

STATISTIKA BISNIS

*Suatu
pengantar*

Iskandar Ahmaddien, SST,SE, SH, MM, CRP



STATISTIKA BISNIS SUATU PENGANTAR

Penulis:

Iskandar Ahmaddien, SST, SE, SH, MM, CRP



STATISTIKA BISNIS (SUATU PENGANTAR)

Penulis:

Iskandar Ahmaddien

Desain Cover:

Ridwan

Tata Letak:

Aji Abdullatif R

Proofreader:

Via Silfira

ISBN:

978-623-6608-10-4

Cetakan Pertama:

Juli, 2020

Hak Cipta 2020, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2020

by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung

All Right Reserved

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

PENERBIT:

WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI Jawa Barat

No.360/ALB/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: @penerbitwidina

KATA PENGANTAR PENULIS

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena buku ini telah selesai disusun dengan berjudul Statistika Bisnis. Buku ini diawali dengan pembahasan mengenai pengertian data meliputi data, statistik, ciri statistik yang berkualitas, pengelompokan statistika dan kegunaan statistika. Dan pada bab statistika bisnis meliputi arti variabel, tipe-tipe variabel, skala pengukuran, sumber data dan skala pengukuran. Pada bab pengolahan dan penyajian data meliputi issue pengolahan data, berbagai bentuk penyajian data, bagaimana membuat tabel distribusi frekuensi dan bagaimana dengan tabel distribusi frekuensi dari variabel diskrit dan kurva ogif (*ogive*).

Pada bab ukuran pemusatan data (*central tendency*) meliputi pengukuran gejala pusat (*central tendency*), modus (*mode*), median, mean dan menghitung modus, median, mean untuk data bergolong. (tersusun dalam tabel distribusi frekuensi). Pada bab 5 kuartil, desil, persentil meliputi kuartil (*quartiles*), desil (*deciles*), persentil (*percentiles*) dan cara menghitung desil untuk data berkelompok. Pada bab angka indeks meliputi arti angka indeks, indeks kuantum sederhana dan pengujian angka indeks. Pada bab ukuran korelasi meliputi apa itu korelasi, kegunaan korelasi dan patokan besaran nilai koefisien korelasi pearson. Dan pada bab regresi linier sederhana meliputi regresi linier sederhana, memperkirakan persamaan garis lurus dan dampak dari unit satuan variabel

Buku ini disusun agar dapat membantu para mahasiswa S1 dan S2 serta akademisi dalam mempelajari konsep-konsep Statistika terutama bagi kaum awam yang belum mengenal bagaimana tentang statistika itu sendiri. Penulis pun menyadari jika di dalam penyusunan buku ini mempunyai kekurangan, namun penulis menyakini sepenuhnya bahwa sekecil apapun buku ini tetap akan memberikan sebuah manfaat bagi pembaca. Akhir kata untuk penyempurnaan buku ini, maka kritik dan saran dari pembaca sangatlah berguna untuk penulis kedepannya

Bandung, Juli 2020
Iskandar Ahmaddien

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
BAB 1 PENGERTIAN DATA	1
A. Data	1
B. Statistik	2
C. Ciri Statistik Yang Berkualitas	4
D. Pengelompokan Statistika	5
E. Kegunaan Statistika	6
BAB 2 STATISTIKA BISNIS	9
A. Arti Variabel.....	9
B. Tipe-Tipe Variabel.....	10
C. Skala Pengukuran	11
D. Sumber Data	12
E. Skala Pengukuran	12
BAB 3 PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA.....	15
A. Isue Pengolahan Data.....	15
B. Berbagai Bentuk Penyajian Data	15
C. Bagaimana Membuat Tabel Distribusi Frekuensi ?	17
D. Bagaimana dengan tabel distribusi frekuensi dari variabel Diskrit?.....	19
E. Kurva ogif (ogive).....	21
BAB 4 UKURAN PEMUSATAN DATA (CENTRAL TENDENCY)	23
A. Pengukuran Gejala Pusat (<i>Central Tendency</i>)	23
B. Modus (Mode).....	23
C. Median.....	24
D. Mean.....	25
E. Menghitung Modus, Median, Mean Untuk Data Bergolong. (Tersusun Dalam Tabel Distribusi Frekuensi)	26
BAB 5 KUARTIL, DESIL, PERSENTIL	29
A. Kuartil (<i>Quartiles</i>)	29
B. Desil (<i>Deciles</i>).....	29
C. Persentil (<i>Percentiles</i>).....	30
D. Cara menghitung desil untuk data berkelompok	32

BAB 6 ANGKA INDEKS	35
A. Arti angka indeks	35
B. Indeks kuantum sederhana	37
C. Pengujian angka indeks	39
BAB 7 UKURAN KORELASI	43
A. Apa itu Kolerasi.....	43
B. Kegunaan Kolerasi	44
C. Patokan Besaran Nilai Koefien Korelasi Pearson.....	48
BAB 8 REGRESI LINIER SEDERHANA	51
A. Regresi Linier Sederhana	51
B. Memperkirakan Persamaan Garis Lurus	52
C. Dampak Dari Unit Satuan Variabel.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
BIOGRAFI PENULIS.....	59



BAB 1

PENGERTIAN DATA

A. DATA

Data merupakan keterangan mengenai sesuatu yang dibuat dalam bentuk angka atau bukan angka. Untuk mendapatkan data yang akurat, ahli statistik biasanya menggunakan sampel dan populasi. Sampel bisa dikatakan sebagai sebagian dari objek penelitian, sedangkan populasi adalah keseluruhan objek penelitian. Jika diolah dengan baik, data dapat menghasilkan sebuah informasi. Informasi ini bisa berbentuk angka atau gambar. Data juga bisa dikatakan sebagai dasar untuk dapat membuat sebuah keputusan, (Davies & Newbold, 1986)

Menurut cara memperolehnya, data terdiri dari:

1. Data primer
Data primer adalah data langsung. Data yang dikumpulkan dan diolah sendiri secara langsung.
2. Data sekunder
Data sekunder adalah data yang diambil dari pihak ke-3, biasanya dalam bentuk publikasi. Misalnya BPS, BAPENAS, dll.

Menurut sifatnya, data terdiri dari:

1. Data kualitatif adalah data yang berbentuk bukan bilangan.
 2. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk bilangan atau angka-angka.
- Data menurut sumbernya, yaitu data internal dan eksternal. Data internal adalah data yang berasal dari suatu kelompok atau organisasi. Sedangkan data eksternal adalah data yang berasal dari luar kelompok atau organisasi.

B. STATISTIK

Statistik adalah kumpulan angka-angka mengenai suatu masalah yang dapat memberikan gambaran mengenai masalah tersebut. Statistik terdiri dari data yang berisi informasi baik berupa angka atau gambar mengenai suatu masalah seperti sensus penduduk, pertanian, ekonomi, dan lain sebagainya, (Nica et al., 2013)

Terdapat 2 *error* pada statistic, yaitu:

1. *Sampling error*, yaitu *error* dikarenakan penarikan sampel
2. *Non sampling error*, yaitu disebabkan karena selain penarikan sampel.

Statistik dipakai untuk menyatakan kumpulan fakta, umumnya berbentuk angka yang disusun dalam tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan.

1. Data Statistik

Data adalah keterangan mengenai sesuatu yang dibuat dalam bentuk angka atau bukan angka yang dapat menghasilkan sebuah informasi berbentuk angka maupun gambar untuk dapat membuat sebuah keputusan, Sedangkan statistik bisa dikatakan sebagai ukuran yang dihitung dari kumpulan data dan merupakan wakil dari data tersebut. Jadi, Data statistik adalah kumpulan informasi berdasarkan fakta yang diperoleh melalui penelitian yang dapat memberikan sebuah gambaran mengenai permasalahan, sehingga dapat dijadikan bahan analisis dalam pengambilan sebuah keputusan. Data statistik dapat disusun dalam tabel atau diagram, (Lind et al., 2006)

2. Kegunaan Statistik Dan Data Statistik

Kegunaan statistik yaitu untuk menilai hasil pembangunan masa lalu dan membuat rencana dimasa depan. Selain itu manfaat dari kegunaan statistik antara lain melakukan sensus penduduk, pertanian, ekonomi, pendidikan, kesehatan, tenaga kerja, kehutanan, sumber daya, peternakan, dan lain sebagainya. Statistik juga digunakan untuk mengetahui jumlah pendapatan penduduk baik di pedesaan maupun di perkotaan.

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, statistika telah mempengaruhi aspek kehidupan manusia. Hampir semua kebijakan publik dan keputusan-keputusan yang diambil oleh pakar ilmu pengetahuan didasarkan dengan metode statistika serta hasil analisis data, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Statistika dapat digunakan sebagai alat:

- a. Komunikasi sebagai penghubung beberapa pihak yang menghasilkan data statistik.
- b. Deskripsi sebagai penyajian data dan mengilustrasikan data, misalnya mengukur hasil produksi, laporan hasil liputan berita, laporan keuangan,

tingkat inflasi, jumlah penduduk, hasil pendapatan dan pengeluaran negara, dan lain sebagainya.

- c. Regresi meramalkan pengaruh data yang satu dengan yang lainnya dan untuk mengantisipasi gejala-gejala yang akan datang.
- d. Korelasi untuk mencari kuat atau besarnya hubungan data dalam suatu penelitian.
- e. Komparasi membandingkan data dua kelompok atau lebih.

Adapun peranan statistik dalam penelitian, misalnya pencatatan data, menyajikan data yang ringkas dan mudah dipahami, memudahkan data kuantitatif yang rumit dengan menggunakan tabel atau diagram, menarik kesimpulan dari hasil penelitian, dan lain-lain. Peranan statistik juga sebagai:

- a. Alat untuk menghitung besarnya anggota sampel yang diambil dari suatu populasi.
- b. Alat untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen.
- c. Teknik-teknik untuk menyajikan data, sehingga data lebih komunikatif.
- d. Alat untuk menganalisis data

3. Sejarah Singkat Penggunaan Statistik

Sejak dahulu kala statistik hanya digunakan untuk kepentingan-kepentingan negara saja. Kepentingan negara itu meliputi berbagai bidang kehidupan dan penghidupan sehingga lahirlah istilah statistik. Statistik berasal dari kata *state* artinya negara, yang pemakaiannya disesuaikan dengan lingkup datanya. Contohnya, dalam kehidupan sehari-hari sering kita dengar penghasilan orang Indonesia rata-rata Rp 100.000,00 setiap bulannya, tingkat inflasi rata-rata 9% setahun, bunga deposito rata-rata 12% setahun, penduduk Indonesia yang bermukim di daerah pedesaan rata-rata 70%, penganut agama Islam di setiap propinsi rata-rata 90% dan seterusnya. Ada kalanya data yang dikumpulkan di lapangan tidak disajikan dalam bentuk rata-rata seperti tadi, tetapi disajikan dalam bentuk tabel atau diagram dengan uraian yang lebih rinci dan di bagian dan di bagian atas atau bawah dari tabel atau diagram dituliskan judul yang sesuai dengan nama ruang lingkup data yang diperoleh. Misalnya judul tabel atau diagram tadi ditulis Statistik Sensus Penduduk, Statistik Kepegawaian, Statistik Pengeluaran Keuangan, Statistik Produksi Barang, Statistik Keluarga Berencana, Statistik Kelahiran, dan sebagainya. Statistik fungsinya untuk menyajikan data tertentu dalam bentuk tabel dan diagram ini termasuk statistik dalam arti sempit atau statistik deskriptif.

C. CIRI STATISTIK YANG BERKUALITAS

Ada beberapa ciri-ciri statistik sebagai berikut:

1. Statistik Bekerja dengan Angka.

- a. Pertama, angkat statistik sebagai jumlah atau frekuensi dan angka statistik sebagai nilai atau harga. Pengertian ini mendukung arti bahwa data statistik adalah kuantitatif. Contoh: jumlah pegawai Pemda DKI Jakarta, jumlah dosen Universitas Mustopo Beragama Jakarta yang diangkat Tahun 2007. Jumlah pecandu atau pengguna Narkotika yang dieksekusi, jumlah kriminal yang ditangkap, jumlah pengeboman oleh teroris yang dipimpin oleh Dr. Azahari, jumlah hakim yang disogok, jumlah perkara yang belum tuntas, jumlah anggota MPR, DPR. Harga villa di kawasan puncak Bogor, harga sirip hiu di Manado, harga bandeng di Sidoarjo, harga mangga arum manis di Bangil. Angka-angka yang menyatakan nilai atau harga sesuatu.
- b. Kedua, angka statistik sebagai nilai mempunyai arti data kualitatif yang diwujudkan dalam angka. Contoh: nilai kepribadian, nilai kecerdasan mahasiswa, metode mengajar dosen, kulalitas sekolah, mutu pemberdayaan guru, implementasi dan pelaksanaan Manajemen Berbasis Sekolah (MBS), perkara yang ditutup, metode hakim dalam mengambil keputusan perkara, dan sebagainya.

2. Statistik Bersifat Objektif.

Statistik bekerja dengan angka sehingga mempunyai sifat objektif, artinya statistik dapat digunakan sebagai alat pencari fakta, pengungkap kenyataan yang ada dan memberikan keterangan yang benar, kemudian menentukan kebijakan sesuai fakta dan temuannya diungkapkan apa adanya.

3. Statistik Bersifat Universal (umum).

Statistik tidak hanya digunakan dalam satu disiplin ilmu saja, tetapi dapat digunakan secara umum dalam berbagai bentuk disiplin ilmu pengetahuan dengan penuh keyakinan.

D. PENGELOMPOKAN STATISTIKA

(Davies & Newbold, 1986) Mengklasifikasikan dua hal mempelajari statistika, yaitu sebagai berikut.

1. Statistika teoretis membahas teori-teori statistika yang bersifat matematis.
2. Statistika terapan atau metode statistika. Aturan, rumus, dan sifat yang telah diciptakan oleh statistika teoretis diambil dan digunakan untuk menganalisis data, misalnya analisis statistika.

Berdasarkan aktivitasnya, statistika dibagi menjadi dua macam.

1. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah statistik yang menggambarkan kegiatan berupa pengumpulan, penyusunan, pengolahan, dan penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram yang memberikan gambaran mengenai keadaan atau peristiwa secara jelas dan ringkas. Statistika bekerja dalam pengumpulan data, pederhanaan angka-angka pengamatan yang diperoleh (meringkas dan menyajikan), serta melakukan pengukuran pemusatan dan penyebaran data untuk memperoleh informasi yang berguna dan mudah dipahami.

Menurut Furqon, statistika deskriptif bertugas sebagai berikut:

- a. Memperoleh gambaran tentang data;
- b. Membicarakan penyusunan data ke dalam daftar-daftar atau jadwal, pembuatan grafik-grafik, dan lain-lain yang sama sekali tidak berkaitan dengan penarikan kesimpulan;
- c. Memberikan informasi data yang dimiliki dan tidak bermaksud untuk menguji hipotesis;
- d. Menarik inferensi yang digeneralisasikan untuk populasi atau data yang lebih besar;
- e. Menyajikan data menganalisis data agar lebih bermakna dan komunikatif disertai perhitungan yang memperjelas karakteristik data.

2. Statistika Inferensial

Teknik uji statistika dapat menggunakan statistik inferensial. Statistika inferensial adalah statistik yang berkaitan dengan analisis data (sampel) untuk menarik suatu kesimpulan (*inferensi*) yang general untuk seluruh subjek tempat data diambil (*populasi*). Statistika inferensial juga menganalisis data serta mengambil keputusan (berkaitan dengan estimasi parameter dan pengujian *hipotesis*).

Menurut Sudjono, statistika inferensial adalah statistik yang menyediakan aturan sebagai alat untuk menarik kesimpulan yang bersifat umum dari kesimpulan yang bersifat umum dari sekumpulan data yang telah disusun dan diolah. Statistika inferensial atau statistika induktif merupakan alat untuk menganalisis data yang menerapkan statistik parametrik dan non parametrik.

Statistika parametrik adalah statistika inferensial yang memper-timbangkan nilai dari satu parameter populasi atau lebih dan umumnya membutuhkan data yang skala pengukuran minimalnya adalah interval dan rasio.

Adapun statistika nonparametrik adalah statistik yang tidak memperhatikan nilai parameter populasi atau lebih.

E. KEGUNAAN STATISTIKA

Statistika mempunyai kegunaan hanya sebagai alat bantu peranan statistik dalam penelitian tetap diletakan sebagai alat, artinya statistika bukan, menjadi tujuan yang menentukan komponen penelitian lain. Oleh sebab itu yang berperan menentukan tetap masalah yang dicari jawaban dan tujuan penelitian itu sendiri. Statistika dapat berguna dalam model perumusan hipotesis, pengembangan alat pengambilan data, penyusunan rancangan penelitian, penentuan sampel dan analisis data yang kemudian data tersebut diinterpretasikan sehingga kemudian bermakna. Hampir semua penelitian ilmiah terhadap sampel kejadian dan atas sampel itu ditarik generalization suatu generalisasi pasti mengalami eror, disinilah salah satu tugas statistik bekerja atas dasar sampel bukan populasi dengan demikian pengujian hipotesis dapat kita lakukan dengan teknik-teknik statistik.

Dari hasil analisis statistika yang diperoleh berdasarkan perhitungan yang angka-angka tersebut sebenarnya belum mempunyai arti apa-apa tanpa dideskripsikan dalam bentuk kalimat atau kata kata didalam penarikan kesimpulan jika tidak maka hasil analisis tersebut tidak akan bermakna dan hanya tinggal angka-angka yang tidak berbunyi.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak dapat dipisahkan dari statistika. Para peneliti menggunakan statistika sebagai alat bantu dalam memahami gejala-gejala yang diamatinya. Statistika membantu para para peneliti mampu menyederhanakan kompleksitas suatu gejala sehingga lebih mudah dipahami oleh pemikir manusia yang terbatas. Atas bantuan statistika, penemuan-penemuan yang dihasilkan oleh para ilmuwan juga dapat dikomunikasikan kemasyarakat secara kompak singkat dan akurat.

Contoh seorang owner yang berpacu dengan waktu mungkin merasa enggan untuk membaca laporan survei atau evaluasi yang panjang. Laporan yang disajikan secara kompak, singkat, dan akurat dapat membantu mereka untuk membaca dan mempertimbangkan keadaan yang objektif dalam menentukan keputusan kebijaksanaannya secara tepat

Seorang dosen di universitas dituntut untuk menentukan dan melaporkan keberhasilan mahasiswanya dalam mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang ditentukan. Berbagai informasi yang diperoleh melalui tes dan pengamatan sehari hari harus dianalisis dan dilaporkan secara singkat dan akurat kepada mahasiswa yang bersangkutan, pihak lain yang terkait.

Contoh diatas merupakan beberapa contoh kegunaan statistika dalam kehidupan sehari hari. Secara singkat dapat dikatakan bahwa statistika diperlukan dan bermanfaat untuk membantu kita memahami dan menyajikan keadaan objektif yang kita amati. Statistika tidak hanya diperlukan oleh mereka yang bergerak dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi,

melainkan juga oleh para praktisi diberbagai bidang ekonomi, kedokteran, pendidikan, pertanian, politik, psikologi, teknik dan lain-lain oleh karena itu, tidak berlebihan jika jaeger (1990) sampai pada suatu kesimpulan bahwa statistika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan para peneliti, pendidikan, manajer, analis olahraga, analis politik, pengusaha, dan hampir semua orang yang terdidik.



BAB 2

STATISTIKA BISNIS

A. ARTI VARIABEL

Variabel bisa dikatakan sebagai karakter yang detail atau spesifik dari objek penelitian yang sifatnya dinamis atau bisa berubah dari satu pengamatan ke pengamatan yang lain, dan bahkan bisa berubah dari satu unit pengamatan ke unit pengamatan lain. Oleh karena karakter spesifik yang bisa berubah-ubah tersebut disebut variabel. Variabel berasal dari *to vary* (dalam bahasa Inggris) bermakna 'berubah' dan *to be able*, bermakna 'bisa/dapat'.

Australian Bureau of Statistics (ABS) menyatakan bahwa *'a variable may also be called a data item'* maksudnya sebuah variabel bisa disebut pula sebuah butir data. Kemudian ABS juga menyebutkan bahwa *"a variable is any characteristics number, or quantity that can be measured or count"* yang diartikan, sebuah variabel adalah karakteristik, bilangan atau ku-antitas yang dapat diukur dan dihitung. Secara garis besar, menurut ABS variabel sama dengan butir data, dan dalam Bahasa Indonesia variabel disebut sebagai peubah. Senada dengan paparan di atas, ABS juga menyebutkan bahwa variabel disebut demikian karena *"the value may vary between data units in a population, and may change in value over tim"*.

Contoh variabel: Umur, genetika, pekerjaan, ilmu pengetahuan, dan lain sebagainya.

B. TIPE-TIPE VARIABEL

Terdapat berbagai macam variabel sesuai dengan cara variabel itu dipelajari, diukur, dan disajikan, (Weeks, 2015)

1. Variabel Numerik

Numerical variable atau Variabel Numerik memiliki nilai kuantitas yang terukur layaknya sebuah angka, yang mampu menjelaskan "Berapa Banyak",

artinya Variabel Numerik dapat diartikan variabel kuantitatif. Kendati demikian, variabel ini terbagi dalam dua kelompok, yakni variabel diskrit (*discrete variable*) dan variabel kontinyu (*continuous variable*). Data yang dikumpulkan dengan variabel numerik disebut juga data kuantitatif. Secara matematis, sebuah variabel kontinyu yang bisa punya nilai apapun diantara dua nilai yang ada. Dengan kata lain, nilai yang bisa diambil di antara dua variabel ini tak terhingga. Pada variabel ini biasanya datanya diperoleh berdasarkan dari hasil pengukuran dan variabel ini bisa dalam bentuk pecahan. Secara matematis, sebuah variabel diskrit adalah variabel yang hanya bisa mengambil nilai tertentu yang berbeda di antara dua nilai yang ada. Dengan kata lain, banyaknya nilai yang bisa diambil di antara dua nilai adalah terhingga (*finite*) dan dapat dihitung (*countable*) serta variabel ini tidak bisa bernilai pecahan. Contoh Variabel Kontinyu: berat, umur, dan tinggi. Sedangkan contoh Variabel Diskrit: banyaknya mobil yang terdaftar, banyaknya perusahaan besar di Kota Bandung, banyaknya anak dalam sebuah keluarga, dan banyaknya bebek dalam sebuah kandang.

Berdasarkan skala pengukuran, variabel numerik sendiri dapat dikelompokkan dalam dua bagian, yakni variabel berskala interval dan variabel berskala rasio. Pembahasan tersebut akan dijelaskan pada bagian skala pengukuran.

2. Variabel Kategori

Variabel Kategori mempunyai nilai yang menggambarkan kualitas atau karakter dari unit pengamatan atau data, antara lain tipe, jenis, dan kategori atau kelompok. Data yang di dapat dengan menggunakan variabel kategori disebut dengan data kualitatif dan nilai yang dimiliki tidak hanya berbentuk angka, seperti suka dan tidak suka, merah dan bukan merah, setuju dan tidak setuju, dll. Kategori yang ada bisa dua kategori (*dichotomous*) atau biner (*binary* atau *binomial*) dan lebih dari dua kategori (*polytomous* atau *multinomial*). Data yang diperoleh dengan menggunakan variabel kategori disebut dengan data kualitatif atau data kategori. Berdasarkan skala pengukuran, variabel kategori terdiri dari dua kelompok, yakni nominal dan ordinal. Pada Variabel Nominal pengamatan hanya bisa dikelompokkan saja sesuai dengan penamaannya, misal variabel suku, maka pengamatannya hanya bisa dikelompokkan menurut suku, Jawa dan bukan Jawa, misalnya tanpa ada 'urutan lebih' atau 'urutan kurang'. Begitu pun dengan variabel gender, laki-laki atau perempuan, hanya bisa mengelompokkan unit pengamatan menurut gender, tanpa adanya 'urutan (*order*)' atau 'peringkat (*ranking*)'.

Berbeda dengan variabel nominal, variabel ordinal selain bisa mengelompokkan unit pengamatan, tetapi juga bisa mengurutkan 'lebih besar

'atau 'lebih tinggi' atau 'lebih kecil' atau 'lebih rendah', sesuai dengan istilah ordinal yang berasal dari kata order yang berarti urutan. Tetapi, urutan tidak berarti adanya perbedaan *numeric* (atau jarak *numeric*) antara kategori yang ada. Variabel pendidikan, selain bisa mengelompokkan orang menurut berbagai pendidikan yang di tamatkan, juga bisa mengurutkan orang menurut tingkat pendidikan (pendidikan rendah, sedang, atau tinggi).

C. SKALA PENGUKURAN

Skala pengukuran dapat di definisikan sebagai sebuah acuan atau patokan yang dipakai sebagai penentu panjang pendek suatu interval yang berada dalam satuan alat ukur. Oleh karena itu, memakai skala pengukuran, maka alat yang dipakai pasti menghasilkan data kuantitatif. Jika peneliti telah melakukan pengukuran dan mendapat data kuantitatif berupa angka, maka angka itu yang nantinya dapat digunakan untuk menentukan analisa statistik yang bisa untuk dipakai atau digunakan.

Skala pengukuran dari suatu variabel dapat dibedakan kedalam empat jenis skala, diantaranya: (Nica et al., 2013)

1. Skala nominal: skala pengukuran yang diberikan hanya sebagai label saja, tidak mengandung pengertian tingkatan (*ranking*). Misal: pria = kelompok 1; wanita = kelompok 2. Unit pengamatan yang berjenis kelamin pria (pada kelompok 1) tidak berarti kurang (sesuatu) dari wanita (pada kelompok 2) angka 1 dan 2 disini hanya sebagai label, bukan diartikan bahwa $1 < 2$.
2. Skala ordinal: skala pengukuran yang mengandung pengertian pengelompokan dan juga urutan atau tingkatan/peringkat (*ranking*). Misal: pelayanan yang diberikan ada 4 kelompok, yaitu sangat memuaskan = kelompok 4, memuaskan = kelompok 3, cukup memuaskan = kelompok 2, tidak memuaskan = kelompok 1. Angka-angka di sini disamping menunjukkan kelompok (*label*), tetapi juga menunjukkan urutan/peringkat tingkat kepuasan, yaitu $4 > 3 > 2 > 1$. Variabel kategori sebagaimana dibahas di atas mempunyai skala pengukuran nominal atau ordinal.
3. Skala interval: skala pengukuran yang mempunyai sifat ordinal dan juga mengandung jarak (*interval*). Misal: variabel pendidikan, 0 tahun = kelompok 1; 6 tahun = kelompok 2; 9 tahun = kelompok 3; dan 12 tahun = kelompok 4. Selain adanya urutan tingkat pendidikan, tetapi juga terdapat jarak pendidikan, yaitu, antara kelompok 3 dengan kelompok 2 ada interval (jarak pendidikan) sebanyak 3 tahun (yaitu 9 tahun - 6 tahun = 3 tahun). Demikian pula antara kelompok 4 dengan kelompok 2 ada jarak pendidikan sebanyak 6 tahun (yaitu 12 tahun - 6 tahun = 6 tahun).
4. Skala rasio; skala yang memiliki sifat interval, serta mempunyai makna terhadap rasio nilai antar objek yang diukur. Misal; saham dengan nilai

Rp500 per lembar = kelompok 1; saham dengan nilai Rp1000 per lembar = (kelompok 2) lebih mahal dua kali lipat dibandingkan dengan saham dengan nilai Rp500 per lembar (kelompok1). Variabel numeric bisa mempunyai skala interval atau rasio. Skala rasio mempunyai titik nol absolute, sedangkan skala interval tidak mempunyai titik nol absolute. Yang menjadi pertanyaan, apa signifikansi dari skala pengukuran variabel? Mengetahui skala pengukuran variabel adalah amat penting karena teknik analisis statistik yang bisa digunakan tergantung kepada skala pengukuran variabel yang dianalisis.

D. SUMBER DATA

Sumber data atau inti data dalam sebuah penelitian bisa didefinisikan sebagai sebuah subjek di mana data tersebut bisa di dapat. Jika peneliti memakai teknik wawancara atau menyebarkan angket (*kuisisioner*) dalam proses mengumpulkan data. Maka sumber data atau inti data disebut responden, yakni seseorang yang merespon alat penelitian dan menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh peneliti melalui bentuk verbal atau lisan maupun tulisan.

Namun, untuk peneliti yang melakukan observasi langsung ke lapangan, sumber data bisa didapat dari benda sekitar, objek yang bergerak, atau dari proses suatu objek penelitian. Misal, penelitian yang melakukan pemantauan terhadap tumbuh kembangnya bunga, maka sumber datanya juga bunga. Sedangkan, objek penelitiannya adalah proses pertumbuhan bunga.

Data yang diambil langsung dari sumber data yang bersangkutan (data unit) adalah data primer, sedangkan data yang diambil dari sumber data lain (tidak langsung ke sumber data yang bersangkutan) merupakan data *sekunder*.

Contoh: bila data kemahasiswaan yang dipunyai berasal dari mahasiswa langsung maka data tersebut merupakan data primer, sedangkan data yang diambil dari catatan administrasi Bagian Kemahasiswaan di suatu sekolah tinggi atau universitas, maka data tersebut merupakan data sekunder. Perlu diingat bahwa data primer bagi kita menjadi data sekunder bagi orang/instansi lain, dan data primer bagi orang/instansi lain adalah data sekunder bagi 'kita'.

E. SKALA PENGUKURAN

Skala bisa dikatakan sebagai sebuah teknik mengumpulkan data yang sifatnya mengukur, karena hasil yang diperoleh berupa angka. Skala pengukuran juga digunakan sebagai acuan guna menentukan panjang pendeknya suatu interval dalam alat ukur yang pada akhirnya, alat ukur tersebut bisa dipergunakan dalam pengukuran yang akan menghasilkan data kuantitatif.

(Weeks, 2015) mengatakan, Skala pengukuran merupakan kesepakatan yang dipakai sebagai tolak ukur untuk menentukan panjang pendeknya suatu interval yang ada dalam alat ukur. Sehingga apabila alat ukur tersebut dipakai untuk mengukur maka akan menghasilkan data.

1. Jenis-jenis Skala Pengukuran

Pembagian skala pengukuran penelitian sosial terbagi atas empat kategori, antara lain skala nominal, ordinal, interval dan rasio, (Lind et al., 2006)

a. Skala Nominal

Skala yang satu ini memungkinkan para peneliti bisa mengelompokkan sebuah objek, baik individu maupun kelompok dalam kategori tertentu ataupun yang disimbolkan, atau kode tertentu.

Skala ini pun masuk dalam jenis data kualitatif, tak hanya mengelompokkan variabel jenis kelamin, skala ini juga dapat digunakan untuk mengelompokkan suku, agama, bahkan golongan darah.

Skala nominal sifatnya, setiap objek hanya memiliki satu kategori atau dalam bahasa Inggris 'Mutually Exclusive'. Contohnya: Gen 2= Anak-anak; 1= Laki-laki, 2= Wanita; 1 = Dewasa.

b. Skala Ordinal

Tidak hanya skala nominal yang menyatakan kategori, akan tetapi menyatakan peringkat kategori tersebut. Meski hanya berupa angka, skala ini tidak mempunyai nilai kuantitas, yang berarti tidak bisa melakukan hitungan secara matematis, dikarenakan angka-angka yang ada hanya berupa simbol. Contoh: Guna menentukan tingkat prestasi akademik mahasiswa USB YPKP dapat disimbolkan, A= Sangat Baik, B= Baik Sekali, C= Baik, D= Kurang, dan E= Buruk.

c. Skala Interval

Skala ini mampu membedakan kategori tertentu dengan selang waktu atau jarak tertentu dan jarak diantara sebuah kategori yang sama. Skala yang satu ini tidak mempunyai nilai nol (0) yang mutlak. Misal: Jarak antara jam 07.00-09.00 sama antara jam 19.00-21.00, akan tetapi tidak dapat menyatakan jam 19.00 dua kali lebih lambat dari jam 07.00

d. Skala Rasio

Skala pengukuran yang satu ini mempunyai nilai nol mutlak, dengan kata lain skala ini disebut sebagai skala tertinggi karena memiliki sifat yang ada pada skala sebelumnya. Contoh: Tinggi badan mahasiswa A: 170 cm dan mahasiswi

B: 85 cm dapat dinyatakan bahwa tinggi badan mahasiswa A dan B adalah 2:1 (statistik:2012).

Jadi kesimpulannya, untuk mengukur suatu objek yang akan diteliti, para peneliti membutuhkan skala pengukuran, dengan menggunakan skala pengukuran, peneliti bisa mendapatkan data sesuai dengan yang diharapkan atau data akurat, karena setelah dilakukan pengukuran maka data dapat dinyatakan dalam bentuk angka.



BAB 3

PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA

Setelah pelaksanaan survei atau kegiatan pengumpulan data selesai, data yang telah dikumpulkan perlu disajikan dalam bentuk yang mudah dibaca, mudah dimengerti serta mudah dipahami. Penyajian data dilakukan dengan menggunakan tabel dan grafik. Tabel meringkas data dalam bentuk kumpulan-kumpulan kategori atau kelas-kelas sehingga memudahkan pembaca untuk memahami dan melakukan interpretasi hasil survei. Diagram dan grafik menyajikan gambar-gambar yang menunjukkan informasi secara visual dari data atau tabel yang telah dibuat. Bentuk diagram dan grafik yang biasa digunakan antara lain adalah histogram, *poligon* dan diagram lingkaran (*pie-diagram*).

A. ISUE PENGOLAHAN DATA

1. Perlu Pembersihan data (*data cleaning*) yang diperoleh terutama bila terdapat data yang dapat diklasifikasi sebagai “pencilan” (*outlier*).
2. Pemeriksaan konsisten didalam (*Internal consistency*) jawaban res-ponden yang terdapat dari isian kuesioner. Aturan keabsahan (*validation rule*) perlu dibuat sehingga data yang tidak konsisten secara internal (*not consistent internally*) dapat dirapikan sehingga tidak timbul data yang aneh.

B. BERBAGAI BENTUK PENYAJIAN DATA

1. Tabel Distribusi Frekuensi

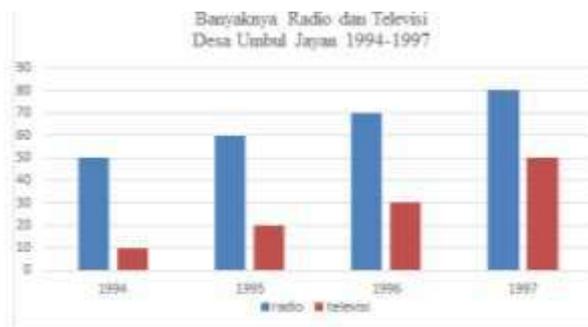
Salah satu bentuk penyajian adalah tabel distribusi frekuensi satu arah (*one way frequency distribution table*). Distribusi Tenaga Kesehatan Menurut Pendidikan Kesehatan di BP Puskesmas Kabupaten Jombang, 2005.

Tabel 3. 1 Distribusi Tenaga Kesehatan BP Puskesmas Kab Jombang 2005

PENDIDIKAN	BANYAKNYA	BANYAKNYA (DALAM %)
SPK	60	69,5
AKPER	25	50,7
FAKULTAS KEDOKTERAN	10	10
TOTAL	95	100

2. Diagram Batang/Histogram

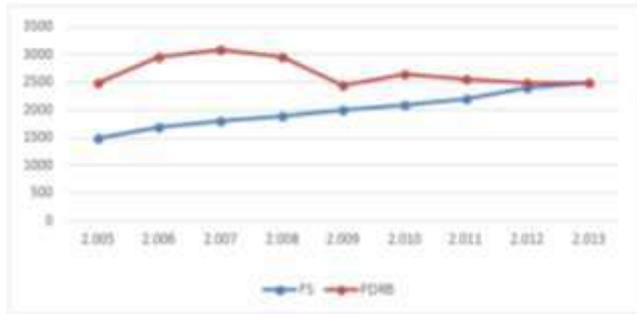
Data juga bisa disajikan dalam bentuk diagram batang. Diagram ini menunjukkan perubahan banyaknya radio dan televisi di desa Umbul Jayan selama periode 1994-1997. Penyajian data dengan bentuk gambar seperti diagram ini.



Grafik 3. 1 Frekuensi Radio dan Televisi Desa Umbul Jayan 1994-1997

3. Grafik (Graph)

Grafik adalah sebuah bentuk penyajian visual dari hubungan, biasanya, antara dua variabel. Dalam hal ini, variabel X yang merupakan sumbu mendatar merupakan 'waktu' atau 'periode', bisa bulanan atau tahunan, misalnya, dan sumbu Y merupakan variabel yang ingin digambarkan perubahannya dari waktu ke waktu.



Catatan:

PDRB ADHK: Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan dalam miliar rupiah

4. Diagram Lingkaran (Pie-Diagram)

Persentase berbagai kategori biasa disajikan dalam bentuk diagram lingkaran seperti yang dicontohkan pada diagram di bawah ini. Diagram ini menunjukkan *persentase* pencapaian peserta Keluarga Berencana (KB) aktif menurut alat KB yang digunakan pada Juli 2005.

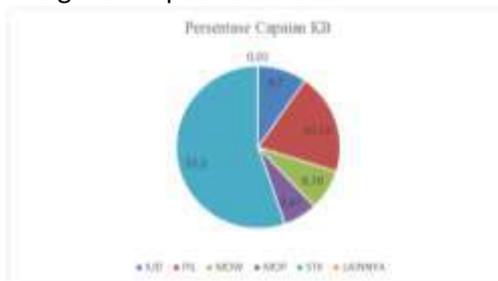


Diagram 3. 1 Pencapaian Persentase KB Juli 2005

Catatan: IUD: Intra Uterine Device, MOW: Metode Operasi Wanita, MOP: Metode Operasi Pria, STK: Suntikan

C. BAGAIMANA MEMBUAT TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI ?

Data mentah (*raw data*) adalah data yang diperoleh dari *survei/* penelitian lainnya (hasil survei/penelitian lainnya) yang belum disusun dalam bentuk-bentuk tertentu. Array adalah suatu urutan-urutan dari data mentah yang disusun dari nilai yang terkecil sampai ke yang terbesar, atau sebaliknya, dari yang terbesar ke yang terkecil.

1. Tabel Distribusi Frekuensi

Bertujuan untuk menyajikan data mentah (*raw data*) dalam bentuk tabel frekuensi sehingga memudahkan pengguna data untuk memperoleh gambaran

umum dari suatu keadaan/kondisi/fenomena. Tabel distribusi frekuensi adalah susunan frekuensi data dalam suatu tabel yang di klasifikasi menurut kelas-kelas atau kategori-kategori tertentu (biasanya menurut karakteristik kuantitatif tertentu).

Tabel 3. 2 Distribusi Frekuensi Taksiran Statistika 150 Mahasiswa

No Kelas.	Kelas Interval	Frekuensi
1.	10 – 19	1
2.	20 – 29	6
3.	30 – 39	9
4.	40 – 49	31
5.	50 – 59	42
6.	60 – 69	32
7.	70 – 79	17
8.	80 – 89	10
9.	90 – 99	2
Jumlah		150

2. Batas Kelas

Batas kelas atau batas tepi kelas (*class limit*) adalah bilangan akhir dari suatu interval kelas.

Berat Badan (dalam Kg)	Jumlah Mahasiswa (orang)
60 – 62	15
63 – 65	28
66 – 68	72
69 – 71	37
72 – 74	18
Jumlah	170

Dalam hal batas kelas sudah tersajikan diatas, dimana ada gap (sen-jang) antara batas atas kelas pertama dengan batas bawah kelas ketiga.

3. Interval Kelas (*Class Interval*)

Interval kelas (*class interval*) suatu kelas adalah jarak batas bawah (sesungguhnya) kelas tersebut dengan batas atas (sesungguhnya) kelas tersebut. Bisa juga dihitung dengan jarak batas bawah (sesungguhnya) kelas tersebut dengan batas bawah (sesungguhnya) kelas berikutnya.

Titik tengah (*class-mark/class midpoint*) adalah titik tengah interval kelas (*midpoint of the class interval*), yaitu batas bawah sesungguhnya + batas atas sesungguhnya.

D. BAGAIMANA DENGAN TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI DARI VARIABEL DISKRIT?

Dalam hal variabel diskrit maka tidak bisa dihindarkan adanya gap (senjang) antara batas atas kelas dengan batas bawah kelas berikutnya. Dalam hal variabel diskrit (yang tidak bisa mengambil nilai pecahan), batas sesungguhnya dari setiap kelas adalah apa yang tertera

1. Banyaknya kelas

Dalam membuat tabel distribusi biasanya ditentukan dulu banyaknya kelas yang akan dibuat. Banyaknya kelas, dinotasikan dengan k , dapat diperkirakan dengan menggunakan rumus Sturges, yaitu $k = 1 + 3,322 \log n$, dengan $n =$ banyaknya data observasi.

2. Distribusi Frekuensi Relatif

Tabel distribusi frekuensi relatif adalah suatu tabel yang menggambarkan distribusi frekuensi suatu keadaan dalam bentuk persentase dengan membuat total banyaknya pengamatan sama dengan 100%.

Tabel 3. 3 Distribusi Frekuensi Relatif Nilai Statistik 150 Siswa

No. Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Relatif (%)
1	10 – 19	1	0,67
2	20 – 29	6	4,00
3	30 – 39	9	6,00
4	40 – 49	31	20,67

5	50 – 59	42	28,00
6	60 – 69	32	21,33
7	70 – 79	17	11,33
8	80 – 89	10	6,67
9	90 – 100	2	1,33
Jumlah			100

3. Distribusi Frekuensi Kumulatif

Tabel distribusi frekuensi kumulatif adalah suatu tabel distribusi yang menjumlahkan frekuensi secara kumulatif. Terdapat dua jenis, yaitu distribusi frekuensi kumulatif 'kurang dari' (less than) dan distribusi frekuensi kumulatif 'lebih dari' (more than).

Distribusi Frekuensi Kumulatif Nilai Statistik 150 Mahasiswa

Kurang Dari	Frekuensi Kumulatif
Kurang dari 20	1
Kurang dari 30	7
Kurang dari 40	16
Kurang dari 50	47
Kurang dari 60	89
Kurang dari 70	121
Kurang dari 80	138
Kurang dari 90	148
Kurang dari 100	150

4. Distribusi Frekuensi Kumulatif Relatif

Tabel distribusi frekuensi kumulatif relatif adalah suatu tabel yang menggambarkan suatu keadaan dalam frekuensi kumulatif relatif (yaitu frekuensi kumulatif dari persentase frekuensi terhadap total banyaknya pengamatan).

E. KURVA OGIF (*OGIVE*)

Merupakan diagram garis atau kurva yang diperoleh dari kombinasi antara batas atas kelas interval dengan frekuensi kumulatif, Jenis *Ogif*:

1. *Ogif* kurang dari dibuat berdasarkan frekuensi kumulatif kurang dari untuk suatu kelas adalah jumlah antara frekuensi di kelas tersebut dengan frekuensi semua kelas sebelum kelas tersebut.
2. *Ogif* lebih dari dibuat berdasarkan frekuensi kumulatif lebih dari suatu kelas adalah jumlah antara frekuensi di kelas tersebut dengan frekuensi di kelas tersebut dengan frekuensi semua kelas sesudah kelas tersebut.

Bila Frekuensi merupakan frekuensi kumulatif kurang dari maka batas atas kelas interval yang dipakai adalah batas atas. Sedangkan bila frekuensi kumulatif lebih dari maka batas atas kelas interval yang digunakan adalah batas bawah.

Kurva Ogif digambarkan berdasarkan data yang sudah di susun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi kumulatif. Untuk data yang disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari, grafiknya berupa ogif positif, sedangkan untuk data yang disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi kumulatif lebih dari, grafiknya berupa ogif negatif.



BAB 4

UKURAN PEMUSATAN DATA (*CENTRAL TENDENCY*)

A. PENGUKURAN GEJALA PUSAT (*CENTRAL TENDENCY*)

Setiap penelitian selalu berkenaan dengan sekelompok data. Yang dimaksud data disini adalah, satu orang mempunyai sekelompok data, atau sekelompok orang mempunyai satu macam data misalnya, sekelompok murid di kelas dengan satu nilai mata kuliah. gabungan keduanya misalnya kelompok, mahasiswa di kelas dengan berbagai macam nilai mata kuliah.

Dalam penelitian, peneliti akan mendapatkan sekelompok data variabel tertentu dari sekelompok responden, atau objek yang diteliti. Misalnya melakukan penelitian tentang kemampuan kerja pegawai di lembaga X, maka peneliti akan mendapatkan data tentang kemampuan pegawai di lembaga X tersebut. Prinsip dasar dari penjelasan terhadap kelompok yang diteliti adalah bahwa penjelasan yang diberikan harus betul-betul mewakili seluruh kelompok pegawai di lembaga X tersebut.

Beberapa teknik penjelasan kelompok yang telah diobservasi dengan data kuantitatif, selain dapat dijelaskan dengan tabel dan gambar, juga dapat dijelaskan dengan teknik statistik yang juga disebut: Modus, Median, Mean. Dari ketiga macam teknik tersebut, yang menjadi ukuran gejala pusatnya berbeda-beda.

B. MODUS (MODE)

Modus merupakan data yang paling sering muncul atau memiliki frekuensi tertinggi dari teknik penjelasan kelompok yang berdasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sekarang menjadi mode) atau nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut.

Contoh data kualitatif:

- Seorang peneliti pada tahun 2001 datang ke Yogyakarta, dan melihat para siswa dan mahasiswa masih banyak yang naik sepeda. Selanjutnya peneliti dapat menjelaskan dengan Modus, bahwa (kelompok) siswa dan mahasiswa di Yogyakarta masih banyak yang menaiki sepeda.
- Kebanyakan pemuda Indonesia menghisap rokok.
- Pada umumnya siswa sekolah menengah atas tidak disiplin.
- Pada umumnya warna baju tahun 80-an adalah berwarna cerah, sedangkan tahun 90-an berwarna gelap.

Contoh data kuantitatif:

Hasil observasi terhadap umur pegawai di Departemen X adalah: 20, 45, 50, 56, 45, 45, 20, 19, 57, 45, 45, 20, 19, 57, 45, 45, 51, 35. Untuk mengetahui modus dari pegawai tersebut dapat digunakan pertolongan melalui tabel berikut:

Tabel 4. 1 Contoh Data Kuantitatif

Umur Pegawai	Jumlah
19	1
20	2
35	1
45	5
51	1
56	1
57	1
60	1
Jumlah	13

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa yang paling banyak muncul dari observasi adalah umur 45. Munculnya sebanyak 5 kali, atau frekuensinya 5. Jadi dapat dijelaskan bahwa kelompok pegawai di departemen X sebagian besar berumur 45 tahun.

Dalam suatu kelompok data hasil observasi, mungkin modusnya lebih dari satu. Dari 13 orang di atas misalnya terdapat 5 orang yang berumur 45 tahun, dan 2 orang berumur 20 tahun. Maka modusnya 45 dan 20 tahun.

C. MEDIAN

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan oleh nilai data yang terletak di tengah setelah data diurutkan dari kelompok

data yang telah tersusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar hingga yang terkecil.

Misalnya data umur pegawai departemen X (contoh dalam modus), untuk mencari mediannya harus di susun terlebih dahulu urutannya. Dari data yang di berikan setelah disusun urutannya dari yang terkecil sampai terbesar sebagai berikut:

19,20,20,35,45,45,45,45,51,56,57,60.

Nilai tengah dari kelompok data tersebut adalah urutan ke-7, yaitu 45. Misalnya tinggi badan 10 mahasiswa adalah sebagai berikut:

145,147,167,166,160,164,165,170,171,180cm.

Untuk mencari median, maka data tersebut harus diurutkan terlebih dahulu dari yang tekecil hingga sebaliknya.

180,171,170,167,166,165,164,160,147,145

Jumlah individu dalam kelompok tersebut adalah genap, maka nilai tengahnya adalah genap, maka nilai tengah adalah dua angka yang di tengah lalu di bagi dua. Maka nilai mediannya adalah = $(166+165) : 2 = 165,5$ cm.

D. MEAN

Mean adalah nilai yang diperoleh dari sekelompok data yang didasarkan dengan banyaknya data nilai rata-rata kelompok tersebut. Rata-rata ini di dapat dengan menjumlahkan seluruh inividu dalam kelompok tersebut, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Seperti rumus berikut ini:

$$Me = \frac{\sum x_i}{n}$$

Dimana: $Me = Mean$ (rata-rata)
 $\sum = Epsilon$ (baca jumlah)
 $x_i =$ Nilai x ke i sampai ke n
 $n =$ Jumlah individu

Contoh:

Sepuluh pegawai PT Samudra penghasilan sebulannya dalam satuan ribu rupiah adalah sebagai berikut:

90,120,160,60,180,190,90,180,70,160

Untuk mencari mean atau rata-rata data tersebut tidak perlu di urutkan nilainya, tetapi bisa langsung di jumlahkan, kemudian dibagi dengan jumlah individu dalam kelompok tersebut. Maka mean yang dapat di hitung:

$$Me = \frac{(90+120+160+60+180+190+90+180+70+160)}{10} = 130$$

Jadi penghasilan rata-rata pegawai di PT Samudra adalah Rp. 130.000,-.

E. MENGHITUNG MODUS, MEDIAN, MEAN UNTUK DATA BERGOLONG. (TERSUSUN DALAM TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI)

Contoh:

Data hasil test tentang kemampuan manajerial terhadap 100 pegawai PT. Tanjung Sari, setelah disusun ke dalam distribusi adalah sebagai tabel 2.10 berikut. (range nilai kemampuan manajerial antara 0 s/d 100).

Tabel 4. 2 DISTRIBUSI NILAI KEMAMPUAN MANAJERIAL 100 PEGAWAI

Interval Nilai Kemampuan	Frekuensi/jumlah
21-30	2
31-40	6
41-50	18
51-60	30
61-70	20
71-80	10
81-90	8
91-100	6
Jumlah	100

Berdasarkan data tersebut, hitunglah modus, median, mean nya.

1. Menghitung Modus

Untuk menghitung modus data yang telah di susun dalam distribusi frekuensi/data bergolong, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Mo = b + p \left(\frac{b1}{b1 + b2} \right) -$$

- Dimana:
- Mo = Modus
 - b = Batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak
 - p = Panjang kelas interval
 - b1 = Frekuensi pada kelas modus
 - b2 = Frekuensi kelas modus di kurangi frekuensi kelas interval berikutnya

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tentang nilai kemampuan majerial 100 pegawai di PT Tanjung Sari, maka apat di temukan:

- a. Kelas Modus = Kelas ke empat (f-nya terbesar 30)
- b. $b = 51-0,5 = 50,5$
- c. $b1 = 30-18 = 12$ ($30 = f$ Kelas Modus, $18 = f$ Kelas Sebelumnya)
- d. $b2 = 30-20 = 10$ ($30 = f$ Kelas Modus, $20 = f$ Kelas Sesudahnya)

$$\text{Jadi modusnya} = 50,5 + 10 \left(\frac{12}{12 + 10} \right) = 55,95$$

2. Menghitung Median

Untuk menghitung median, rumus yan digunakan adalah:

$$Md = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Dimana: Md= Median

b = Batas bawah, dimana median akan terletak

n = Banyak data/jumlah sampel

p = Panjang kelas interval

F = Jumlah semua frekuensi sebelum kelas median

f = Frekuensi kelas median

Median dari nilai kemampuan manajerial PT Tanjung Sari, setengah dari seluruh data ($\frac{1}{2}n$) = $\frac{1}{2} \times 100 = 50$ jadi median akan terletak pada interval ke empat.

Maka dengan demikian nilai interval ke empat merupakan kelas median bawahnya (b) adalah $51-0,5=50,5$

Panjang mediannya (p) adalah 10, dan frekuensi = 30. adapun F nya = $2+6+18=26$.

$$\text{Jadi mediannya} = 50,5 + 10 \left(\frac{50 - 26}{30} \right) = 58,5$$

3. Menghitung Mean

Untuk menghitung mean dari data tersebut, maka terlebih dahulu data disusun menjadi tabel agar perhitungan mudah di lakukan.

Tabel 4. 3 DISTRIBUSI NILAI KEMAMPUAN MANAJERIAL 100 PEGAWAI PT

TANJUNG SARI

Interval Nilai	Fi	Fi	Fi xi
21-30	25,5	2	51
31-40	35,5	6	213
41-50	45,5	18	819
51-60	55,5	30	1665
61-70	65,5	20	1310
71-80	75,5	10	755
81-90	85,5	8	684
91-100	95,5	6	573
	Jumlah	100	6070

Rumus untuk menghitung mean dari data bergolong adalah:

$$Me = \frac{\sum fi xi}{\sum fi}$$

Dimana: Me = Mean untuk data bergolong

$\sum fi$ = jumlah data/sampel

$fixi$ = perkalian antara fi pada interval data dengan tanda kelas (xi).Tanda kelas (xi) adalah rata-rata dari nilai rendah dan tertinggi setiap interval data. Misalnya fi untuk inteval pertama = $(21+30): 2 = 25,5$

Jadi rata-rata mean dari nilai kemampuan 100 pegawai PT Tanjung Sari tersebut adalah 60,70.



BAB 5

KUARTIL, DESIL, PERSENTIL

Ukuran posisi berfungsi untuk menggambarkan posisi sebuah nilai data spesifik relatif terhadap nilai data lain di dalam sebuah kelompok data. Untuk menentukan nilai ukuran posisi, data yang kita miliki harus diurutkan dahulu dari nilai data yang paling kecil sampai dengan nilai data yang paling besar. Ukuran posisi juga biasa disebut dengan Ukuran Posisi Relatif dari sebuah nilai data. Selain itu, ukuran posisi memiliki tiga jenis, yaitu Kuartil (*Quartiles*), Desil (*Deciles*), Persentil (*Percentiles*).

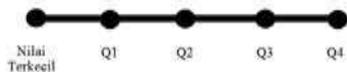
A. KUARTIL (*QUARTILES*)

Kuartil yaitu bilangan yang dipakai untuk membagi sebuah data menjadi 4 bagian yang besarnya sama banyak atau $\frac{1}{4}$ (perempat bagian). Kuartil membagi data sekitar 25% data.

Terdapat 4 kuartil yaitu: Q1, Q2, Q3, dan Q4.

1. Q1 adalah nilai yang ada diantara nilai terkecil dan median.
2. Q2 sama dengan Median (Me)
3. Q3 adalah nilai yang ada diantara Median dan nilai terbesar.
4. Q4 adalah nilai terbesar.

Contoh posisi kuartil dalam gambar:



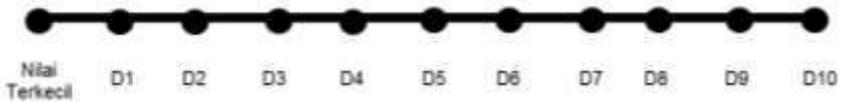
B. DESIL (*DECILES*)

Desil yaitu bilangan yang membagi sebuah data menjadi 10 bagian yang sama besarnya. Agar dapat dibagi menjadi 10 bagian, data harus diurutkan

dahulu dari data yang terkecil sampai dengan data yang terbesar. Jadi, di dalam Desil ada 10 bagian, yaitu

D1, D2, sampai D10. D5 sama dengan Median.

Contoh posisi kuartil desil dalam gambar:



C. PERSENTIL (*PERCENTILES*)

Persentil yaitu bilangan yang membagi sebuah data menjadi 100 bagian. Persentil juga harus diurutkan dahulu dari data terkecil sampai data terbesar. Jadi, di dalam Persentil ada 100 bagian, P1, P2, sampai dengan P100. P50 adalah mediannya.

Cara Menghitung Kuartil, Desil, Dan Persentil Untuk Data Yang Tidak Berkelompok.

Contoh soal:

Diketahui:

2,4,5,6,8,9,11 (data sudah berurutan dari yang terkecil sampai terbesar) Jadi N=7 pengamatan.

1. Cara Menghitung Kuartil Untuk Data Tidak Berkelompok

a. Cara untuk mengetahui Q2:

$$=(2/4) \times (N+1)$$

$$=(N+1) / 2$$

$$=(7+1) / 2$$

$$=8/2$$

$$=4 \text{ (artinya Median/Q2 yaitu nilai yang ada di urutan ke 4. Q2=6)}$$

b. Cara untuk mengetahui Q1:

$$=(1/4) \times (N+1)$$

$$=(1/4) \times (7+1)$$

$$=8/4$$

$$=2 \text{ (artinya Q1 yaitu nilai yang ada di urutan ke 2. Q1=4)}$$

c. Cara untuk mengetahui Q3:

$$=(3/4) \times (N+1)$$

$$=(3/4) \times (7+1)$$

$$=(3/4) \times 8$$

$$=24/4$$

$$=6 \text{ (artinya Q3 yaitu nilai yang ada di urutan ke 6. Q3=9)}$$

Kesimpulan:

2, 4, 5, 6, 8, 9, 11

Q1 Q2 Q3

2. Cara Menghitung Desil Untuk Data Tidak Berkelompok

Karena Desil untuk membagi sebuah data menjadi 10 bagian yang sama, maka cara untuk menghitungnya adalah:

Contoh:

a. Cara menghitung D2

$$=(2/10)*(N+1)$$

$$=(8+1)/5$$

$$=9/5$$

=1,8 (artinya D2 yaitu nilai yang ada di urutan ke 1,8. Letaknya diantara bilangan ke 1 & 2)

b. Jadi D2 adalah

$$= \text{Nilai bil urutan ke 1} + 0,6 \times (\text{Nilai bil urutan ke 2} - \text{Nilai bil urutan ke 1})$$

$$= 2 + 0,6 \times (4-2)$$

$$= 2 + 0,6 \times (2)$$

$$= 2 + 1,2$$

$$= 3,2$$

3. Cara Menghitung Kuartil, Desil, Persentil, Untuk Data Berkelompok

Contoh soal:

Tabel 5. 1 Distribusi Universitas Sangga Buana

Berat Badan (kg)	Jumlah Mahasiswa (orang)	Frekuensi Kumulatif
48,5 – 60,5	3	4
60,5 – 67,5	6	11
67,5 – 72,5	11	34
72,5 – 83,5	19	55
83,5 – 99,5	1	77
Jumlah	40	

4. Cara Menghitung Kuartil Untuk Data Berkelompok

Kuartil membagi 40 mahasiswa menjadi 4 bagian. Jadi $N = 40$.

- sampai Q1 akan ada $(N/4)$ mahasiswa. Jadi $(40/4) = 10$ mahasiswa
- sampai Q2 akan ada $(2n/4)$ mahasiswa. Jadi $(2 \times 40/4) = 20$ mahasiswa
- sampai Q3 akan ada $(3n/4)$ mahasiswa. Jadi $(3 \times 40/4) = 30$ mahasiswa
- sampai Q4 akan ada $(4n/4)$ mahasiswa. Jadi $(4 \times 40/4) = 40$ mahasiswa

Lokasi Q1 ada dikelas 2, yaitu 60,5 – 67,5.

Mengapa demikian? Karena frekuensi kumulatif kelas ke 3 adalah yang pertama kali jumlahnya lebih besar dari $N/4$ yaitu 10 ($34 > 10$)

Maka:

$$Q1: 67,5 + (2/11) (3) = 68,04 \text{ kg}$$

$$Q2: 67,5 + (19/11) (3) = 72,68 \text{ kg}$$

$$Q3: 72,5 + (10/11) (3) = 73,68 \text{ kg}$$

D. CARA MENGHITUNG DESIL UNTUK DATA BERKELOMPOK

Desil untuk membagi menjadi 10 bagian. Jadi, 40 mahasiswa adalah $N = 40$.

1. D1 terdapat

$$= N/10$$

$$= 40/10$$

$$= 4 \text{ mahasiswa}$$

2. D2 terdapat

$$= 2N/10$$

$$= 80/10$$

$$= 8 \text{ mahasiswa}$$

3. D3 terdapat

$$= 3N/10$$

$$= 120/10$$

$$= 12 \text{ mahasiswa}$$

4. Dan seterusnya sampai

D10 terdapat

$$= 10N/10$$

$$= 400/10$$

$$= 40$$

Maka dengan data yang sama:

Berat Badan (kg)	Jumlah Mahasiswa (orang)	Frekuensi Kumulatif
48,5 – 60,5	3	3
60,5 – 67,5	6	9
67,5 – 72,5	11	20
72,5 – 83,5	19	39
83,5 – 99,5	1	40
Jumlah	40	

Dapat diperoleh:

$$D1 = 60,5 + (5/11)(3) = 61,8 \text{ kg}$$

$$D2 = 60,5 + (9/6)(3) = 65 \text{ kg}$$

$$D5 = 67,5 + (11/6)(3) = 73 \text{ kg}$$



BAB 6

ANGKA INDEKS

A. ARTI ANGKA INDEKS

Angka indeks, atau biasanya disingkat dengan indeks, merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk menunjukkan perubahan relatif dari suatu variabel atau kelompok dari satu periode ke periode lainnya, atau dari satu lokasi ke lokasi lainnya, atau perbandingan lainnya. (Nica et al., 2013)

Perubahan terbagi dua, yaitu:

1. Perubahan absolut (mutlak), dan
2. Perubahan relatif, yang biasa dinyatakan dalam persentase.

Contoh Pertama:

Berdasarkan angka 4, 5, 6, 8 dan 10, maka:

1. Perubahan mutlak dari 4 ke 5 adalah $(5 - 4) = 1$; sedangkan
2. Perubahan relatif dari 4 ke 5 adalah $[(5 - 4) \times 100\% = \frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$.

Angka indeks berkaitan dengan perubahan relatif, dan ini perlu diingat karena dalam praktiknya masyarakat awam sering tidak bisa membedakan antara perubahan mutlak dan perubahan relatif.

Contoh Kedua:

Berdasarkan data pada contoh pertama terlihat bahwa kenaikan mutlak dari 5 ke 6 adalah $(6 - 5) = 1$, dan kenaikan relatifnya adalah $[(6 - 5) \times 100\% = 20\%$. Terlihat bahwa tingkat kenaikan relatif ini (20%) adalah lebih rendah dari kenaikan relatif sebelumnya (25%) yaitu dari 4 ke 5 atau tingkat kenaikan relatif telah mengalami penurunan, tetapi pada saat bersamaan angka yang ada menunjukkan kenaikan. Dengan demikian, penurunan inflasi (tingkat kenaikan harga relatif) bisa terjadi bersamaan dengan kenaikan harga secara mutlak.

Pada awalnya, angka indeks digunakan untuk menjelaskan perubahan besarnya biaya hidup indeks ini dikenal sebagai indeks biaya hidup; dan angka indeks harga (dalam hal ini indeks harga konsumen, IHK) digunakan untuk mengukur inflasi. Pada perkembangan selanjutnya istilah indeks sekarang digunakan hampir di semua bidang, seperti indeks prestasi (IP) yang menjelaskan perubahan pencapaian atau kinerja (*performance*) mahasiswa selama kuliah dari satu periode ke periode berikutnya. Contohnya adalah: *indeks Intelligent Quotient* (IQ), Indeks Saham Gabungan, Indeks Mutu Hidup, dan Indeks Demokrasi. (Weeks, 2015)

1. Indeks Harga Sederhana (*Simple Price Index*)

Indeks harga sederhana (IHS) adalah perbandingan (rasio) harga suatu komoditas pada periode sekarang (p_t) dengan harga pada periode sebelumnya (p_{t-1}) atau biasanya dibandingkan dengan periode tahun dasar (p_0).

$IHS = p_t/p_0$, biasanya dikalikan dengan 100 untuk memudahkan membaca. Seratus di sini adalah 100%, sehingga satuan angka indeks adalah dalam %. Bila IHS sudah diperoleh maka perubahan harga dalam periode 0 ke t adalah (IHS-100) persen.

Di mana:

P_t = harga komoditas bersangkutan pada periode t

P_0 = harga komoditas bersangkutan pada periode tahun dasar 0

Contoh ketiga:

Harga suatu komoditas A sekarang adalah Rp 7.500 per kg; harga pada satu tahun yang lalu adalah Rp 5.000 per kg; maka $IHS = 7.500/5.000 = 1,5$ atau $1,5 \times 100 = 150$ (maksudnya 150 persen).

Artinya: Harga komoditas A sekarang adalah 150% dari harga tahun lalu, atau harga komoditas tersebut pada tahun sekarang meningkat se-besar (150% - 100%) = 50% dari harga pada satu tahun yang lalu.

2. Indeks Harga Sederhana Berantai (*IHS Berantai*) (*Chain Index*)

Bila p_1, p_2, p_3, \dots adalah harga pada periode ke-1, 2, 3,.....; maka $p_{2/1}, p_{3/2}, p_{4/3}, \dots$ adalah indeks harga sederhana berantai (IHS berantai) (yang menghubungkan) harga suatu waktu dengan waktu sebelumnya. Dengan kata lain $p_{2/1}$ adalah rasio harga periode 2 dengan harga periode 1 dan $p_{3/2}$ adalah rasio harga pada periode 3 dengan harga pada periode 2, dan seterusnya. IHS berantai berbeda dengan indeks harga dengan sebuah waktu dasar yang tetap (*a fixed base period*).

Contoh keempat:

Bila harga pada tahun 2009, 2010, 2011, dan 2012 masing-masing adalah 8, 12, 15, 18; maka IHS berantai tahun 2009 dibanding dengan tahun 2010 (tahun 2010 *link* ke tahun 2009) adalah: $p_{2010/2009} = (12/8) \times 100 = 150$.

Selanjutnya, IHS berantai tahun 2011 (relatif terhadap 2010) adalah $\frac{15}{12} \times 100 = 125$. Demikian pula halnya, IHS berantai tahun 2012 adalah $\frac{18}{15} \times 100 = 120$.

Dengan data tersebut, maka indeks harga relatif tahun 2012 dibandingkan dengan tahun 2009 (tahun 2012 *link* ke tahun 2009) adalah:

$$P_{2012/2009} = P_{2012/2011} * P_{2011/2010} * P_{2010/2009}$$

$$\text{Maka, } P_{2012/2009} = (18/15) * (15/12) * (12/8) * 100 = 19/8 \times 100 = 225.$$

3. Kelemahan Indeks Harga Sederhana (IHS)

IHS hanya untuk menghitung perubahan harga satu komoditas saja. Kalau jumlah komoditasnya banyak, maka perlu digunakan angka indeks yang lain, misalnya: angka indeks harga agregat (IHA).

B. INDEKS KUANTUM SEDERHANA

Indeks kuantum sederhana (IKS) adalah perbandingan (rasio) kuantitas suatu komoditas yang sekarang (q_t) (misalnya komoditas yang dikonsumsi, diproduksi dan diekspor) dibandingkan dengan keadaan periode sebelumnya (q_{t-1}) atau dibandingkan dengan keadaan periode dasar (q_0).

$$\text{IKS} = (q_t/q_0) * 100 \text{ Dengan}$$

- q_t = kuantitas (konsumsi, produksi, ekspor, dsb) komoditas ber-sangkutan pada periode tahun dasar 0
- q_0 = kuantitas (konsumsi, produksi, ekspor, dsb) komoditas ber-sangkutan pada periode tahun dasar 0

1. Indeks Nilai Sederhana

Indeks nilai sederhana (INS) adalah perbandingan (rasio) nilai (harga * kuantum) suatu komoditas (misalnya yang dikonsumsi, diproduksi, dijual, diekspor, dsb) pada periode sekarang (v_t) dengan harga pada periode sebelumnya (v_{t-1}) atau biasanya dibandingkan dengan keadaan periode tahun dasar (v_0).

$$\text{INS} = (v_t/v_0) = (p_t q_t / p_0 q_0) * 100$$

atau

$$\text{INS} = (p_t/p_0) \times (q_t/q_0), \text{ karena } (p_t/p_0) = \text{IHS, maka } \text{INS} = \text{IHS} \times \text{IKS}$$

dengan

v_t = nilai komoditas bersangkutan pada periode t

v_0 = nilai komoditas bersangkutan pada periode tahun dasar 0

2. Indeks Harga Agregat (*Aggregate Price Index*)

Indeks harga agregat (IHA) adalah perbandingan (rasio) harga berbagai komoditas (ada k komoditas) pada periode sekarang (p_t) dengan harga pada

periode sebelumnya (p_{t-1}) atau biasanya dibandingkan dengan suatu periode tahun dasar yang tetap (p_0).

3. Indeks Harga Agregat Tertimbang

- Dengan ide tertimbang, Maka laspreyer dan *paasche* Mengembangkan *indeks* harga tertimbang yang masing-masing disebut sebagai *index* harga laspeyers, Indeks harga paasche, dan indeks harga fisher
- IHL disebut juga metode tahun dasar (*base year*) sedangkan IHP disebut sebagai metode tahun tertentu (*given year*) dan IHF disebut sebagai indeks harga ideal

4. Indeks Harga Laspeyers

- $IHL = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = 100$

Indeks Harga Paasche

- $IHL = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = 100$

Indeks Harga Fisher

- $IHF = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0 \sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0 \sum p_0 q_0}} = 100$

Atau $IHF = \sqrt{(IHL * IHP)}$

Dimana $p_1 q_1$

p_1 = harga masing masing komoditas pada periode t

p_2 = harga masing masing komoditas pada periode 0

q_1 = kuantitas masing masing komoditas pada peridoe t

q_0 = kuantitas masing masing komoditas pada peridoe 0

k = banyak komoditas dari $i = 1,2,3,4, \dots, k$

Contoh perhitungan IHP,IHP, dan IHF

Tabel 8. 1 Contoh Perhitungan IHP, IHP, dan IHF

Jumlah komoditas	Harga		Kuantitas		$p_0 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$	$p_1 q_1$
	Thn ke-0	Thn ke-1	Thn ke-0	Thn ke-1				
			0					
A	100	120	60	55	6000	5500	7200	6600
B	300	301	70	69	21000	20700	21070	20769
C	250	225	90	85	22500	21250	20250	19125
D	260	263	100	105	26000	26000	26300	27615
E	150	160	90	80	13500	12000	14400	12800
Jumlah	1060	1069	410	394	89000	86750	89220	86909

$$IHL = (\sum p_t q_0 / \sum p_0 q_0) * 100 = (89220 / 89000) * 100 = 100,25$$

$$IHP = (\sum p_t q_1 / \sum p_0 q_0) * 100 = (86909 / 86750) * 100 = 100,18$$

$$IHF = \sqrt{(\sum p_t q_0 / \sum p_0 q_0) (\sum p_t q_1 / \sum p_0 q_1)} * 100$$

$$= \sqrt{(89220 / 89000) (86909 / 86750)} * 100 = 100,21$$

5. Indeks Harga Konsumen

Badan Pusat Statistik (BPS) secara terus menerus menyajikan *indeks* harga konsumen (IHK) yang menggambarkan perubahan harga secara umum untuk barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk/rumah tangga dalam suatu kurun waktu tertentu. Indeks disajikan untuk 66 kota (33 ibu kota provinsi dan 33 kota besar lainnya) serta secara nasional. Terdapat 441 barang dan jasa yang dicakup, yang dikelompokkan ke dalam tujuh kelompok antara lain bahan makanan, makanan jadi, minuman, roko dan tembakau: perumahan, listrik, gas dan bahan bakar serta sandang. Indeks ini disajikan dengan tahun dasar 2007 (2007 = 100)

Indeks ini dihitung menggunakan IHL dan dimodifikasi dalam bentuk rumus modifikasi Laspeyres Price Index adalah sebagai berikut:

IHL yang dimodifikasi

$$\frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} * 100$$

$$= \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{1/p_0}{1/p_0} * 100$$

$$= \sum p_t / p_0 = \frac{p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} * 100$$

$$= \sum \frac{p_t}{p_0} \cdot w_0 * 100, \text{ yang merupakan IHK}$$

Dengan:

p_t / p_0 = rasio harga setiap komoditas pada tahun t dengan pada tahun 0

$$w_0 = \frac{p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

$$= \frac{v_0}{\sum v_0}, \text{ yaitu timbangan setiap komoditas}$$

Badan Pusat Statistik menyajikan IHK bulanan setiap tahun sehingga perubahan harga secara umum dari bulan ke bulan dapat diketahui, demikian juga perubahan dari tahun ke tahun dapat dihitung.

C. PENGUJIAN ANGKA INDEKS

Ada 4 pengujian terhadap rumus angka indeks

1. Unit test

Rumus harus independen terhadap unit yang digunakan dalam penentuan harga dan komoditas untuk perhitungan, Semua angka indeks memenuhi syarat ini, kecuali harga indeks tidak tertimbang yaitu $IHA_1 = (\sum P_t/P_0) * 100$

2. Time-Reversal Test

Suatu metode angka indeks harus bisa digunakan baik untuk masa lalu, maupun untuk masa mendatang. Rumus yang ideal untuk menghitung angka indeks adalah rumus yang demikian rupa sehingga perkalian kedua rasio, yaitu kondisi sekarang terhadap “dasar” dan “dasar” terhadap sekarang harus sama dengan satu.

Secara rumus, Artinya:

$$I_{t/0} \times I_{0/t} = 1$$

$I_{t/0}$ indeks periode t terhadap 0, dan $I_{1/0}$ indeks periode dasar 0 terhadap periode t;

Laspeyers: $\frac{\sum ptq_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_0qt}{\sum ptqt} \neq 1$, Indeks Laspeyers tidak memenuhi uji ini

Paasche: $\frac{\sum ptqt}{\sum p_0qt} \times \frac{\sum p_0q_0}{\sum ptq_0} \neq 1$, Indeks Paasche tidak memenuhi uji ini

Fisher: $\sqrt{\frac{\sum ptq_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum ptqt}{\sum p_0qt} \times \frac{\sum p_0qt}{\sum ptqt} \times \frac{\sum p_0q_0}{\sum p_0qt}} = 1$, indeks fisher memenuhi uji ini

3. Faktor Reversal Test

Hasil kali indeks harga dengan indeks kuantum harus sama dengan nilai yang berkaitan

Artinya: $I_{p_{t/0}} \times I_{q_{t/0}} = I_{v_{t/0}} =$ indeks nilai

Laspeyers: $\frac{\sum ptq_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum ptq_0}{\sum p_0q_0} \neq \frac{\sum ptqt}{\sum p_0q_0}$, Indeks Laspeyers tidak memenuhi uji ini

Paasche: $\frac{\sum ptqt}{\sum p_0qt} \times \frac{\sum ptqt}{\sum p_0qt} \neq \frac{\sum ptqt}{\sum p_0q_0}$, Indeks Paasche tidak memenuhi uji ini

Fisher: $\sqrt{\frac{\sum ptq_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_0qt}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_0qt}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum q_0qt}{\sum q_0qt}} =$ Indeks Fisher memenuhi uji ini

4. *Circular Test*

Uji ini berkenan dengan pengukuran perubahan harga dalam suatu periode sementara itu diperlukan untuk mengubah periode dasar.

Contoh: $P_{1965/1970} = 200$; $P_{1960/1965} = 150$; maka $P_{1960/1970} = 300$

Sifat ini memungkinkan penyesuaian nilai indeks dari periode ke periode tanpa menguji lagi kembali tahun dasar awal, Indeks *Laspeyers*, *Paasche* dan *Fisher* tidak memenuhi suatu ini, sedangkan rata rata *geo-metric* dari relative harga serta indeks angregat dengan timbangan tetap memenuhi uji ini.



BAB 7

UKURAN KORELASI

A. APA ITU KOLERASI

Sering kali ketika memahami kasus-kasus yang dihadapi, kita berhubungan dengan 2 variabel (atau lebih). Misalnya, Variabel pendapatan dan pengeluaran, atau pada kasus sederhana lain, misalnya, adalah berat badan dan tinggi badan seseorang.

Apa sih kolerasi itu? Kolerasi yaitu teknik analisis dalam salah satu teknik pengukuran asosiasi/hubungan. Seperti asosiasi kolerasi juga bisa dikaitkan dengan hubungan antara dua variabel, dalam dua hal ini variabel yang minimal berskala interval. Kolerasi bisa diartikan sebagai keragaman atau perubahan bersama dari dua variabel. Dengan kata lain, bila variabel pertama adalah X dan variabel kedua adalah Y (tanpa harus membedakan variabel bebas dengan variabel terikat), maka tanda kolerasi yaitu bila perubahan dari X bersama, secara umum, dengan perubahan dari Y. Dalam hal X berubah tetapi Y ternyata tetap saja nilainya, maka ini mengindikasikan tidak adanya hubungan antara X dengan Y, (Weeks, 2015)

Manfaat korelasi untuk mengukur langgengnya hubungan antara dua variabel dengan skala-skala tertentu, contoh pearson data harus berskala interval atau rasio; langgengnya hubungan diukur menggunakan jarak 0 sampai dengan 1. Kolerasi punya kemungkinan cara menguji hipotesis dua arah. Kolerasi juga menunjukkan jika nilai koefesien kolerasi ditemukan positif; sebaliknya jika nilai koefesien kolerasi negatif, kolerasi disebut tidak searah. Maksud dari koefesien kolerasi adalah suatu pengukuran statistik kovariansi atau asosiasi antara dua variabel. Jika koefesien kolerasi ditemukan tidak sama dengan nol 0, maka terdapat ikatan antara dua variabel tersebut. Jika koefesien kolerasi ketemukan +1. Maka hubungan tersebut disebut sebagai kolerasi sempurna atau hubungan linear sempurna dengan kemiringan positif.

Sebaliknya jika koefisien korelasi ditemukan -1 , maka hubungan tersebut disebut sebagai korelasi sempurna dengan kemiringan negatif.

B. KEGUNAAN KORELASI

Pengukuran asosiasi berguna di saat mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel atau lebih. Pengukuran mempunyai hubungan antara dua variabel untuk masing-masing kasus akan mendapatkan keputusan, diantaranya:

1. Hubungan kedua variabel tidak ada;
2. Hubungan kedua variabel lemah;
3. Hubungan kedua variabel cukup kuat;
4. Hubungan kedua variabel kuat dan
5. Hubungan kedua variabel sangat kuat.

Penentuan ini berdasar pada kriteria yang menyebutkan jika hubungan mendekati 1 , maka ikatan semakin kuat, sebaliknya jika ikatan mendekati 0 , maka ikatan semakin lemah.

1. Asumsi-Asumsi Dalam Korelasi

Asumsi-asumsi di korelasi ialah: kedua variabel yang bersifat *independen* satu dengan lainnya, artinya masing-masing variabel berdiri sendiri dan tidak bergantung satu dengan lainnya. Tidak ada istilah variabel bebas dan variabel tergantung. Data untuk kedua variabel berdistribusi normal. Data yang mempunyai distribusi normal artinya data yang distribusinya simetris sempurna. Jika digunakan bahasa umum berbentuk kurva bel.

2. Variabel Bebas Dan Variabel Tidak Bebas

Terdapat dua variabel X dan Y perlu ditentukan juga di antara keduanya yang menjadi variabel penjelas atau bebas dan yang menjadi variabel yang dijelaskan atau tak bebas. Untuk mengetahui mana variabel penjelas dan mana variabel yang dijelaskan kita harus memahami ilmu dasar terjadinya kedua variabel tersebut.

a. Variabel Bebas

Variabel Bebas adalah salah satu variabel yang memiliki pengaruh yang besar untuk variabel lainnya, seperti contoh pengaruh pada jumlah pupuk terhadap hasil produksi ubi cilembu, maka yang sangat berperan sebagai variabel bebas adalah pupuk. Dalam ilmu matematika sering kita temukan adanya variabel bebas dan variabel terikat dalam persamaan matematika. Contohnya:

$$Y = 5 + 3x$$

Dari persamaan tersebut y berfungsi sebagai variabel terikat, dikarenakan besarnya nilai Y tergantung pada besarnya nilai X , semakin besar nilai X maka

nilai Y semakin besar juga, sebaliknya semakin kecil nilai X maka nilai X juga semakin kecil. Jadi variable terikat dalam ilmu matematika bisa disebut sebagai nilai yang angkanya dapat berubah akibat pengaruh dari perubahan nilai pada sistem, sedangkan besarnya nilai X mempengaruhi nilai Y yang menjadikan X berperan sebagai variabel bebas yang nilainya dapat diambil secara bebas, contoh yang bisa kita terapkan yaitu seperti membuat analisis regresi dalam bidang statistik yang didalamnya berisikan hubungan sebab dan akibat pada variable yang satu dengan variable yang lain.

Dalam analisis regresi X berperan sebagai variable bebas, sedangkan Y variabel terikat, seperti pada penelitian pengaruh kadar garam terhadap kandungan metabolit sekunder daun pegagan, peran dari variable bebas ada pada kandungan garam yang digunakan dalam percobaan tersebut, sedangkan peran variable terikat ada pada kandungan metabolit sekunder dari daun pegagan, gambaran analisis penelitian tersebut yaitu kadar garam diletakkan pada X, sedangkan kandungan metabolit sekunder pada Y, dari regresi linier kita dapat menyusun persamaan $y = a + bx$.

b. Variabel Tidak Bebas

Variabel tidak bebas yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, bisa juga disebut sebagai variabel output, variabel efek atau variabel terpengaruh, sama dengan contoh pada pengaruh jumlah pupuk pada hasil produksi ubi cilembu, yang berperan sebagai variabel tidak bebas yaitu tanaman, variabel ini yang utama dari penelitian karena nilainya diamati dan diukur untuk menentukan pengaruh dari variabel bebas yang nilainya bisa saja beragam dan tergantung pada besarnya perubahan variabel bebas.

Bisa digambarkan dalam bentuk persamaan $Y = a + bx$, contoh Y adalah hasil dan X adalah pupuk, jadi pupuk dapat dinaikkan atau diturunkan sebesar a, pola hubungan antara variabel bebas dan tidak bebas biasanya dipelajari dalam penelitian asosiasi atau prediksi, dan bisa juga dengan menggunakan analisis regresi.

3. Korelasi Linier

Korelasi positif dua variabel X dan Y adalah suatu hubungan antara dua variabel yang sifatnya searah, yang berartikan jika nilai variabel X naik, maka nilai variabel Y juga ikut naik atau sebaliknya jika variabel X turun maka Y juga ikut turun. Korelasi negatif dua variabel adalah jika hubungan antara dua variabel berlawanan arah, yang berartikan jika nilai X naik maka nilai Y akan turun dan juga jika nilai X turun maka nilai Y akan naik. Tidak punya korelasi juga bisa diartikan dua variabel X dan Y tidak mempunyai hubungan dekat yaitu perubahan nilai X tidak diikuti secara universal, dengan salah satu pola

perubahan nilai yang lain (Y). Dalam matematika dasar, maka Y dan X berhubungan dalam bentuk garis lurus, jika bentuk hubungan $Y = b_0 + b_1X$, dan juga

- a. b_0 yaitu intersep (titik potong) dari garis lurus dengan sumbu Y, jika $X = 0$, maka $Y = b_0 + b_1(0) = b_0$.
- b. b_1 yaitu koefisien arah dari garis lurus, dan juga sebagai besaran perubahan Y, dikala X berubah 1 unit.

4. Koefisien Korelasi

Korelasi dua variabel X dan Y bersimbolkan huruf r, yang merupakan simbol dari koefisien korelasi Pearson. Nilai koefisien Pearson antara dua X dan Y berada di nilai-nilai: $-1 \leq r \leq +1$:

- a. $r = +1$: X dan Y memiliki hubungan (korelasi) linier yang positif sempurna;
- b. $r = -1$: X dan Y memiliki hubungan (korelasi) linier yang negatif sempurna;
- c. $r = 0$: X dan Y tidak memiliki hubungan (korelasi) linier sama sekali (jika mungkin memiliki hubungan, tetap tidak akan berbentuk garis lurus).

Rumus Koefisien Korelasi Pearson

Rumus koefisien korelasi pearson adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

n = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum x$ = Total jumlah dari variable X

$\sum y$ = Total jumlah variable Y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari total jumlah variable X

$\sum y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variable Y

$\sum XY$ = Hasil perkalian dari total jumlah variable X dan variable Y

Patokan untuk menginterpretasikan besaran koefisien korelasi pearson.

Tabel 9. 1 Besaran Koefisien Korelasi Pearson

Nilai Koefisien Korelasi	Interpretasi Korelasi
0,90 sampai dengan 1,00 (-0,90 s/d - 1,00)	Korelasi sangat erat dan positif (negatif)
0,70 sampai dengan 0,90 (-0,70 s/d - 0,90)	Korelasi erat dan positif (negatif)

0,50 s/d 0,70 (-0,50 s/d 0,90)	Korelasi cukup erat dan positif (negatif)
0,30 s/d 0,50 (-0,30 s/d 0,50)	Korelasi rendah dan positif (negatif)
0,00 s/d 0,30 (0,00 s/d 0,30)	Korelasi sangat rendah/hampir tak ada korelasi

Contoh kasus analisis korelasi sederhana:

Seorang pimpinan produksi ingin mempelajari apakah adanya pengaruh jam kerja terhadap jumlah produksi yang di hasilkan dan juga ingin mengetahui keeratan serta bentuk hubungan antara dua variable tersebut. Pimpinan produksi tersebut kemudian mengambil data selama satu minggu terhadap produksi dan jam kerja seperti di bawah ini:

Hari	Produksi	Jam kerja
1	1	2
2	5	4
3	4	6
4	2	4
5	3	2
6	4	5
7	2	3

Penyelesaian:

Pertama – tama hitunglah X^2, Y^2, XY dan total nya seperti tabel di bawah:

Hari	Produksi	Jam kerja	X^2	Y^2	XY
1	1	2	1	4	2
2	5	4	25	16	20
3	4	6	16	36	24
4	2	4	4	16	8
5	3	2	9	4	6
6	4	5	16	25	20
7	2	3	4	9	6
Total	21	26	75	110	86

Kemudian hitunglah koefisien berdasarkan rumus korelasi dibawah ini:

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

$$r = \frac{7.86 - (21)(26)}{\sqrt{\{7.86 - (21)^2\}\{7.110 - (26)^2\}}}$$

$$r = \frac{602 - 546}{\sqrt{(525 - 441)(770 - 676)}}$$

$$r = \frac{56}{\sqrt{(84)} \sqrt{(94)}}$$

$$r = \frac{56}{(9,12) (9,7)}$$

$$r = \frac{56}{88,5}$$

$$r = \mathbf{0,63}$$

Jadi koefisien antara produksi dan jam kerja adalah 0,63, berarti kedua variable tersebut memiliki hubungan yang CUKUP ERAT dan bentuk hubungannya adalah POSITIF.

C. PATOKAN BESARAN NILAI KOEFISIEN KORELASI PEARSON

Untuk memberi penilaian subjektif tidak adanya patokan yang pasti. Subjektif tentang derajat persahabatan garis lurus antara dua variabel.

Beberapa penulis juga memberikan ancer-ancer seperti di bawah ini.

Nilai Koefisien Korelasi	Interpretasi Korelasi
0,90 s/d 1,00 (-0,90 s/d - 1,00)	Korelasi sangat erat dan positif (negatif)
0,70 s/d 0,90 (-0,70 s/d - 0,90)	Korelasi erat dan positif (negatif)
0,50 s/d 0,70 (-0,50 to - 0,70)	Korelasi cukup erat dan positif (negatif)

0,30 s/d 0,50 (-0,30 to -0,50)	Korelasi rendah dan positif (negatif)
0,00 s/d 0,30 (0,00 to -0,30)	Korelasi sangat rendah atau hampir tidak ada korelasi

1. Korelasi Dan Kausalitas

Banyak yang menggunakan koefisien korelasi pearson untuk penelitian dalam mempelajari ketertarikan dua variabel, ada yang perlu digarisbawahi adanya korelasi tidaklah otomatis menunjukkan bahkan membuktikan adanya hubungan sebab-akibat. Relasi kausalitas itu hanya bisa dijelaskan menggunakan teori atau akal sehat. Keterkaitan antara kedua variabel hanyalah indikasi tingginya nilai koefisien, tidak adanya hubungan kausalitas antara dua variabel tersebut, bisa dibuktikan oleh tingginya nilai koefisien korelasi.

2. Non-Sense Correlation

Diperlukan pemahaman ilmu yang mendasar untuk melakukan analisis korelasi ini, korelasi kedua variabel yang telah di analisa karena bisa saja korelasi dua variabel ini tidak memiliki makna sama sekali.

3. Terbuai Dengan Korelasi Semu

Tadi kita sudah membahas korelasi tidak masuk akal nah sekarang ada juga korelasi semu² antara dua variabel. Adanya variabel ketiga yang mempengaruhi kedua variabel tersebut. Secara konsep, korelasi semu dengan korelasi tidak-masuk akal itu berbeda, hanya dalam praktiknya saja keduanya hampir sama.



BAB 8

REGRESI LINIER SEDERHANA

A. REGRESI LINIER SEDERHANA

Metode statistik yang fungsinya untuk menguji hubungan antara Variabel Faktor Penyebab (X) terhadap Variabel Akibatnya.

Faktor penyebab = X (Predictor)

Variabel akibat = Y (Response)

Arti persamaan garis lurus

Secara matematik bentuk persamaan garis lurus adalah:

$$Y = A + BX, \text{ atau } Y = B_0 + B_1X$$

Jadi, persamaan garis lurus adalah suatu persamaan antara X dan Y yang menunjukkan bentuk kaitan garis lurus, yang berarti setiap perubahan X sebesar satu unit, maka Y akan berubah sebesar B unit, dan ini berlaku untuk semua nilai X (sumber Pengantar Statistika I oleh Prof. Abuzar Asra, M.Sc., Ph.D. dan Dr. Slamet Sutomo, M.S.)

Disini A atau B_0 adalah besarnya Y ketika $X = 0$ atau biasa juga disebut intercept, yaitu titik potong persamaan garis $Y = A + BX$ dengan sumbu Y, maka titik potongnya adalah $(0,A)$.

Contoh:

$$Y = 3 + 2X, \text{ Bila } X = 0, \text{ maka } Y = 3 + 2(0) = 3,$$

jadi yang merupakan perpotongan antara garis lurus $Y = 3 + 2X$ dengan sumbu Y adalah titik potong $(0,3)$

Bila:

1. X berubah 1 unit menjadi $(X+1)$, maka $Y = 3 + 2(X+1) = 3 + 2X + 2 = 5 + 2X$, yang artinya Y berubah sebesar +2 unit dari semula yang merupakan $Y = 3 + 2X$

2. Jika $(X+1)$ naik lagi 1 unit menjadi $(X+2)$, maka $Y = 3 + 2(X+2) = 3 + 2X + 4 = 7 + 2X$, yang artinya Y kembali berubah sebanyak +2 unit dari semula yang merupakan $Y = 5 + 2X$

B. MEMPERKIRAKAN PERSAMAAN GARIS LURUS

Untuk memperkirakan persamaan garis lurus (*Curve Fitting*), dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya:

1. Cara Tangan Bebas (*Free hand Method*)

Persamaan garis $Y' = a + bX$ diperoleh dengan persamaan garis lurus secara bebas sesuai dengan perasaan berdasarkan diagram pencar yang ada. Kemudian diambil dua titik dari garis lurus yang dibuat secara bebas tersebut dan dibuat persamaannya.

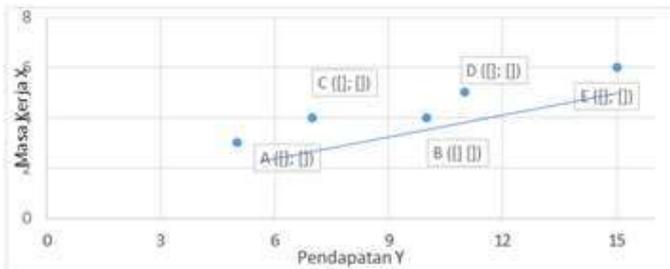
Kekurangan dari metode ini adalah sifatnya subjektif, karena pembuatan garis lurusnya bebas tergantung orang yang mengerjakannya, sehingga hasil pengerjaan setiap orang bisa saja berbeda.

Contoh Soal:

Sampel acak terdiri dari 5 orang yang menjadi unit survey, diperoleh informasi:

No	Nama	Masa Kerja = X	Pendapatan = Y
1	A	5	3
2	B	10	4
3	C	7	4
4	D	11	5
5	E	15	6

Diagram pencarnya adalah:



Persamaan garis melalui dua titik

$$Y' = a + bX$$

$$A: (5,3), E: (15,6)$$

$$3 = a + b(5)$$

$$6 = a + b(15)$$

$$\underline{-3 = -10b}$$

$$b = 10/3$$

$$b = 3,3$$

$$3 = a + b(5)$$

$$3 = a + 3,3(5)$$

$$3 = a + 16,5$$

$$a = 3 - 16,5 \text{ Jadi persamaan yang}$$

$$a = -13,5 \text{ terbentuk, } Y' = -13,5 + 3.3X$$

2. Cara Metode Kuadrat Terkecil

Metode ini digunakan untuk memperkirakan koefisien/parameter regresi dengan ketentuan sebagai berikut:

- Secara umum persamaan garis linier dari analisis time series adalah: $Y = a + bX$.

Keterangan:

- Q yang merupakan jumlah kuadrat residual (error) harus dibuat sekecil mungkin yaitu

$$\begin{aligned} Q &= \sum_{i=1}^n e_1^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_1 - \hat{Y}_1)^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_1 - b_0 - b_1 X_1)^2, \text{ dibuat sekecil mungkin} \end{aligned}$$

Nilai Q akan minimum jika turunan parsial pertamanya terhadap b_0 dan b_1 sama besar dengan nol, dan turunan parsial keduanya lebih besar dari nol atau positif yaitu:

$$\frac{\partial}{\partial b_0} \sum_{i=1}^n e_1^2 = 0 \text{ dan } \frac{\partial}{\partial b_1} \sum_{i=1}^n e_1^2 = 0$$

Syarat pertama cukup digunakan dalam mencari nilai b_0 dan b_1 . Namun dapat dimanipulasi kembali yaitu:

$$b_1 = \frac{n \sum X_1 Y_1 - \sum X_1 \sum Y_1}{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}$$

$$b_1 = \frac{n \sum X_1 Y_1 - \sum X_1 \sum Y_1}{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X$$

Bila notasi $\hat{Y} = a + bX$ yang digunakan maka

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \underline{\underline{a = \bar{Y} = b \bar{X}}}$$

Keterangan:

N: Jumlah pasangan data X dan Y

$\sum XY$: Total jumlah variabel X dan Y

$\sum X$: Total jumlah variabel X

$\sum Y$: Total jumlah variabel Y

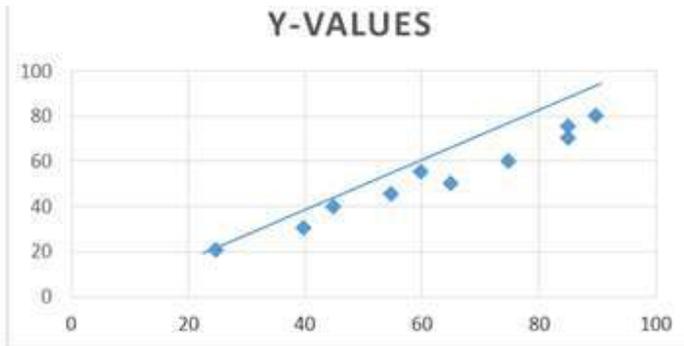
$n\sum X^2$: Jumlah Pasangan dikali Total jumlah variabel X2

$(\sum X)^2$: Total jumlah variabel X2

Contoh Soal:

Diberikan data pendapatan dan pengeluaran kebutuhan rumah tangga dari 10 orang pasangan yaitu: misal x: data pendapatan ratusan ribu, y: data pengeluaran puluhan ribu

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	55	45	3025	2025	2475
2	40	30	1600	900	1200
3	65	50	4225	2500	3250
4	85	70	7225	4900	5950
5	25	20	625	400	500
6	45	40	2025	1600	1800
7	60	55	3600	3025	3300
8	75	60	5625	3600	4500
9	85	75	7225	5625	6375
10	90	80	8100	6400	7200
Jumlah	625	525	43275	30975	36500



Jawaban :

$$Y = a + bx$$

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

$$b = \frac{10(36.550) - (625 \times 525)}{10(43275) - (625)^2}$$

$$b = \frac{365.500 - 328.125}{432.750 - 390.625}$$

$$b = \frac{37.375}{42.125} = 0,8872$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} = \frac{525 - 0,8872 \times 625}{10} = 52,5 - 55,45 = -2,95$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \bar{X} = \frac{525}{10} - 0,8872 \times 62,5 = 52,5 - 55,45 = -2,95$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{625}{10} = 62,5$$

$$\text{Maka } a = 52,5 - (0,8872 \times 62,5)$$

$$a = 52,5 - 55,45$$

$$a = -2,95$$

$$\text{jadi } \hat{Y} = -2,95 + 0,8872 X$$

C. DAMPAK DARI UNIT SATUAN VARIABEL

Perlu dicatat bahwa pengukuran dan interpretasi dan koefisien regresi tergantung pada unit satuan yang digunakan dalam mengukur variabel yang dipakai dalam regresi.

Misal Y = tingkat kelahiran (dalam per 1.000 penduduk) dan X = tingkat pertumbuhan ekonomi (dalam % per tahun).

$$Y = 40,71 - 2,70 X$$

Artinya jika tingkat pertumbuhan meningkat sebesar 1 butir presentase (1 *percentateg point*) (dari 2 % ke 3%, misalnya) akan menurunkan tingkat kelahiran 2,7 per 1,000 penduduk (misal dari 30 kelahiran per 1.000 penduduk menjadi 27,3 per 1.000 penduduk).

Misal, tingkat kelahiran diukur dengan satuan per 100 penduduk (bukan per 1.000 penduduk). Tentunya mesti diperoleh hasil dan interpretasi yang sama, karena tidak ada perubahan yang mendasar dalam persoalan yang dihadapi, hanya satuan pengukuran yang berbeda.

Akan tetapi, jelas bahwa koefisien regresi harus berubah, karena perubahan satuan ini, sebab kalau tidak berubah, artinya b tetap -2,7, maka ini berarti suatu kenaikan pertumbuhan ekonomi sebesar 1 butir presentase akan menurunkan tingkat kelahiran sebesar 2,7 kelahiran per 100 penduduk, yang

jelas salah (lihat pembahasan sebelum ini). Jawaban yang benar adalah 0,27 kelahiran per 100 penduduk (ekivalen dengan 2,7 kelahiran per 1.000 penduduk). Maka, koefisien regresi mesti berubah menjadi b yang baru $b' = 0,27$. Dengan demikian bila X (tingkat kelahiran) berubah satuan pengukurannya menjadi per 100 penduduk (dari per 1.000 penduduk), maka dalam contoh di atas koefisien regresi harus pula berubah. Secara umum, besaran koefisien regresi tergantung pada suatu unit dari variabel yang digunakan, sehingga ini memberi indikasi bahwa tidak dapat dilakukan penilaian 'pentingnya' suatu koefisien regresi hanya dari besarnya saja.

Elastisitas Salah satu cara mengatasi efek satuan di atas adalah dengan menggunakan konsep elastisitas (*elasticity concept*). Elastisitas dari Y terhadap X adalah persentase perubahan Y (bisa menaik atau turun) setiap satu persen perubahan X. Dengan demikian elastisitas bisa positif atau negatif tergantung terhadap bentuk hubungan antara Y dan X.

Cara mengukur elastisitas dari Y terhadap X adalah persentase pe-rubahan Y (*proporsionate change in Y*) dibagi dengan persentase pe-rubahan X.

Jadi elastisitas di notasikan dengan n adalah:

$$n = (\Delta Y/Y)/(\Delta X/X) = (\Delta Y/\Delta X) \times (X/Y)$$

Karena ΔX adalah koefisien arah dari persamaan regenerasi yaitu b maka, $n = b \times (X/Y)$

Kesepakatan yang ada adalah dengan menggunakan rata-rata dari X dan rata-rata dari Y sehingga:

$$n = b \times (X/Y)$$

Dalam contoh di atas maka $n = (-2,7) (3,35/31,67) = -0,29$

“Satu persen kenaikan dari tingkat pertumbuhan ekonomi akan diikuti dengan 0,29% penurunan tingkat kelahiran”

Atau bisa juga ditulis sebagai berikut (untuk memudahkan membaca dan memahami):

“Sepuluh persen kenaikan dari tingkat pertumbuhan ekonomi akan diikuti dengan 2,9% penurunan tingkat kelahiran,

DAFTAR PUSTAKA

- Davies, N., & Newbold, P. (1986). Statistics for Business and Economics. In *The Mathematical Gazette* (Vol. 70, Issue 453). <https://doi.org/10.2307/3615710>
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2006). *Business & Economics Fifth Edition*.
- Nica, M., Dean, S., & Illowsky, B. P. D. (2013). Principles of Business Statistics. *Rice University, Houston, Texas*, 113. <http://cnx.org/content/col10874/1.5/>
- Weeks, D. P. C. C. L. E. Y. N. to K. in 20. (2015). The Practise of Statistics for Business and Economics. In *Dk* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

BIOGRAFI PENULIS



Iskandar Ahmaddien, S S.T., S.E., S.H., M.M., CRP, lahir di Medan pada 20 Februari 1987. Penulis menamatkan pendidikan Diploma IV di Sekolah Tinggi Ilmu Statistika, Sarjana Hukum dan Magister Manajemen di Universitas Terbuka, Sarjana Ekonomi di Universitas Islam As-Syafi'iyah. Penulis salah satu doen di PTS yaitu Universitas Sangga Buana (YKP USB) dengan mengasuh mata kuliah Statistika, Praktika Statistika, dan Teori Pengambilan Keputusan.

Selain berprofesi sebagai tenaga pendidik beliau juga seorang Pegawai Negeri Sipil yaitu di Badan Pusat Statistika (BPS) Provinsi Jawa Barat. Ditengah kesibukan karirnya sebagai tenaga pendidik dan karyawan beliau masih sempat memberikan waktunya serta aktif diberbagai organisasi seperti Asosiasi Manajemen Indonesia, Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia. Tak kalah menarik dari keaktifannya dalam bidang kestatistikaan tersebut beliau telah menerbitkan buku Statistika Terapan dengan SPSS oleh ITB Press. Penulis dapat dihubungi, di iskandar.ahmaddien@gmail.com, No contact Person 08116018979.

STATISTIKA BISNIS

*Suatu
pengantar*



Iskandar Ahmaddien, lahir di Medan pada 20 Februari 1987. Penulis menamatkan pendidikan Diploma IV di Sekolah Tinggi Ilmu Statistika, Sarjana Hukum dan Magister Manajemen di Universitas Terbuka, Sarjana Ekonomi di Universitas Islam As-Syafi'iyah. Penulis salah satu dosen di PTS yaitu Universitas Sangga Buana (YPKP USB) dengan mengasuh mata kuliah Statistika,

Praktika Statistika, dan Teori Pengambilan Keputusan. Selain berprofesi sebagai tenaga pendidik beliau juga seorang Pegawai Negeri Sipil yaitu di Badan Pusat Statistika (BPS) Provinsi Jawa Barat .

Ditengah kesibukan karirnya sebagai tenaga pendidik dan karyawan beliau masih sempat memberikan waktunya serta aktif diberbagai organisasi seperti Asosiasi Manajemen Indonesia, Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia. Tak kalah menarik dari keaktifannya dalam bidang kestatistikaan tersebut beliau telah menerbitkan buku Statistika Terapan dengan SPSS oleh ITB Press. Penulis dapat dihubungi, di iskandar.ahmaddien@gmail.com, No contact Person 08116018979.

 Penerbit
widina
www.penerbitwidina.com

ISBN 978-623-6608-10-4



9 786236 608104