

# PENGANTAR

# STATISTIK 1



Maizar, S.Pd., M.Si  
Ita Mustika, S.E., M.Ak, CTT, CPTT, CPS  
Septa Diana Nabella, S.E., M.M, CTT

# **PENGANTAR STATISTIK 1**

## **UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta**

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **PENGANTAR STATISTIK 1**

Maizar, S.Pd., M.Si  
Ita Mustika, S.E., M.Ak, CTT, CPTT, CPS  
Septa Diana Nabella, S.E., M.M, CTT

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA  
Melong Asih Regency B40 - Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
[www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

Anggota IKAPI  
No. 370/JBA/2020

## **PENGANTAR STATISTIK 1**

Maizar, S.Pd., M.Si  
Ita Mustika, S.E., M.Ak, CTT, CPTT, CPS  
Septa Diana Nabella, S.E., M.M, CTT

Editor:

**Rintho R. Rerung**

Tata Letak:

**Dina Verawati**

Desain Cover:

**Syahrul Nugraha**

Ukuran:

**A5 Unesco: 15,5 x 23 cm**

Halaman:

**vi, 170**

ISBN:

**978-623-362-624-8**

Terbit Pada:

**Juli 2022**

Hak Cipta 2022 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

*Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.*

### **PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA**

(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)

Melong Asih Regency B40 - Cijerah

Kota Bandung - Jawa Barat

[www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulilah kita panjatkan pada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahNya, serta sholawat dan salam atas nabi Muhammad SAW, sehingga akhirnya Penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan Buku Pengantar Statistik 1 ini sesuai rencana. Buku ini ditulis secara komplikasi dari berbagai sumber.

Tulisan ini terdiri dari X bab, yang diawali dengan arti dan kegunaan statistika, data statistika dan penyajiannya yang di dalamnya terdiri dari pengertian serta konsep dasar tentang statistik ekonomi. Dilanjutkan dengan penyusunan data, gambar, dan grafik data. Kemudian mulai menghitung ukuran-ukuran statistik seperti ukuran pemasatan dan penyebaran data, ukuran lokasi, ukuran variasi, dan ukuran lainnya, serta angka indeks

Statistika merupakan kumpulan angka-angka yang melukiskan atau menggambarkan suatu keadaan, peristiwa, atau gejala tertentu. Permasalahan bisnis yang berkembang demikin pesat harus diimbangi dengan penggunaan data statistik yang tepat untuk pengambilan keputusan. Dengan demikian, diperlukan orang yang mampu mengumpulkan, mengolah, menyajikan, dan menganalisis data. Buku ini dilengkapi dengan contoh-contoh sederhana dan mudah dikerjakan agar bermanfaat bagi pembuat keputusan, khususnya bagi mahasiswa yang sedang belajar statistik.

Kepada semua pihak yang telah mendukung, membantu dan berpartisipasi dalam penulisan buku ini, dari awal penulisan sampai pada penyelesaian nya, kami ucapkan banyak terima kasih.

Kami menyadari penulisan ini masih banyak kekurangan-kekurangan sehingga kami sangat mengharapkan apabila berkenan untuk memberikan kritikan, saran dan masukan agar kedepan lebih baik dan berkualitas.

Batam, Maret 2021  
Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB 1 STATISTIK DAN STATISTIKA .....	1
A. Pengertian Statistik Dan Statistika .....	1
B. Tujuan Statistik.....	4
C. Fungsi Statistik .....	4
D. Jenis-Jenis Statistik .....	5
E. Populasi Dan Sampel .....	6
F. Statistik Deduktif (deskriptif) Dan Induktif (Inferensial) .....	8
G. Penjumlahan Dan Pembulatan Bilangan.....	9
H. Pertidaksamaan.....	11
BAB 2 DATA DAN VARIABEL .....	13
A. Pengertian Data.....	13
B. Jenis-Jenis Data .....	14
C. Cara Menampilkan Data .....	17
D. Variabel Penelitian.....	19
E. Jenis-Jenis Variabel Penelitian .....	27
F. Kegunaan dan Ciri-Ciri Variabel Penelitian....	32
BAB 3 DISTRIBUSI FREKUENSI .....	35
A. Pengertian Distribusi Frekuensi.....	35
B. Tabel Distribusi Frekuensi .....	36
C. Penyusunan Data Secara Sistematis .....	39
D. Penyusunan Distribusi Frekuensi Numerical (bilangan) .....	44

E.	Distribusi Frekuensi Relatif ( fr ) .....	50
F.	Distribusi Frekuensi Komulatif ( fc ) .....	51
G.	Grafik Distribusi Frekuensi.....	53
<b>BAB 4 UKURAN NILAI SENTRAL (TENDENSI SENTRAL)</b>		<b>55</b>
A.	Pengertian Nilai Sentral .....	55
B.	Rata – Rata ( Mean ).....	56
C.	Median (Med) .....	61
D.	Modus ( Mod ).....	64
E.	Hubungan Mean, Median Dan Modus.....	66
<b>BAB 5 UKURAN LETAK.....</b>		<b>69</b>
A.	Pengertian Ukuran Letak .....	69
B.	Kuartil ( Q ) .....	69
C.	Desil ( D ) .....	76
D.	Presentil ( P ).....	81
<b>BAB 6 UKURAN PENYEBARAN / DISPERSI.....</b>		<b>85</b>
A.	Pengertian Ukuran Dispersi.....	85
B.	Range / Jangkauan / Rentang ( R ).....	86
C.	Deviasi Kuartil ( Qd ) .....	89
D.	Rata – Rata Deviasi ( Ad ) .....	91
E.	Varians ( S <sup>2</sup> ) & Standar Deviasi ( S ).....	93
<b>BAB 7 ANALISA DERET WAKTU (TIME SERIES DATA)</b> ..		<b>95</b>
A.	Pengertian Analisa Deret Waktu.....	95
B.	Trend Sekuler (T)/ trend jangka panjang.....	96
C.	Variasi musim.....	97
D.	Variasi Siklis.....	98
E.	Variasi Residu / Tidak T (Irregular).....	99

F.    Trend Linier .....	99
BAB 8 ANALISIS REGRESI LINIER .....	111
A.    Pengertian Analisis Regresi Linier .....	111
B.    Jenis – Jenis Regresi Linier .....	113
C.    Analisis Regresi Linier Sederhana.....	115
D.    Regresi Linier Berganda.....	124
E.    Kesalahan Baku .....	128
F.    Koefesien Determinan .....	131
BAB 9 ANALISIS KORELASI .....	135
A.    Pengertian Analisis Korelasi.....	135
B.    Koefesien Korelasi.....	137
C.    Jenis Analisis Korelasi .....	143
D.    Soal Latihan.....	147
BAB 10 ANGKA INDEKS .....	151
A.    Pengertian Angka Indeks.....	151
B.    Macam – Macam Indeks Harga .....	154
C.    Metode Menghitung Indeks Harga .....	158
D.    Metode Laspeyres.....	164
E.    Metode Drobisch and Bowley.....	166
F.    Metode Irving Fisher .....	167
G.    Metode Marshal Edgewarth.....	167
H.    Soal – Soal Latihan.....	169
DAFTAR PUSTAKA .....	171



# **BAB 1**

---

## **STATISTIK DAN STATISTIKA**

### **A. Pengertian Statistik Dan Statistika**

Ilmu Statistik dan Statistika merupakan ilmu umum yang bermanfaat dalam mempelajari bagaimana dalam merencanakan, mengumpul data, menganalisa data, mengolah data, menginterpretasikan data, menyimpulkan dan mempresentasikan data dalam dalam suatu analisis yang menghasilkan dalam bentuk angka maupun non angka (karakter).

Statistik adalah hasil data yang ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, diagram dan lain sebagainya. Secara umum statistic banyak digunakan dalam penelitian di berbagai organisasi, berbagai bidang studi seperti ekonomi, bisnis, manufaktur, pemasaran dan lainnya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Statistik adalah angka-angka atau catatan yang dikumpulkan, dikelompokkan, dan ditabulasi sehingga didapat informasi yang berkaitan dengan suatu permasalahan. Angka atau data yang ditampilkan dalam Statistik secara umum diperoleh dari hasil pengumpulan data baik melalui metode wawancara, metode servey, metode angket (questioner) maupun secara metode dokumentasi.

Statistik pada dasarnya adalah informasi atau data-data yang didapat dari pengolahan yang dipelajari di statistika. Jadi dapat disimpulkan bahwa Statistika adalah merupakan ilmunya sedangkan statistic adalah datanya.

### **Pengertian Statistik Menurut Ahli**

1. Prof. Dr. Sudjana, M.A, M.Sc

Statistik adalah merupakan suatu pengetahuan yang berhubungan erat dengan metode pengumpulan data, pengolahan data, analisisnya dan penarikan kesimpulan yang berdasarkan kumpulan data serta penganalisaan yang dilakukan.

2. Prof. Dr. H. Agus Irianto

Statistik merupakan kumpulan cara maupun aturan-aturan yang berhubungan dengan pengumpulan data, pengolahan sata (analisis), penarikan kesimpulan atas data-data yang berbentuk angka dengan menggunakan suatu asumsi-umsi tertentu.

3. Anderson dan Bancroft

Statistik adalah ilmu dan seni pengembangan dan metode yang paling efektif untuk mengumpulkan, menabulasi dan menafsirkan data kuantitatif sedemikian rupa sehingga kesalahan dalam

kesimpulan dan estimasi dapat diperkirakan menggunakan penalaran induktif berdasarkan probabilitas matematika (peluang)

4. Crocton dan Cowden

Statistik merupakan suatu metode untuk mengumpulkan, mengelola, menyajikan serta menginterpretasikan data yang berwujud angka.

5. Anto Dajan

Statistik merupakan data kuantitatif baik yang belum tersusun ataupun yang telah tersusun dalam bentuk tabel.

6. Ir. M. Iqbal Hasan, MM

Pengertian statistik adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk data mengenai tata cara pengumpulan data, pengolahan data, penganalisaan, penafsiran dan penarikan kesimpulan dari suatu data dalam bentuk angka-angka.

7. Supranto

Statistik adalah ilmu yang dalam hal ini mempelajari mengenai cara pengumpulan, penyajian, menganalisis data dan juga mengambil kesimpulan secara umum yang mana berdasarkan atas hasil dari penelitian menyeluruh yang sudah dilakukan.

## **B. Tujuan Statistik**

Tujuan mempelajari statistik adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat deskripsi atau juga untuk menjelaskan data mengenai populasi yang diselidiki
2. Untuk membantu dalam membuat estimasi (perkiraan) mengenai nilai yang tidak diketahui dengan berdasarkan data yang dianalisis.
3. Untuk membuat estimasi (ramalan) tentang suatu akibat hipotesis yang diterima. Estimasi tersebut yang nantinya akan dipakai sebagai dasar dalam mengambil keputusan.
4. Untuk mengurangi jumlah populasi yang luas pada ukuran yang lebih kecil supaya lebih mudah untuk dipahami.

## **C. Fungsi Statistik**

Statistik mempunyai dua fungsi utama yang sangat penting bagi kegiatan atau aktivitas penelitian yaitu:

1. Fungsi Deskriptif

Fungsi statisti dapat mendeskripsikan atau menerangkan data serta peristiwa yang dikumpulkan dengan melalui proses penelitian dan penyelidikan.

## 2. Fungsi Inferensial

Fungsi statistik selanjutnya adalah digunakan untuk memprediksi serta mengendalikan seluruh populasi dengan berdasarkan data, gejala dan peristiwa yang terdapat dalam proses penelitian. Fungsi tersebut dimulai dengan membuat suatu estimasi dan hipotesis.

## **D. Jenis-Jenis Statistik**

Statistik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan kriteria tertentu. Adapun jenis-jenis statistik adalah sebagai berikut:

### 1. Berdasarkan Orientasi Pembahasan

Statistik Matematika (statistik yang lebih memahami pemahaman model, rumus statistik matematika-teoritis) penurunan konseptual. Statistik Terapan (yang lebih fokus pada pemahaman konsep, teknik statistik dan penerapannya dalam disiplin ilmu tertentu)

### 2. Berdasarkan fase dan Tujuan Analisis

Statistik deskriptif (statistik yang berkaitan dengan pengumpulan, pemrosesan, analisis dan penyajian data tanpa kesimpulan umum. Bentuk statistic ini umumnya dalam bentuk tabel, garafik, diagram, mode dan lain sebagainya. Statistik Inferensial (statistik yang prosesnya

memungkinkan kesimpulan umum untuk diambil pada data sedang diproses)

### 3. Berdasarkan Asumsi Distribusi Populasi Data

Statistik Parametrik (statistic berdasarkan model distribusi normal. Statistik non-parametrik (statistic yang dilakukan dengan metode distribusi garis atau tidak berdasarkan model distribusi normal.

### 4. Berdasarkan Jumlah Variabel Terikat (Dependen)

Statistik univariat (statistik yang hanya memiliki satu variabel dependen. Statistik Multivariat (statistik yang memiliki lebih dari satu variabel dependen)

## **E. Populasi Dan Sampel**

Saat mendengar istilah populasi maupun sampel dijamin hal pertanyaan yang akan ditanyakan adalah mengenai pengertiannya. Secara sederhana pengertian dari populasi dan sampel menjadi dua hal yang saling berhubungan satu sama lain. Populasi merupakan jumlah keseluruhan dari objek penelitian. Dapat juga didefinisikan sebagai jumlah keseluruhan dari satuan-satuan atau individu-individu yang karakteristiknya hendak diteliti. Satuan di dalam istilah ini mengacu kepada unit analisis. Dapat dalam bentuk orang-orang, benda-benda, lembaga-lembaga, institusi-institusi dan lain sebagainya.

Sampel secara sederhana dapat diartikan sebagai sebagian kecil dari objek penelitian yang dipilih oleh peneliti, sehingga dari keseluruhan objek penelitian yang disebutkan dengan istilah populasi kemudian diambil beberapa dari objek tersebut yang disebut sebagai populasi. Sampel harus mewakili dari populasi yang menjadi objek penelitian.

Menurut Sugiyono sampel diartika atau didefenisikan sebagai bagian dari keseluruhan serta karakteristik yang dimiliki oleh sebuah populasi. Dijelaskan pula pengambilan sampel dilakukan peneliti karena beberapa kondisi yaitu

1. karena jumlah populasi sangat besar dan peneliti tidak mungkin meneliti objek satu persatu secara keseluruhan karena akan memakan biaya banyak, waktu yang lama, tenaga dan sebagainya.
2. bertujuan untuk mempelajari objek penelitian dalam skala kecil yang kemudian diberlakukan kepada keseluruhan objek penelitian, sehingga bias memanfaatkan waktu sebaik mungkin karena tidak perlu meneliti objek yang jumlahnya terlalu besar dan karakteristiknya terlalu beragam.

## **F. Statistik Deduktif (deskriptif) Dan Induktif (Inferensial)**

Statistik deskriptif adalah ilmu yang mempelajari tata cara penyusunan dan penyajian data yang dikumpulkan dalam suatu penelitian contohnya penyusunan data dalam tabel frekuensi atau dalam bentuk grafik, dan dilakukan pengukuran nilai-nilai statistiknya baik ukuran-ukuran sentral, ukuran letak, disperse, standar deviasi dan sebagainya.

Sementara statistik induktif adalah ilmu yang mempelajari tata cara penarikan kesimpulan dari keseluruhan data sampel berdasarkan data yang ada dalam suatu bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian. Didalamnya adalah berisikan estimasi. Uji hipotesis, prediksi dan perhitungan derajat sosiasi antara variabel-variabel dalam penelitian.

Fase dari ilmu statistika yang berhubungan dengan syarat-syarat dimana kesimpulan-kesimpulan yang ditarik (inferensi) tersebut dinyatakan valid dikenal dengan nama statistika *induktif* atau penarikan kesimpulan (inferensi) secara statistis. Fase atau bagian dari ilmu statistika yang hanya bertujuan untuk mengambarkan atau mendeskripsikan serta menganalisa suatu kelompok yang diberikan tanpa melakukan proses penarikan kesimpulan atau inferensi tentang kelompok yang lebih besar atau luas

disebut sebagai statistik deskriptif atau statistic deduktif

Pengertian dua macam statistik tersebut menunjukkan bahwa ruang lingkup statistik induktif lebih luas daripada statistik deduktif. Pengambilan kesimpulan yang dilakukan pada statistik merupakan generalisasi dari suatu populasi berdasarkan data sampel. Sementara untuk untuk penarikan kesimpulan pada statistic deskriptif hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada bukan untuk tujuan generalisasi.

## **G. Penjumlahan Dan Pembulatan Bilangan**

Penjumlahan dengan notasi  $\Sigma$  Dalam statistik kita sering menjumlahkan bilangan yang banyak. Untuk menjumlahkan bilangan yang banyak tersebut dipakai rumus:

$$T = \sum_{i=1}^n X_i$$
$$= X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

Keterangan

T = Jumlah Total

X = Variabel dan

$X_i$  = variabel yang ke i

Beberapa Aturan Penjumlahan Dengan Notasi  $\Sigma$

---

1. Penjumlahan dari suatu bilangan tetap (konstanta) sebanyak  $n$  kali adalah sama dengan  $n$  kali bilangan itu sendiri.

$$\sum_{i=1}^n = k + k + k + \dots + k = nk$$

2. Penjumlahan dari perkalian suatu bilangan tetap dengan suatu variabel adalah sama dengan perkalian antara bilangan tetap dengan jumlah nilai-nilai variabel tersebut.

$$\sum_{i=1}^n kX_i = k \sum_{i=1}^n X_i = k(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n)$$

3. Penjumlahan dari jumlah atau selisih beberapa variabel adalah sama dengan jumlah atau selisih dari penjumlahan masing-masing variabel

$$\sum_{i=1}^n (X_i \pm Y_i) = \sum_{i=1}^n X_i \pm \sum_{i=1}^n Y_i$$

### **Pembulatan Bilangan**

Pembulatan bilangan dalam statistik diperlukan dengan tujuan antara lain

1. Untuk memudahkan atau menyederhanakan perhitungan
2. Untuk menyederhanakan pencatatan atau penyajian data (data kuantitatif) dalam bentuk laporan.

### **Aturan – aturan yang dipakai adalah**

1. tidak berubah misal 542,723 menjadi 542,7
2. Jika angka terkiri dari yang akan dihapus lebih besar atau lima diikuti angka –angka yang tidak semuanya nol. Maka angka terkanan dari yang mendahuluinya dinaikkan satu. Misal 723,681 menjadi 723.7 Jika angka-angka terkiri dari yang akan dihapus kurang dari lima, maka angka terkanan dari yang mendahuluinya
3. Jika angka terkiri dari yang harus dihapus adalah lima, dan diikuti angka-angka nol saja, maka angka terkanan yang mendahuluinya dinaikkan satu bila angka tersebut ganjil dan tetap bila angka tersebut genap. misal 872,450 jadi 872, 4

### **H. Pertidaksamaan**

Simbol-simbol  $<$  dan  $>$  masing-masing memiliki makna “ kurang dari “ dan “lebih besar dari”. Sementara simbol-simbol  $\leq$  dan  $\geq$  masing-masing bermakna “ kurang dari atau sama dengan” dan “ lebih besar dari atau sama dengan “. Keempat simbol-simbol ini dikenal dengan nama simbol – simbol pertidaksamaan.

Contoh :  $3 < 5$  dibaca “ 3 kurang dari 5 “

$5 > 3$  dibaca “ 5 lebih besar dari 3 “

$4 < Y \leq 6$  dibaca “Y lebih dari 4 dan kecil atau sama dengan 6”

Sebuah pertidaksamaan yang valid akan tetap valid jika :

1. Bilangan yang sama ditambahkan atau dikurangkan pada masing-masing sisi
2. Masing-masing sisi dikalikan atau dibagi dengan bilangan positif yang sama
3. Masing-masing sisi dikalikan atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama, tetapi simbol pertidaksamaannya dibalik

# BAB 2

---

## DATA DAN VARIABEL

### A. Pengertian Data

Data pertama yang diperoleh pada suatu observasi disebut dengan data mentah (raw data). Data ini belum tersusun secara numerik. Sebagai contoh data mengenai tinggi badan siswa yang penyajiannya masih dalam bentuk presensi kehadiran yang biasanya hanya diurutkan berdasarkan alphabet nama siswa.

Menurut Soemantri (2006), data merupakan sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau masalah, baik yang berbentuk angka maupun yang berbentuk kategori. Sedangkan Menurut Subana (2000), data adalah sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau masalah, baik yang berupa angka-angka (golongan) maupun yang berbentuk kategori, seperti: baik, buruk, tinggi, rendah dan sebagainya. Jadi data adalah suatu keterangan atau informasi berbentuk angka dan atau berbentuk kategori yang merupakan hasil pengamatan, penghitungan dan pengukuran dari suatu variabel yang menggambarkan masalah.

Data dapat di Klarifikasi yaitu memisah-misahkan data berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya yaitu dari data yang sifatnya heterogen kedalam kelompok-kelompok data yang memiliki sifat-sifat homogen, sehingga data dengan sifat-sifat tertentu yang menjadi perhatian .Klarifikasi berdasarkan sifat-sifat yaitu klarifikasi data secara kualitatif misalnya penduduk yang bekerja dengan penduduk yang tidak bekerja, penduduk yang berpendidikan dengan yang tidak, Sekelompok orang yang setuju dan yang tidak setuju terhadap suatu kebijakkan yang akan diambil. Klarifikasi ini juga disebut dengan klarifikasi katagorik; Sementara Klarifikasi berdasarkan bilangan adalah klarifikasi secara kuantitatif misalnya gaji karyawan, volume eksport, harga barang. Klarifikasi ini juga disebut klarifikasi berdasarkan pada kelas interval.

## **B. Jenis-Jenis Data**

Jenis-jenis data dapat dibagi berdasarkan sifatnya, sumbernya, cara memperolehnya, dan waktu pengumpulannya.

### **Jenis data menurut sifatnya yaitu:**

- Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang tidak berbentuk angka, misalnya: Kuesioner Pertanyaan tentang

suasana kerja, kualitas pelayanan sebuah rumah sakit atau gaya kepemimpinan, dll.

- Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka, misalnya: harga saham, besarnya pendapatan, dll.

Namun data yang bernilai kualitatif dapat dijadikan data kuantitatif contohnya sebagai berikut:

- “Usia” adalah gejala kualitatif, akan tetapi gejala yang bersifat kualitatif itu dapat dikuantitatifkan dilambangkan dengan angka, misalnya: 17 tahun, 25 tahun dan sebagainya.
- “Nilai Ujian” pada dasarnya adalah gejala kualitatif yang dapat dikuantitatifkan dilambangkan dengan angka, seperti: 5, 7, 8, 50, 70 dan sebagainya

Jenis-jenis data menurut sumbernya yaitu:

- Data Internal

Data internal adalah data dari dalam suatu organisasi yang menggambarkan keadaan organisasi tersebut. Contohnya: suatu perusahaan, jumlah karyawannya, jumlah modalnya, atau jumlah produksinya, dll.

- Data Eksternal

Data eksternal adalah data dari luar suatu organisasi yang dapat menggambarkan faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi hasil kerja suatu organisasi. Misalnya: daya beli masyarakat mempengaruhi hasil penjualan suatu perusahaan.

**Jenis-jenis data menurut cara memperolehnya, antara lain:**

- Data Primer (primary data)

Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh perorangan/suatu organisasi secara langsung dari objek yang diteliti dan untuk kepentingan studi yang bersangkutan yang dapat berupa interview, observasi.

- Data Sekunder (secondary data)

Data sekunder adalah data yang diperoleh/dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain. Biasanya sumber tidak langsung berupa data dokumentasi dan arsip-arsip resmi.

**Jenis-jenis data menurut waktu pengumpulannya, antara lain:**

- Data cross section

Adalah data yang dikumpulkan pada suatu waktu tertentu (at a point of time) untuk menggambarkan keadaan dan kegiatan pada waktu tersebut. Misalnya; data penelitian yang menggunakan kuesioner dll

- Data berkala (time series data)

Adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk melihat perkembangan suatu kejadian/kegiatan selama periode tersebut. Misalnya, perkembangan uang beredar, harga 9 macam bahan pokok penduduk dll.

**C. Cara Menampilkan Data**

Dalam menampilkan data dalam ilmu statistic ada beberapa cara yang diantaranya adalah sebagai berikut:

**1. Tabel**

Tabel adalah sebuah daftar yang berisi data-data baik dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif. Data tersebut disusun menurut baris, lajur dan variabel tertentu serta diberi batas yang biasanya berupa garis. Penyusunan data ke dalam tabel dapat mempermudah seseorang dalam

mempelajarinya. Oleh sebab itu cara penyusunan data kedalam tabel juga ada beberapa cara diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Penyusunan Secara Alfabetis

Penyusunan data secara alfabetis adalah penyusunan data data kedalam tabel berdasarkan urutan sesuai abjad.

b. Penyusunan secara Geografis

Penyusunan data secara geografis adalah penyusunan data ke dalam tabel berdasarkan unsur-unsur tertentu misalnya berdasarkan tata wilayah.

c. Penyusunan secara Besaran Angka

Penyusunan data secara besaran angka adalah penyusunan data ke dalam tabel berdasarkan besar atau kecilnya nilai angka. Dimana angka dapat disusun dari yang nilainya besar ke angka yang nilainya lebih kecil atau sebaliknya.

d. Penyusunan secara Historis

Penyusunan data secara historis adalah penyusunan data ke dalam tabel berdasarkan kronologi atau urutan kejadian atau peristiwa

## 2. Grafik

Grafik adalah garis-garis yang menunjukkan tingkatan atau keadaan naik dan turunnya nilai data. Grafik juga merupakan bentuk penyajian secara visual yang dapat menunjukkan karakteristik data secara lebih jelas dan menarik. Grafik dapat juga disebut diagram.

## D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu yang menjadi objek pengamatan penelitian. Nilai untuk setiap variabel dapat bervariasi. Variabel dari suatu penelitian dapat diamati atau dihitung dan diukur. Menurut Sugiyono (2016, h. 38) mengartikan variabel penelitian sebagai suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya

Variabel penelitian memiliki sifat beragam (bervariasi). Variasi nilai pada variabel penelitian ini merujuk pada ragam karakteristik berbeda antar satu dengan lainnya. Contoh sebuah penelitian berjudul "*pengaruh tingkat ekonomi keluarga terhadap prestasi belajar siswa*" dalam penelitian tersebut variabel penelitiannya adalah tingkat ekonomi keluarga dan prestasi belajar siswa. Tinggi

rendahnya ekonomi keluarga serta hasil prestasi belajar siswa pasti bervariasi karena berbeda antar satu siswa dengan yang lainnya. Selain bervariasi, variabel penelitian juga harus dapat diukur.

Pada penelitian kuantitatif mengharuskan hasil penelitiannya bersifat objektif, terukur dan dapat selalu terbuka untuk diuji. Penggunaan istilah variabel penelitian memang lebih dikenal dalam jenis penelitian kuantitatif yaitu jenis penelitian yang hasilnya diperoleh melalui perhitungan matematis. Variabel kuantitatif disebut juga sebagai variabel numeric yaitu variabel yang mewakili kuantitas yang dapat diukur.

Contoh

- Jumlah siswa dalam satu kelas
- Jumlah kaki persegi dalam suatu gedung
- Ukuran populasi kota
- Usia seorang individu
- Tinggi badan individu
- Dll

Variabel kuantitatif diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu variabel diskrit dan variabel kontinu. Variabel diskrit merupakan variabel yang besarannya tidak dapat menempati semua nilai. Nilai variabel diskrit selalu berupa bilangan bulat dan umumnya

diperoleh dari hasil pencacahan. Variabel kontinu merupakan variabel yang besarnya dapat menempati semua nilai yang ada di antara dua titik dan umumnya diperoleh dari hasil pengukuran, sehingga pada variabel kontinu dapat dijumpai nilai-nilai pecahan ataupun nilai-nilai bulat. Suatu variabel yang secara teoritis dapat menyandang nilai yang terletak di antara dua buah nilai tertentu disebut sebagai variabel kontinu. Jika selain nilai tersebut kita menyebutnya sebagai variabel diskrit

Variabel diskrit adalah variabel dengan data kategorik atau yang membedakan dan mengelompokkan datanya berdasarkan jenis tertentu. Biasanya data pada variabel diskrit didapat dari hasil penghitungan. Contohnya jumlah mahasiswa pada suatu suatu Universitas merupakan variabel diskrit karena jumlahnya akan berupa bilangan bulat. Banyaknya anak pada masing-masing dari 100 keluarga merupakan data diskrit dsb.

Variabel kontinu merupakan variabel yang datanya bias dioperasikan secara matematika. Data untuk variabel kontinu diperoleh dari proses pengukuran sehingga data tersebut bias berbentuk pecahan atau dalam bentuk decimal contohnya 4,5 meter, nilai 8,5, rata-rata 6,5 dan lain-lain. Secara umum variabel kontinu memiliki nilai-nilai yang merupakan hasil pengukuran. Jika dikelompokkan data untuk variabel

kontinu dapat digolongkan sebagai data ordinal, data interval dan data rasio.

Data ordinal adalah, data yang didapatkan dengan cara klasifikasi atau kategorisasi. Sedangkan di dalam ilmu statistika, data dengan jenis ordinal memiliki level pengukuran yang lebih tinggi dibandingkan dengan data nominal. Selain itu ia juga termasuk ke dalam data kualitatif.

Data Ordinal merupakan data peringkat misalnya peringkat 1, peringkat 2 dan peringkat 3. Dimana angka 1, 2 dan 3 memiliki makna lebih tinggi atau lebih rendah contohnya mahasiswa yang memperoleh peringkat 1 sudah tentu lebih baik dari mahasiswa yang memperoleh peringkat 2 dan mahasiswa yang memperoleh peringkat 3. Dan yang perlu diperhatikan adalah kita tidak dapat menjumlahkan setiap masing-masing peringkat.

Berikut ini adalah contoh data ordinal:

- Penghitungan suara pada sebuah pemilu. Misal total suara partai Gerindra 50%, partai Demokrat 30%, dan partai Golkar 20%, maka suara tertinggi di pegang oleh partai Gerindra sebagai peringkat pertama, sehingga menjadi pemenang dalam pemilu tersebut.
- Mengenai tingkat pendidikan yang dikategorikan menjadi ‘SD’ yang wakili dengan angka 1, ‘SMP’

yang diwakili dengan angka 2, ‘SMA’ yang diwakili dengan angka 3, ‘Diploma’ yang diwakili dengan angka 4, dan ‘Sarjana’ yang diwakili dengan angka 5. Sama halnya dengan data nominal, meskipun tingkatannya lebih tinggi, data ordinal tetap tidak bisa untuk dilakukan operas matematika. Angka yang digunakan hanya sebagai simbol/kode saja. Pada contoh di atas tingkat tertinggi adalah ‘Sarjana’ dan terendah adalah ‘SD’ (Sarjana>Diploma>SMA>SMP>SD)

Data interval adalah, data yang didapatkan dengan cara pengukuran. Dimana jarak antara dua titik di dalam skala sudah diketahui., data jenis interval juga termasuk ke dalam kelompok data kuantitatif. Di dalam ilmu statistika, data interval memiliki tingkat pengukuran yang lebih tinggi dibandingkan dengan data nominal ataupun ordinal. Angka yang digunakan pada data interval ini, selain menunjukkan urutan juga dapat dilakukan operasi matematika.

Adapun contoh data interval berikut:

1. Rata-rata tinggi badan berdasarkan usia, untuk anak-anak yang berusia 6-12 thn memiliki rata-rata tinggi badan 130-145 cm. Untuk remaja yang berusia 13-18 thn memiliki rata-rata tinggi badan 146-160 cm. Sedangkan untuk dewasa yang berusia 19-26 thn memiliki rata-rata tinggi badan 161-199 cm.

2. Interval nilai mata pelajaran bahasa Indonesia siswa SMA 1 Madiun adalah antara 0-100. Apabila siswa A dan B masing-masing memiliki nilai 45 dan 90, maka bukan berarti tingkat kecerdasan B dua kali A. Nilai 0-100 hanya merupakan rentang yang dibuat berdasarkan kategori pelajaran matematika dan mungkin berbeda dengan mata pelajaran lain.
3. Kecepatan setiap orang dalam berkendara di jalan raya. Siswo apabila berkendara dengan kecepatan 20-40 km/jam masuk pada ukuran pelan. Untuk Adi jika berkendara memiliki kecapatan 50-60 km/jam maka masuk pada ukuran sedang. Terakhir Lorenzo pada saat berkendara selalu berkecapatan 70-80 km/jam maka masuk pada ukuran cepat.
4. Dasar dari Pemrograman mempunyai 1 SKS, waktunya adalah 50 menit. Begitupun dengan Teknik Digital yang mempunyai 2 SKS yang berarti waktunya 100 menit. Dan yang terakhir adalah kalkulasi yang mempunyai 3 SKS waktunya adalah 150 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih masing-masing data di atas adalah 50 menit.

Data rasio yaitu ukuran yang memberikan keterangan mengenai nilai absolut dari objek yang diukur. Data rasio yang dihasilkan pada pengukuran dengan skala

ratio memiliki titik nol. Oleh sebab itu interval jarak tidak dinyatakan dengan beda angka rata-rata satu kelompok dibandingkan dengan titik nol yang seperti diatas. Maka data rasio dapat dibuat perkalian dan pembagian.

Selain itu angka pada data rasio dapat menunjukkan nilai sebenarnya dari objek yang diukur. Sedangkan di dalam ilmu statistika, data rasio adalah tipe data dengan level pengukuran paling tinggi daripada tipe data yang lainnya. Data rasio ini juga termasuk pada kelompok data kuantitatif. Angka yang digunakan pada data ini menunjukkan angka yang sebenarnya, sehingga bukan hanya sebagai simbol namun juga memiliki nilai nol yang sebenarnya. Pada data ini juga dapat dilakukan berbagai macam operasi matematika.

Berikut ini adalah contoh data rasio:

1. Tinggi badan dari setiap data yang dikumpulkan, apabila dilihat dari skala rasio Adi lebih tinggi 10 cm dari pada Deni, dan Deni lebih tinggi 10 cm daripada Doni, dan Doni paling pendek diantara Adi dan Deni.
2. Pada sebuah bank, seseorang memiliki tabungan dengan saldo Rp. 10.000.000. Angka tersebut menunjukkan bahwa orang tersebut benar-benar memiliki saldo sebesar Rp. 10.000.000. Apabila seseorang memiliki saldo minus Rp. 1.000.000,

berarti orang tersebut memiliki hutang sebesar Rp. 1.000.000. Sedangkan apabila seseorang memiliki saldo Rp. 0 berarti orang tersebut tidak memiliki tabungan ataupun hutang.

Pada penelitian yang lebih bersifat deskriptif, penelitian kualitatif, variabel biasa dikenal dengan istilah konsep dan sifatnya sulit terukur. Variabel penelitian pun menjadi hal penting yang sangat mendasar dalam penelitian. Hal ini mengingat variabel penelitian merupakan tahapan awal dari penulisan suatu penelitian dalam menentukan hal yang ingin diteliti. Suatu penelitian tentunya tidak mungkin ada tanpa variabel penelitian. Variabel Kualitatif sering juga dikenal sebagai variabel kategori yaitu variabel yang mengambil nama atau label dan dapat masuk ke dalam kategori contohnya sebagai berikut:

- Warna mata (coklat, hijau, biru)
- Jenis kelamin (Laki-laki, Perempuan)
- Tingkat pendidikan (SD, SLTP, SLTA, Sarjana)
- Status Pernikahan (menikah, lajang, cerai)
- Bentuk Negara
- Kewarganegaraan
- Warna Kulit
- Agama
- Dll

Variabel Kualitatif merupakan variabel kategori. Variabel kualitatif berkaitan dengan suatu jenis pengukuran. Yang termasuk variabel kualitatif adalah Variabel nominal dan variabel ordinal. Tipe pertama mengacu pada variabel-variabel yang tidak memiliki kriteria urutan, sedangkan tipe kedua mematuhi variabel yang mengikuti pola urutan atau termasuk dalam skala.

## **E. Jenis-Jenis Variabel Penelitian**

Jenis variabel penelitian dapat bermacam-macam tergantung pada penelitian yang akan dilakukan. Yang membedakan dilihat dari hubungan antara variabelnya, sifatnya dan tipe skala pengukurannya.

1. Berdasarkan hubungan antar variabelnya, variabel penelitian dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas adalah variabel yang memiliki pengaruh pada perubahan yang terjadi pada variabel lainnya. Misalnya pada penelitian yang berjudul "Pengaruh Ekonomi Keluarga terhadap Prestasi Belajar Siswa" yang merupakan variabel bebasnya (independen) adalah Ekonomi Keluarga.

b. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain. Misalnya pada penelitian yang berjudul “Pengaruh Ekonomi Keluarga Terhadap Prestasi Belajar Siswa” yang mana Prestasi Belajar Siswa merupakan variabel terikatnya (dependent).

Misal Penelitian dalam Bidang Pendidikan. Variabel terikat yang biasa diteliti di antaranya Prestasi Belajar. Selanjutnya, untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar, yang kemudian disebut sebagai Variabel bebas, di antaranya: Kecerdasan, Metode Pembelajaran, Suasana Kelas, Tingkat Ekonomi, dan sebagainya.

Pada hubungan antara variabel bebas (independen) dengan variabel terikat (dependent) terdapat tiga hubungan yaitu simetris (suatu variabel tidak memiliki hubungan pengaruh/dipengaruhi oleh variabel lain), timbal balik (suatu variabel dapat menjadi penyebab sekaligus akibat dari variabel lainnya) dan asimetris (suatu variabel memiliki dengan variabel lain).

Contoh

#### Hubungan Simetris

“Pengaruh Pola Makan Terhadap Tinggi Badan Dan Berat Badan Anak” Variabel tinggi badan dan berat badan mempunyai hubungan simetris tetapi tidak saling mempengaruhi.

#### Hubungan Timbal Balik

Variabel Kualitas Pendidikan dengan Tingkat Ekonomi Nasional dimana mempunyai hubungan yang saling mempengaruhi satu sama lainnya. Semakin tinggi kualitas pendidikan maka semakin tinggi pula ekonomi suatu Negara dan berlaku sebaliknya yaitu apabila ekonomi suatu Negara tinggi maka kualitas pendidikan juga akan tinggi.

#### Hubungan Asimetris

Variabel minat baca dan variabel prestasi belajar siswa dimana variabel saling berhubungan dan variabel minat baca berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa namun tidak berlaku sebaliknya (prestasi belajar siswa tidak mempengaruhi minat baca).

2. Berdasarkan sifat adalah sebagai berikut:

a. Variabel Dinamis / Aktif

Variabel yang sifatnya dapat berubah-rubah naik turun baik keadaannya maupun karakteristinya, dapat dimanipulasi atau dilakukan perubahan sesuai tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian oleh peneliti. misalnya variabel minat belajar, prestasi belajar siswa, minat baca, kinerja karyawan, ekonomi keluarga, motivasi beajar dan lain sebagainya.

b. Variabel Statis / Atribut

Variabel yang sifatnya tetap dan tidak dapat diubah nilai, keadaan dan karakteristiknya atau dalam kondisi normal sifat dalam variabel ini sulit untuk diubah. Misalnya variabel jenis kelamin, status social, asal daerah, tempat tinggal, jenis pekerjaan, kecerdasan, daerah grafis suatu daerah dan lain sebagainya

3. Berdasarkan Skala Pengukuran adalah sebagai berikut:

a. Variabel Nominal

Variabel adalah variabel yang hanya dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori

saja. Variabel nominal merupakan variabel dengan skala pengukuran yang paling rendah tingkatannya dan hanya bias digunakan untuk klasifikasi kualitatif atau kategorisasi. Misalnya jenis kulit (hitam, putih), partai, agama, gender, suku daerah dan lain sebagainya

b. Variabel Kontinu

Variabel yang memiliki jenjang atau tingkatan. Terdapat beberapa jenis variabel lainnya dalam variabel kontinum, yaitu: variabel ordinal, variabel interval, dan variabel rasio. Variabel ordinal berarti variabel dengan tingkatan atau urutan tertentu contohnya variabel peringkat atau skor dari suatu kejuaraan. Sementara variabel interval merupakan variabel dengan jarak atau skala tertentu Contohnya adalah variabel skala penilaian siswa. Variabel rasio yaitu variabel yang menunjukkan adanya perbandingan contoh adalah variabel berat badan seperti berat badan dua orang masing-masing yaitu 40 dan 80kg yang artinya orang pertama memiliki berat badan setengah dari orang kedua.

## **F. Kegunaan dan Ciri-Ciri Variabel Penelitian**

Memahami variabel sangat penting dalam penelitian karena memiliki beberapa kegunaan diantaranya adalah sebagai berikut:

- Membangun Kerangka Konseptual**

Membangun kerangka kerja konseptual memerlukan variabel penelitian khususnya dalam menganalisa data yang telah dikumpulkan. Oleh karena itu peneliti harus dapat memahami arti variabel secara menyeluruh dan cara mengukurnya.

- Pedoman Eksperimen**

Dalam penelitian ilmiah para peneliti, teknisi dan ilmuwan memanfaatkan berbagai metode dan variabel saat melakukan eksperimen, Dengan istilah sederhana yang mana variabel mewakili atribut yang terukur yang berubah atau bervariasi di seluruh percobaan baik membandingkan hasil antara beberapa kelompok

- Sebagai dasar dalam mempersiapkan alat dan metode pengumpulan data**

Variabel penelitian memiliki peran yang sangat penting dalam sebuah penelitian karena bertujuan sebagai landasan untuk mempersiapkan alat dan metode pengumpulan

data serta sebagai alat menguji hipotesis penelitian.

### **Ciri-Ciri atau Karakteristik Variabel Penelitian**

Variabel penelitian yang baik memiliki ciri atau karakteristik diantaranya adalah:

1. Variabel harus bisa di ukur

Pada penelitian kuantitatif mengharuskan hasil penelitian yang bernilai objektif, terukur dan selalu terbuka untuk diuji. Variabel berbeda dengan konsep dimana konsep belum dapat di ukur sedangkan variabel dapat di ukur.

Contohnya

a. Penampilan akademis merupakan konsep sedangkan prestasi belajar merupakan variabel

b. Belajar merupakan konsep sedangkan strategi belajar merupakan variabel

c. Dll

2. Variabel dapat membedakan suatu objek dari objek yang lainnya

Dalam sebuah penelitian objek-objek yang menjadi anggota suatu populasi karena mempunyai karakteristik yang sama namun meski sama objek-objek dalam populasi tersebut dapat dibedakan satu sama lainnya menurut suatu variabel.

### Contohnya

Populasi dari peserta didik terdiri dari anggota yang mempunyai suatu kesamaan karakteristik yaitu peserta didik. Disamping persamaan tersebut diantara mereka mempunyai perbedaan diantaranya usia, berat badan, warna kulit, prestasi belajar, agama, suku dan lain sebagainya.

### 3. Variabel mempunyai nilai yang bervariasi

Karena variabel membedakan objek yang satu dengan objek yang lainnya dalam satu populasi, maka variabel tersebut haruslah mempunyai nilai yang bervariasi.

### Contohnya

- a. Populasi yang terdiri dari 50 orang peserta didik, jenis kelamin akan bisa menjadi variabel jika terdapat variasi jenis kelamin pada populasi tersebut.
- b. Populasi 100 karyawan perusahaan ABC, dimana Usia, Lama bekerja, status perkawinan, pendidikan dapat menjadi variabel jika terdapat variasi usia, lama bekerja, status perkawinan, dan pendidikan pada populasi tersebut.
- c. Dll

# **BAB 3**

---

## **DISTRIBUSI FREKUENSI**

### **A. Pengertian Distribusi Frekuensi**

Salah satu cara untuk mengatur, menyusun atau meringkas data ialah dengan cara membuat distribusi. Kata distribusi berasal dari kata distribution (bahasa Inggris) yang maknanya penyaluran, pembagian atau pancaran. Secara umum distribusi frekuensi dapat bermakna sebagai penyaluran frekuensi, pembagian frekuensi atau pancaran frekuensi. Sementara frekuensi sendiri bermakna kekerapan, keseringan atau jarang-kerapnya. Dalam ilmu statistika frekuensi mempunyai makna seberapa kali suatu variabel yang disimbolkan dengan angka berulang kali dalam deretan data angka tersebut.

Dengan demikian distribusi frekuensi merupakan suatu keadaan yang menggambarkan bagaimana frekuensi dari gejala atau variabel yang dilambangkan dengan angka itu telah tersalur, terbagi, tersebar dan terpancar. Penggambaran angka atau penyajian data angka tersebut dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau gambar, yang kemudian dikenal dengan

istilah tabel distribusi frekuensi dan grafik distribusi frekuensi.

Data yang telah diperoleh dari suatu penelitian yang masih berupa data acak yang dapat dibuat menjadi data berkelompok yaitu data yang telah disusun ke dalam kelas-kelas tertentu. Daftar yang memuat data berkelompok disebut atau tabel frekuensi.

Distribusi frekuensi adalah susunan data menurut kelas-kelas interval tertentu atau menurut kategorik tertentu dalam sebuah daftar yang dihubungkan dengan masing-masing frekuensinya sehingga memberikan keterangan atau gambaran sederhana dan sistimatis dari sekumpulan data.

Distribusi Frekuensi atau tabel frekuensi merupakan suatu daftar atau tabel yang membagi atau mendistribusikan data yang ada ke dalam beberapa kelas. Dengan kata lain, distribusi frekuensi merupakan tabel yang menunjukkan sebaran distribusi data yang ada, yang tersusun atas frekuensi tiap-tiap kelas atau katagori. Frekuensi tiap kelas/katagori menunjukkan banyaknya pengamatan dalam kelas yang bersangkutan.

## **B. Tabel Distribusi Frekuensi**

Tabel distribusi frekuensi adalah sebuah tabel atau bagan yang akan merangkum nilai dan frekuensi dari sebuah data. Ini adalah cara yang berguna untuk

mengatur data jika kamu memiliki daftar angka yang mewakili frekuensi hasil tertentu dalam sampel. Tabel distribusi frekuensi memiliki dua kolom. Kolom pertama mencantumkan berbagai hasil yang terjadi dalam data, dan kolom kedua mencantumkan frekuensi dari hasil. Frekuensi akan bisa memberitahukan seberapa sering sesuatu nilai terjadi.

Pada saat merangkum sejumlah besar data mentah, sering kali berguna jika kita mendistribusikan data-data tersebut kedalam kelas atau kategori data serta menentukan banyaknya individu atau anggota dari masing-masing kelas yang disebut sebagai frekuensi kelas. Suatu susunan data dalam bentuk tabel yang disusun berdasarkan kelas berikut dengan frekuensi kelasnya disebut sebagai distribusi frekuensi atau tabel frekuensi.

Data yang perlu disusun kedalam distribusi frekuensi pada umumnya adalah data yang besar dan tidak teratur atau bervariasi. Ada dua macam distribusi frekuensi yaitu distribusi frekuensi numerial (angka) dan distribusi frekuensi categorikal (non angka). Distribusi frekuensi numerical adalah distribusi frekuensi yang pembagian kelas-kelasnya dinyatakan dalam bentuk angka-angka atau secara kuantitatif. Distribusi frekuensi categorical adalah distribusi yang pembagian kelas-kelasnya berdasarkan atas jenis

data atau golongan data yang dilakukan secara kualitatif.

Contoh :

### **Bentuk distribusi frekuensi numerical**

Tabel 1. Data usia ( tahun ) dari 250 orang karyawan perusahaan X

Usia Karyawan ( Tahun )	Banyaknya Mahasiswa
20 – 24	100
25 – 29	58
30 – 34	42
35 – 39	22
40 – 44	13
45 – 49	10
50 – 54	5
Total	250

Sumber: Data hipotesis

Berdasarkan tabel tersebut data usia karyawan pada perusahaan X menunjukkan jumlah karyawan yang usia termuda adalah antara 20 – 24 tahun berjumlah 100 orang atau 40% dan yang tertua yaitu usia antara 50 – 54 tahun berjumlah 5 orang atau 2%.

## **Bentuk distribusi frekuensi categorikal**

Tabel 2. Data Banyaknya pegawai PT ARIES di Bali dirinci menurut Pendidikan Pada tahun 2020 / 2021

Pendidikan	Banyak Pegawai
SD	90
SLP	155
SLA	110
Diploma	50
Sarjana	45
Total	450

Sumber: Data hipotesis

Berdasarkan tabel tersebut data pendidikan pegawai pada PT ARIES menunjukkan jumlah karyawan yang pendidikan terendah yaitu SD adalah berjumlah 90 orang atau 20% dan yang tertinggi yaitu sarjana berjumlah 45 orang atau 10 % .

## **C. Penyusunan Data Secara Sistematis**

Seriation adalah penyusunan data dalam urutan yang sistematis. Penyusunan data secara sistematis dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

- Berdasarkan waktu (*time series, chronological, historical series*).
- Berdasarkan daerah/wilayah (*geographical series*,

*cluster).*

- Berdasarkan keadaan/frekuensi (*frequency, conditional series*).

## 1. Berdasarkan Waktu

Menyusun data penelitian yang berdasarkan waktu yaitu waktu di sini merupakan dasar utama untuk menyusun data maka selanjutnya disebut dengan data *time series*.

Contoh:

Tabel 3. Produksi Padi di Kabupaten Trenggalek  
(dalam ribuan ton)

Tahun	Jumlah Produksi
2011	10
2012	11
2013	13
2014	15
2015	16
2016	17
2017	19
2018	22
2019	25
2020	26

Sumber: BPS Kabupaten Trenggalek

## 2. Berdasarkan Daerah/Wilayah

Menyusun data berdasarkan yaitu Daerah/wilayah merupakan faktor penting untuk menyusun data.

contoh :

Tabel 4. Jumlah Penduduk Prov.Kepri / kab.Kota  
Tahun 2020 (Ribu jiwa)

No	Kota /Kabupaten	Jumlah Penduduk
1	Tanjung Pinang	230
2	Batam	1200
3	Bintan	185
4	Tanjung Balai	248
5	Karimun	48
6	Anambas	105
7	Lingga Natuna	92

Sumber : Badan Pusat Statistik Prov. Kepri

### 3. Berdasarkan Keadaan/Frekuensi

Penyusunan data berdasarkan kondisi fisik seperti: tinggi, berat, ataupun metode gradasi yang lain, berdasarkan banyaknya kejadian di suatu tempat tertentu dan waktu tertentu.

Penyusunan data berdasarkan keadaan/frekuensi ini dapat dilakukan dengan 2 cara.

a. Secara individual/tunggal

b. Secara kelompok

#### 1) Metode seriation secara individual

Metode ini merupakan cara menyusun data sesuai dengan hasil observasi. Yang disusun secara individu misalnya seorang Dosen ingin meneliti nilai statistic

terhadap 10 mahasiswanya yang sudah lulus mata kuliah tersebut. Dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai Statistik 10 orang mahasiswa

No	Nama Mahasiswa	Nilai (0 – 100 )
1.	Aldi Irawansyah Putra	85
2.	Susilowati	75
3.	Herawandira Kusuma	82
4.	Nanya Untari	80
5.	Kurnia Abadi	72
6.	Alpen Satra Wijaya	65
7.	Salsabila Abjani	74
8.	Muhammad Soleh	83
9.	Indri Kartika Sari	68
10.	Doni Kurniawan	83

Dari data tersebut dapat disusun atau dimasukkan dalam tabel distribusi frekuensi, maka akan menjadi sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai Statistik 10 orang mahasiswa

Nilai (0-100)	Frkuensi (f)
65	1
68	1
72	1
74	1
75	1
80	1
82	1
83	2
85	1

Berdasarkan tabel 6, diatas terdapat 1 orang mahasiswa yang mendapat nilai terrendah yaitu dengan nilai 65. Sementara yang mendapat nilai tertinggi juga 1 orang dengan nilai 85.

2) Metode seriation secara kelompok

Metode ini merupakan cara menyusun data dalam kelompok-kelompok berdasarkan interval tertentu. Selanjutnya dari masing-masing kelompok akan tampak berapa kali terjadinya (berapa frekuensinya).

Contoh :

Tabel 7. Nilai Akhir Mata Kuliah Ekonomi Mikro 100 mahasiswa

Kelompok	Interval Nilai ( 0 – 100 )	Frekuensi ( f )
1	51 - 60	2
2	61 - 70	8
3	71 - 80	25
4	81 - 90	35
5	91 - 100	30
$\Sigma$		100

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan ada lima kelompok nilai akhir mata kuliah ekonomi mikro dari 100 orang mahasiswa dimana terdapat 2 orang atau 2 % mahasiswa yang masuk kelompok pertama yang mendapatkan nilai terendah dengan

interval nilai 51 – 60. Sementara terdapat 30 orang atau 30 % mahasiswa yang masuk kelompok ke lima yang mendapat nilai tertinggi dengan interval nilai 91 – 100. Dan frekuensi terbanyak adalah 35 orang atau 35 % mahasiswa yang mendapat nilai dengan interval 81 – 90 dan terletak pada kelompok empat.

#### **D. Penyusunan Distribusi Frekuensi Numerical (bilangan)**

Penyusunan distribusi frekuensi menurut bilangan dapat dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Jumlah Kelas

Dalam menentukan jumlah kelas adalah dengan menggunakan rumus Sturges. Dimana meneurut struges banyaknya kelas dipengaruhi atau tergantung pada banyaknya data. Hubungan banyaknya kelas dengan jumlah data dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$K = 1 + 3 \log n$$

Keterangan :

K : Jumlah Kelas

n : Jumlah Data

Contoh ;

Apabila banyaknya data yang akan kita teliti misalnya 100 data maka jumlah kelas yang akan didapat adalah

$$K = 1 + 3,3 \log 100$$

$$= 1 + 3,3 \cdot 2$$

$$= 1 + 6,6$$

= 7,6 (di bulatkan 8) karena kelas harus bilangan bulat.

## 2. Menghitung Range

Dengan menghitung selisih nilai data tertinggi dengan terendah. Pada 100 data kita hitunglah selisih nilai data tertinggi dengan nilai data terendahnya. Misalnya data tertinggi adalah 90 dan data terendah adalah 50 maka nilai range adalah  $(90 - 50) = 40$

## 3. Menentukan Panjang Kelas / Interval Kelas ( C )

Untuk menghitung Panjang kelas atau interval kelas yaitu dengan cara membagi nilai Range (R) dengan banyaknya kelas yaitu:

$$C = R/K$$

$$= \frac{\text{data tertinggi} - \text{data terendah}}{\text{banyaknya kelas}}$$

$$= 40/8$$

$$= 5(\text{interval kelas})$$

4. Menentukan batas bawah dan batas atas masing-masing kelas

Untuk menentukan batas bawah dan batas atas masing-masing kelas adalah dengan cara meletakkan nilai data terendah pada batas bawah pada kelas pertama dan batas atasnya adalah batas bawahnya ditambah sesuai panjang interval kelasnya.

Contoh

Dari contoh sebelumnya dimana nilai data terendah adalah 40 maka batas bawah kelas pertama adalah 40. Telah didapat sebelumnya dimana panjang kelas didapat 5 maka batas kelas pertama adalah  $40 - 44$  (antara nilai 40 sampai ke 44 panjang kelas/intervalnya adalah 5) sehingga akan didapat :

Kelas Ke-1	50 - 54
Kelas ke- 2	55 - 59
Kelas ke- 3	60 - 64
Kelas ke- 4	65 - 69
Kelas ke- 5	70 - 74
Kelas ke- 6	75 - 79
Kelas ke- 7	80 - 84

5. Masukkan kedalam tabel distribusi frekuensi dan nilai frekuensi masing-masing kelas sesuai pada data yang berjumlah 100 data tersebut.

#### CONTOH

Berikut ini adalah data hasil survey terhadap besarnya keuntungan per tahun (Milyar rupiah ) dari 70 perusahaan elektronik yang diambil secara acak dari seluruh perusahaan elektronik di kota Batam pada tahun 2020. Diperoleh hasil sebagai berikut:

88	41	68	62	63	44	69	53
68							
33	78	53	55	72	62	82	73
48							
49	64	57	79	69	55	67	75
66							
69	31	64	58	75	78	76	64
38							
55	67	75	64	72	56	48	49
74							
68	63	68	69	54	58	35	56
56							
54	72	76	65	46	74	73	66
25							
69	84	79	81	68	85	65	

Dengan melakukan langkah-langkah seperti diatas kita dapat menyusun data mentah tersebut dalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

a. Banyaknya Kelas ( K )

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log 70 \\ &= 1 + 3,3 ( 1,8451 ) \\ &= 1 + 6,08 \\ &= 7,08 \text{ ( bulatkan ke-7 )} \end{aligned}$$

b. Range ( R )

Nilai data tertinggi 88

Nilai data terendah 25

$$R = 88 - 25 = 63$$

c. Panjang Kelas / Interval kelas ( C )

$$\begin{aligned} C &= R/K \\ &= 63/7 \\ &= 9 \text{ ( genapkan keangka 10 )} \\ &= 10 \end{aligned}$$

d. Menentukan batas-batas kelas masing-masing kelas adalah sebagai berikut :

Kelas ke - 1 25 - 34

Kelas ke - 2 35 - 44

Kelas ke - 3 45 - 54

Kelas ke - 4	55 - 64
Kelas ke - 5	65 - 74
Kelas ke - 6	75 - 84
Kelas ke - 7	85 - 94

- e. Menyusun dalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut

Tabel 8. Data Keuntungan (Miliar rupiah) 70  
Perusahaan Industri Di Kota Batam Tahun  
2020

Kelas	Interval Keuntungan ( Milyar rupiah )	Frekuensi ( f )
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Sumber : Data Hipotesis

## Bagian – Bagian Dalam Tabel Distribusi Frekuensi

- 1) Kelas
  - 2) Batas bawah kelas (BB) dan batas atas kelas (BA)
  - 3) Batas tepi bawah kelas (BB-0,5) dan tepi bawah kelas (BA+0,5)

- 4) Panjang kelas/interval kelas (banyaknya data dari BB ke BA)
- 5) Nilai tengah data (BB +BA) dibagi dua
- 6) Frekuensi masing-masing kelas

Syarat Tabel Distribusi yang baik diantaranya adalah:

- 1) Mempunyai nomor tabel
- 2) Mempunyai judul tabel dan ukuran stuannya
- 3) Banyak kelas minimal 5 kelas dan maksimal 20 kelas
- 4) Hindari kelas yang terbuka karena tidak ada batas nilainya
- 5) Hindari adanya panjang kelas yang tidak sama
- 6) Hindari adanya batas kelas yang beulang
- 7) Sumber data hendaknya dicantumkan

## **E. Distribusi Frekuensi Relatif ( fr )**

Frekuensi relative adalah frekuensi yang dinyatakan dalam angka relative atau dalam bentuk persentase. Frekuensi relative setiap kelas dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$f_r = \frac{\text{frekuensi absolute tiap kelas}}{\text{seluruh frekuensi}} \times 100\%$$

---

Contoh :

Tabel 9. Data Keuntungan (Milyar rupiah) 70  
Perusahaan Industri Di Kota Batam Tahun 2020

Kelas	Interval Keuntungan ( Milyar rupiah )	Frekuensi Absolut ( f )	Frekuensi Relatif ( $f_r$ )
1	25 - 34	3	$3/70 \times 100\%$
2	35 - 44	4	$4/70 \times 100\%$
3	45 - 54	9	$9/70 \times 100\%$
4	55 - 64	17	$17/70 \quad x$
5	65 - 74	23	$100\%$
6	75 - 84	12	$23/70 \quad x$
7	85 - 94	2	$100\%$ $12/70 \quad x$ $100\%$ $2/70 \times 100\%$
$\Sigma$		70	100 %

Sumber : Data hipotesis

#### F. Distribusi Frekuensi Komulatif ( fc )

Frekuensi komulatif dari suatu tabel frekuensi adalah frekuensi yang dapat menunjukkan jumlah frekuensi yang terletak atas atau di bawah pada suatu nilai data pada setiap interval kelas. Ada dua macam frekuensi komulatif yaitu frekuensi komulatif kurang dari ( $f_{c-}$ ) dan frekuensi komulatif lebih dari ( $f_{c+}$ )

Tabel frekuensi yang frekuensi tiap kelasnya disusun berdasarkan frekuensi komulatif disebut distribusi frekuensi *komulatif*.

## 1. Distribusi Frekuensi Komulatif “ Kurang Dari “

Adalah frekuensi yang dapat menunjukkan jumlah frekuensi yang kurang nilai tertentu. Frekuensi komulatif “ kurang dari “ dapat ditentukan dengan menjumlahkan frekuensi pada kelas-kelas sebelumnya.

## 2. Distribusi Frekuensi Komulatif “ Lebih Dari “

Adalah frekuensi yang dapat menunjukkan jumlah frekuensi yang lebih dari nilai tertentu. Frekuensi komulatif “ lebih dari “ dapat ditentukan dengan menjumlahkan frekuensi pada kelas-kelas sesudahnya.

Contoh :

Tabel 10 Data Keuntungan (Milyar rupiah) 70  
Perusahaan Industri Di Kota Batam Tahun 2020

Kelas	Interval	f	$f_r$	$f_{c-}$	$f_{c+}$
1	25 - 34	3	3/70	x	0
2	35 - 44	4	100%		70
3	45 - 54	9	4/70	x	3
4	55 - 64	17	100%		67
5	65 - 74	23	9/70	x	63
6	75 - 84	12	100%		16
7	85 - 94	2	17/70	x	54
			100%		37
			23/70	x	14
			100%		46
			12/70	x	2
			100%		70
			2/70	x	
			100%		
$\Sigma$		70	100		

Sumber : Data hipotesis

## **G. Grafik Distribusi Frekuensi**

Grafik adalah suatu media gambar yang dijadikan sebagai alat untuk menyajikan informasi yang lebih dinamis dan informatif serta menarik. Terdapat banyak sekali jenis grafik yang digunakan dalam ilmu statistika yang pemilihan penggunaannya bergantung pada sifat alami data serta maksud dan tujuan dari grafik yang akan dibuat nantinya. Memahami jenis-jenis grafik diharapkan anda mampu membaca dan menggunakan grafik sesuai fungsinya masing-masing. Meskipun tergolong sederhana penggunaan grafik yang salah akan sulit untuk dibaca oleh orang lain, bahkan tidak jarang maksud data yang disajikan tidak sampai pada pembaca karena kesalahan menggunakan grafik dalam penyajian.

Fungsi Grafik adalah untuk membantu penyajian data sehingga mudah dipahami oleh pembaca. Seperti saat ini, hampir seluruh organisasi dari pemerintah maupun swasta menggunakan grafik dalam menyajikan data untuk kepentingan sosialisasi promosi maupun laporan pertanggung jawaban perusahaan atau organisasi. Dapat lihat berbagai bentuk infografis yang hampir sama sekali tidak menyajikan tabel karena dinilai kurang informatif dan kurang menarik. Untuk mengambarkan grafik atau diagram dari distribusi frekuensi dapat dibagi pada tiga macam grafik yaitu :

## **1. Histogram**

Adalah gambaran mengenai suatu distribusi frekuensi .Untuk setiap kelas dari tabel frekuensi yang dinyatakan dalam segi empat. Sumbu horizontal menunjukkan nilai-nilai data yang dinyatakan dalam kelas-kelas data dan sumbu vertikal menunjukkan frekuensi data. Skala orizontal boleh memakai tepi-tepi kelas, batas-batas kelas atau dapat pula memakai angka yang mudah dan relatif bulat yang mendekati.

## **2. Poligon Frekuensi**

Adalah garis yang menghubungkan titik-titik yang dibentuk oleh titik tengah-titik tengah kelas dan frekuensi kelasnya dari suatu distribusi frekuensi atau dari suatu histogram

## **3. Poligon Frekuensi Kumulatif**

Poligon frekuensi kumulatif (Ogive) adalah diagram bentuk garis dari distribusi frekuensi kumulatif. Sumbu vertikal menyatakan frekuensi kumulatif sumbu horizontal menyatakan tepi kelas ( kelas boundaries )

# **BAB 4**

---

## **UKURAN NILAI SENTRAL (TENDENSI SENTRAL)**

### **A. Pengertian Nilai Sentral**

Tendensi sentral adalah pengukuran statistik untuk menentukan skor tunggal yang menetapkan pusat dari distribusi. Tujuan tendensi sentral adalah untuk menemukan skor single yang paling khusus atau paling representatif dalam kelompok. Tendensi sentral sering djadikan acuan memahami distribusi dari suatu data, dianggap sebagai sumber informasi penting yang menggambarkan distribusi suatu gejala atau fenomena. Tendensi sentral memberikan satu nilai yang dapat mewakili atau menggambarkan seluruh skor dalam kelompok, merupakan deskripsi ringkas dari sejumlah data kuantitatif yang didapat dari sampel dengan ekonomis, praktis, dan ringkas. Dengan tendensi sentral memungkinkan kita melakukan perbandingan antar kelompok; serta memungkinkan kita untuk melakukan proses statistik berikutnya seperti melihat hubungan (korelasi), perbedaan (t-test) antar kelompok, dan lain sebagainya.

Tendensi sentral merupakan pengukuran statistik untuk menentukan skor tunggal yang menetapkan pusat dari distribusi. Tujuan tendensi sentral adalah untuk menemukan skor single yang paling khusus atau paling representatif dalam kelompok. Dari berbagai macam pengukuran tendensi sentral, ada 3 yang paling umum dikenal, yaitu: Mean (rata-rata), Median, dan Modes (modus). Ketiga jenis pengukuran tendensi sentral tersebut akan menjadi pokok pembahasan dalam bab ini. Setiap pengukuran aritmatika yang ditujukan untuk mengambarkan suatu nilai yang mewakili nilai pusat atau nilai sentral dari suatu kumpulan data dikenal sebagai ukuran pemusatan data (nilai sentral).

## **B. Rata – Rata ( Mean )**

Nilai rata- rata yang biasa disebut juga nilai tengah dari sekumpulan data statistic adalah suatu nilai dalam kumpulan atau serangkaian data yang dapat mewakili kumpulan data atau rangkaian data tersebut. Mean dihitung dengan menjumlahkan semua nilai data pengamatan kemudian dibagi dengan banyaknya data. Mean dapat dibagi beberapa nilai rata-rata diantaranya adalah sebagai berikut:

- **Rata-Rata Hitung Aritmatika (  $\bar{X}$  )**

Rata-rata hitung ( arithmatic mean ) atau mean merupakan ukuran nilai sentral yang paling

sering digunakan, baik dalam penelitian ilmiah maupun dalam kehidupan sehari-hari. Disadari atau tidak ukuran nilai sentral ini dalam kehidupan sehari-hari telah umum digunakan sebagai salah satu ukuran. Rata-rata hitung atau aritmatika mean sering disebut istilah mean saja yaitu merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk mengambarkan ukuran sentral.

Untuk menghitung nilai rata-rata aritmatika dapat dilakukan penghitungan dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut :

**Untuk data yang berbentuk tunggal :**

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_n}{n}$$

Mean = (Jumlah seluruh data pengamatan dibagi dengan banyaknya data)

Contoh : Diketahui nilai ujian matematika dari 10 orang siswa adalah sebagai berikut 5 ; 7 ; 6 ; 9 ; 5 ; 4 ; 6 ; 8 ; 8 ; 7

Maka nilai rata-rata adalah :

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} = \frac{5 + 7 + 6 + 9 + 5 + 4 + 6 + 8 + 8 + 7}{10} \\ &= \frac{65}{10} = 6,5\end{aligned}$$

### **Untuk data yang sudah berkelompok :**

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n} = \frac{f_1 X_1 + f_2 X_2 + f_3 X_3 + \dots + f_n X_n}{n}$$

Mean = ( Setiap data dikalikan dengan frekuensinya kemudian di jumlahkan lalu di bagi dengan banyaknya data.)

Contoh : Diketahui data nilai matematika dari 20 orang siswa pada tabel berikut

Nilai ( $x_i$ )	4	5	6	7	8	9	10
Frekuensi ( $f_i$ )	1	1	5	6	4	2	1

Maka rata-rata nya adalah

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{(1+4) + (1 \times 5) + (5 \times 6) + (6 \times 7) + (4 \times 8) + (2 \times 9) + (1 \times 10)}{20} \\ &= \frac{4+5+30+42+32+18+10}{20} \\ &= \frac{141}{20} = 7,05\end{aligned}$$

Keterangan

$\sum$  = Lambang penjumlahan total

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata sampel

$f_i$  = Frekuensi data ke-*i*

$n$  = Banyaknya data

- **Rata – Rata Ukur / Geometrik Mean ( GM )**

Rata-rata ukur (geometric mean) terutama digunakan untuk menghitung rata-rata data rasio ( rata-rata persen, rata-rata nilai indeks & rata-rata nilai relatif) untuk menghitung rata-rata laju perubahan ( rata-rata pertumbuhan penduduk, rata-rata pertumbuhan ekonomi, rata-rata perubahan indeks ekonomi, rata-rata kenaikan penjualan, kenaikan produksi ) dari suatu periode ke periode waktu lain. Untuk menghitung rata-rata ukur dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rumus GM} = \sqrt[n]{(X_1)(X_2)(X_3)\dots(X_n)}$$

Keterangan

GM : Rata –Rata Ukur

n : Jumlah data

$x_{1-n}$  : Nilai data dari periode i samapai periode n

Contoh : Rata-rata ukur dari data 5 ; 7 ; 6 ; 9 ; 5 ; 4 ; 6 ; 8 ; 8 ; 7 adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Rumus GM} &= \sqrt[10]{(5)(7)(6)(9)(5)(4)(6)(8)(8)(7)} \\ &= \sqrt[10]{101.606.400} \\ &= 6,4\end{aligned}$$

- **Rata- Rata Harmonis ( H )**

Rata-rata harmonis adalah banyaknya data atau pengamatan ( n ) dibagi dengan jumlah kebalikan nilai datanya. Dalam praktiknya rata-rata harmoni banyak digunakan untuk mencari rata-rata nilai data yang berbeda untuk sejumlah pengamatan yang sama. Misalnya menghitung kecepatan rata-rata untuk jarak yang sama dengan kecepatan yang berbeda, menghitung harga rata-rata perunit dalam beberapa kali pembelian dengan sejumlah uang yang sama (tetap) yang harga perunitnya berbeda dalam setiap pembelian. Untuk menghitung rata-rata harmonis adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus H} = \frac{\cdot n \cdot}{\sum \frac{1}{X_i}} \text{ (untuk data tunggal)}$$

#### **Rumus H**

$$= \frac{\cdot n \cdot}{\sum \frac{f_i}{m_i}} \text{ (untuk data yang sudah dikelompokkan)}$$

Keterangan :

n : banyaknya data pengamatan

$x_i$  : nilai data yang ke i

$m_i$  : nilai tengah kelas yang ke- i

$f_i$  : frekuensi kelas yang ke -i

Contoh : Diketahui nilai ujian matematika dari 10 orang siswa adalah sebagai berikut 5 ; 7 ; 6 ; 9 ; 5 ; 4 ; 6 ; 8 ; 8 ; 7

Maka rata-rata harmonisnya adalah :

$$H = \frac{\cdot n \cdot}{\sum \frac{1}{X_i}} = \frac{\cdot 10 \cdot}{\frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{7}}$$
$$= \frac{10}{16} = 6,3$$

Secara umum, rata-rata harmonis jarang digunakan. Rata-rata ini hanya digunakan untuk data yang bersifat khusus. Rata-rata harmonis sering digunakan sebagai ukuran tendensi sentral untuk kumpulan data yang menunjukkan adanya laju perubahan seperti kecepatan.

Perbandingan nilai rata-rata ketiganya adalah:

$$H \leq GM \leq \bar{X}$$

### C. Median (Med)

Median dari sekelompok data adalah nilai yang letaknya tepat ditengah-tengah data setelah di urutkan. Apabila banyaknya data (n) ganjil maka median terletak tepat ditengah kumpulan data tersebut, sedangkan bila banyaknya data (n) genap, maka median diperoleh dengan cara menjumlahkan dua data ditengah-tengahnya kemudian dibagi dua.

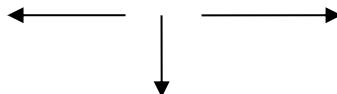
Langkah-langkah untuk menentukan nilai median adalah sebagai berikut:

1. Susun atau urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar atau sebaliknya.
2. Tentukan posisi mediannya
3. Tentukan nilai mediannya

Contoh : Untuk Data Tunggal

Nilai median dari data nilai ujian matematika siswa ; 8 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7 ; 2 ; 9 ; 10 adalah

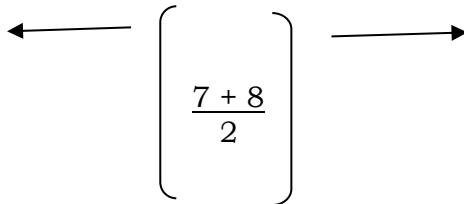
Urutkan data 2 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ( Jumlah data ganjil )



**7 ( median )**

Nilai median dari nilai ujian IPA siswa : 6 ; 9 ; 5 ; 8 ; 7 ; 9 ; 8 ; 7 ; 6 ; 8 adalah

Urutkan data 5 ; 6 ; 6 ; 7 ; 7 ; 8 ; 8 ; 8 ; 9 ; 9 ( Jumlah data genap )



**7,5 ( median )**

### **Menghitung Median data yang dikelompokkan**

1. Menentukan letak median,  $L_{Med} = \frac{n}{2}$

2. Menghitung nilai median ( Med )

$$\text{Med} = L_0 + c \left[ \frac{L_{\text{Med}} - f_c}{f_m} \right]$$

Keterangan

$L_0$  : Batas bawah kelas median

$L_{\text{Med}}$  : Letak median

$f_c$  : Frekuensi komulatif kelas sebelum kelas median

$f_{\text{med}}$  : Frekuensi absolut kelas median

$c$  : Panjang kelas median

$n$  : Banyaknya data

Contoh :

Kelas	Interval	F
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\sum$		70

**Nilai mediannya adalah**

$$\text{Med} = L_0 + c \left[ \frac{L_{\text{Med}} - f_c}{f_m} \right]$$

$$\text{Letak median Med} = \frac{70}{2} = 35 \text{ (kelas ke 5)}$$

$$\text{Med} = 65 + 10 \left( \frac{35 - 33}{23} \right)$$

$$= 65 + 10 \left( \frac{2}{23} \right)$$

$$= 65 + \frac{20}{23}$$

$$= 65 + 0,87$$

$$= 65,87$$

#### **D. Modus ( Mod )**

Dari serangkaian data adalah nilai yang paling banyak muncul. Untuk data kuantitatif modus menunjukkan nilai yang paling banyak muncul dan untuk data kualitatif modus menunjukkan sifat atau keadaan yang paling banyak terjadi. Dengam demikian serangkaian data mungkin tidak mempunyai modus, satu modus, dua modus atau lebih. Untuk menghitung modus pada data yang sudah dikelompokkan sbb:

$$\text{Mod} = L_0 + c \left( \frac{d_1}{d_1 + d_2} \right)$$

$L_0$  : Batas bawah kelas modus

$d_1$  : Selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

$d_2$  : Selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

c : Panjang kelas modus

Kelas	Interval	F
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Maka nilai modus adalah

Letak modus di kelas ke 5 yaitu nilai yang sering muncul (Frekuensi tertinggi)

$$\text{Modus} = 65 + \left( \frac{6}{6+11} \right)$$

$$= 65 + \frac{6}{17}$$

$$= 65 + 0,35 = 65,35$$

### **Kebaikan dan kelemahan Mean, Median dan Modus**

**Mean** : kebaikannya telah dikenal secara umum , mudah dihitung, nilai rata2 stabil kelemahannya mean mudah dipengaruhi oleh nilai ekstrim

**Median** : kebaikannya Mudah dihitung /diamati, tidak dipengaruhi oleh nilai ekstrim, kelemahannya ukuran nilainya kurang teliti, kurang dikenal dibanding mean.

**Modus** : kebaikannya mudah diketahui tdk perlu perhitungan, tidak dipengaruhi oleh nilai ekstrim, dapat digunakan untuk data kuantitatif maupun data

kualitatif dan kelebihannya adalah nilainya kurang teliti karena suatu distribusi frekuensi kadang mempunyai lebih dari satu modus.

### E. Hubungan Mean, Median Dan Modus

Untuk nilai rata – rata dari data dari keuntungan 70 perusahaan elektronik diatas adalah sebagai berikut :

Kelas	Interval Keuntungan	f <sub>i</sub>	Nilai Tengah (x <sub>i</sub> )
1	25 - 34	3	29,50
2	35 - 44	4	39,50
3	45 - 54	9	49,50
4	55 - 64	17	59,50
5	65 - 74	23	69,50
6	75 - 84	12	79,50
7	85 - 94	2	89,50
$\Sigma$		70	

Nilai rata-rata nya adalah

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n} = \frac{f_1 X_1 + f_2 X_2 + f_3 X_3 + \dots + f_n X_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{3.(29,50) + 4.(39,50) + 9.(49,50) + 17.(59,50) + 23.(69,50) + 12.(79,50) + 2(89,50)}{70}$$

$$= \frac{88,50 + 158 + 445,50 + 1.011,50 + 1.598,50 + 954 + 179}{70}$$

$$= \frac{4735}{70} = 67,64$$

1. Bila distribusi frekuensi tersebut simetris ; Mean = median = modus
2. Bila Distribusi frekuensi tersebut menceng kekanan atau condong kekiri ( mean > median > modus )

3. Bila Distribusi frekuensi tersebut menceng kekiri atau condong kekanan ( mean < median < modus )

Kesimpulan : Hasil dari data keuntungan dari 70 perusahaan elektronik adalah

Mean ( $\bar{X}$ ) > Median > Modus

67,64 > 65,87 > 65,35.



# **BAB 5**

---

## **UKURAN LETAK**

### **A. Pengertian Ukuran Letak**

Selain ukuran sentral data, terdapat juga ukuran letak data yang masih merupakan salah satu pengukuran data dalam statistika. Ukuran letak data yaitu ukuran untuk melihat dimana letak salah satu data dari sekumpulan banyak data yang ada. Ukuran letak merupakan beberapa nilai yang letaknya sedemikian rupa dalam suatu rangkaian data atau suatu distribusi frekuensi sehingga nilai itu membagi rangkaian data atau distribusi frekuensi itu menjadi beberapa bagian yang sama. Jika pada ukuran sentral data terdapat mean, median dan modus maka pada ukuran letak data terdapat kuartil, desil dan presentil. Untuk menentukan nilai ukuran letak data maka data harus diurutkan terlebih dahulu dari data nilai terkecil ke data yang lebih besar.

### **B. Kuartil ( Q )**

Kuartil adalah nilai-nilai yang membagi serangkaian data atau suatu distribusi frekuensi menjadi empat bagian yang sama. Jenis kuartil terdiri dari tiga yaitu

kuartil pertama ( $K_1$ ), kuartil ke-dua ( $K_2$ ) dan Kuartil ke-tiga ( $K_3$ ). Letak Masing-masing Kuartil sbb :

25%	25%	25%	25
.....I.....	.....I.....	.....I.....	
$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	

**Penentuan kuartil menurut kondisi banyaknya data untuk yang jumlah data ( n ) besar adalah sebagai berikut :**

1. Kuartil untuk banyaknya data (n) ganjil dan juga ( $n + 1$ ) habis dibagi 4 di tentukan dengan rumus berikut:

$$Q_1 = X \left\{ \frac{n + 1}{4} \right\}$$

$$Q_2 = X \left\{ 2 \frac{(n + 1)}{4} \right\}$$

$$Q_3 = X \left\{ 3 \frac{(n + 1)}{4} \right\}$$

Keterangan

$Q_i$  : Kuartil ke- $i$

$x$  : Data ke -  $i$

$n$  : Jumlah data

Contoh : Jumlah data ( n ) adalah 227 maka letak kuartilnya adalah

$$Q_1 = X \left( \frac{227 + 1}{4} \right) = X57$$

$$Q_2 = X \left\{ 2 \left( \frac{227+1}{4} \right) \right\} = X114$$

$$Q_3 = X \left\{ 3 \left( \frac{227+1}{4} \right) \right\} = X171$$

2. Kuartil untuk banyak datanya (n) ganjil dan (n + 1) tidak habis dibagi 4

$$Q_1 = \frac{X \left( \frac{n-1}{4} \right) + X \left( \frac{n+3}{4} \right)}{2}$$

$$Q_2 = X \left( 2 \frac{\left( n+1 \right)}{4} \right)$$

$$Q_3 = \frac{X \left( \frac{3n+1}{4} \right) + X \left( \frac{3n+5}{4} \right)}{2}$$

Contoh : Jumlah data (n) adalah 197 maka letak kuartilnya adalah

$$Q_1 = \frac{X \left( \frac{197-1}{4} \right) + X \left( \frac{197+3}{4} \right)}{2} = \frac{X49 + X50}{2}$$

$$Q_2 = X \left( 2 \frac{\left( 197+1 \right)}{4} \right) = X99$$

$$Q_3 = \frac{X \left( 3 \left( \frac{197+1}{4} \right) \right) + X \left( 3 \frac{\left( 197+5 \right)}{4} \right)}{2} = \frac{X148 + X149}{2}$$

3. Kuartil untuk banyak data (n) genap dan habis dibagi 4

$$Q_1 = \frac{X \left( \frac{n}{4} \right) + X \left( \frac{n}{4} + 1 \right)}{2}$$

$$Q_2 = \frac{X\left(\frac{n}{2}\right) + X\left(\frac{n}{2} + 1\right)}{2}$$

$$Q_3 = \frac{X\left(\frac{3n}{4}\right) + X\left(\frac{3n}{4} + 1\right)}{2}$$

Contoh : Jumlah data ( n ) adalah 400 maka letak kuartilnya adalah

$$Q_1 = \frac{X\left(\frac{400}{4}\right) + X\left(\frac{400}{4} + 1\right)}{2} = \frac{X100 + X101}{2}$$

$$Q_2 = \frac{X\left(\frac{400}{2}\right) + X\left(\frac{400}{2} + 1\right)}{2} = \frac{X200 + X201}{2}$$

$$Q_3 = \frac{X\left(\frac{3.400}{4}\right) + X\left(\frac{3.400}{4} + 1\right)}{2} = \frac{X300 + X301}{2}$$

4. Kuartil untuk banyaknya data ( n ) genap dan tidak habis dibagi 4

$$Q_1 = X\left(\frac{n+2}{4}\right)$$

$$Q_2 = \frac{X\left(\frac{n}{2}\right) + X\left(\frac{n}{2} + 1\right)}{2}$$

$$Q_3 = X\left(\frac{3n+2}{4}\right)$$

Contoh : Jumlah data ( n ) adalah 350 maka letak kuartilnya adalah

$$Q_1 = X\left(\frac{350+2}{4}\right) = X88$$

$$Q_2 = \frac{X\left(\frac{n-350}{2}\right) + X\left(\frac{350}{2} + 1\right)}{2} = \frac{X175 + X176}{2}$$

$$Q_3 = X\left(\frac{3.350 + 2}{4}\right) = X263$$

**Penentuan kuartil menurut kondisi banyaknya data untuk yang jumlah data ( n ) kecil adalah sebagai berikut :**

1. Kuartil untuk jumlah data ( n ) ganjil

$n = 5$	1	2	3	4	5
$n = 7$	1	2	3	4	5
$n = 9$	1	2	3	4	5
$n = 11$	1	2	3	4	5
$n = 13$	1	2	3	4	5
$n = 15$	1	2	3	4	5
$n = 17$	1	2	3	4	5
$n = 19$	1	2	3	4	5
$n = 21$	1	2	3	4	5
$n = 23$	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20
	21	22	23		

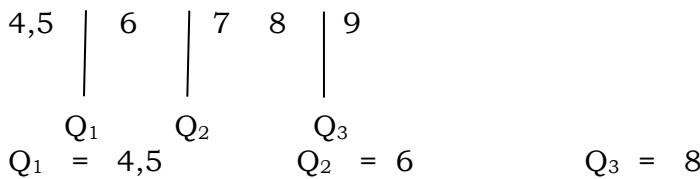
2. Kuartil untuk jumlah data ( n ) genap

$n = 6$	1	2	3	4	5	6
$n = 8$	1	2	3	4	5	6
$n = 10$	1	2	3	4	5	6
$n = 12$	1	2	3	4	5	6
$n = 14$	1	2	3	4	5	6
$n = 16$	1	2	3	4	5	6
$n = 18$	1	2	3	4	5	6
$n = 20$	1	2	3	4	5	6
$n = 22$	1	2	3	4	5	6
$n = 24$	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24

Jika kuartil terletak di antara dua nilai, maka nilai kuartil adalah rata-rata dari kedua nilai tersebut yang seperti terlihat pada piramida di atas.

Contoh 1:

Dari data panjang jalan di sebuah daerah ( km ) adalah 7, 5, 4, 9, 6, maka panjang jalan setiap kuartil sebagai berikut



Contoh 2 :

Dari hasil pengukuran tinggi badan terhadap 10 orang mahasiswa didapat sebagai berikut

175 , 172 , 160, 170 , 180 , 169 , 175 , 173 , 167 ,  
171

Maka nilai kuartilnya adalah :

$$160, 165, \left| 167, 169, 170, \left| 171, 172, 173, \left| 175, 180 \right. \right. \right. \\ Q_1 = 166 \qquad \qquad Q_2 = 170,5 \qquad Q_3 = 174$$

### **Menghitung Nilai kuartil ( Q<sub>n</sub> ) Pada data besar**

Letak Q<sub>1</sub> =  $\frac{1}{4} n$  , Letak Q<sub>2</sub> =  $\frac{1}{2} n$  dan Letak Q<sub>3</sub> =  $\frac{3}{4} n$

Menghitung kuartil dari data yang berjumlah besar :

$$Q_i = \left[ \frac{L_{Qi} - f_{ci}}{f_{Qi}} \right], (X = 1, 2 \text{ dan } 3)$$

Q<sub>i</sub> : Nilai kuartil ke-i

L<sub>i</sub> : Tepi bawah kelas kuartil ke -x

f<sub>Qi</sub> : Frekuensi absolut kelas kuartil

f<sub>ci</sub> : Frekuensi komulatif kelas sebelum kelas kuartil

n : Banyaknya data

c : interval kelas

$L_{Qi}$ : Letak kuartil ke-i

Contoh :

Data Keuntungan ( Milyar ) dari 70 perusahaan elektronik di Kota Batam tahun 2020 didapat sebagai berikut :

Kelas	Interval Keuntungan	$f_i$
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Maka nilai kuartilnya adalah sebagai berikut :

1. Tentukan letak  $Q_1$  yaitu  $\frac{1}{4}$  dari banyaknya data

$$L_{Q1} = \frac{1}{4} \cdot (70)$$

$$= 17,5 \quad (\text{Letak } Q_1 \text{ adalah di kelas ke-4})$$

Maka

$$Q_1 = 54,5 + 10 \left( \frac{17,5 - 16}{17} \right)$$

$$= 54,5 + 10 \left( \frac{1,5}{17} \right)$$

$$= 54,5 + \frac{15}{17}$$

$$= 54,5 + 0,83$$

$$= 55,38$$

2. Letak  $Q_2$  adalah  $\frac{1}{2}$  dari jumlah data

$$L_{Q1} = \frac{1}{2} \cdot (70)$$

$$= 35 \quad (\text{Letak } Q_2 \text{ berada di kelas ke- 5})$$

Maka nilai

$$Q_2 = 64,5 + 10\left(\frac{35 - 33}{23}\right)$$

$$= 64,5 + \frac{2}{23}$$

$$= 64,5 + 0,087$$

$$= 64,587$$

3. Letak  $Q_3$  adalah  $\frac{3}{4}$  dari jumlah data

$$L_{Q3} = \frac{3}{4} \cdot (70)$$

$$= 210/4 = 52,5 \quad (\text{Letak } Q_3 \text{ kelas ke- 5})$$

Maka nilai

$$Q_3 = 64,5 + 10\left(\frac{52,5 - 33}{23}\right)$$

$$= 64,5 + 10\left(\frac{19,5}{23}\right)$$

$$= 64,5 + \frac{195}{23}$$

$$= 64,5 + 8,5 = 73$$

### C. Desil ( D )

Disebut desil adalah istilah statistic yang membagi sekumpulan data yang terurut menjadi sepuluh

bagian yang sama yaitu dari desil pertama sampai desil ke-sembilan. Dengan kata lain desil terdiri dari Sembilan nilai yang membagi sejumlah data populasi menjadi sepuluh bagian yang sama sehingga setiap nilai desil mewakili  $1/10$  atau  $10\%$  dari populasi. Sehingga terdapat Sembilan desil yaitu  $D_1, D_2, \dots, D_9$ .

Letak Masing-Masing Desil Sbb :

10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
.....I.....									
$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	$D_9$	

**Letak Desil adalah sebagai berikut:**

Letak  $D_1 = 10\% \times$  banyak data ( $n$ ) =  $1/10 (n)$

Letak  $D_2 = 20\% \times$  banyak data ( $n$ ) =  $2/10 (n)$

Sampai pada  $D_9 = 90\% \times$  banyak data =  $9/10 (n)$

**Menghitung Nilai Desil ( D )**

1. Rumus Desil Untuk data Tunggal

$$D_i = \frac{i(n+1)}{10}$$

Keterangan

$D_i$  : Desil ke- $i$

$n$  : Banyaknya Data

Contoh :

Tentukanlah nilai Desil kelima (D<sub>5</sub>) dan desil ke delapan (D<sub>8</sub>) dari data berikut:

25, 36, 38, 40, 42, 46, 56, 59, 60, 65, 72, 74, 75, 78, 80, 83, 83, 85, 88, 90, 90

Penyelesaian :

Banyaknya data ( n ) adalah sebanyak 21 data

- Maka nilai D<sub>5</sub> adalah:

$$\text{Letak } D_5 = \frac{5(21 + 1)}{10}$$

$$= 5\left(\frac{22}{10}\right)$$

$$= 5(2,2)$$

$$= 11$$

Maka D<sub>5</sub> terletak pada data ke-11 yaitu = 74

- ilai D<sub>8</sub>

$$\text{Letak } D_8 = \frac{8(20 + 2)}{10}$$

$$= 8(2,2)$$

$$= 17,6$$

Karena letak D<sub>8</sub> (kelas tidak bilangan bulat ) maka kelanjutannya adalah

$$D_8 = n_{17} + d(n_{18} - n_{17})$$

$$= 83 + 8(83 - 83)$$

$$= 83 + 0$$

$$= 83$$

## 2. Rumus Desil Untuk data Kelompok

$$D_i = L_i + C \left[ \frac{L_{D_i} - f_{C_i}}{f_{D_i}} \right], (i = 1, 2, 3 \dots 9)$$

Keterangan

$D_i$  : Nilai Desil ke-  $i$

$L_i$  : Tepi bawah kelas Desil ke-  $i$

$L_{Dx=i}$  : Letak desil ke- $i$

$f_{C_i}$  : Frekuensi komulatif sebelum kelas desil ke  $x$

$f_{D_i}$  : Frekuensi absolute desil ke  $x$

$c$  : Panjang kelas desil ke - $i$

$n$  : Banyaknya data

Contoh :

Data Keuntungan dari 70 perusahaan elektronik di Kota Batam tahun 2020 didapat sebagai berikut :

Kelas	Interval Keuntungan	$f_i$
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

**Maka nilai desil pertama (D1), desil keempat (D4) dan desil sembilan (D9) adalah sebagai berikut:**

1. Letak  $D_1 = 10\% \times (70) = 7$  ( terletak di kelas ke-2 )

Maka nilai  $D_1$  adalah :

$$D_1 = 34,5 + 10\left(\frac{7-3}{4}\right)$$

$$= 34,5 + \frac{40}{4}$$

$$= 44,5$$

2. Letak  $D_4 = 40\% \times (70) = 28$  ( terletak di kelas ke-4 )

Maka nilai  $D_4$  adalah :

$$D_4 = 54,5 + 10\left(\frac{28-16}{17}\right)$$

$$D_4 = 54,5 + 10\left(\frac{12}{17}\right)$$

$$= 54,5 + \frac{120}{17}$$

$$= 54,5 + 7,06$$

$$= 61,56$$

3. Letak  $D_9 = 90\% \times (70) = 63$  ( terletak di kelas ke-6 )

Maka nilai  $D_9$  adalah :

$$D_9 = 74,5 + 10\left(\frac{63-56}{12}\right)$$

$$= 74,5 + 10\left(\frac{7}{12}\right)$$

$$= 74,5 + \frac{70}{12}$$

$$= 74,5 + 5,8$$

$$= 80,3$$

#### **D. Presentil ( P )**

Presentil adalah nilai-nilai yang membagi serangkaian data atau suatu distribusi frekuensi menjadi 100 bagian yang sama. Jadi ada 99 ukuran presentil yaitu

$$P_1, P_2, P_3, \dots, P_{99}$$

Letak Masing-Masing Presentil sbb :

$$1\% \quad 2\% \quad 3\% \quad 4\% \quad 5\% \dots \quad 99\%$$

$$\dots, I, \dots, I$$

$$P_1 \quad P_2 \quad P_3 \quad P_4 \quad P_5 \quad P_6 \quad P_7 \quad P_8 \quad \dots \quad P_{99}$$

#### **Menghitung Nilai Presentil ( P )**

##### 1. Rumus Persentil Data Tunggal

$$P_i = \text{Data ke-} \frac{i(n+1)}{100}$$

Keterangan

$P_i$  : Persentil ke-  $i$

$n$  : Banyaknya data

Contoh:

Tentukanlah nilai Persentil ke lima puluh ( $P_{70}$ ) dan Persentil ke delapan puluh ( $D_{90}$ ) dari data berikut:

25, 36, 38, 40, 42, 46, 56, 59, 60, 65, 72, 74, 75, 78, 80, 83, 83, 85, 88, 90, 90

Penyelesaian :

Banyaknya data ( n ) adalah sebanyak 21 data

- Maka nilai  $P_{70}$  adalah:

$$\text{Letak } P_{70} = \text{Data ke } \frac{70(21+1)}{100}$$

$$= 70\left(\frac{22}{100}\right)$$

$$= 70(0,22)$$

= 15,4 (tidak bulat) maka selanjutnya menjadi

$$P_{70} = n_{15} + 0,4(n_{16} - n_{15})$$

$$= 80 + 0,4(83 - 80)$$

$$= 80 + 0,4(3)$$

$$= 80 + 12 = 81,2$$

## 2. Rumus Persentil Untuk Data Kelompok

$$P_i = L_i + c \left( \frac{L_{Pi} - f_{Ci}}{f_{Pi}} \right), (i = 1, 2, 3, \dots, 99)$$

Keterangan

$P_i$  : Nilai Presentil ke- i

$L_i$  : Tepi bawah kelas Presentil ke- i

$L_{Pi}$  : Letak presentil ke- i

$F_{Ci}$  : Jumlah frekuensi sebelum kelas Presentil ke- i

$f_{Pi}$  : frekuensi kelas Presentil ke- i

$c$  : Panjang kelas Presentil ke -i

$n$  : Jumlah data

Contoh :

Data Keuntungan (Milyar) dari 70 perusahaan elektronik di Kota Batam tahun 2020 didapat sebagai berikut :

Kelas	Interval Keuntungan	$f_i$
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Maka nilai Persentil ke dua puluh ( $P_{20}$ ) , Persentil ke Enam puluh ( $P_{60}$ ) dan Persentil Sembilan puluh ( $P_{90}$ ) adalah sebagai berikut :

- a. Letak  $P_{20} = 20 \% \times (70) = 14$  ( terletak di kelas ke- 3 )

Maka nilai  $P_{20}$  adalah :

$$P_{20} = 44,5 + 10\left(\frac{14 - 7}{9}\right)$$

$$= 44,5 + \frac{70}{9}$$

$$= 44,5 + 7,8$$

$$= 52,3$$

- b. Letak  $P_{60} = 60\% \times (70) = 42$  ( terletak di kelas ke-5 )

Maka nilai  $P_{60}$  adalah :

$$P_{60} = 64,5 + 10\left(\frac{42 - 33}{23}\right)$$

$$= 64,5 + 10\left(\frac{9}{23}\right)$$

$$= 64,5 + \frac{90}{23}$$

$$= 64,5 + 3,9$$

$$= 68,4$$

- c. Letak  $P_{90} = 90\% \times (70) = 63$  ( terletak di kelas ke-6 )

Maka nilai  $P_{90}$  adalah :

$$P_{90} = 74,5 + 10\left(\frac{63 - 56}{12}\right)$$

$$= 74,5 + 10\left(\frac{7}{12}\right)$$

$$= 74,5 + \frac{70}{12}$$

$$= 74,5 + 5,8$$

$$= 81,3$$

# **BAB 6**

---

## **UKURAN PENYEBARAN / DISPERSI**

### **A. Pengertian Ukuran Dispersi**

Ukuran dispersi atau ukuran variansi adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh penyimpangan nilai-nilai data dari nilai-nilai pusatnya, atau ukuran yang menyatakan seberapa banyak nilai-nilai data yang berbeda dengan nilai-nilai pusatnya. Ukuran dispersi merupakan pelengkap dari ukuran nilai pusat dalam menggambarkan serangkaian data.

Dengan adanya ukuran dispersi penggambaran sekumpulan data menjadi lebih jelas dan tepat. Tujuan bab ini agar mahasiswa diharapkan dapat memahami dengan baik mengenai ukuran penyebaran, menghitung dan memberikan interpretasi terhadap nilainya. Disamping itu juga diharapkan dapat memahami dalil Chebysev dan angka baku dan mampu memberikan interpretasi terhadap nilainya. Adapun ukuran dispersi terdiri dari Range, Deviasi Kuartil, Rata-rata Deviasi, Varians dan Standar Deviasi.

## **B. Range / Jangkauan / Rentang ( R )**

Jangkauan atau rentang data atau range adalah jarak antara nilai tertinggi dengan nilai terendah. Jangkauan dapat diketahui dengan menghitung selisih data terbesar dengan data terkecil yang ada pada kelompok data. Semakin besar jangkauan berarti distribusinya semakin beragam dan bervariasi (kualitas data baik). Sebaliknya semakin kecil jangkauan maka distribusinya tidak beragam dan bervariasi (kualitas data kurang baik).

### 1. Jangkauan Data Tunggal

Jangkauan pada data tunggal dapat diketahui dengan mengurangi data terbesar pada data terkecil pada rangkaian data. Apabila dituliskan rumusnya adalah:

Untuk data acak atau yang belum diurutkan  $\mathbf{R} = \mathbf{X_b} - \mathbf{X_k}$

Keterangan :

$\mathbf{R}$  : Jangkauan

$\mathbf{X_b}$  : Data terbesar

$\mathbf{X_k}$  : Data terkecil

Untuk data yang sudah berurutan

$$\mathbf{R} = \mathbf{X_n} - \mathbf{X_1}$$

Keterangan :

R : Jangkauan

$X_n$  : Data ke-n (terakhir)

$X_1$  : Data pertama

Contoh :

Tentukan jangkauan dari rangkaian data berikut :

2, 3, 4, 5, 7, 9, 9, 12, 12, 13

Penyelesaiannya

$n = 10$  ,  $X_{10} = 13$  dan  $X_1 = 2$

$$\begin{aligned} R &= X_n - X_1 \\ &= X_{10} - 2 \\ &= 13 - 2 \\ &= 11 \end{aligned}$$

## 2. Jangkauan Data Kelompok

Contoh :

Data Keuntungan (Milyar) dari 70 perusahaan elektronik di Kota Batam tahun 2020 didapat sebagai berikut :

Kelas	Interval Keuntungan	$f_i$
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Maka menghitung jangkauan / range (R) ada beberapa cara diantaranya adalah:

- $R = \text{Batas Atas Kelas Terakhir} - \text{Batas Atas}$

Kelas Pertama

$$= 94 - 34$$

$$= 60$$

- $R = \text{Batas Bawah Kelas Terakhir} - \text{Batas}$

Bawah Kelas Pertama

$$= 85 - 25$$

$$= 60$$

- $R = \text{Nilai Tengah Data Kelas terakhir} - \text{Nilai}$

Tengah data kelas pertama

$$= \left( \frac{85+94}{2} \right) - \left( \frac{34+25}{2} \right)$$

$$= 89,5 - 29,5$$

$$= 60$$

- $R = \text{Nilai Tepi Bawah Kelas Terakhir} - \text{Nilai}$

tepi Bawah Kelas Pertama

$$= 84,5 - 24,5$$

$$= 60$$

- $R = \text{Nilai Tepi Atas Kelas Terakhir} - \text{Nilai Tepi Atas Kelas Pertama}$   
 $= 94,5 - 34,5$   
 $= 60$

### **C. Deviasi Kuartil ( Qd )**

Tingkat penyimpangan data dapat pula diukur berdasarkan pengukuran jarak kuartilnya. Deviasi kuartil ini sangat penting artinya manakala data yang akan dianalisis terkelompok ke dalam daftar distribusi frekuensi yang bersifat terbuka, untuk data dalam kelompok semacam ini, jika diminta menentukan tingkat penyimpangannya (deviasi), maka nilai penyimpangan tersebut yang digunakan adalah nilai deviasi kuartilnya. Deviasi adalah serangakaian data dari selisih kuartil tertinggi dengan kuartil terendah.

$$Q_D = 1/2(Q_3 - Q_1)$$

Keterangan :

$Q_D$ : Deviasi Kuartil ,  $Q_1$  : Kuartil Pertama ,  $Q_3$  : Kuartil ketiga

**Contoh :**

#### **Untuk Data Tunggal**

Dari hasil survey terhadap 10 mahasiswa dilihat dari nilai mata kuliah matematika ekonomi sebagai berikut 70, 65, 55, 45, 80, 85, 40, 60, 60, dan 75

maka nilai deviasi kuartilnya (  $Q_D$  ) adalah sebagai berikut :

$$40, 45, \downarrow 55, 60, 60, \downarrow 65, 70, 75, \downarrow 80, 85$$

$Q_1$

$Q_2$

$Q_3$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka } Q_D &= \frac{1}{2} ( Q_3 - Q_1 ) \\
 &= \frac{1}{2} ( 77,5 - 50 ) \\
 &= \frac{1}{2} ( 27,5 ) \\
 &= 13,75
 \end{aligned}$$

### Untuk Data yang dikelompokkan

Data Keuntungan ( Milyar ) dari 70 perusahaan elektronik di Kota Batam tahun 2020 didapat sebagai berikut :

Kelas	Interval Keuntungan	$f_i$
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Dari hasil pada pengukuran data kuartil sebelumnya didapat  $Q_1 = 55,38$  dan  $Q_3 = 73$  Maka

$$\begin{aligned} Q_D &= 1/2. (73 - 55,38) \\ &= 1/2. (17,62) = 8,8 \end{aligned}$$

#### **D. Rata - Rata Deviasi ( Ad )**

Deviasi rata- rata adalah rata-rata dari jumlah selisih mutlak nilai data terhadap nilai rata-ratanya dengan rumus sebagai berikut :

**Untuk Data Tunggal :**

$$AD = \sum \frac{|X_i - \bar{X}|}{n}$$

**Untuk Data Kelompok**

$$AD = \sum f_i \frac{|X_i - \bar{X}|}{n}$$

keterangan

AD : Deviasi rata-Rata

$x_i$  : Nilai data ke - i

$f_i$  : Frekuensi data ke- i

$\bar{X}$  : Rata-rata hitung

N : Banyaknya data

Contoh : Untuk Data Tunggal

Dari hasil survey terhadap 10 mahasiswa dilihat dari nilai mata kuliah matematika ekonomi sebagai berikut

70, 65, 55, 45, 80, 85, 40, 60, 60, dan 75 maka nilai deviasi Rata-ratanya ( AD ) adalah sebagai berikut :

Diketahui Rata-ratanya

$$\bar{X} = \frac{70 + 65 + 55 + 45 + 80 + 85 + 40 + 60 + 60 + 75}{10}$$

$$= \frac{640}{10} = 64$$

$$AD = \frac{|70-64| + |65-64| + |55-64| + |45-64| + |80-64| + |85-64| + |40-64| + |60-64| + |60-64| + |75-64|}{10}$$

$$AD = \frac{6 + 1 + 9 + 19 + 16 + 21 + 24 + 4 + 4 + 11}{10} = \frac{119}{10} = 11,9$$

Contoh Untuk Data Kelompok

Data Keuntungan (Miliar) dari 70 perusahaan elektronik di Kota Batam tahun 2020 didapat sebagai berikut:

Kelas	Interva Keuntungan	$f_i$
1	25 - 34	3
2	35 - 44	4
3	45 - 54	9
4	55 - 64	17
5	65 - 74	23
6	75 - 84	12
7	85 - 94	2
$\Sigma$		70

Dari pengukuran Rata-rata ( Mean ) =  $\bar{X} = 67,64$

Maka nilai Rata -Rata Deviasinya ( AD ) adalah sebagai berikut :

Keuntungan ( Milyar )	Frekuensi ( f <sub>i</sub> )	Nilai tengah ( x <sub>i</sub> )	x <sub>i</sub> - X̄	f <sub>i</sub> ·   x <sub>i</sub> - X̄
25 - 34	3	29,5	38,14	114,42
35 - 44	4	39,5	28,14	112,56
45 - 54	9	49,5	18,14	163,26
55 - 64	17	59,5	8,14	138,38
65 - 74	23	69,5	1,86	42,78
75 - 84	12	79,5	11,86	142,32
85 - 94	2	89,5	21,86	43,72
$\Sigma$	70			757,44

$$AD = 757,44/70 = 10,82$$

### E. Varians ( S<sup>2</sup> ) & Standar Deviasi ( S )

Varians dan standar deviasi (simpangan baku) adalah ukuran-ukuran keragaman data statistic yang paling sering digunakan, oleh karena itu jika salah satu nilai dari kedua ukuran tersebut diketahui maka akan diketahui juga nilai ukuran yang lain. Standar deviasi/ simpangan baku sekelompok data adalah akar kuadrat dari *variansnya* atau sebaliknya varians sekelompok data adalah pangkat dua dari simpangan bakunya.

$$S^2 = \sum \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1}, \text{ untuk } n \leq 30$$

$$S^2 = \sum \frac{X_i - \bar{X})^2}{n}, \text{ untuk } n > 30$$

### Standar Deviasinya

## Untuk data Tunggal

$$S = \frac{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2}}{n - 1}$$

$$S = \frac{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2}}{n}$$

## Untuk Data kelompok

$$S = \frac{\sqrt{f_i \sum(X_i - \bar{X})^2}}{n - 1}$$

$$S = \frac{\sqrt{f_i(X_i - \bar{X})^2}}{n}$$

### keterangan

**S** : Simpangan baku ( Standar Deviasi )

**n** : Ukuran sampel/ banyaknya data

**S<sup>2</sup>** : Varians ( keragaman )

**X̄** : Rata-rata hitung

**x<sub>i</sub>** : Nilai data yang ke - i

# **BAB 7**

---

## **ANALISA DERET WAKTU (TIME SERIES DATA)**

### **A. Pengertian Analisa Deret Waktu**

Akan dibahas mengenai pengertian analisa deret waktu yang komponen datanya adalah: Tren jangka panjang, tren linier, tren parabolis dan variasi musim. Tujuan agar mahasiswa dapat memahami dan mengerti tentang analisa data berkala (deret waktu). Data deret waktu adalah data yang disusun berdasarkan urutan waktu terjadinya dan mengambarkan perkembangan suatu kejadian atau suatu kegiatan

Analisa deret waktu adalah suatu metode kuantitatif yang mempelajari pola gerakan data masa lampau yang teratur. Jika pola data masa lampau telah diketahui atau ditemukan maka berdasarkan pola tersebut diharapkan kita dapat mengadakan estimasi (perkiraan) dan perencanaan di masa yang akan datang.

Keuntungan dengan menggunakan data deret waktu adalah dapat memberikan informasi serta membandingkan dampak terhadap suatu objek

terkait adanya suatu fenomena dalam kurun waktu penelitian. Fenomena yang terjadi dapat berupa kebijakan, peristiwa alam, politik, dan lainnya. Keunggulan lain menggunakan analisis data deret waktu, dapat memberikan peramalan terhadap suatu objek di masa mendatang, dari pola data masa lalunya.

Komponen-komponen Deret Waktu sbb :

$$\mathbf{Y} = \mathbf{T} \times \mathbf{S} \times \mathbf{C} \times \mathbf{I}$$

Keterangan

T : Trend Sekuler/Trend Jangka Panjang

S : Variasi Musim

C : Variasi Siklis

I : Variasi Residu

## **B. Trend Sekuler (T)/ trend jangka panjang**

Trend adalah suatu pola yang memberikan informasi terhadap suatu objek dapat berupa peningkatan, penurunan yang terjadi dalam durasi yang cukup panjang (misalnya dalam beberapa tahun). Trend juga dikenal sebagai gerakan naik turun di dalam jangka waktu yang panjang yang terdiri dari tren naik : contohnya Biaya hidup, tren tetap : contohnya Daya tampung PTN dan tren turun : contoh luas lahan pertanian pada daerah 'x' Hal ini dapat juga

diakibatkan karena adanya teknologi atau pola perilaku penduduk dan lainnya. Misalkan saja tren belanja online yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Trend Sekuler (T) adalah gerakan berjangka panjang yang menunjukkan adanya kecenderungan menuju kesatu arah kenaikan dan penurunan secara keseluruhan dan bertahan dalam jangka waktu yang digunakan sebagai ukuran adalah 10 tahun ke atas, perlu diketahui bahwa trend sangat berguna untuk membuat ramalan yang sangat diperlukan bagi perencanaan.

Misalnya:

- Menggambarkan hasil penjualan
- Jumlah peserta KB
- Perkembangan produksi harga
- volume penjualan dari waktu ke waktu (dll)

### **C. Variasi musim**

Adalah gerak naik turun secara periodik dalam jangka waktu kurang dari satu tahun. Hal ini dapat diakibatkan adalah pola cuaca, pola hari libur, dan lainnya contoh misalnya penjualan telor yang meningkat pada masa bulan puasa, pola peningkatan harga daging yang meningkat pada masa menjelang lebaran dan pada hari-hari pergantian tahun,

Peningkatan produksi rumput laut saat musim kemarau panas. Begitu juga dengan produksi di bidang lainnya yang pada hari atau waktu tertentu produksinya melimpah dan kejadianya akan berulang kembali pada bulan-bulan yang sama untuk tahun berikutnya.

Gerak musim ini dinyatakan dalam % oleh sebab itu disebut dengan istilah Seasonal Indeks. Contohnya Seasonal Indeks penjualan pakaian anak-anak menjelang hari raya Idul Fitri sebesar 250 % berarti penjualan penjualan pakaian anak-anak menjelang hari raya Idul Fitri 150 % diatas normal.

#### **D. Variasi Siklis**

Variasi siklis muncul ketika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang, variasi siklis ini bisa terulang setelah jangka waktu tertentu. Variasi siklis biasanya akan kembali normal setiap 10 atau 20 tahun sekali, bisa juga tidak terulang dalam jangka waktu yang sama. Ini yang membedakan antara variasi siklis dengan musiman. Gerakan siklis tiap komoditas mempunyai jarak waktu muncul dan sebab yang berbeda-beda, yang sampai saat ini belum dapat dimengerti. Contoh yang menunjukkan variasi siklis seperti industri konstruksi bangunan mempunyai gerakan siklis antara 15-20 tahun sedangkan industri

mobil dan pakaian gerakan siklisnya lebih pendek lagi.

### **E. Variasi Residu / Tidak T (Irregular)**

Adalah gerakan yang tidak teratur, tidak sistematis dan sulit untuk diprediksi, merupakan gerakan yang disebabkan oleh faktor kebetulan. Durasinya pendek dan tidak berulang. Hal ini dapat diakibatkan karena adanya peristiwa yang tidak terprediksi seperti perang, fenomena alam, bencana alam, kelaparan, kekeringan, peperangan, perubahan politik, pemogokan dan lainnya. Misalnya penurunan produksi padi dan puso (gagal panen) akibatkan adanya wabah wereng atau gunung meletus.

### **F. Trend Linier**

Tren Linier adalah suatu metode analisis yang ditujukan untuk melakukan suatu perkiraan (estimasi) pada masa yang akan datang atau suatu trend yang kenaikan atau penurunan nilai yang akan di ramalkan naik atau turun secara linier Adapun rumus trend linier adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b X$$

Keterangan

Y : variabel terikat

X: variabel bebas ( waktu )

a : intersep Y ( bil. Konstan )

b : slope garis trend

Metode Menghitung nilai Trend Linier

### 1. Metode bebas

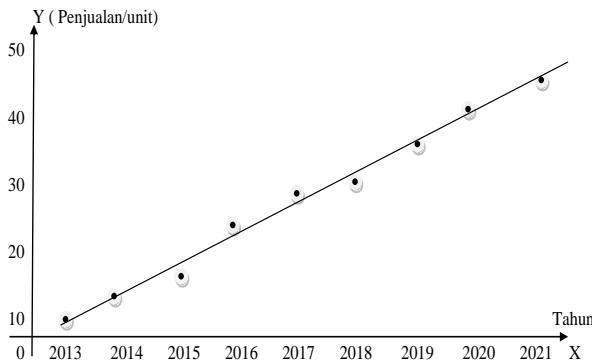
Metode ini memberikan kebebasan penuh untuk menggambarkan garis trend berupa garis lurus yang terletak diantara titik-titik asli. Metode ini hasilnya bersifat subyektif, artinya sangat tergantung pada subyek yang menggambarkan trend, karena masing-masing mempunyai pertimbangan sendiri dalam menentukan ketepatan letak garis trend.

Contoh :

Berikut ini tabel penjualan komputer di perusahaan PT Computer sebagai berikut :

Tahun	Penjualan (Unit)
2013	10
<b>2014</b>	<b>12</b>
2015	15
2016	19
2017	24
2018	30
2019	35
<b>2020</b>	<b>40</b>
2021	47

## Garis Trend Dengan Metode Bebas



Langkah-langkah menentukan metode bebas

- a. Buatlah sumbu datas X dan sumbu tegak Y dalam sistem koordinat cartesius
- b. Buatlah diagram pencar (scatter diagram) dari pasangan titik (X,Y) yang menyatakan kaitan antara waktu dan nilai data berkala
- c. Tariklah garis linear yang arahnya mengikuti arah penyebaran data-data berkala
- d. Pilihlah dua titik sembarang untuk menentukan persamaan trend linear, misalnya titik  $(X_1, Y_1)$  dan  $(X_2, Y_2)$ .
- e. Pilih salah satu periode waktu data berkala sebagai titik asal ( $X=0$ )
- f. Masukkan/ substitusikan nilai X dan Y dari dua titik yang telah dipilih pada persamaan umum trend

- g. Tentukan nilai – nilai trend (Y) dari persamaan yang telah diketahui.

Garis tren diatas ditarik secara bebas melalui dua titik, yaitu titik A (2, 12) dan B (8, 40). Jadi persamaan trend dapat dicari dengan formula :

Diketahui : A (  $X_1$  ,  $Y_1$  ) = ( 2 , 12 ), B (  $X_2$  ,  $Y_2$  ) = ( 8 , 40 )

$$\frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$Y - Y_1 = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} (X - X_1)$$

$$Y - 12 = \frac{40 - 12}{8 - 2} (X - 2)$$

$$Y = 12 + \frac{28}{6} (X - 2)$$

$$= 12 + \frac{28}{6} X - \frac{28}{3}$$

$$= 12 - \frac{28}{3} + \frac{28}{6} X$$

$$= \frac{36}{3} - \frac{28}{3} + \frac{28}{6} X = 2,7 + 4,7 X$$

Kesimpulan : Persamaan Trendnya adalah  $Y = 2,7 + 4,7 X$

Sehingga Kita dapat memprediksi penjualan pada tahun 2024 adalah

$$Y = 2,7 + 4,7 (12)$$

$$= 2,7 + 56,4$$

= 59,1 (penjualan tahun 2024 diperkirakan  
59 unit)

Penjualan tahun 2025 adalah

$$Y = 2,7 + 4,7 (13)$$

= 63,8 (Penjualan tahun 2025 diprediksi 64  
unit)

Penentuan garis trend semacam ini sangat  
subyektif sekali tergantung siapa yang  
menentukan trend ini. Misal kita tentukan titik  
lain yaitu titik C (1,10) dan B (8,40) maka  
persamaan garis trend adalah sebagai berikut:

Diketahui A (X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>) = (1, 10) dan B (X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>) = (8,  
40)

$$\frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$Y - Y_1 = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} (X - X_1)$$

$$Y - 10 = \frac{40 - 10}{8 - 1} (X - 1)$$

$$= \frac{30}{7}X - \frac{30}{7} + 10$$

$$= 10 - \frac{30}{7} + \frac{30}{7}X$$

$$= 10 - 4,3 + 4,3X$$

$$= 5,7 + 4,3X$$
 Persamaan trend liniernya

Sehingga Kita dapat memprediksi penjualan pada tahun 2024 adalah

$$\begin{aligned}Y' &= 5,7 + 4,3 (12) \\&= 5,7 + 56,4 \\&= 62,1 \text{ (penjualan tahun 2024 diperkirakan 62 unit)}\end{aligned}$$

Penjualan tahun 2025 adalah

$$\begin{aligned}Y &= 5,7 + 4,3 (13) \\&= 5,7 + 55,9 \\&= 61,8 \text{ (Penjualan tahun 2025 diprediksi 62 unit)}\end{aligned}$$

## 2. Metode Setengah Rata-Rata

Contoh :

Dari hasil survei pada tahun 2020 didapat data banyaknya turis yang datang ke Bali dari tahun 2014 sampai 2019 adalah sebagai berikut pada tabel dibawah ini

Tahun	Jumlah Turis ( x 1000 )	Setengah Rata-rata	Nilai Trend ( Y' )
2014	141,2		126,26
2015	137,2		143,33
2016	151,6		160,40
2017	172,3		177,43
2018	190,1		194,50
2019	221,1	$\bar{X}_1 = \frac{430}{3} = 143,33$	211,57
2020			228,64
2021			254,71
2022			262,78

Untuk menghitung nilai trend sebagai berikut:

Karena jumlah Data (n) adalah 6 tahun maka  $n/2 = 3$

$$b = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{n} = \frac{194,50 - 143,33}{3} = 17,07$$

$$(1) \quad Y' = 143,33 + 17,07 X \text{ ( Tahun dasar 2015 )}$$

$$(2) \quad Y' = 194,50 + 17,07 X \text{ ( Tahun dasar 2018 )}$$

Menghitung nilai trend masing-masing tahun sbb:

$$\text{Untuk tahun 2014} \rightarrow Y' = 143,33 + 17,07 (-1)$$

$$(\text{tahun dasar 2014}) \quad = 126,26$$

$$\text{Untuk tahun 2015} \rightarrow Y' = 143,33 + 17,07 (0)$$

$$(\text{tahun dasar 2015}) \quad = 143,33$$

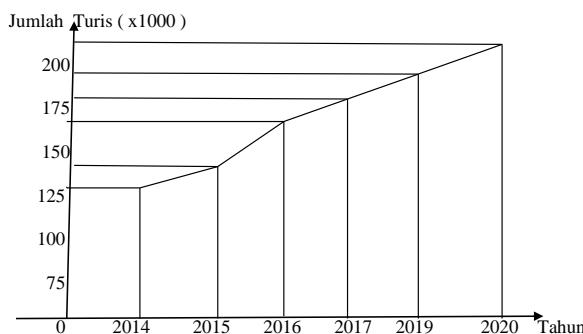
$$\text{Untuk tahun 2016} \rightarrow Y' = 143,33 + 17,07 (1)$$

(tahun dasar 2016)	= 160,40
Untuk tahun 2017 →	$Y = 194,50 + 17,07 (-1)$
(tahun dasar 2017)	= 177,43
Untuk tahun 2018 →	$Y' = 194,50 + 17,07 (0)$
(tahun dasar 2018)	= 194,50
Untuk tahun 2019 →	$Y = 194,50 + 17,07 (1)$
(tahun dasar 2018)	= 211,57
Untuk tahun 2020 →	$Y' = 194,50 + 17,07 (2)$
(tahun dasar 2018)	= 228,64
Untuk tahun 2021 →	$Y' = 194,50 + 17,07 (3)$
(tahun dasar 2018)	= 254,71
Untuk tahun 2022 →	$Y' = 194,50 + 17,07 (4)$
(tahun dasar 2018)	= 262,78

### **Interpretasi nilai $b = 17,07$**

Bahwa peningkatan/pertambahan jumlah turis yang datang ke bali sebesar 17,07 ribuan orang ( 17.070 orang ) setiap tahunnya.

Gambar grafik trendnya



Catatan : Jika jumlah tahun ganjil maka tahun yang di tengah bisa dihilangkan atau tahun yang

di tengah sama-sama dimasukkan pada kelompok 1 dan 2.

Sebagai nilai trend periode dasar umumnya dipakai nilai  $a$  yang lebih kecil bila trendnya meningkat dan nilai  $a$  yang lebih besar bila trendnya menurun.

### **3. Dengan Metode Rata-Rata Bergerak**

Rata-Rata bergerak (moving average) adalah salah satu metode estimasi (peramalan) sederhanayang selalu digunakan untuk memprediksi kondisi pada masa yang akan dating dengan menggunakan kumpulan data masa sebelumnya (data-data historis) periode waktu kumpulan data tersebut berupa tahunan, bulanan, mingguan bahkan harian.

Contoh :

Dari hasil survey pada tahun 2020 didapat data banyaknya turis yang datang ke Bali dari tahun 2014 sampai 2019 adalah sebagai berikut pada tabel dibawah ini

Tahun	Jumlah Turis ( x 1000 )	Rata-rata Tiap kelompok	Nilai Trend ( x 1000 )
2014	141,2		
2015	137,2		
2016	151,6		
2017	172,3		
2018	190,1		
2019	221,1		
		430/3	143,33
		461,1/3	153,7
		424 / 3	141,3
		584,5 / 3	194,50

Berdasarkan hasil pada tabel dihasilkan nilai-nilai trend dengan perhitungan data 3 tahun dimana hasil nilai trendnya terlihat pada kolom empat.

#### 4. Dengan Metode Kuadrat terkecil

Apabila kita menggunakan suatu metode untuk membentuk garis trend yang akan menghasilkan jumlah kuadrat kesalahan terkecil maka metode inilah yang disebut metode kuadrat terkecil. Persamaan garis trend linear  $Y = a + bX$ , maka untuk menentukan harga  $a$  dan  $b$  dengan metode Kuadrat Terkecil (Least Square Method) dapat digunakan formula sebagai berikut:

$$\sum Y_i = na + b \sum X_i$$

$$\sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X_i^2$$

Jika di Asumsi  $\sum X = 0$ , maka nilai a dan b dapat dicari dengan formula :

$$\sum Y_i = na + b \sum X_i, \sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X_i^2$$

$$\sum Y_i = na + 0, \sum X_i Y_i = 0 + b \sum X_i^2$$

$$\sum Y_i = na, b \sum X_i^2 = \sum X_i Y_i$$

$$\text{Maka } a = \frac{\sum Y_i}{n} \text{ dan } b = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2}$$

Contoh :

Perhitungan Trend Banyaknya turis yang datang ke Bali dari tahun 2014 sampai 2019. Dengan metode Kuadrat Terkecil (Jumlah Tahun Genap)

Tahun	Jumlah Turis (Y <sub>i</sub> )	X <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	X <sub>i</sub> Y <sub>i</sub>	Y <sub>i'</sub>
2014	141,2	-5	25	-706	127,57
2015	137,2	-3	9	-411,6	144,11
2016	151,6	-1	1	-151,6	160,65
		0	0	0	
2017	172,3	1	1	172,3	177,19
2018	190,1	3	9	570,3	193,73
2019	221,1	5	25	1105,5	210,27
$\Sigma$	1013,6		70	578,9	

Dari hasil di tabel di dapat sebagai berikut :

$$\sum Y_i = 1013,6, \sum X_i Y_i = 578,9, \sum X_i^2 = 70 \text{ dan } n = 6$$

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

$$a = \frac{1013,5}{6} \quad b = \frac{578,9}{70}$$

$$a = 168,2 \quad b = 8,27$$

Jadi persamaan trendnya

$$Y' = a + bX$$

$$= 168,92 + 8,27 X$$

Mehitung banyaknya turis yang datang tahun 2022?

Dapat diproyeksikan / taksir turis yang datang dgn jarak  $X = 0$  Pada antara tahun 2016 dan 2017 sehingga pada tahun 2022 adalah  $(12 - 1)$  tahun.

Bearti nilai  $X = 11$

$$Y' = 168,92 + 8,27 (X)$$

$$= 168,92 + 8,27 (11)$$

$$= 259,89$$

Jadi banyaknya turis yang datang tahun 2022 adalah berjumlah 259.890 orang.

# **BAB 8**

---

## **ANALISIS REGRESI LINIER**

### **A. Pengertian Analisis Regresi Linier**

Analisis regresi linier adalah hubungan secara linier antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis regresi sederhana dapat digunakan untuk mengetahui arah dari hubungan antara variabel independen (bebas) dengan variabel dependen (terikat) apakah positif maupun negative serta untuk memprediksi nilai dari variabel dependen jika nilai variabel independen mengalami kenaikan ataupu penurunan. Pada regresi sederhana biasanya data yang digunakan dalam skala interval atau rasio.

Analisis regresi linier bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari suatu variabel terhadap variabel lainnya. Pada analisis regresi linier suatu variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas (Independen) sedangkan variabel yang dipengaruhi disebut dengan variabel terikat (Dependen). Persamaan regresi linier adalah jika hubungan atau pengaruh hanya pada satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Pada regresi linier dapat diketahui seberapa besar perubahan variabel independent dapat mempengaruhi variabel dependen.

Analisis regresi linier juga dapat digunakan untuk memahami variabel-variabel bebas (Independen) mana saja yang mempunyai hubungan dengan variabel terikat (Dependen), serta untuk mengetahui bentuk hubungan tersebut. Pada prinsipnya pada persamaan regresi linier antara variabel Independen (X) dengan variabel dependen (Y) harus memiliki sifat hubungan diantaranya hubungan sebab akibat (kausal) berdasarkan teori dari hasil penelitian sebelumnya atau didasarkan dari penjelasan logis tertentu.

Contoh :

Tingkat prestasi hasil belajar siswa dipengaruhi oleh tingkat kecerdasan (IQ) yang dimilikinya. Berdasarkan penjelasan logis dinyatakan bahwa semakin tinggi tingkat kecerdasan (IQ) yang dimiliki siswa maka akan semakin tinggi prestasi hasil belajarnya sebaliknya semakin rendah tingkat kecerdasan (IQ) yang dimiliki siswa maka semakin rendah pula tingkat prestasi hasil belajarnya. Sehingga tingkat kecerdasan (IQ) merupakan variabel independen (X) yang mempengaruhi tingkat prestasi hasil belajar sebagai variabel dependen (Y) secara positif.

## **B. Jenis – Jenis Regresi Linier**

### 1. Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana merupakan salah satu jenis regresi linier yang digunakan untuk mencari tahu hubungan antara variabel bebas (Independen) dan variabel terikat (Dependen). Pada regresi linier sederhana terdapat satu variabel independen dan variabel dependen. Dengan menggunakan regresi linier, peneliti bisa mengetahui arah hubungan antara variabel independen dan dependen. Peneliti juga bisa melakukan prediksi terhadap tingkat nilai dari variabel independen. Untuk dapat menggunakan analisis regresi linier sederhana, peneliti harus memenuhi beberapa asumsi terlebih dahulu diantaranya adalah:

- a. Data yang dihasilkan berbentuk interval atau rasio
- b. Distribusi data normal
- c. Jumlah sampel antara variabel independen dan dependen sama
- d. Memiliki hubungan yang linier antara variabel independen dan dependen

Jika semua asumsi sudah dipenuhi maka analisis regresi linier sederhana baru bisa digunakan dengan rumus persamaannya sebagai berikut:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{a} + \mathbf{b} \mathbf{X}$$

Keterangan

Y : Variabel dependen

X : Variabel Independen

a : Konstanta

b : Koefesien Regresi

## 2. Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda sama seperti regresi linier sederhana perbedaannya jika pada regresi linier sederhana terdiri dari satu variabel independen dan variabel dependen sedangkan pada regresi linier berganda variabelnya lebih dari satu. Untuk dapat menggunakan analisis regresi linier berganda, peneliti harus memenuhi asumsi klasik terlebih dahulu yaitu:

- a. Data berbentuk interval dan rasio
- b. Memiliki Linieritas
- c. Residual bersifat normal
- d. Terhindar dari Heteroskedastisitas

Jika semua asumsi sudah dipenuhi maka analisis regresi linier berganda baru bias digunakan dengan rumus persamaannya sebagai berikut :

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_n X_n$$

Keterangan

$Y_i$  : Variabel dependen (terikat)

$X_{(1,2,3\dots i)}$  : Variabel Independen (bebas)

$b_{(1, 2, 3\dots i)}$  : Koefesien Variabel independen

$a$  : Konstanta

Penghitungan analisis regresi linier berganda tidak melulu dilakukan secara manual. Apabila data yang dikumpulkan berjumlah besar peneliti dapat menggunakan aplikasi statistic untuk melakukan analisis ini. Supaya hasil yang didapat bias lebih cepat dan juga hasilnya akurat.

### **C. Analisis Regresi Linier Sederhana**

Regresi Linear Sederhana adalah Metode Statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antara Variabel factor penyebab yaitu variabel independen terhadap faktor akibat yaitu variabel dependen. Faktor Penyebab pada umumnya dilambangkan dengan X atau disebut juga dengan Predictor sedangkan Variabel Akibat dilambangkan dengan Y atau disebut juga dengan

Response. Regresi Linear Sederhana atau sering disingkat dengan Simple Linear Regression (SLR) juga merupakan salah satu Metode Statistik yang dipergunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun Kuantitas.

Contoh

**Penggunaan Analisis Regresi Linear Sederhana dalam Produksi antara lain:**

- Hubungan antara Lamanya Kerusakan Mesin dengan Kualitas Produk yang dihasilkan
- Hubungan Jumlah Pekerja dengan Output yang diproduksi
- Hubungan antara suhu ruangan dengan Cacat Produksi yang dihasilkan.
- dll

Berikut ini adalah Langkah-langkah dalam melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana

1. Tentukan Tujuan dari melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana
2. Identifikasikan Variabel Faktor Penyebab/ Independen (Predictor) dan Variabel Akibat/ Dependen (Response)
3. Lakukan Pengumpulan Data

4. Hitung  $X^2$ ,  $Y^2$ ,  $XY$  dan total dari masing-masingnya
5. Hitung  $a$  dan  $b$  berdasarkan rumus diatas.
6. Buatkan Model Persamaan Regresi Linear Sederhana.
7. Lakukan Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat.

Contoh

**Penggunaan Metode Regresi Linier Sederhana Dalam bidang ekonomi dan bisnis misalnya adalah**

- Jumlah modal mempengaruhi jumlah produksi,
- Tingkat suku bunga mempengaruhi jumlah investasi,
- Biaya iklan mempengaruhi nilai penjualan, dan
- Tingkat pendapatan mempengaruhi besarnya konsumsi.
- dll

Dalam bahasa matematisnya variabel modal, tingkat suku bunga, biaya iklan dan tingkat pendapatan disebut variabel independen (variabel yang mempengaruhi) dan umumnya disimbolkan dengan  $X$ . Sedangkan jumlah produksi, besarnya investasi, nilai penjualan dan tingkat konsumsi disebut variabel dependent (variabel yang dipengaruhi) atau variabel

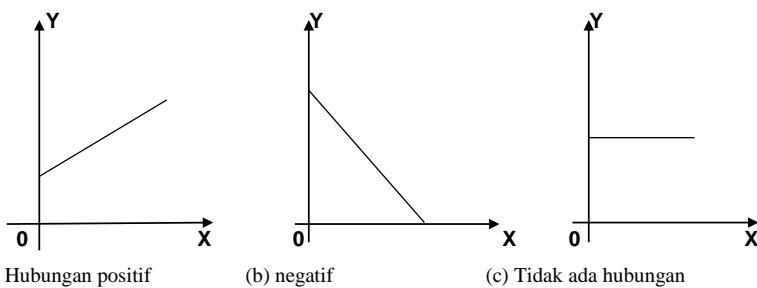
yang nilainya ditentukan oleh nilai variabel X dan umumnya disimbolkan dengan Y

Hubungan fungsional (sebab akibat) antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y) dalam bentuk fungsi dinyatakan sebagai  $Y = f(X)$  yang artinya nilai variabel Y ditentukan atau dipengaruhi oleh variabel X. Sifat hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dapat positif, negative atau tidak ada hubungan. Hubungan positif yang juga disebut hubungan satu searah yang artinya bila nilai X naik maka nilai Y juga naik atau bila nilai X turun maka nilai Y juga turun. Hubungan negatif atau berlawanan arah yang artinya bila nilai X naik maka nilai Y turun dan bila nilai X turun maka nilai Y naik. Tidak ada hubungan artinya bila nilai X berubah (naik/turun) maka nilai Y tidak berubah atau tetap.

Hubungan antara biaya iklan dan hasil penjualan, tingkat suku bunga bank dan deposito, harga suatu barang dan penawaran, merupakan tiga contoh dari dua variabel yang memiliki hubungan positif.

Hubungan tingkat suku bunga dengan investasi, jumlah peserta KB dan tingkat kelahiran, harga suatu barang dan jumlah permintaan merupakan contoh dari dua variabel yang memiliki hubungan yang negatif.

Usia kendaraan dan tinggi gedung, kecepatan kendaraan dan jumlah bayi yang lahir, jumlah jembatan yang dibangun dan usia seseorang merupakan tiga contoh dua variabel yang tidak memiliki hubungan. Jika ketiga jenis sifat hubungan antara dua variabel tersebut dinyatakan dalam grafik, bentuk grafiknya sebagai berikut:



Untuk mengetahui keeratan (kuat-lemahnya) hubungan atau derajat hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y) dapat diukur dengan koefesien korelasi.

### Tujuan Analisis Regresi

1. Untuk memperoleh suatu persamaan garis yang menunjukkan persamaan hubungan antara dua variabel. Persamaan garis yang diperoleh tersebut persamaan regresi.
2. Untuk mengetahui besarnya pengaruh perubahan tiap unit variabel bebas terhadap perubahan variabel terikatnya. Pengaruh perubahan tiap unit

variabel bebas ditunjukkan oleh nilai koefesien regresinya.

3. Untuk menaksir nilai variabel terikat (Y) berdasarkan variabel bebas (X) yang nilainya telah diketahui. Penafsiran disini bersifat deterministic (pasti) atau non-stokastik, maksudnya penafsiran atau pendugaan yang dilakukan mengabaikan faktor ketidak pastian.

Model Persamaan Regresi linier sederhana adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan

Y : Variabel Dependen (Terikat)

X : Variabel Independen (Bebas)

a : Konstanta (nilai dari Y jika X = 0)

b : Koefesien Regresi

Nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Untuk lebih jelasnya bagaimana persamaan regresi sampai disusun, bagaimana memberikan interpretasi

terhadap nilai koefesien regresi yang diperoleh, serta bagaimana cara memperkirakan nilai Y berdasarkan nilai X yang tertentu.

Contoh

Sebuah sampel acak yang terdiri dari 6 pasangan data mengenai besarnya pendapatan dan konsumsi bulanan dari 6 karyawan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang pariwisata (dalam jutaan rupiah) adalah sebagai berikut (data hipotesis)

Pendapatan ( X )	8	12	16	20	24	26
Konsumsi ( Y )	7	9	12	14	13	15

Berdasarkan data tersebut,

1. Susunlah persamaan regresinya
2. Berikan interpretasi terhadap nilai koefesien regresinya
3. Taksirlah konsumsi seorang karyawan yang pendapatannya 23 juta rupiah

Penyelesaiannya

1. Menyusun persamaan regresi

$X_i$	$Y_i$	$X_i Y_i$	$X_i^2$	$Y_i^2$	$x_i = \frac{X_i}{X} =$	$y_i = \frac{Y_i}{Y} =$	$x_i y_i$	$X_i^2$
8	7	56	64	49	-	-	45,16	93,51
12	9	108	144	81	9,67	4,67	15,14	32,15
16	12	192	256	144	-	-	-0,55	2,79
20	14	280	400	196	5,67	2,67	5,43	5,43
24	13	312	576	169	-	0,33	8,42	40,07
26	15	390	676	225	1,67 2,33 6,33 8,33	2,33 1,33 3,33	27,74	69,39
<b>106</b>	<b>70</b>	<b>1338</b>	<b>2116</b>	<b>864</b>			<b>101,34</b>	<b>243,34</b>

Dari tabel didapat

$\sum X_i = 106$  ,  $\sum Y_i = 70$  ,  $\sum X_i Y_i = 1338$  ,  $\sum X^2 = 2116$  ,  $\sum Y^2 = 864$  dan

$X_i Y_i = 101,33$  ,  $X_i^2 = 243,34$  , dan  $n = 6$

Maka

$$\bar{X} = \sum X_i = 106 = 17,67, \bar{Y} = \sum Y_i = 70 = 11,67$$

Koefesien regresinya sbb

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{6(1338) - (106)(70)}{6(2116) - (106)^2}$$

$$= \frac{608}{1460} = 0,42$$

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

$$= \frac{101,34}{243,34}$$

$$= 0,42$$

Selanjutnya konstanta a dapat dihitung sebagai berikut

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$= 11,67 - 0,42(17,67)$$

$$= 11,67 - 7,42$$

$$= 4,25$$

Jadi persamaan regresinya adalah

$$\bar{Y} = 4,25 + 0,42X$$

Interpretasi terhadap nilai koefesien regresi b

Dari persamaan regresi tersebut didapat hasil b = 0,42 yang memiliki arti bahwa setiap kenaikan pendapatan sebesar satu juta, maka konsumsi akan meningkat sebesar 0,42 juta rupiah (420.000 rupiah) atau setiap penurunan pendapatan sebesar satu juta rupiah maka konsumsi berkurang sebesar 0,42 juta rupiah (420.000)

Menaksir besarnya konsumsi seorang karyawan yang memiliki pendapatan 23 juta rupiah. Dari persamaan regresi yang diperoleh pada (a) yaitu

$\bar{Y} = 4,25 + 0,42X$ , akan dapat ditaksir nilai Y untuk  $X = 23$  sebagai berikut

$$\bar{Y} = 4,25 + 0,42(23) = 13,91$$

Jadi konsumsi seorang karyawan yang pendapatannya sebesar 23 juta rupiah ditaksir sebesar 13,91 juta rupiah (Rp. 13.910.000)

#### **D. Regresi Linier Berganda**

Analisis regresi digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Apabila hanya terdapat satu variabel bebas dan satu variabel terikat, maka regresi tersebut dinamakan regresi linear sederhana. Sebaliknya, apabila terdapat lebih dari satu variabel bebas atau variabel terikat, maka disebut regresi linear berganda. Regresi linear berganda merupakan model regresi yang melibatkan lebih dari satu variabel independen. Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengetahui arah dan seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali, 2018).

Persamaan regresi linier berganda yaitu sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_iX_i + e$$

Keterangan

$Y_i$  : Variabel dependen (terikat)

$X_{(1,2,3\dots i)}$  : Variabel Independen (bebas)

$b_{(1, 2, 3\dots i)}$  : Koefesien Variabel independen

$a$  : Konstanta

contoh

penelitian regresi linear berganda dilakukan untuk mendapatkan gambaran bagaimana variabel independen yang meliputi CSR ( $X_1$ ), likuiditas ( $X_2$ ), capital intensity ( $X_3$ ), dan inventory intensity ( $X_4$ ) mempengaruhi variabel dependen yaitu agresivitas pajak ( $Y$ ) dengan tingkat signifikansi sebesar  $0,05$  ( $\alpha = 5\%$ ).

Dengan menggunakan SPSS versi 25 didapat Hasil dalam pengujian regresi linear berganda dalam tabel sebagai berikut.

Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS 25

Coefficients <sup>a</sup>						
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
	(Constant)	,220	,022		10,160	,000
	CSR	-,038	,090	-,053	-,424	,674
1	Likuditas	-,004	,001	-,315	-2,519	,015
	Capital Intensity	,070	,021	,539	3,352	,002
	Inventory Intensity	,097	,034	,459	2,832	,007

a. Dependent Variabel: Agresivitas Pajak

Berdasarkan tabel, dapat diuraikan persamaan regresi berganda yaitu sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_iX_i + e$$

$$Y = (0,220) - 0,038X_1 - 0,004X_2 + 0,070X_3 + 0,097X_4 + e$$

Dari persamaan regresi linear berganda di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Nilai konstanta (a) memiliki nilai positif sebesar 0,220. Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen (X) dan variabel dependen(Y). Hal ini menunjukkan bahwa jika semua variabel independen yang meliputi CSR ( $X_1$ ), likuiditas ( $X_2$ ), capital intensity ( $X_3$ ), dan inventory intensity ( $X_4$ ) bernilai 0 persen atau tidak mengalami perubahan, maka nilai agresivitas pajak (Y) adalah 0,220.
2. Nilai koefisien regresi untuk variabel CSR ( $X_1$ ) yaitu sebesar -0,038. Nilai tersebut menunjukkan pengaruh negatif (berlawanan arah) antara variabel CSR ( $X_1$ ) dan agresivitas pajak (Y). Hal ini artinya jika variabel CSR ( $X_1$ ) mengalami kenaikan sebesar 1%, maka sebaliknya variabel agresivitas pajak (Y) akan mengalami penurunan sebesar 0,038. Dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap konstan.
3. Nilai koefisien regresi untuk variabel likuiditas ( $X_2$ ) yaitu sebesar -0,004. Nilai tersebut menunjukkan pengaruh negatif (berlawanan arah) antara variabel likuiditas ( $X_2$ ) dan agresivitas pajak (Y). Hal ini artinya jika variabel likuiditas ( $X_2$ ) mengalami kenaikan 1%, maka sebaliknya

variabel agresivitas pajak (Y) akan mengalami penurunan sebesar 0,004. Dengan asumsi bahwa variabel lainnya dianggap konstan.

4. Nilai koefisien regresi untuk variabel capital intensity ( $X_3$ ) memiliki nilai positif sebesar 0,070. Hal ini menunjukkan jika capital intensity ( $X_3$ ) mengalami kenaikan 1%, maka agresivitas pajak (Y) akan naik sebesar 0,070 dengan asumsi variabel independen lainnya dianggap konstan. Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen dan variabel dependen.
5. Nilai koefisien regresi untuk variabel inventory intensity ( $X_4$ ) memiliki nilai positif sebesar 0,097. Hal ini menunjukkan jika inventory intensity ( $X_4$ ) mengalami kenaikan 1%, maka agresivitas pajak (Y) akan naik sebesar 0,097 dengan asumsi variabel independen lainnya dianggap konstan. Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen dan variabel dependen.

## **E. Kesalahan Baku**

$$S_{yx} = \frac{\sqrt{(Y - \bar{Y})^2}}{n - 2} \text{ atau}$$

$$S_y = \frac{\sqrt{\sum Y_i^2 - a \sum Y_i - b \sum X_i Y_i}}{n - 2}$$

---

$Sy$  = Kesalahan baku dari dugaan

$Y$  = Nilai variabel terikat ke  $i$

$X$  = Nilai variabel bebas ke  $i$

$\hat{Y}$  = Taksiran nilai  $Y$  atau nilai regresi

$n$  = Banyaknya pasangan data

Contoh

Sebuah sampel acak yang terdiri dari 6 pasangan data mengenai besarnya pendapatan dan konsumsi bulanan dari 6 karyawan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang pariwisata ( dalam jutaan rupiah ) adalah sebagai berikut ( data hipotesis )

Hitunglah kesalahan baku dan berikanlah interpretasi terhadap nilainya

Pendapatan ( $X$ )	8 12 16 20 24 26
Konsumsi ( $Y$ )	7 9 12 14 13 15

## Penyelesaian

<b>X<sub>i</sub></b>	<b>Y<sub>i</sub></b>	<b>X<sub>i</sub> Y<sub>i</sub></b>	<b>X<sub>i</sub><sup>2</sup></b>	<b>Y<sub>i</sub><sup>2</sup></b>	<b>X<sub>i</sub> = X<sub>i</sub> - X</b>	<b>y<sub>i</sub> = Y<sub>i</sub> - Y</b>	<b>X<sub>i</sub> y<sub>i</sub></b>	<b>X<sub>i</sub><sup>2</sup></b>
<b>8</b>	<b>7</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>49</b>	-	-	<b>45,16</b>	<b>93,51</b>
<b>12</b>	<b>9</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>81</b>	<b>9,67</b>	<b>4,67</b>	<b>15,14</b>	<b>32,15</b>
<b>16</b>	<b>12</b>	<b>192</b>	<b>256</b>	<b>144</b>	-	-	<b>-0,55</b>	<b>2,79</b>
<b>20</b>	<b>14</b>	<b>280</b>	<b>400</b>	<b>196</b>	<b>5,67</b>	<b>2,67</b>	<b>5,43</b>	<b>5,43</b>
<b>24</b>	<b>13</b>	<b>312</b>	<b>576</b>	<b>169</b>	-	<b>0,33</b>	<b>8,42</b>	<b>40,07</b>
<b>26</b>	<b>15</b>	<b>390</b>	<b>676</b>	<b>225</b>	<b>1,67</b> <b>2,33</b> <b>6,33</b> <b>8,33</b>	<b>2,33</b> <b>1,33</b> <b>3,33</b>	<b>27,74</b>	<b>69,39</b>
<b>106</b>	<b>70</b>	<b>1338</b>	<b>2116</b>	<b>864</b>			<b>101,34</b>	<b>243,34</b>

diketahui

$$\sum Y_i = 70, \quad \sum X_i Y_i = 1338, \quad \sum Y_i^2 = 864$$

$$a = 4,25 \quad b = 0,42 \quad \text{dan} \quad n = 6$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum Y_i^2 - a \sum Y_i - b \sum X_i Y_i}{n - 2}}$$

$$= \sqrt{\frac{864 - 4,25(70) - 0,42(1338)}{4}}$$

$$= \frac{4,54}{4} = 1,07$$

Interpretasi: Jadi kesalahan baku dari dugaan adalah 1,07 juta rupiah Interpretasinya adalah terjadinya penyimpangan sebesar 1,07 juta rupiah antara

taksiran konsumsinya dengan nilai konsumsi yang sebenarnya.

#### **F. Koefesien Determinan**

Pengujian koefisien determinasi ini dilakukan dengan maksud mengukur kemampuan model dalam menerangkan seberapa pengaruh variabel independen secara bersama-sama (simultan) mempengaruhi variabel dependen yang dapat diindikasikan oleh nilai adjusted R – Squared ( $R^2$ ). Koefisien determinasi menunjukkan sejauh mana kontribusi variabel bebas (X) dalam model regresi mampu menjelaskan variasi dari variabel terikatnya (Y). Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang kecil memiliki arti bahwa kemampuan variabel – variabel independen (X) dalam menjelaskan variabel dependen (Y) sangat terbatas, Sebaliknya jika nilai mendekati 1 (satu) dan menjauhi 0 (nol) memiliki arti bahwa variabel – variabel independen memiliki kemampuan memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen

Uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar variabel independen secara simultan mampu menjelaskan variabel dependen. Semakin tinggi nilai  $R^2$  berarti semakin baik model prediksi dari model penelitian yang diajukan. Uji koefisien determinasi ( $R^2$ ) dilakukan untuk menentukan dan memprediksi seberapa besar

atau penting kontribusi pengaruh yang diberikan oleh variabel independen (X) secara bersama – sama terhadap variabel dependen (Y). Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu antara 0 dan 1. Jika nilai mendekati 1, artinya variabel independen (X) memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen (Y). Namun, jika nilai  $R^2$  semakin kecil, artinya kemampuan variabel – variabel independen (X) dalam menjelaskan variabel dependen (Y) cukup terbatas.

### **Koefesien Determinasi didefinisikan sbb**

$$R^2 = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)^2}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2 \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}$$

Contoh :

Sebuah sampel acak yang terdiri dari 6 pasangan data mengenai besarnya pendapatan dan konsumsi bulanan dari 6 karyawan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang pariwisata (dalam jutaan rupiah) adalah sebagai berikut (data hipotesis)

Hitunglah Koefesien Determinan ( $R^2$ ) dan berikanlah interpretasi terhadap nilainya

Pendapatan ( X )	8 12 16 20 24 26
Konsumsi ( Y )	7 9 12 14 13 15

## Penyelesaian

X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> Y <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	Y <sub>i</sub> <sup>2</sup>	x <sub>i</sub> = X <sub>i</sub> - X̄	y <sub>i</sub> = Y <sub>i</sub> - Ȳ	x <sub>i</sub> y <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>
8	7	56	64	49	-	-	45,16	93,51
12	9	108	144	81	9,67	4,67	15,14	32,15
16	12	192	256	144	-	-	-0,55	2,79
20	14	280	400	196	5,67	2,67	5,43	5,43
24	13	312	576	169	-	0,33	8,42	40,07
26	15	390	676	225	1,67 2,33 6,33 8,33	2,33 1,33 3,33	27,74	69,39
106	70	1338	2116	864			101,34	243,34

diketahui

$$\sum Y = 70, \quad \sum X = 106, \quad \sum XY = 1338$$

$$\sum X^2 = 2116, \sum Y^2 = 864 \quad n = 6$$

$$R^2 = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)^2}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2 \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}$$

$$R^2 = \frac{6(1338) - (106)(70)^2}{6(2116) - (106)^2 \{6(864) - (70)^2\}}$$

Untuk soal di atas diperoleh  $R^2 = 0,90$

Yang maknanya 90% dari variasi tingkat konsumsi dipengaruhi oleh tingkat pendapatan dan sisanya 10% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.



# BAB 9

---

## ANALISIS KORELASI

### A. Pengertian Analisis Korelasi

Analisis korelasi adalah metode evaluasi statistik yang dipergunakan untuk mempelajari kekuatan hubungan antara dua variabel kontinu yang diukur secara numerik. Misalnya tinggi dan berat, oleh karena itulah jenis analisis khusus ini berguna ketika seorang peneliti ingin menetapkan apakah ada kemungkinan hubungan antar variabel penelitian.

Adapun penjelasan terkait dengan bentuk analisis korelasi beserta dengan contohnya dalam penelitian. Antara lain; Korelasi Pearson R yaitu statistik korelasi yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat hubungan antara variabel yang berhubungan secara linier. Sebagai contoh, di pasar saham, jika kita ingin mengukur bagaimana dua saham saling terkait, digunakan korelasi Pearson R untuk mengukur derajat hubungan antara keduanya.

Dalam kehidupan sehari-hari, hampir semua kejadian terjadi saling berhubungan, misalnya banjir terjadi karena curah hujan meningkat, keuntungan penjualan meningkat seiring terjadinya penambahan

jumlah barang ditoko, dan kasus-kasus lainnya. Mengapa mengetahui hubungan antar variabel penting? Jika diketahui bahwa terjadi hubungan antara dua variabel, maka akan mudah untuk menentukan dan memprediksikan nilai variabel lain.

### Contoh Kasus yang Memiliki Korelasi

- Hubungan antara kenaikan harga BBM (X) dengan harga kebutuhan pokok (Y)
- Hubungan tingkat pendidikan (X) dengan tingkat pendapatan (Y)
- Hubungan umur pernikahan pertama (X) dengan jumlah anak yang dilahirkan (Y)
- Hubungan tingkat pendidikan ibu (X) dengan tingkat kesehatan/tingkat bayi (Y)
- Hubungan besarnya konsumsi (X) dengan tingkat pendapatan (Y)
- Hubungan Suku bunga (X) dengan tabungan (Y)
- dsb

Untuk mengetahui keeratan hubungan antara variable bebas (independen) dengan variabel terikat (dependen), tanpa melihat bentuk hubungannya, apakah linier atau tanlinier. Kuat lemahnya hubungan antara dua variabel dilihat dari koefesien korelasi (R). Koefesien korelasi (R) merupakan alat untuk mengukur kuat lemahnya hubungan antara

dua variabel, sedangkan koefesien determinasi ( $R^2$ ) merupakan alat untuk mengukur ketepatan garis regresi terhadap sebaran datanya.

## B. Koefesien Korelasi

Melalui Analisis Regresi maka nilai Koefesien korelasi adalah  $R$  yaitu akar dari koefesien determinasi ( $R^2$ )

$$R = \sqrt{0,90} = 0,95$$

Karena harga  $b$  positif ( $b = 0,42$ ) maka yang artinya antara pendapatan dan konsumsi hubungannya positif dimana jika pendapatan naik maka konsumsi juga naik begitu pula sebaliknya. Koefesien Korelasi tanpa analisis regresi adalah

$$R = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

### Interpretasi Terhadap Nilai Koefesien Korelasi

Untuk dapat mengetahui kuat lemahnya tingkat atau derajat hubungan antara variabel  $X$  dan  $Y$ , secara sederhana dapat dipakai pedoman pada tabel berikut

Besar Koefesien Korelasi (R)	Interpretasi
0,00 – 0,20	Antara variabel $X$ dan $Y$ memang terdapat korelasi, akan tetapi korelasi itu sangat lemah sehingga dianggap tidak ada korelasi
0,20 – 0,40	Terdapat korelasi yang lemah/rendah
0,40 – 0,70	Terdapat korelasi yang sedang/cukup
0,70 – 0,90	Terdapat korelasi yang kuat/tinggi
0,90 – 1,00	Terdapat korelasi yang sangat kuat/sangat tinggi

### Contoh 1

Dari hasil survey pada sebuah bank pemerintah dalam 5 tahun terakhir diperoleh data mengenai tabungan masyarakat (Y) dan suku bunga (X) sebagai berikut

Y (miliar Rp)	1	2	4	7	9
	10	12	14	15	16

Maka koefesien korelasinya ( R ) dan interpretasinya adalah sebagai berikut

Penyelesaian

X <sub>I</sub>	Y <sub>I</sub>	X <sub>I</sub> <sup>2</sup>	Y <sub>I</sub> <sup>2</sup>	X <sub>I</sub> Y <sub>I</sub>
10	1	100	1	10
12	2	144	4	24
14	4	196	16	56
15	7	225	49	105
16	9	256	81	144
67	23	921	151	339

$$\sum X_i = 67, \quad \sum Y_i = 23, \quad \sum X_i Y_i = 339$$

$$\sum X_i^2 = 921, \quad \sum Y_i^2 = 151, \quad \text{dan } n = 5$$

$$R = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

$$= \frac{5(339) - 67(23)}{\sqrt{5(921) - 4489} \sqrt{755 - 529}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1695 - 1541}{\sqrt{4605 - 4489\sqrt{755 - 529}}} \\
 &= \frac{154}{10,77 - 15,03} \\
 &= 0,95
 \end{aligned}$$

Jadi koefesien korelasinya sebesar 0,95

Nilai  $R = 0,95$  memiliki arti bahwa terdapat hubungan yang positif dan sangat kuat antara volume tabungan dengan tingkat suku bunga.

Contoh 2

Dari hasil survey didapat Produksi (Y) dalam ribuan ton dari sebuah perusahaan pada periode tertentu dan upah tenaga kerja (X) dalam jutaan rupiah yang dikeluarkannya yang ditampilkan pada tabel berikut

X (Juta Rp)	2	4	6	7	8	10	11	12	13	14
Y (Ton)	4	5	8	10	12	16	18	20	21	24

Maka Tentukanlah

1. Persamaan regresinya dan berikan interpretasinya
2. Hitunglah koefesien determinasinya dan beri interpretasi
3. Hitunglah koefesien korelasi dan beri interpretasinya

4. Taksir hasil produksi bila upah sebesar 12,5 juta rupiah
5. Hitunglah Kesalahan Bakunya

Penyelesaiannya

1. Menentukan persamaan regresinya

X <sub>I</sub>	Y <sub>I</sub>	X <sub>I</sub> <sup>2</sup>	Y <sub>I</sub> <sup>2</sup>	X <sub>I</sub> Y <sub>I</sub>
2	4	4	16	8
4	5	16	25	20
6	8	36	64	48
7	10	49	100	70
8	12	64	144	96
10	16	100	256	160
11	18	121	324	198
12	20	144	400	240
13	21	169	441	273
14	24	196	576	336
87	138	899	2346	1449

Dari tabel didapat

$$\sum X_i = 87, \quad \sum Y_i = 138, \quad \sum X_i^2 = 899$$

$$\sum Y_i^2 = 2346, \quad \sum X_i Y_i = 1449, \quad n = 10$$

Maka

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{87}{10} = 8,70$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{138}{10} = 13,80$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{10(1449) - 87(138)}{10(899) - (87)^2}$$

$$= \frac{2484}{1421} = 1,75$$

Diketahui Persamaan regresi  $Y = a + b X$

$$\text{Sehingga } a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$= 13,8 - 1,75(87)$$

$$= 13,8 - 15,23$$

$$= -1,43$$

Jadi persamaan regresinya

$$\mathbf{Y = -1,43 + 1,75 X}$$

2. Interpretasi terhadap slope garis regresi  $b$

Nilai  $b = 1,75$  memiliki arti bahwa bila upah tenaga kerja dinaikkan 1 juta rupiah maka produksi akan meningkat sebesar 1,75 ton atau jika upah tenaga kerja diturunkan 1 juta rupiah maka produksi akan menurun sebesar 1,75 ton.

3. Koefesien determinasi ( $R^2$ )

$$R^2 = \frac{a \sum Y_i + b \sum X_i Y_i - n(\bar{Y})^2}{\sum Y_i^2 - n(\bar{Y})^2}$$

$$= \frac{-143(138) + 2533,75 - 1904,4}{2346 - 1904,4}$$

$$= \frac{434,01}{441,60} = 0,98$$

Jadi koefesien determinannya 0,98

Nilai  $R^2 = 0,98$  memiliki arti bahwa 98 % variasi (naik-turun) tingkat produksi dipengaruhi oleh upah tenaga kerja dan sisanya 2 % disebabkan oleh faktor lain.

4. Koefesien korelasi

$$R = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,98} = 0,99$$

Nilai  $R = 0,99$  menunjukkan bahwa antara upah tenaga kerja dan tingkat produksi terdapat hubungan positif dan sangat kuat.

5. Taksiran nilai  $Y$  untuk  $X = 12,5$  adalah

$$\bar{Y} = -143 + 1,75X$$

Untuk  $X = 12,5$  adalah

$$\bar{Y} = -143 + 1,75(12,5) = 20,45$$

Maknanya bila upah tenaga kerja yang dikeluarkan sebesar 12,5 juta rupiah maka produksinya ditaksir sebesar 20,45 ton.

6. Kesalahan Baku dari dugaan

$$\sum Y_i = 138, \quad \sum X_i Y_i = 1449, \quad \sum Y_i^2 = 2346$$

$$a = -1,43, \quad b = 1,75 \quad \text{dan} \quad n = 10$$

$$S_{Y_x} = \frac{\sqrt{\sum Y_i^2 - a \sum Y_i - b \sum X_i Y_i}}{n - 2}$$

$$= \frac{\sqrt{2346 - (-1,43)(138) - 1,75(1449)}}{10 - 2}$$

$$= \frac{\sqrt{9,59}}{4}$$

$$= 1,09$$

Nilai  $Sy_x = 1.09$  memiliki arti bahwa terjadi penyimpangan sebesar 1,09 ton antara taksiran tingkat produksi (tingkat produksi yang ditaksir) dengan tingkat produksi yang sebenarnya.

## **C. Jenis Analisis Korelasi**

Adapun penjelasan terkait dengan bentuk analisis korelasi beserta dengan contohnya dalam penelitian. Antara lain;

### **1. Korelasi Pearson**

Korelasi Pearson  $r$  adalah statistik korelasi yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat hubungan antara variabel yang berhubungan secara linier.

Sebagai contoh, di pasar saham, jika kita ingin mengukur bagaimana dua saham saling terkait, digunakan korelasi Pearson  $r$  untuk mengukur derajat hubungan antara keduanya. Korelasi Point-Biserial dilakukan dengan rumus korelasi Pearson kecuali salah satu variabelnya dikotomis.

**Contoh pertanyaan penelitian yang dapat diperiksa oleh Korelasi Pearson, misalnya:**

Apakah ada hubungan yang signifikan secara statistik antara usia, yang diukur dalam tahun, dan tinggi, yang diukur dalam cm?

Apakah ada hubungan antara suhu, diukur dalam derajat Fahrenheit, dan penjualan es krim, diukur dengan pendapatan?

Apakah ada hubungan antara kepuasan kerja, yang diukur dengan JSS, dan pendapatan, yang diukur dalam dolar?

## 2. Korelasi peringkat Kendall

Peringkat Kendall adalah uji non-parametrik yang mengukur kekuatan ketergantungan antara dua variabel. Jika kita mempertimbangkan dua sampel, a dan b, di mana setiap ukuran sampel adalah  $n$ , kita tahu bahwa jumlah pasangan dengan a b adalah  $n(n-1) / 2$ .

Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung nilai korelasi rank kendall:

$$\tau = \frac{n_c - n_d}{\frac{n}{2}(n-1)}$$

Keterangan

$\tau$  = Koefisien korelasi kendall tau

$n_c$  = jumlah konkordan

$n_d$  = jumlah diskordan

n = jumlah sampel

### 3. Korelasi Spearman

Korelasi spearman adalah tes non-parametrik yang digunakan untuk mengukur tingkat hubungan antara dua variabel. Uji korelasi peringkat Spearman tidak membawa asumsi apa pun tentang distribusi data dan merupakan analisis korelasi yang sesuai ketika variabel diukur pada skala yang setidaknya ordinal.

Contoh Korelasi Spearman

1. Apakah ada hubungan yang signifikan secara statistik antara tingkat pendidikan peserta (sekolah menengah, sarjana, atau sarjana) dan gaji awal mereka?
2. Apakah ada hubungan yang signifikan secara statistik antara posisi finis kuda dan usia kuda?

Ditinjau dari kemungkinan hasil studi, setidaknya ada tiga jenis korelasi yang dihasilkan, yaitu:

- Korelasi Positif

Korelasi positif adalah hubungan antara dua variabel di mana kedua variabel bergerak searah. Oleh karena itu, ketika satu variabel meningkat seiring dengan peningkatan

variabel lainnya, atau satu variabel menurun sedangkan variabel lainnya menurun.

Contoh korelasi positif adalah

Tinggi dan berat badan. Orang yang lebih tinggi cenderung lebih berat. Korelasi positif berkisar dari 0 hingga +1; batas atas yaitu +1 adalah koefisien korelasi positif sempurna. Korelasi positif sempurna menentukan bahwa, untuk setiap peningkatan unit dalam satu variabel, ada peningkatan proporsional di variabel lainnya.

- **Korelasi Negatif**

Korelasi negatif adalah hubungan antara dua variabel di mana kenaikan satu variabel dikaitkan dengan penurunan variabel lainnya.

Contoh korelasi negatif adalah

Ketinggian di atas permukaan laut dan suhu. Saat kita mendaki gunung (bertambahnya ketinggian), semakin dingin (penurunan suhu). Korelasi negatif berkisar dari 0 hingga -1; batas bawah memberikan korelasi negatif yang sempurna. Korelasi negatif sempurna menunjukkan bahwa untuk setiap kenaikan satuan di satu variabel, ada penurunan satuan proporsional di variabel lainnya.

- Korelasi Nol

Korelasi nol ada jika tidak ada hubungan antara dua variabel. Misalnya tidak ada hubungan antara jumlah minum teh dan tingkat kecerdasan.

Contoh lainnya Tidak ada korelasi antara berat badan dan kecerdasan, ukuran sepatu dan gaji bulanan. Korelasi nol adalah titik tengah rentang – 1 hingga +1.

#### **D. Soal Latihan**

1. Diketahui Lima pasangan data sampel dibawah ini adalah data mengenai nilai investasi (Y) dan tingkat suku bunga (X) Lima tahun terakhir pada suatu daerah sebagai berikut

Suku Bunga (X)	
	12 14 15 16 17
Investasi (Y) (miliar rupiah)	100 80 60 50 40

Pertanyaannya:

- a. Tentukanlah persamaan regresinya

- b. Berikanlah interpretasi terhadap nilai koefesien regresi tersebut
  - c. Hitunglah koefesien korelasi dan koefesien determinasinya dan berikan interpretasi terhadap nilai koefesien korelasi determinasi tersebut
  - d. Taksirlah besar nilai investasi bila suku bunga 18 % per tahun
  - e. Hitunglah kesalahan baku dari dugaan, dan berikan interpretasi
2. Sebuah sampel acak yang terdiri dari 7 pasangan data mengenai besarnya biaya iklan (X) yang dikeluarkan oleh sebuah perusahaan dalam 7 tahun terakhir dan besar volume penjualannya (Y) adalah sebagai berikut

Biaya Iklan (X) (Jutaan Rp)	Volume penjualan (Y) ( ton )
2	5
3	4
5	6
6	8
7	10
8	9
10	11

Pertanyaan

- a. Tentukanlah persamaan garis regresinya dan beri interpretasi

- b. Hitunglah koefesien korelasi dan koefesien determinasinya dan berikan interpretasi terhadap nilai koefesien korelasi determinasi tersebut
- c. Taksir volume penjualan perusahaan tersebut jika biaya iklan yang dikeluarkan sebesar 8,5 juta rupiah
- d. Hitung kesalahan baku dari dugaan dan berikan interpretasi



# BAB 10

---

## ANGKA INDEKS

### A. Pengertian Angka Indeks

Angka indeks adalah ukuran statistik yang biasanya digunakan untuk menyatakan perubahan-perubahan relatif (perbandingan) nilai suatu variabel tunggal atau nilai sekelompok variabel yang dinyatakan dalam persentase. Angka indeks merupakan konsep yang menjelaskan besarnya perubahan atau perkembangan dari sesuatu hal dari waktu ke waktu. Perubahan dapat diberikan dalam jangka waktu tiap bulan, triwulan, semester, atau tahun. Angka indeks digunakan dalam bidang ekonomi oleh perusahaan-perusahaan.

Di Indonesia, indeks harga ditetapkan dari hasil pengumpulan data oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Nah, caranya masing-masing harga barang dan jasa diberi bobot (weighted) berdasarkan tingkat keutamaannya. Barang dan jasa yang dianggap paling penting diberi bobot yang lebih besar. Indeks harga ini sangat penting karenanya kita bisa tahu maju mundurnya suatu usaha, naik turunnya pendapatan, harga, dan sebagainya

## **Ciri-ciri indeks harga**

Beberapa hal yang menjadi ciri-ciri indeks harga adalah sebagai berikut.

- Digunakan sebagai pembanding perubahan harga dari waktu ke waktu
- Penyusunan indeks harga berdasarkan sebagian kecil barang atau jasa (sampel)
- Indeks harga dihitung dengan metode tertentu
- Penghitungan indeks harga dilakukan setelah menentukan tahun dasar
- Penyusunan indeks harga dilakukan berdasarkan waktu saat kondisi ekonomi stabil

## **Jenis – Jenis Angka Indeks**

- Indeks Harga (Price Indeks)

Adalah angka yang dipakai untuk melihat perubahan mengenai harga – harga barang, baik harga sejenis maupun sekelompok barang dalam waktu dan tempat yang sama ataupun berlainan.

- Indeks Kuantitas (Quantity Indeks )

Adalah angka yang dapat dipakai untuk melihat perubahan mengenai kuantitas sejenis maupun sekelompok barang yang di hasilkan (produksi), dijual dikonsumsi, dieksport dsb dalam waktu yg sama atau berlainan.

- Indeks Nilai ( Value Indeks )

Adalah angka yang dapat dipakai untuk melihat perubahan nilai uang dari suatu barang yang diproduksi, dikonsumsi, dieksport, diimpor dsb dalam waktu dan tempat yang sama maupun berlainan

### **Tujuan perhitungan indeks harga**

Dalam perekonomian, perhitungan indeks harga memiliki tujuan serta fungsi, yakni:

- Sebagai petunjuk untuk mengetahui kondisi perekonomian. Dari sini bisa didapatkan insight mengenai kebijakan pemerintah atau keadaan ekonomi lainnya.
- Sebagai pedoman kebijakan pemerintah yang menyangkut orang banyak karena mendeskripsikan rata-rata perbandingan harga pada tiap periode.
- Selain itu, manfaat indeks harga dalam kegiatan ekonomi adalah untuk pedoman pembelian berbagai barang karena merepresentasikan dinamika perubahan harga.
- Fungsi indeks harga adalah sebagai deflator.
- Fungsi indeks harga adalah sebagai pedoman penetapan upah dan gaji terutama berkaitan dengan angka inflasi karena besaran gaji atau

upah harus selalu disesuaikan dengan angka inflasi (kenaikan harga secara umum dan terus menerus).

- Bagi produsen, fungsi indeks harga adalah untuk memberikan estimasi biaya produksi yang dianggarkan.

## **B. Macam – Macam Indeks Harga**

### 1. Indeks Harga Konsumen (IHK)

Sesuai dengan namanya indeks harga konsumen melihat perubahan harga barang dan jasa yang dikonsumsi dari waktu ke waktu. Indeks harga konsumen diambil dari data empat kelompok, yaitu kelompok makanan, perumahan, aneka barang, dan jasa, IHK ini digunakan oleh Badan Pusat Statistik sebagai indikator inflasi di Indonesia.

### 2. Indeks Harga Perdagangan Besar/Indeks Harga Produsen

Indeks harga perdagangan besar merupakan angka indeks yang menunjukkan perubahan pada harga pembelian barang oleh para pedagang besar. Berbeda dengan indeks harga konsumen yang ditetapkan dalam satuan kecil, indeks harga perdagangan besar ditetapkan dalam ukuran/kuantitas borongan seperti hasil

pertanian, hasil pertambangan, hasil industri, impor dan ekpor.

### 3. Indeks Harga yang Diterima dan Dibayar Petani

Indeks harga yang diterima dan dibayar petani adalah indeks harga yang harus dibayar oleh petani baik untuk biaya hidup maupun untuk biaya produksi termasuk juga biaya hipotek, pajak, upah. Rasio antara indeks harga yang dibayar dan diterima dalam waktu tertentu disebut dengan rasio paritas.

### 4. Indeks Harga Implisit

Indeks harga jenis ini sebenarnya merupakan suatu metode untuk membandingkan pertumbuhan ekonomi nominal dengan pertumbuhan ekonomi riil. Perhitungan cara ini melibatkan semua barang yang diproduksi. Indeks harga implisit menjadi ukuran inflasi dari periode di mana harga dasar untuk perhitungan GNP riil digunakan sampai GNP sekarang.

Jadi indeks harga sangat penting untuk kita bisa selalu mengontrol maju mundurnya usaha atau bahkan melihat maju mundurnya perekonomian bangsa kita.

Hal - Hal yang perlu diperhatikan saat penyusunan indeks harga antara lain adalah sebagai berikut:

1. Tujuan perhitungan indeks harga

Tujuan perhitungan indeks harga adalah untuk mengetahui perbandingan atau perubahan variabel sosial dan ekonomi. Selain itu, harus dirumuskan juga cara perhitungan, objek yang dihitung dan apa output dari perhitungan tersebut.

2. Penetapan tahun dasar

Berkaitan dengan cara menghitung indeks harga, penetapan tahun dasar sangat penting agar diketahui perbandingan atau perubahan yang terjadi pada tiap periode. Selain itu, pemilihan tahun dasar didasarkan pada waktu ketika kegiatan ekonomi mengalami kestabilan. Tahun dasar juga tidak terlalu lama dan terlalu sebentar. Penetapan tahun dasar bisa pula didasarkan kepada momentum penting yang mempengaruhi ekonomi suatu negara.

3. Pemilihan angka penimbang

Untuk mengetahui perbandingan suatu komoditas, harus diperhatikan pula faktor-faktor kuantitas lain sebagai angka penimbang. Faktor penimbang pada barang yang urgensinya tinggi juga akan tinggi, begitupun sebaliknya.

4. Syarat dan sumber perbandingan data

Saat perumusan indeks harga, harus diketahui terlebih dulu jenis barang yang akan dimasukkan

ke dalam perhitungan. Kesulitan bisa muncul saat membuat indeks harga tanpa mencakup semua barang tetapi harus representatif.

Contoh :1

Rata-rata harga per kg beras di kota Batam pada tahun 2015 dan tahun 2016 -masing adalah Rp 777,00 dan Rp 881,00 Apabila kita bandingkan harga beras pada tahun 2016 dengan Tahun 2015 akan didapat angka indeksnya  $881 / 777 \times 100 \% = 113,38$  Angka indeks sebesar 113,38 berarti rata-rata harga per kg beras di thn 2016 lebih tinggi atau mengalami kenaikan sebesar 13,38 % ( 113,38 - 100 ) dari rata-rata harga per kg beras thn 2015

Contoh 2

Grosir beras ingin mengetahui perubahan nilai penjualan beras selama 5 tahun terakhir yaitu dari tahun 2010 s/d 2014. Tentukanlah perkembangan perubahan penjualan setiap tahun dengan angka indeks dari data penjualan pada tabel berikut

Tahun	Nilai Penjualan (jutaan Rp)
2010	300
2011	250
2012	350
2013	400
2014	425

Sumber : Data hipotesis

Penyelesaiannya Angka Indeks Nilai Penjualan Beras Kurun Waktu 2010 s/d 2014 dengan tahun dasar 2010

Tahun	Nilai Penjualan (jutaan Rp)	Angka Indeks
2010	300	Tahun dasar = 100
2011	250	$250/300 \times 100 = 83,33$
2012	350	$350/300 \times 100 = 116,6$
2013	400	$400/300 \times 100 = 133,3$
2014	425	$425/300 \times 100 = 141,6$

Sumber : data hipotesis

### Kesimpulan

Tahun 2010 sebagai tahun dasar diberi nilai 100. Tahun 2011 angka indeks 83,33 berarti nilai penjualan turun sebesar 16,67 % dari nilai penjualan pada tahun 2010. Tahun 2012 angka indeks 116,6 berarti nilai penjualan naik sebesar 16,6 % dari nilai penjualan pada tahun 2010. Tahun 2013 angka indeks 133,3 berarti nilai penjualan naik sebesar 33,3 % dari nilai penjualan tahun 2010 dan terakhir angka indeks pada tahun 2014 sebesar 141,6 berarti nilai penjualan naik sebesar 41,6 % dari nilai penjualan tahun 2010.

### **C. Metode Menghitung Indeks Harga**

Perhitungan angka indeks harga dapat dihitung dengan banyak metode. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pilihan yang tepat agar tujuan dari indeks

harga tersebut dapat tercapai dengan baik. Pada umumnya, metode menghitung indeks harga dibagi menjadi dua yaitu Angka Indeks Tidak Ditimbang dan Angka Indeks Tertimbang.

### **1. Metode Angka Indeks Tidak Ditimbang**

Angka indeks yang dimaksud dalam penghitungan indeks harga tidak tertimbang ini meliputi indeks harga, nilai, dan kuantitas.

#### **a. Angka Indeks Harga (P = Price)**

$$IA = \frac{\sum P_n}{\sum P_o} \times 100$$

Keterangan:

IA = indeks harga yang tidak ditimbang

Pn = harga yang dihitung angka indeksnya

Po = harga pada tahun dasar

Contoh :

Berdasarkan data berikut, maka dapat dilihat angka indeks harga pada tahun 2020 adalah sebagai berikut :

Jenis Barang	Harga (Rp) (2019)	Harga (Rp) (2020)
I	200	300
II	300	350
II	500	500
IV	100	50
V	200	300
$\Sigma$	1.300	1.500

$$IA = \frac{1500}{1300} \times 100$$

$$= \frac{1500}{13}$$

$$= 115,38$$

Jadi, harga tahun 2020 mengalami kenaikan sebesar 115,38%.

- b. Angka Indeks Nilai (V = Value)

$$IA = \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_o Q_o} \times 100$$

Atau

$$IA = \frac{\sum V_n}{\sum V_o} \times 100$$

Keterangan:

IA = angka indeks nilai

Vn = nilai yang dihitung angka indeksnya

Vo = nilai pada tahun dasar

- c. Angka Indeks Kuantitas (Q = Quantity)

$$IA = \frac{\sum Q_n}{\sum Q_o} \times 100$$

Keterangan:

IA = indeks kuantitas yang tidak ditimbang

Qn = kuantitas yang akan dihitung angka indeksnya

Qo = kuantitas pada tahun dasar

Contoh :

Berdasarkan data berikut, maka dapat di lihat angka indeks kuantitas pada tahun 2020 adalah sebagai berikut :

Jenis Barang	Kuantitas (unit) (2019)	Kuantitas (unit) (2020)
I	50	100
II	100	100
II	200	250
IV	300	450
V	150	100
$\Sigma$	800	1.000

$$IA = 1.000 / 800 \times 100$$

$$= 125 \%$$

Maka pada tahun 2020 terjadi kenaikan kuantitas sebesar 125 %

## 2. Metode Angka Indeks Tertimbang

Perhitungan dalam angka indeks tertimbang ini dapat dilakukan dengan berbagai metode yaitu sebagai berikut:

### a. Metode Agregarif Sederhana

Angka indeks tertimbang dengan menggunakan metode aggregatif sederhana bisa dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$IA = \frac{\sum(P_n \cdot W)}{\sum(P_o \cdot W)} \times 100$$

Keterangan:

IA = indeks harga yang ditimbang

Pn = nilai yang dihitung angka indeksnya

Po = harga pada tahun dasar

W = faktor penimbang

Contoh :

Berdasarkan data berikut, maka dapat di lihat angka indeks harga pada tahun 2020 dapat dihitung dengan cara perhitungan sebagai berikut :

Jenis Barang	Harga (Rp) 2019 (P <sub>0</sub> )	Harga (Rp) 2020 (P <sub>n</sub> )	Weight (W)	P <sub>n</sub> x W ( Rp )	P <sub>0</sub> x W ( Rp )
I	200	300	5	1.500	1.000
II	300	350	10	3.500	3.000
III	500	500	20	10.000	10.000
IV	100	50	5	250	5.00
V	200	300	10	3.000	2.000
$\Sigma$				18.250	16.500

$$IA = \frac{\sum(P_n \cdot W)}{\sum(P_o \cdot W)} \times 100$$

$$= \frac{18250}{16500} \times 100$$

$$= 110,61$$

Jadi, pada tahun 2020 terjadi kenaikan harga sebesar 110,61%.

b. Metode Paasche

Angka indeks paasche adalah angka indeks yang tertimbang dengan faktor penimbangnya kuantitas tahun n (Tahun yang dihitung angka indeksnya) atau Qn.

$$IP = \frac{\sum(P_n \cdot Q_n)}{\sum(P_o \cdot Q_n)} \times 100$$

Keterangan :

IP = angka indeks Paasche

Pn = harga tahun yang dihitung angka indeksnya

Po = harga pada tahun dasar

Qn = kuantitas tahun yang dihitung angka indeksnya

contoh

Jenis Barang	Harga (Rp)		Kuantitas (Unit)		Pn (Rp)	X (Rp)	Po X Qo (Rp)
	2019 (Po)	2020 (Pn)	2019 (Qo)	2020 (Qn)			
I	200	300	50	100	30000	20000	
II	300	350	100	200	35000	30000	
III	500	500	200	250	125000	125000	
IV	100	50	300	450	22500	45000	
V	200	300	150	100	3000	20000	
<b><math>\Sigma</math></b>					<b>242500</b>	<b>240000</b>	

Berdasarkan data di atas, maka angka indeks menggunakan metode Paasche dapat dihitung sebagai berikut.:

$$IP = \frac{242500}{240000} \times 100$$

$$= 101,04\%$$

Berarti terjadi kenaikan harga pada tahun 2020 sebesar 101,04%.

#### **D. Metode Laspeyres**

Angka indeks laspeyres adalah angka indeks yang ditimbang dengan menggunakan faktor penimbang kuantitas tahun dasar atau Qo.

Rumus angka indeks laspeyres adalah

$$IL = \frac{\sum(P_n \cdot Q_o)}{\sum(P_o \cdot Q_o)} \times 100$$

Keterangan:

IL = angka indeks Laspeyres

Pn= tahun yang dihitung angka indeksnya

Po= harga pada tahun dasar

Qo = kuantitas pada tahun dasar

Contoh :

Jenis Barang	Harga (Rp)		Kuantitas (Unit)		Pn Qn (Rp)	Po X Qo (Rp)
	2019 (Po)	2020 (Pn)	2019 (Qo)	2020 (Qn)		
I	200	300	50	100	15000	10000
II	300	350	100	200	35000	30000
III	500	500	200	250	100000	100000
IV	100	50	300	450	15000	45000
V	200	300	150	100	45000	30000
<b><math>\Sigma</math></b>					210000	200000

Berdasarkan data di atas, maka indeks Laspeyres dapat dihitung sebagai berikut.

$$IL = \frac{210000}{200000} \times 100 = 105\%$$

Berarti terjadi kenaikan harga pada tahun 2020 sebesar 105%.

Dari Metode Paasche dan Metode Laspeyres terdapat suatu kelemahan, kelemahannya adalah sebagai berikut :

1. Metode Paasche memiliki kelemahan yaitu hasil penghitungan cenderung lebih rendah atau disebut juga dengan istilah under estimate, karena dengan naiknya harga akan menyebabkan permintaan turun, sehingga Qn lebih kecil daripada Qo.

2. Metode Laspeyres memiliki kelemahan yaitu hasil penghitungannya lebih besar atau disebut juga dengan istilah over estimate, pada dasarnya harga barang cenderung naik, sehingga mengakibatkan kuantitas barang yang diminta akan menurun. Dengan demikian dapat disimpulkan besarnya  $Q_0$  akan lebih besar daripada  $Q_n$ .

Untuk menghilangkan kelemahan tersebut dapat dilakukan dengan cara mengintegrasikan angka indeks tersebut, yaitu bisa menggunakan metode angka indeks Drobisch and Bowley.

#### **E. Metode Drobisch and Bowley**

Angka indeks tertimbang dengan menggunakan metode Drobisch and Bowley, dapat digunakan rumus dibawah ini

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

Keterangan

$D$  = angka indeks Drobisch

$IL$  = angka indeks Laspeyres

$IP$  = angka indeks Paasche

Berdasarkan penghitungan angka indeks Laspeyres dan Paasche pada soal di atas dapat dihitung besarnya indeks Drobisch and Bowley yaitu sebagai berikut.

$$ID = \frac{105 + 101,04}{2}$$

$$= \frac{206,04}{2}$$

$$= 103,02\%$$

Jadi, terdapat kenaikan harga pada tahun 2020 sebesar 103,02%.

#### **F. Metode Irving Fisher**

Penghitungan angka indeks dengan menggunakan Metode Irving Fisher merupakan angka indeks yang sangat ideal. Irving Fisher menghitung indeks kompromi dengan cara mencari rata-rata ukur dari indeks Paasche dan indeks Laspeyres.

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

Berdasarkan penghitungan angka indeks Paasche dan Laspeyres, maka dapat dihitung besarnya indeks Irving Fisher sebagai berikut

$$IF = \sqrt{105 \times 101,04}$$

$$= 103$$

Maka, terdapat kenaikan harga pada tahun 2020 sebesar 103 %

#### **G. Metode Marshal Edgeworth**

Dihitung dengan cara menggabungkan kuantitas tahun n dan kuantitas tahun dasar, kemudian

mengalikannya dengan harga pada tahun n atau harga pada tahun dasar.

Angka indeks harga Marshal Edgewarth dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini

$$IM = \frac{\sum(Q_o + Q_n)P_n}{\sum(Q_o + Q_n)P_o} \times 100$$

Contoh

Perhatikan data pada tabel berikut

Jenis Barang	Harga (Rp)		Kuantitas (Unit)		Pn (Qo+Qn) (Rp)	Po (Qo+Qn) (Rp)
	2019 (Po)	2020 (Pn)	2019 (Qo)	2020 (Qn)		
I	200	300	50	100	45000	30000
II	300	350	100	100	70000	60000
III	500	500	200	250	225000	225000
IV	100	50	300	450	37500	75000
V	200	300	150	100	75000	50000
<b><math>\Sigma</math></b>					452500	440000

Berdasarkan data pada tabel, maka harga indeks Marshal Edgewarth dapat dihitung sebagai berikut:

$$IM = \frac{\sum(Q_o + Q_n)P_n}{\sum(Q_o + Q_n)P_o} \times 100$$

$$= \frac{452522}{440000} \times 100$$

$$= 1,0284 \times 100$$

$$= 102,84\%$$

## H. Soal – Soal Latihan

1. Hitunglah indeks harga tidak tertimbang dari data pada tabel berikut ini

Jenis Barang	Harga Tahun 2015 ( $P_0$ )	Harga Tahun 2016 ( $P_n$ )
Tas	Rp. 150.000	Rp. 200.000
Sepatu	Rp. 200.000	Rp. 250.000
Pakaian	Rp. 100.000	Rp. 150.000
$\Sigma$	Rp. 450.000	Rp. 600.000

2. Dari hasil survei terhadap perkembangan tujuh jenis komoditas pada tahun 2019 s/d 2020 menghasilkan data pada tabel berikut:

Komoditas	P1	P2	Q1	Q2
A	10	12	100	120
B	42	43	80	85
C	12	14	50	60
D	14	16	70	75
E	25	27	60	80
F	17	20	40	60

Hitunglah angka indeks menurut Metode Irving Fisher dan Metode Marshal

3. Diketahui data tiga jenis barang berdasarkan Harga ( $P$ ) dengan satuan juta rupiah dan produksi ( $Q$ ) dengan satuan perunit pada tabel berikut

Jenis Barang	Harga (P)			Produksi (Q)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
I	100	220	360	20	30	30
II	200	430	260	10	15	40
III	400	510	360	2	1	4

Hitunglah indeks Agregatif Harga Tertimbang tahun 2019 dengan tahun dasar 2017

## DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, Agus, Statistik Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya, Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2004
- Berenson Mark L., dan Leine, David M. *Basic Business Statistics*.2008.
- Ghozali, Imam, Multivariate Dengan Program IBM SPSS 19, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2011.
- Gujarati, Damodar dan Sumarno Zain, Ekonometrika Dasar, Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama, 2003.
- Gunawan, Imam, Pengantar Statistika Inferensial, Jakarta: Rajawali Pers, 2016.
- Ibrahim, Zaini, Pengantar Ekonomi Makro Edisi Revisi, Banten: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M), 2013.
- J. supranto Statisti, Teori Dan Aplikasi, 2009, Erlangga, Jakarta Lukas Setia Atmaja. *Statistika untuk bisnis dan ekonomi*. 2009. Yogyakarta
- Murray R. Spiegel, Larry J. Stephens. *STATISTIK edisi ketiga*.2004. Erlangga
- Murry R. Spiegel, Larry J. Stephens, Statistik 2007, Erlangga, Jakarta
- Rahardja, Pratama dan Mandala Manurung, Pengantar Ilmu Ekonomi Mikroekonomi & Makroekonomi) Edisi Ketiga, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2014
- Sugiyono, Statistik Nonparametris untuk penelitian, 2004, Alfabeta, Bandung
- Suharyadi, Purwanto, Statistika uantuk Ekonomi & Keuangan Modern, 2004,
- Salemba Empat, Jakarta
- Sudjana, Metoda Statistika, 2006 , Tarsito , Bandung
- Halim, Abdul, Analisis Investasi dan Aplikasinya, Jakarta: Salemba Empat, 2015.

Sarjono, Haryadi dan Winda Julianita, SPSS VS Lisrel Sebuah Pengantar,

Aplikasi Untuk Riset, Jakarta: Salemba Empat, 2013.

Soentoro, Ali Idris, Cara Mudah Belajar Metodologi Penelitian Dengan Aplikasi

Statistika: Edisi Pertama, Depok: PT Taramedia Bakti Persada, 2015.

Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif dan R & D, Bandung: Alfabeta, 2011.

Statistika Untuk Penelitian, Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

Usman, Husain dan R. Purnomo Setiady Akbar, Pengantar Statistika, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003

## *Tim Penulis*



### **Maizar, S.Pd., M.Si**

Lahir di Dumai tanggal 02 Mei 1969. Beliau menempuh pendidikan Sarjana (S1) di Universitas Bung Hatta (UBH) Padang. Meraih gelar Magister (S2) di Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar dan saat ini sedang menempuh pendidikan Doktor (S3) di Universitas Persada Indonesia YAI (UPI-YAI). Penulis saat ini tercatat sebagai dosen tetap program studi Manajemen di Universitas Ibnu Sina.



### **Ita Mustika, S.E., M.Ak, CTT, CPTT, CPS**

Lahir pada tanggal 08 Juni 1990 di Desa Sipare-pare hiilir, Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara. Beliau merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Haidir Hasibuan dan Ibu Siti Aisyah Nasution. Beliau mengabdi sebagai dosen program studi Akuntansi di Universitas Ibnu Sina. Penulis menempuh pendidikan Sarjana (S1) Akuntansi di Universitas Bung Hatta (UBH) Padang. Meraih gelar Magister (S2) Akuntansi di Universitas Batam (UNIBA) Batam. Saat ini sedang menempuh pendidikan Doktor (S3) Ilmu Akuntansi di Universitas Sumatera Utara (USU).



### **Septa Diana Nabella, S.E., M.M, CTT**

Lahir di desa Sungai Piring Kecamatan Batang Tuaka, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau pada tanggal 14 September 1986. Ia merupakan putri tunggal dari pasangan Bapak Achmad Darlansyah (alm) dan Ibu Neneng Suharni (almh). Saat ini berdomisili Kota Batam, Kepulauan Riau.

Menyelesaikan Pendidikan mulai dari tingkat SDN 001 Kecamatan Batang Tuaka –Inhil (1991), tingkat SLTPN 01 Kecamatan Batang Tuaka – Inhil (2002), tingkat SMKN 01 Kota Tembilahan – Inhil Juruan Akuntansi pada (2005) melanjutkan pendidikan Sarjana (S1) pada tahun 2006 di Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Ibnu Sina Kota Batam, lulus pada tahun 2010. Pada Tahun 2012 menyelesaikan pendidikan Pasca Sarjana (S2) di Universitas Borobudur – Jakarta, Konsentrasi Manajemen Keuangan.

Saat ini sedang melanjutkan pendidikan Doktoral (S3) di Universitas Persada Indonesia YAI Jakarta, yang berprofesi sebagai Ketua Program Studi S1 Manajemen pada Universitas Ibnu Sina dari 2019 sampai dengan sekarang.



## **SINOPSIS**

Statistik merupakan salah satu ilmu yang diperlukan di segala bidang. Kegunaannya untuk memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan analisis kuantitatif. Data kuantitatif adalah fakta yang dapat diwujudkan dengan angka-angka. Data kuantitatif tersebut menunjukkan *number of item* dari suatu kelompok tertentu yang akan kita ketahui karakteristiknya. Data ini dikumpulkan, diolah, dianalisa kemudian disimpulkan dan disajikan. Ilmu yang mempelajari hal-hal tersebut disebut *ilmu statistik*.

Buku ini memberikan contoh-contoh aplikatif dalam mengerjakan penyelesaian permasalahan statistik yang langsung menyentuh kepada persoalan-persoalan dalam implementasi penelitian. Kami berharap buku ini dapat melengkapi buku-buku Statistik yang sudah ada, sekaligus sebagai bahan bacaan dan penambahan wawasan bagi mahasiswa maupun pembaca lainnya.

Buku ini merupakan buku awal pelajaran statistik, yang akan diikuti dengan buku Statistik II yang merupakan Statistik Menengah (*Intermediate Statistics*) bagi mereka yang ingin memahami berbagai teknik statistik yang lebih luas tingkat penerapannya.

# Indonesia

menulis

Statistik merupakan salah satu ilmu yang diperlukan di segala bidang. Kegunaannya untuk memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan analisis kuantitatif. Data kuantitatif adalah fakta yang dapat diwujudkan dengan angka-angka. Data kuantitatif tersebut menunjukkan number of item dari suatu kelompok tertentu yang akan kita ketahui karakteristiknya. Data ini dikumpulkan, diolah, dianalisa kemudian disimpulkan dan disajikan. Ilmu yang mempelajari hal-hal tersebut disebut ilmu statistik. Buku ini memberikan contoh-contoh aplikatif dalam mengerjakan penyelesaian permasalahan statistik yang langsung menyentuh kepada persoalan-persoalan dalam implementasi penelitian. Kami berharap buku ini dapat melengkapi buku-buku Statistik yang sudah ada, sekaligus sebagai bahan bacaan dan penambahan wawasan bagi mahasiswa maupun pembaca lainnya. Buku ini merupakan buku awal pelajaran statistik, yang akan diikuti dengan buku Statistik II yang merupakan Statistik Menengah (Intermediate Statistics) bagi mereka yang ingin memahami berbagai teknik statistik yang lebih luas tingkat penerapannya.

## Tim Penulis



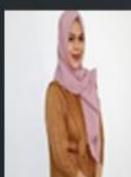
**Maizar, S.Pd., M.Si**

Lahir di Dumai tanggal 02 Mei 1969. Beliau menempuh pendidikan Sarjana (S1) di Universitas Bung Hatta (UBH) Padang. Meraih gelar Magister (S2) di Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar dan saat ini sedang menempuh pendidikan Doktor (S3) di Universitas Persada Indonesia YAI (UPI-YAI). Penulis saat ini tercatat sebagai dosen tetap program studi Manajemen di Universitas Ibnu Sina.



**Ita Mustika, S.E., M.Ak, CTT, CPTT, CPS**

Lahir pada tanggal 08 Juni 1990 di Desa Sipare-pare hilir, Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara. Beliau merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Haidir Hasibuan dan Ibu Siti Aisyah Nasution. Beliau mengabdi sebagai dosen program studi Akuntansi di Universitas Ibnu Sina. Penulis menempuh pendidikan Sarjana (S1) Akuntansi di Universitas Bung Hatta (UBH) Padang. Meraih gelar Magister (S2) Akuntansi di Universitas Batam (UNIBA) Batam. Saat ini sedang menempuh pendidikan Doktor (S3) Ilmu Akuntansi di Universitas Sumatera Utara (USU).



**Septa Diana Nabella, S.E., M.M, CTT**

Lahir di desa Sungai Piring Kecamatan Batang Tuaka, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau pada tanggal 14 September 1986. Ia merupakan putri tunggal dari pasangan Bapak Achmad Darlansyah (alm) dan Ibu Neneng Suharni (almh). Saat ini berdomisili Kota Batam, Kepulauan Riau. Menyelesaikan Pendidikan mulai dari tingkat SDN 001 Kecamatan Batang Tuaka – Inhil (1991), tingkat SLTPN 01 Kecamatan Batang Tuaka – Inhil (2002), tingkat SMKN 01 Kota Tembilahan – Inhil Juruan Akuntansi pada (2005) melanjutkan pendidikan Sarjana (S1) pada tahun 2006 di Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Ibnu Sina Kota Batam, lulus pada tahun 2010. Pada Tahun 2012 menyelesaikan pendidikan Pasca Sarjana (S2) di Universitas Borobudur – Jakarta, Konsekrasi Manajemen Keuangan. Saat ini sedang melanjutkan pendidikan Doktoral (S3) di Universitas Persada Indonesia YAI Jakarta, yang berprofesi sebagai Ketua Program Studi S1 Manajemen pada Universitas Ibnu Sina dari 2019 sampai dengan sekarang.

Untuk akses **Buku Digital**,  
Scan **QR CODE**



**Media Sains Indonesia**  
Melong Asih Regency B.40, Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
Email: [penerbit@medsan.co.id](mailto:penerbit@medsan.co.id)  
Website : [www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)



GET IT ON  
Google Play



9 78623 626248