) yang telah ditentukan.

INDEKS AGREGATIF

- **Konsep**

  Indeks agregatif merupakan indeks yang terdiri dari beberapa barang (kelompok barang), misalnya indeks harga 9 macam bahan pokok, indeks impor Indonesia, indeks ekspor Indonesia, indeks harga bahan makanan, indeks biaya hidup, indeks hasil penjualan suatu perusahaan (lebih dari satu barang yang dijual), dll.

INDEKS HARGA RELATIF SEDERHANA

- **Rumus**

$$I_{t,0} = \frac{q_t}{q_o} \times 100\%$$

$$I_{t,0} = \frac{P_t}{P_o} \times 100\%$$

$I_{t,0}$ = indeks harga atau produksi pada waktu t dengan waktu dasar 0
P_t = harga pada waktu t
P_0 = harga pada waktu 0
q_t = produksi pada waktu t
q_0 = produksi pada waktu 0

INDEKS KUANTITAS RELATIF SEDERHANA

- **Konsep**

  Digunakan untuk melihat perkembangan kuantitas barang dan jasa dengan dibandingkan dengan tahun dasar

- **Rumus**

$$IK = \frac{K_t}{K_o} \times 100\%$$

IK = indeks kuantitas pada waktu t dengan waktu dasar 0
K_t = kuantitas pada waktu t
K_0 = kuantitas pada waktu 0

INDEKS HARGA DAN KUANTITAS RELATIF SEDERHANA

- **Contoh 1**

Bulan	Harga	Kuantitas	Indeks	
			Harga	Kuantitas
Januari	3500	50	100	100
Februari	3800	52	**109**	**104**
Maret	3400	56	97	112
April	4000	49	114	98
Mei	4200	51	120	102
Juni	3900	48	111	96

Indeks harga bulan Februari dengan waktu dasar bulan Januari

$$\frac{3800}{3500} \times 100\% = 109$$

Indeks kuantitas bulan Februari dengan waktu dasar bulan Januari

$$\frac{52}{50} \times 100\% = 104$$

- **Contoh 2**

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.

	1992	1997
Surat kabar	$14,794	$29,412
Televisi	$11,469	$23,904

Jawaban

Indeks harga relatif sederhana

$$Surat\ \ kabar$$

$$I_{t,0} = \frac{P_t}{P_o} \times 100\%$$

$$I_{1997} = \frac{29,412}{14,794} \times 100\%$$

$$I_{1997} = 199$$

$$Televisi$$

$$I_{t,0} = \frac{P_t}{P_o} \times 100\%$$

$$I_{1997} = \frac{23,904}{11,469} \times 100\%$$

$$I_{1997} = 208$$

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

- **Contoh 3**
  Data rata-rata perdagangan beberapa hasil pertanian di Jakarta dari tahun 1992 – 1997 disajikan dalam tabel berikut. Hitunglah indeks harga beras pada tahun 1995, 1996, dan 1997 dengan waktu dasar tahun 1992.

Jenis Pertanian	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Beras	66.368	67.337	81.522	100.209	101.382	111.183
Jagung Kuning	34.877	39.829	45.850	50.000	62.740	66.208
Kacang Kedelai	110.505	116.458	121.542	115.052	114.800	125.733
Kacang Hijau	111.528	111.063	127.108	128.750	163.042	192.771
Kacang Tanah	161.243	198.271	209.542	200.000	228.792	223.250
Ketela Pohon	15.433	13.853	20.538	26.944	26.079	24.311
Ketela Rambat	22.033	22.273	29.831	36.698	35.688	35.131
Kentang	46.984	55.110	85.183	82.404	93.713	121.920

$$Tahun\ 1995$$

$$I_{95/92} = \frac{P_{95}}{P_{92}} \times 100\% = \frac{100209}{66368} \times 100\% = 150,99\%$$

$$Tahun\ 1996$$

$$I_{96/92} = \frac{P_{96}}{P_{92}} \times 100\% = \frac{101382}{66368} \times 100\% = 152,67\%$$

$$Tahun\ 1997$$

$$I_{97/92} = \frac{P_{97}}{P_{92}} \times 100\% = \frac{111183}{66368} \times 100\% = 167,52\%$$

- Jadi, dibandingkan dengan harga beras tahun 1992, harga beras tahun 1995 naik 50,99% (150,99% – 100%) pada tahun 1996 naik 52,76%, dan pada tahun 1997 naik 67,52%

BEBEBAPA HAL PENTING TENTANG INDEKS HARGA

- **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.

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.

<u>Soal Indeks Produksi Relatif Sederhana</u>

Tabel dibawah ini menyajikan data produksi Tanaman Bahan Makanan menurut jenis, dari tahun 1993-1998. Hitunglah indeks produksi kacang tanah tahun 1996, 1997, dan 1998 dengan waktu dasar adalah tahun 1993.

Jenis Pertanian	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Padi Sawah	45.559	43.959	46.806	48.188	46.592	45.711
Padi Ladang	2.622	2.682	2.938	2.913	2.785	2.761
Jagung	6.460	6.869	8.246	9.307	8.711	10.059
Ubi Kayu	17.285	15.729	15.441	17.002	15.134	14.728
Ubi Jalar	2.088	1.845	2.171	2.017	1.847	1.928
Kacang Tanah	639	632	760	738	688	691
Kedelai	1.709	1.565	1.680	1.517	1.357	1.306

C. INDEKS AGREGATIF TIDAK TERTIMBANG

- **Konsep**

  Indeks agregatif tidak tertimbang digunakan untuk unit-unit yang mempunyai satuan yang sama.

  Indeks ini diperoleh dengan membagi hasil penjumlahan harga pada waktu yang bersangkutan dengan hasil penjumlahan harga pada waktu dasar.

- **Kelemahan**
  1. Satuan atau unit harga barang sangat mempengaruhi indeks harga
  2. Tidak memperhitungkan kepentingan relatif barang-barang yang tercakup dalam pembuatan indeks

- **Rumus**

$$I_{t,0} = \frac{\sum P_t}{\sum P_o} \times 100\%$$

$$I_{t,0} = \frac{\sum q_t}{\sum q_o} \times 100\%$$

$I_{t,0}$ = indeks harga atau produksi agregatif tak tertimbang pada waktu t dengan waktu dasar 0
P_t = harga pada waktu t
P_0 = harga pada waktu 0
q_t = produksi pada waktu t
q_0 = produksi pada waktu 0

- **Contoh**

Data yang menyajikan pengeluaran rumah tangga untuk tahun 2000-2004. Hitunglah indeks harga tak tertimbang untuk tahun 2002 dengan waktu dasar tahun 2000.

Bulan	2000	2001	2002	2003	2004
Januari	3500	3800	4100	4200	3850
Februari	3800	3450	4120	4250	3800
Naret	3400	3600	3950	4150	3900
April	4000	3900	3890	4050	3950
Mei	4200	4100	3950	3900	4000
Juni	3900	3950	4000	4100	3990
Jumlah	22800	22800	24010	24650	23490
Indeks Harga	**100**	**100**	**105**	**108**	**103**

INDEKS AGREGATIF TIDAK TERTIMBANG

$$Tahun\ 2002$$

$$I_{02/00} = \frac{P_{02}}{P_{00}} \times 100\% = \frac{24010}{22800} \times 100\% = 105\%$$

Jika dibandingkan dengan tahun 2000,besarnya pengeluaran rumah tangga untuk tahun 2002 mengalami kenaikan sebesar 5%.

Soal Indeks Agregatif Tidak Tertimbang

Data yang menyajikan besarnya pengeluaran untuk pembelian jenis bahan makanan berikut. Hitunglah indeks harga tak tertimbang untuk tahun 2001 dengan waktu dasar tahun 2000.

Jenis Bahan Makanan	Kuantitas	
	2000	2001
Daging sapi (per kg)	20	30
Daging kambing (per kg)	500	600
Daging ayam (per kg)	50	75

D. INDEKS AGREGATIF TERTIMBANG

- **Konsep**

  Indeks agregatif tertimbang adalah indeks yang dalam pembuatannya telah dipertimbangkan faktor-faktor yang akan mempengaruhi naik turunnya angka indeks tersebut

  Timbangan yang akan digunakan untuk pembuatan indeks adalah

  1. Kepentingan relatif
  2. Hal-hal yang berhubungan atau berpengaruh dengan naik turunnya indeks tersebut

- **Rumus**

$$I_{t,0} = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} \times 100\%$$

$I_{t,0}$ =indeks agregatif tertimbang pada waktu t dengan waktu dasar 0

P_t = harga agregat pada waktu t

P_0 = harga agregat pada waktu 0

Q_0 = produksi agregat pada waktu 0

- **Contoh**

  Data pembelian beras dalam beberapa bulan untuk tahun 2005 dan 2006. Tentukan indeks agregatif terimbang.

Bulan	Tahun 2005		Tahun 2006	
	Harga	Kuantitas	Harga	Kuantitas
Januari	3500	15	3950	20
Februari	3800	16	4000	19
Maret	3400	20	4150	22
April	4000	25	4250	25
Mei	4200	22	3850	20
Juni	3900	20	3960	23

Bulan	Tahun 2005		Tahun 2006		Po.Qo	Pt.Qo	Po.Qt	Pt.Qt
	Harga Po	Kuantitas Qo	Harga Pt	Kuantitas Qt				
Januari	3500	15	3950	20	52500	59250	70000	79000
Februari	3800	16	4000	19	60800	64000	72200	76000
Maret	3400	20	4150	22	68000	83000	74800	91300
April	4000	25	4250	25	100000	106250	100000	106250
Mei	4200	22	3850	20	92400	84700	84000	77000
Juni	3900	20	3960	23	78000	79200	89700	91080
Jumlah	**22800**	**118**	**24160**	**129**	**451700**	**476400**	**490700**	**520630**

Total				451700	476400	490700	520630
Indeks	Harga Tertimbang	105.4682					
	Laspeyres	105.4682	108.6340				
	Paasche	106.0994	109.2842				
	Drobisch	105.7838	108.9591				
	Fisher	105.7833	108.9586				
	Marshal-Edgeworth	105.7969					
	Walsh	105.7898					

INDEKS AGREGATIF TERTIMBANG

- **Indeks Laspeyres (IL)**

$$IL_{harga} = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} \times 100\% \qquad IL_{produksi} = \frac{\sum P_o Q_t}{\sum P_o Q_o} \times 100\%$$

- **Indeks Harga Paasche (IP)**

$$IP_{harga} = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_o Q_t} \times 100\% \qquad IP_{produksi} = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t Q_o} \times 100\%$$

- **Indeks Drobisch (ID)**

$$ID = \frac{IL + IP}{2}$$

- **Indeks Irving Fisher (IF)**

$$IF = \sqrt{IL.IP}$$

- **Indeks Walsh**

$$IW = \frac{\sum p_t \sqrt{Q_o Q_t}}{\sum P_o \sqrt{Q_o Q_t}} \times 100\%$$

- **Indeks Marshal – Edgeworth (IME)**

$$IME = \frac{\sum P_t(Q_o + Q_t)}{\sum P_o(Q_o + Q_t)} \times 100\%$$

<u>Soal Indeks Agregatif Tertimbang</u>

Buatlah indeks agregatif tertimbang untuk tahun 1995 dengan waktu dasar 1994 dari data yang disajikan dalam tabel berikut.

Jenis Barang	Produksi (Satuan)		Harga (Satuan)	
	1994	1995	1994	1995
A	35	20	20	15
B	15	40	35	30
C	60	50	40	40
D	45	70	30	60
E	30	90	15	80