

BUKU REFERENSI

STATISTIKA
UNTUK EKONOMI DAN BISNIS

deepublish / publisher

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).

BUKU REFERENSI
STATISTIKA
UNTUK EKONOMI DAN BISNIS

Dr. Nazifah Husainah, S.E., M.M.

Siti Hafnidar Harun, S.E., M.M.

Azimah Hanifah, S.E., M.Si.

Darto, S.E., M.M.

 **deepublish**

Cerdas, Bahagia, Mulia, Lintas Generasi.

BUKU REFERENSI STATISTIKA UNTUK EKONOMI DAN BISNIS

Nazifah Husainah ... [et al.]

Desain Cover :
Syaiful Anwar

Sumber :
www.shutterstock.com

Tata Letak :
Titis Yuliyanti

Proofreader :
Meyta Lanjarwati

Ukuran :
viii, 90 hlm, Uk: 15.5x23 cm

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Bulan 2022

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2022 by Deepublish Publisher
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 DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: www.deepublish.co.id

www.penerbitdeepublish.com

E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Swt. yang telah memberikan kenikmatan, rahmat, dan keberkahan kepada kita semuanya sehingga buku referensi ini berhasil disusun dari beberapa hasil penelitian dan studi lapangan. Selawat dan salam semoga tetap dilimpahkan kepada Nabi Muhammad saw., keluarga, dan para sahabatnya.

Buku *Statistika untuk Ekonomi dan Bisnis* ini, dibahas secara teoritis juga, juga secara praktis secara tahap demi tahap, agar pembaca mudah untuk memahaminya. Hasil dari beberapa penelitian dan pembahasan kasus yang menggunakan analisis statistik tertentu tersebut dipublikasikan melalui suatu buku referensi, dengan harapan pembaca akan lebih serius dalam melakukan penelitian dan pembelajaran statistika untuk ekonomi dan bisnis ini, dan menjadi pengalaman yang menarik, serta lebih mengingatkan lagi mengenai materi-materi yang sudah didiskusikan dalam buku ini. Demikian juga hasil dari diskusi pada buku ini yang dipublikasikan sebagai acuan bagi dosen, praktisi, dan mahasiswa yang akan melakukan penelitian dengan menggunakan analisis statistik.

Terima kasih atas kontribusi para dosen pengampu statistika untuk ekonomi dan bisnis, semoga menjadi motivasi bagi kita semua untuk terus mengembangkan ilmu pengetahuan, melakukan penelitian, serta bermanfaat yang sebanyak banyaknya bagi dosen dan mahasiswa, serta bagi para praktisi, pengusaha, dan perusahaan-perusahaan yang dijadikan kasus dalam kajian ini.

Jakarta, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v	
DAFTAR ISI	vi	
BAB I	PENGANTAR STATISTIK	1
1.1.	Pengertian Statistik	1
1.2.	Macam-Macam Statistik	2
1.3.	Fungsi Statistik	2
1.4.	Definisi Data	3
1.5.	Klasifikasi Data	3
1.6.	Populasi Dan Sampel	4
1.7.	Istilah-Istilah dalam Statistik	5
	Latihan Bab 1: Pengantar Statistik	6
BAB II	PENGUMPULAN DATA	7
2.1.	Macam-Macam Cara Pengumpulan Data	7
2.2.	Macam-Macam Daftar Pertanyaan	8
2.3.	Syarat-Syarat Data yang Baik	8
2.4.	Macam-Macam Cara Penyelidikan Statistik	9
2.5.	Cara Mengadakan <i>Sampling</i>	9
	Latihan Bab 2: Pengumpulan Data	12
BAB III	PENYAJIAN DATA	13
3.1.	Maksud Penyajian Data	13
3.2.	Penyajian Data dalam Tabel	13
3.3.	Penyajian Data dalam Grafik	15
	Latihan Bab 3: Penyajian Data dalam Tabel dan Grafik	18

BAB IV	DISTRIBUSI FREKUENSI	19
	4.1. Pengertian Distribusi Frekuensi.....	19
	4.2. Membuat Distribusi Frekuensi	20
	4.3. Macam-Macam Distribusi Frekuensi	22
	4.4. Macam-Macam Grafik Distribusi Frekuensi	25
	Latihan Bab 4: Distribusi Frekuensi	28
BAB V	UKURAN GEJALA PUSAT.....	29
	5.1. Rata-Rata Hitung/Mean	29
	5.2. Median	31
	5.3. Modus	33
	5.4. Perluasan Median.....	34
	Latihan Bab 5: Ukuran Gejala Pusat.....	42
BAB VI	UKURAN DISPERSI.....	43
	6.1. Macam-Macam Ukuran Dispersi.....	43
	Latihan Bab 6: Ukuran Dispersi.....	51
BAB VII	ANGKA INDEKS	52
	7.1. Pengertian Angka Indeks	52
	7.2. Pembagian Indeks Harga	52
	Latihan Bab 7: Angka Indeks.....	62
BAB VIII	ANALISIS REGRESI DAN KORELASI.....	63
	8.1. Analisis Regresi Linier Sederhana.....	63
	8.2. Korelasi.....	66
	8.3. Analisis Regresi Linier Berganda.....	71
	Latihan Bab 8: Analisis Regresi Dan Korelasi	77
BAB IX	ANALISIS DATA DERET WAKTU	79
	9.1. pengertian Data Deret Waktu	79
	9.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi.....	79
	9.3. Cara Menentukan Tren Linier	80
	Latihan Bab 9: Analisis Data Deret Waktu.....	86

DAFTAR PUSTAKA	87
TENTANG PENULIS	88

deepublish / publischer

BAB I

PENGANTAR STATISTIK

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan statistik, macam-macam statistik, fungsi statistik, data
2. Membedakan klasifikasi data, populasi dan sampel, parameter dan statistik sampel
3. Mengerjakan soal latihan

Statistika dan statistik mempunyai arti yang berbeda, arti statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan fakta, pengolahan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan analisis yang dilakukan (Sujana, 2004). Sedangkan statistik adalah metode untuk mengumpulkan, menyajikan dan menganalisis data serta menarik kesimpulan.

Dari arti di atas maka statistik dapat dikaitkan dengan fakta-fakta yang berupa angka atau tidak yang digunakan oleh Negara, perusahaan dan individual serta statistik juga dapat dimanfaatkan untuk menganalisis data dan pengambilan keputusan.

1.1. Pengertian Statistik

Menurut Sujana (2004) statistik adalah metode untuk mengumpulkan, menyajikan dan menganalisis data serta menarik kesimpulan. Sedangkan menurut Singgih Santoso (2002) statistik adalah kegiatan untuk mengumpulkan data, meringkas/menyajikan data, menganalisis data dengan metode tertentu, dan menginterpretasikan hasil analisis tersebut.

Dari pengertian di atas maka dapat dikatakan bahwa statistik adalah metode atau cara mengumpulkan bahan/keterangan (fakta), mengolah, menganalisis, menarik kesimpulan dan pembuatan keputusan.

1.2. Macam-Macam Statistik

Macam-macam statistik dibagi 2 yaitu:

1.2.1. Statistik Deskriptif/Deduktif

Statistik deskriptif/deduktif adalah statistik yang berhubungan dengan mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis data tanpa menarik kesimpulan.

Contoh:

Mendeskripsikan tentang data yang dijadikan dalam bentuk tabel, diagram, ukuran gejala pusat, simpangan baku, angka indeks, regresi dan korelasi, analisis data deret waktu tanpa perlu menggunakan signifikansi atau tidak bermaksud membuat generalisasi.

1.2.2. Statistik Analitik/Induktif

Statistik analitik/Induktif adalah statistik yang berhubungan dengan mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis data dengan menarik kesimpulan.

Contoh:

Data dikumpulkan, diolah dan membuat tindakan berdasarkan analisis data yang dikumpulkan dan hasilnya dimanfaatkan/digeneralisasi untuk populasi (distribusi normal, probabilitas).

1.3. Fungsi Statistik

Statistik merupakan alat yang mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Dipakai oleh pihak pimpinan untuk mengambil keputusan terutama berkaitan dengan komunikasi yaitu sebagai penghubung antara beberapa pihak yang memproses data untuk menghasilkan informasi
2. Menyajikan data dan mengilustrasikan data
3. Meramalkan pengaruh variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dan untuk menghadapi gejala-gejala yang akan datang
4. Menentukan hubungan variabel dengan menentukan kuatnya atau besarnya hubungan variabel
5. Membandingkan data dua kelompok atau lebih

1.4. Definisi Data

Data adalah kumpulan fakta yang bentuknya dapat berupa angka atau tidak angka. Data ini kemudian diolah sehingga dapat dimanfaatkan bagi yang membutuhkannya.

1.5. Klasifikasi Data

Klasifikasi data dibagi menjadi 3, yaitu:

1.5.1. Menurut Sifatnya

1. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berbentuk suatu pernyataan atau tidak berbentuk angka.

Contoh: Mahasiswa kelas 1A sangat disiplin

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka.

Data kuantitatif dibagi menjadi 2 yaitu:

a. Data kuantitatif diskrit adalah data yang diperoleh dengan jalan menghitung dan biasanya datanya merupakan bilangan bulat.

Contoh: Melati mendapat nilai ujian statistik 90

b. Data kuantitatif kontinu adalah data yang diperoleh dengan jalan mengukur sehingga ada alat untuk mengukur dan satuannya.

Contoh: Suhu kota Malang rata-rata 31°C .

1.5.2. Menurut Proses Pengolahannya

1. Data yang tidak dikelompokkan

Data yang tidak dikelompokkan adalah data yang belum dikelompokkan yang terdiri dari data mentah (data yang murni) dan data *array* (data yang sudah diurutkan) secara *ascending* (dari kecil ke besar) atau secara *descending* (dari besar ke kecil).

Contoh:

Nilai Statistik 10 mahasiswa: 90, 85, 90, 75, 55, 65, 80, 65, 55, 40

Jika diurutkan secara *descending*: 90, 90, 85, 80, 75, 65, 65, 55, 55, 40

2. Data yang dikelompokkan
Data yang dikelompokkan adalah data yang berbentuk distribusi frekuensi atau disebut dengan DF.

Contoh:

Nilai Statistik 28 mahasiswa

Nilai	Jumlah
50 – 59	2
60 – 69	5
70 – 79	10
80 – 89	6
90-99	5

1.5.3. Menurut Sumbernya

1. Data Intern
Data intern adalah data yang diperoleh dari dalam suatu badan yang melakukan penelitian dan hasilnya untuk kepentingan badan itu sendiri.

Contoh:

Penelitian yang dilakukan oleh BPS tentang jumlah penduduk Indonesia tahun 2011

2. Data Ekstern
Data ekstern adalah data yang diperoleh dari luar suatu badan yang melakukan penelitian baik secara langsung (primer) maupun tidak langsung (sekunder).

Contoh:

Seorang mahasiswa ingin mengetahui laporan keuangan bank BNI maka jika memperolehnya di BNI (data ekstern primer) jika memperolehnya dari internet (data ekstern sekunder).

1.6. Populasi Dan Sampel

Populasi adalah kumpulan individu sejenis yang berada pada wilayah tertentu dan pada waktu tertentu. Dalam statistik populasi adalah sekumpulan data yang menjadi objek inferensi.

Sedangkan sampel adalah sebagian dari seluruh individu yang menjadi objek penelitian. Tujuan penemuan sampel adalah untuk memperoleh keterangan mengenai objek penelitian dengan cara mengamati sebagian saja dari populasi

Contoh:

Penelitian tentang motivasi belajar mahasiswa Polinema Jurusan Administrasi Niaga dengan meneliti 10% dari jumlah mahasiswa.

1.7. Istilah-Istilah dalam Statistik

Dalam statistik, istilah-istilah yang sering ditemukan adalah:

1.7.1. Parameter

Parameter adalah karakteristik yang merupakan ukuran deskriptif dari suatu populasi.

Contoh: rata-rata Populasi (μ) dan standar deviasi populasi (σ)

1.7.2. Statistik Sampel

Statistik sampel adalah karakteristik yang merupakan ukuran deskriptif dari suatu sampel.

Contoh: rata-rata sampel (\bar{X}) dan standar deviasi sampel (S)

Latihan Bab 1: Pengantar Statistik

1. Tentukan data diskrit atau data kontinu dari data di bawah ini:
 - a. Impor kedelai selama tahun 2010.
 - b. Rata-rata upah seorang pekerja di perusahaan Gudang Garam.
 - c. Kecepatan kendaraan roda dua per jam.
 - d. Jumlah saham yang beredar tahun 2010 di bursa saham.
 - e. Panen kedelai di Desa Samirono Baru.

2. Dari ujian matakuliah Statistik diperoleh nilai 20 mahasiswa sebagai berikut:

80	51	90	88	65	75	54	64	68	90
62	60	88	67	75	93	55	70	50	77

Sumber: Bagian Administrasi

- a. Data di atas termasuk data apa?
 - 1) Menurut sifatnya
 - 2) Menurut proses pengolahannya
 - 3) Menurut sumbernya

- b. Dari data di atas buat *array* data dengan cara *ascending*

BAB II

PENGUMPULAN DATA

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan pengumpulan data, macam-macam pertanyaan, syarat data, macam-macam cara penyelidikan
2. Membedakan cara-cara mengadakan sampling
3. Mengerjakan latihan

Pengumpulan data adalah kegiatan yang paling awal dalam pengamatan/penelitian sehingga dibutuhkan tenaga, biaya dan waktu, untuk itu dijelaskan yang berhubungan dengan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

2.1. Macam-Macam Cara Pengumpulan Data

Cara mengumpulkan data dibagi menjadi:

2.1.1. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah cara pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab antara pewawancara dengan responden baik secara langsung (*face to face*) maupun tidak langsung (perantara media) dan menggunakan daftar lampiran pertanyaan.

Contoh: Wawancara pekerjaan, wawancara dengan pemilik perusahaan

2.1.2. Angket (*Questioner*)

Angket adalah cara pengumpulan data dengan jalan memberikan seberkas pertanyaan kepada responden baik langsung maupun tidak langsung dengan jangka waktu tertentu untuk diisi dan dikembalikan.

Contoh: Angket yang diberikan kepada mahasiswa tentang kepuasan konsumen

2.2. Macam-Macam Daftar Pertanyaan

Wawancara dan angket selalu menggunakan daftar pertanyaan yang bermanfaat untuk memudahkan dalam memperoleh data.

Macam-macam daftar pertanyaan adalah sebagai berikut:

1. Pertanyaan Tertutup

Pertanyaan tertutup adalah pertanyaan yang diberikan kepada responden di mana responden dapat memilih satu dari beberapa jawaban yang tersedia.

Contoh:

Apakah Anda mengikuti kegiatan kewirausahaan?

- a. ya
- b. tidak

2. Pertanyaan Terbuka

Pertanyaan terbuka adalah pertanyaan yang memberikan responden bebas menentukan jawaban tetapi harus tetap mengarah pada tujuan.

Contoh:

Kenapa Anda mengikuti kegiatan kewirausahaan?

3. Pertanyaan dengan jawaban berbentuk skala

Pertanyaan dengan jawaban berbentuk skala adalah pertanyaan yang jawaban berbentuk skala (*likert*).

Contoh:

Mengikuti kegiatan kewirausahaan sangat bermanfaat sekali

- a. Sangat setuju
- b. Setuju sekali
- c. Setuju
- d. Tidak setuju
- e. Sangat tidak setuju

2.3. Syarat-Syarat Data yang Baik

Untuk menghasilkan informasi, dibutuhkan syarat-syarat data yang baik antara lain adalah:

1. Akurat/objektif yaitu data yang dikumpulkan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
2. Syarat tepat waktu/*up to date* terutama digunakan pada saat kontrol/pengendalian.
3. Kesalahan baku harus kecil sehingga mempunyai ketelitian yang tinggi.
4. Relevan yaitu harus sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
5. Representatif yaitu data yang diambil dengan cara sampel dapat mewakili populasinya.

2.4. Macam-Macam Cara Penyelidikan Statistik

Macam-macam cara penyelidikan statistik ada 2 yaitu:

1. Sensus

Sensus adalah cara penyelidikan dengan meneliti seluruh objek.

Contoh: Sensus penduduk

2. *Sampling*

Sampling adalah cara penyelidikan dengan mengambil sebagian/sampel dari populasi untuk diteliti.

Contoh: *Sampling* berkaitan dengan pekerja yang mempunyai kinerja tinggi

2.5. Cara Mengadakan *Sampling*

Sampling harus dilakukan secara benar dan mengikuti cara-cara yang dapat dipertanggungjawabkan agar kesimpulannya dapat representatif artinya karakteristik dari populasi hendaknya tercermin dalam sampel yang diambil. Sedangkan tujuan *sampling* adalah membuat kesimpulan mengenai populasi (parameter) berdasarkan nilai dari sampel (statistik sampel).

Ada 2 cara mengadakan *sampling* yaitu:

1. *Random Sampling*

Random sampling adalah pengambilan secara acak di mana anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel dan memperoleh hasil yang memuaskan bila populasi sama jenis.

Contoh:

Ada 5 mahasiswa, jika diambil 3 mahasiswa untuk mewakili dalam mengikuti seminar kewirausahaan, berapa pilihan terjadi.

$$K = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

Dengan menggunakan rumus kombinasi

Di mana:

K = Kombinasi

N = Populasi

n = Sampel

$$K = \frac{N!}{n!(N-n)!} = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3! \cdot 2!} = 10$$

Jawab:

Maka kemungkinan terjadi ada 10 pilihan

Selain *random sampling*, ada 2 cara yang lainnya yaitu:

- *Stratified random sampling*

Populasi diklasifikasikan menurut kegiatannya sehingga pengambilan sampel berdasarkan tingkatannya.

Contoh:

Diketahui populasi mahasiswa Polinema Jurusan Administrasi Niaga menurut tingkatan kelas yang terdiri: kelas 1 sebanyak 250 mahasiswa, kelas 2 sebanyak 220 mahasiswa dan kelas 3 sebanyak 270 mahasiswa.

Jika kita ambil 10% untuk dijadikan sampel, dengan menggunakan *stratified random sampling* pembagiannya adalah sebagai berikut:

Kelas 1 = 10% * 250 = 25 mahasiswa

Kelas 2 = 10% * 220 = 22 mahasiswa

Kelas 3 = 10% * 270 = 27 mahasiswa

Dari kelas 1 diambil 25 mahasiswa secara random dari 250 mahasiswa, demikian juga kelas 2 dan kelas 3.

- *Systematic random sampling*

Anggota sampel yang pertama diambil secara random sedangkan anggota lain diambil secara sistematis.

Contoh:

Ada populasi (N) = 100 anggota (misalnya X_1, X_2, \dots, X_{100})

Jika diambil 25% untuk dijadikan sampel maka sampel (n) = 25% * 100 = 25

Sehingga dapat dihitung jarak/interval = $N/n = 100/25 = 4$

Jika anggota pertama diambil secara acak X_3 maka anggota lainnya adalah:

$$X_7, X_{11}, X_{15}, \dots, X_{99}$$

2. *Non Random Sampling*

Non random sampling adalah sampel diambil secara sengaja dengan syarat sampel yang diambil mewakili di mana peneliti sudah mengetahui karakteristik dari sampel yang diambil untuk mewakili populasi.

Contoh:

Diambil 2 anggota sampel untuk mewakili dalam debat Bahasa Inggris

Latihan Bab 2: Pengumpulan Data

1. Suatu tim bola voli akan dipilih dari 7 pemain, berapa macam pilihan yang dapat dipilih.
2. Ada populasi sebanyak N anggota, jika kita ambil 10 anggota sebagai sampel di mana anggota yang pertama diambil secara acak yaitu X_1, X_2, \dots, X_n
Dengan menggunakan *systematic random sampling*, tentukan:
 - a. Banyaknya anggota populasi.
 - b. Berapa % anggota populasi yang dijadikan sampel.
 - c. Anggota yang lainnya.
3. Seorang mahasiswa Ekonomi Univ XYZ membuat tabel gaji/bulan (dalam jutaan rupiah) karyawan perusahaan X berdasarkan golongan.

Golongan	Gaji	Jumlah
4B	3,00 – 3,29	15
4A	2,50 – 2,99	30
3D	2,00 – 2,49	60
3C	1,50 – 1,99	30
3B	1,00 – 1,49	15

Sumber: Perusahaan X

Jika kita ambil 20% dari seluruh karyawan untuk dijadikan sampel, dengan tujuan untuk mengetahui apakah gaji/bulan yang diberikan sudah layak atau belum. Bagaimana pembagiannya? *Stratified random sampling*.

BAB III

PENYAJIAN DATA

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan tujuan penyajian data, penyajian data dalam tabel & grafik, macam-macam tabel & grafik
2. Membuat tabel dan grafik
3. Mengerjakan latihan

Data yang dikumpulkan untuk keperluan laporan atau analisis perlu disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik. Bentuk penyajian data yang sering dipakai adalah tabel atau daftar dan grafik atau diagram.

3.1. Maksud Penyajian Data

Maksud penyajian data adalah agar mudah dipahami dan dibaca bagi yang membutuhkan data tersebut.

3.2. Penyajian Data dalam Tabel

Penyajian data dalam tabel atau daftar terdiri dari:

3.2.1. Syarat tabel

Syarat tabel antara lain:

1. Nomor tabel, jika tabel lebih dari satu
2. Kepala tabel, yang memuat mengenai judul tabel
3. Judul kolom, yang memuat keterangan-keterangan tentang angka yang terdapat dalam kolom
4. Judul baris, yang memuat keterangan-keterangan yang terdapat dalam baris
5. Badan tabel, merupakan bagian tabel yang berisi angka-angka
6. Catatan, yang memuat dari mana isi tabel diperoleh (sumber)

Jika digambarkan dalam tabel atau daftar adalah sebagai berikut:

Kepala tabel		
	Judul kolom	Judul kolom
Judul baris	Sel (badan tabel)	Sel (badan tabel)

Catatan

3.2.2. Macam-macam tabel

Macam-macam tabel ada 2, yaitu:

1. Menurut bidangnya
 - a. *General purpose table*
Penyajian data dalam tabel yang isi penjelasannya lengkap
Contoh: Laporan sensus
 - b. *Special purpose table*
Penyajian data dalam tabel yang isi penjelasannya satu aspek saja
Contoh: Tabel harga gula
2. Menurut klasifikasinya
 - a. Tabel satu arah, yaitu tabel yang memuat satu aspek saja misalnya produksi, harga.

Contoh:

Tabel 1
Produksi sepatu di perusahaan Kenanga
Tahun 2017-2021
(dalam unit)

Tahun	Produksi
2017	100
2018	125
2019	150
2020	200
2021	175

Sumber: perusahaan Kenanga

- b. Tabel dua arah atau lebih yaitu tabel yang memuat dua aspek/lebih

Contoh:

Tabel 2
Jumlah karyawan di perusahaan Elbra
Tahun 2020
(menurut jenis kelamin dan golongan)

Golongan	Jenis kelamin		Jumlah (orang)
	Laki-Laki (orang)	Wanita (orang)	
1	10	5	15
2	8	7	15
3	15	10	25
4	5	2	7
Jumlah	38	24	62

Sumber: perusahaan Elbra

3.3. Penyajian Data dalam Grafik

Penyajian data dalam grafik sangat menarik karena grafik atau diagram menunjukkan secara visual data yang berupa angka. Penyajian data dalam grafik dibuat setelah terlebih dahulu dibuat tabelnya.

Penyajian data dalam grafik atau diagram terdiri dari:

3.3.1. Syarat grafik

Syarat grafik antara lain:

1. No grafik, jika grafik lebih dari satu
2. Judul grafik
3. Sumbu absis, yang memuat data kualitatif, keterangan
4. Sumbu ordinat, yang memuat data yang berupa angka, frekuensi
5. Catatan: memuat keterangan dari mana data tersebut diperoleh dan keterangan gambar

3.3.2. Macam-macam grafik

1. Grafik batang

Grafik batang adalah penyajian data dalam bentuk gambar yang merupakan susunan batang yang diletakkan secara teratur.

Grafik 1
Produksi sepatu di perusahaan Kenanga
Tahun 2017-2021
(dalam unit)



Sumber: perusahaan Kenanga

2. Grafik garis

Grafik garis adalah penyajian data dalam bentuk gambar yang berupa garis lurus, lengkung, patah-patah.

Grafik 2
Produksi sepatu di perusahaan Kenanga
Tahun 2017-2021
(dalam unit)

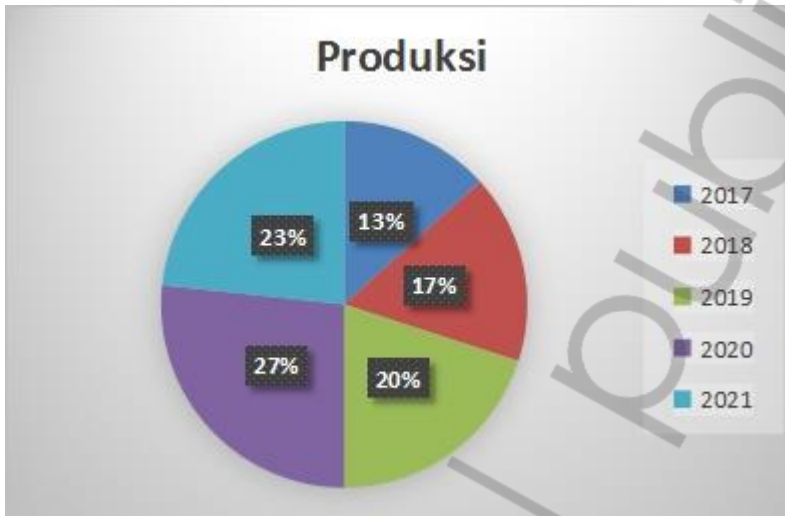


Sumber: perusahaan Kenanga

3. Grafik lingkaran

Grafik lingkaran adalah penyajian data dalam diagram yang tidak memerlukan sumbu dan memberikan perbandingan dalam persentase.

Grafik 3
Produksi sepatu di perusahaan Kenanga
Tahun 2017-2021
(dalam unit)



Sumber: Perusahaan Kenanga

Latihan Bab 3: Penyajian Data dalam Tabel dan Grafik

1. Diketahui:

Keuntungan dari 300 perusahaan di Jawa Tengah tahun 2018
(dalam jutaan rupiah)

Keuntungan	Jumlah
20,0 – 39,9	20
40,0 – 59,9	40
60,0 – 79,9	120
80,0 – 99,9	80
100,0 – 119,9	40

Sumber: Departemen Perindustrian

Buatlah grafik lingkaran

2. Di Bali pada bulan Desember 2020 tercatat turis lokal dan mancanegara yang berkunjung ke Bali dengan menggunakan 5 macam kendaraan yaitu: bus, kapal terbang, kapal laut, kendaraan pribadi dan sepeda motor. Bila jumlah 5 macam kendaraan berjumlah 1854 buah kendaraan. Di mana bus 1,2 kali sepeda motor. Kapal terbang 10% lebih kecil dari kapal laut. Kendaraan pribadi 100% lebih banyak dari sepeda motor dan sepeda motor 2 kali kapal laut.

Buatlah data tersebut dengan menggunakan:

- Tabel
- Gambarkan dengan menggunakan grafik garis dan batang

BAB IV

DISTRIBUSI FREKUENSI

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan distribusi frekuensi, ciri-ciri distribusi frekuensi
2. Membuat distribusi frekuensi dan grafik distribusi frekuensi
3. Membedakan macam-macam distribusi frekuensi
4. Mengerjakan latihan

Distribusi frekuensi adalah salah satu klasifikasi data menurut proses pengolahannya. Untuk membuat distribusi frekuensi dibutuhkan data mentah kemudian dibuat dengan mengikuti langkah-langkah yang ada. Distribusi frekuensi mempunyai manfaat yaitu mempermudah di dalam menentukan rata-rata dan simpangan baku terutama jika jumlah data banyak.

4.1. Pengertian Distribusi Frekuensi

Distribusi Frekuensi (DF) adalah tabel yang berisi penyusunan data ke dalam kelas-kelas tertentu di mana setiap individu hanya termasuk ke dalam salah satu kelas tertentu saja.

Contoh:

Tabel upah/hari 50 pekerja di perusahaan Seroja tahun 2010 (dalam ribuan rupiah)

Upah/hari	frekuensi	BBS – BAS	Xi
25 – 29	2	24,5 – 29,5	27
30 – 34	10	29,5-34,5	32
35 – 39	25		37
40 – 44	8		42
45 – 49	5		47
	50		

Dari contoh di atas, maka perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

1. Banyaknya kelas: ada 5 kelas
2. Batas bawah (BB): 25, 30, 35, 40, 45
Batas atas (BA): 29, 34, 39, 44, 49
3. Rentang: selisih batas atas kelas terakhir dengan batas bawah kelas pertama
4. Kelas interval (C_i): selisih batas bawah kelas kedua dengan batas bawah kelas pertama
5. Batas bawah sebenarnya (BBS) dan batas atas sebenarnya (BAS)

Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan beda yaitu selisih batas bawah kelas kedua dengan batas atas kelas pertama
2. Menentukan patokan yaitu beda dibagi 2
3. BBS adalah Batas bawah – patokan

BAS adalah Batas atas + patokan

1. Titik tengah (X_i): $(BB+BA)/2$
2. Banyak data atau jumlah frekuensi: ada 50

4.2. Membuat Distribusi Frekuensi

Langkah-langkah membuat distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

1. Data mentah yang dikumpulkan kemudian *array* data, ini mempunyai manfaat untuk memudahkan dalam menghitung frekuensi
2. Tentukan range/rentang yaitu selisih data terbesar dan data terkecil
3. Tentukan banyaknya kelas dengan rumus sturges: $K = 1 + 3,3 \log n$
4. Menentukan kelas interval yaitu: rentang dibagi dengan banyaknya kelas
5. Membuat distribusi dimulai dari data terkecil sebagai batas bawah kelas pertama dan batas atas kelas pertama
6. Menghitung frekuensi dengan sistim *tally*

Contoh:

Berikut ini adalah data tentang upah/minggu 80 pekerja di perusahaan Mawar tahun 2010 adalah sebagai berikut: (dalam ribuan rupiah)

68	84	75	82	68	90	62	88	76	93
73	79	88	73	60	93	71	59	85	75
61	65	75	87	74	62	95	78	63	72
66	78	82	75	94	77	69	74	68	60
96	78	89	61	75	95	60	79	83	71
79	62	67	97	78	85	76	65	71	75
65	80	73	57	88	78	62	76	53	74
86	67	73	81	72	63	76	75	85	77

Dari data di atas, langkah-langkah membuat distribusi frekuensi:

1. Array data (boleh dilakukan/tidak)
2. Rentang: $97 - 53 = 44$
3. $K = 1 + 3,3 \log 80 = 7,2$, maka banyak kelas bisa 6, 7 atau 8
4. Kelas interval = $44/6 = 7,3$ dibulatkan 7
Kelas interval = $44/7 = 6,3$ dibulatkan 6
Kelas interval = $44/8 = 5,5$ dibulatkan 6
5. Dengan cara coba-coba maka dapat dibuat distribusi sebagai berikut:

Jika $K = 6$, $C_i = 7$ $K = 7$, $C_i = 6$ $K = 8$, $C_i = 6$

Upah/minggu	Upah/minggu	Upah/minggu
53 - 59	53 - 58	53 - 58
60 - 66	59 - 64	59 - 64
67 - 73	65 - 70	65 - 70
74 - 80	71 - 76	71 - 76
81 - 87	77 - 82	77 - 82
88-94	83 - 88	83 - 88
	89 - 94	89 - 94
		95 - 100

Dari distribusi di atas, yang memenuhi syarat adalah yang banyak kelas 8 dan kelas interval 6

6. Dan yang terakhir menghitung frekuensi dengan sistem *tally*

Dari perhitungan di atas dapat dibuat distribusi frekuensi sebagai berikut:
Upah/minggu 80 pekerja di perusahaan Mawar tahun: (dalam ribuan rupiah)

Upah/minggu	Frekuensi
53 – 58	2
59 – 64	12
65 – 70	10
71 – 76	23
77 – 82	14
83 – 88	10
89 – 94	5
95 – 100	4
	80

4.3. Macam-Macam Distribusi Frekuensi

1. Distribusi frekuensi diskrit

Distribusi frekuensi diskrit adalah distribusi yang mempunyai beda di antara 2 kelas yang berurutan dan cukup berarti.

Contoh:

Diperoleh data mengenai nilai statistik dari 25 siswa adalah sebagai berikut:

Nilai	f_i
50-59	2
60-69	3
70-79	10
80-89	8
90-99	2

2. Distribusi frekuensi kontinu

Distribusi frekuensi kontinu adalah distribusi yang mempunyai beda di antara 2 kelas yang berurutan yang relatif tidak berarti.

Contoh:

Upah perminggu 20 pekerja di perusahaan Tulip tahun 2010 (dalam ribuan rupiah)

Upah	fi
199,5-249,5	2
249,5-299,5	9
299,5-349,5	10
349,5-399,5	4

3. Distribusi frekuensi tertutup

Distribusi frekuensi tertutup adalah distribusi yang mempunyai batas bawah kelas pertama dan batas atas kelas terakhir

Contoh: Nilai statistik 25 mahasiswa

4. Distribusi frekuensi terbuka

Distribusi terbuka dibagi menjadi:

- a. Distribusi terbuka di atas adalah distribusi yang tidak mempunyai batas bawah kelas pertama.

Contoh:

Upah	fi
Kurang dari 249,5	2
249,5-299,4	9
299,5-349,4	10
399,5- 449,4	4

- b. Distribusi terbuka di bawah adalah distribusi yang tidak mempunyai batas atas kelas terakhir.

Contoh:

Upah	fi
199,5- 249,4	2
249,5-299,4	9
299,5-349,4	10
349,5 atau lebih	4

- c. Distribusi terbuka atas bawah adalah distribusi yang tidak mempunyai batas bawah kelas pertama dan batas atas kelas terakhir.

Contoh:

Upah	f_i
kurang dari 249,5	2
249,5-299,4	9
299,5-349,4	10
349,5 atau lebih	4

5. Distribusi frekuensi relatif

Distribusi relatif adalah distribusi yang frekuensinya berbentuk %/relatif

Contoh:

Diperoleh data mengenai nilai statistik dari 25 siswa adalah sebagai berikut:

Nilai	f_i	f_i (%)	f_i Relatif
50-59	2	8	0,08
60-69	3	12	0,12
70-79	10	40	0,40
80-89	8	32	0,32
90-99	2	8	0,08
	25	100	1,00

6. Distribusi frekuensi kumulatif

Distribusi kumulatif adalah distribusi yang frekuensinya (mutlak/relatif) dijumlahkan atau dikurangkan selangkah demi selangkah.

Contoh:

Nilai	f_i	f_i kum	f_i kum	f_i (%)	f_i kum (%)	f_i kum(%)
50-59	2	2	25	8	8	100
60-69	3	5	23	12	20	92
70-79	10	15	20	40	60	80
80-89	8	23	10	32	92	40
90-99	2	25	2	8	100	8
	25			100		

Distribusi frekuensi kumulatif dibagi menjadi:

- a. Distribusi frekuensi kumulatif kurang dari

Contoh:

Nilai	$f_{i,kom <}$
Kurang dari 49,5	0
Kurang dari 59,5	2
Kurang dari 69,5	5
Kurang dari 79,5	15
Kurang dari 89,5	23
Kurang dari 99,5	25

- b. Distribusi frekuensi kumulatif lebih dari

Nilai	$f_{i,kum >}$
Lebih dari 49,5	25
Lebih dari 59,5	23
Lebih dari 69,5	20
Lebih dari 79,5	10
Lebih dari 89,5	2
Lebih dari 99,5	0

4.4. Macam-Macam Grafik Distribusi Frekuensi

Macam-macam grafik distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

1. Histogram adalah grafik distribusi frekuensi yang merupakan batang-batang yang disusun secara bersisian dari tiap-tiap kelas.
2. Poligon adalah grafik distribusi frekuensi yang merupakan garis patah-patah yang menghubungkan titik tengah tiap-tiap kelas.
3. Kurva frekuensi adalah grafik distribusi frekuensi yang merupakan garis lengkung yang berasal dari penghalusan poligon.
4. Ogive adalah grafik distribusi frekuensi yang merupakan garis patah-patah yang berpotongan satu sama lain yang berasal dari distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan distribusi frekuensi kumulatif lebih dari.

Contoh:

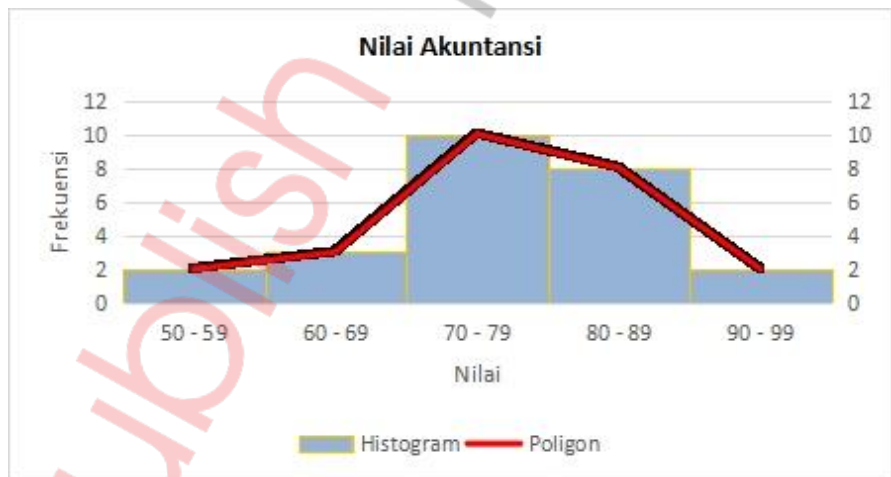
Diperoleh data mengenai nilai Akuntansi dari 25 siswa adalah sebagai berikut:

Nilai	f_i
50-59	2
60-69	3
70-79	10
80-89	8
90-99	2

Gambarkan grafik

1. Histogram, poligon dan kurva frekuensi
2. Ogive

Grafik 1
Histogram, poligon dan kurva frekuensi
Nilai Akuntansi 25 siswa



Grafik 2
Ogive
Nilai Akuntansi 25 siswa



Latihan Bab 4: Distribusi Frekuensi

1. Seorang salesman perusahaan X mencatat penjualan produk dari 50 pelanggan pada Januari 2010 adalah sebagai berikut: (dalam ratusan unit)

1,55	1,95	2,95	3,00	1,90	4,50	2,64	3,99	4,09	4,35
2,45	1,85	1,85	3,20	4,05	3,25	2,88	3,29	3,20	4,45
2,55	2,90	2,50	2,75	3,98	1,90	3,25	2,45	1,85	3,35
2,60	2,79	3,10	3,25	3,85	2,00	4,33	3,30	2,75	2,84
2,75	1,60	2,67	1,50	2,75	4,00	4,25	1,70	3,26	3,66

- a. Buat distribusi frekuensi dengan aturan sturges
 - b. Tentukan titik tengah kelas
 - c. Buat histogram dan poligon
2. Diketahui hasil panen bawang putih di 320 daerah Jawa Timur oleh mahasiswa UB jurusan Pertanian adalah sebagai berikut: (dalam ton)

Hasil	f_i (%)
4,2 – 4,9	8,125
5,0 – 5,7	13,125
5,8 – 6,5	8,75
6,6 – 7,3	9,375
7,4 – 8,1	19,375
8,2 – 8,9	15,00
9,0 – 9,7	9,375
9,8 – 10,5	16,875
	100

- a. Tentukan distribusi frekuensi
- b. Tentukan distribusi frekuensi kumulatif
- c. Berapa daerah yang menghasilkan bawang putih kurang dari 6,55 ton
- d. Berapa % daerah yang menghasilkan bawang putih lebih dari 6,55 tetapi paling banyak 9,7 ton

BAB V

UKURAN GEJALA PUSAT

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan Ukuran Gejala Pusat
2. Menghitung rata-rata hitung, median, modus dan perluas median
3. Mengerjakan latihan

Dalam statistik ada parameter dan statistik sampel yaitu rata-rata, rata-rata ini adalah salah satu indikator dari ukuran gejala pusat yang sangat berguna untuk mengukur data. Ukuran gejala pusat yang lain adalah median dan modus.

5.1. Rata-Rata Hitung/Mean

Rata-rata hitung (mean), lengkapnya aritmatic mean adalah rata-rata hitung atau rata-rata biasa. Mean merupakan salah satu nilai statistik yang digunakan untuk mewakili nilai data

5.1.1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Di mana:

\bar{X} = rata - rata

X_i = data ke i

n = banyaknya data

Contoh:

Perusahaan Mawar mempunyai 10 pekerja, gaji mereka setiap minggu adalah sebagai berikut: (dalam ribuan rupiah)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
500	650	700	800	550	575	750	725	700	775

Hitung rata-rata gaji pegawai per minggu.

$$\bar{X} = \frac{500 + 650 + 700 + 800 + 550 + 575 + 750 + 725 + 700 + 775}{10} = \frac{6725}{10} = 672,5$$

Maka rata-rata gaji pegawai per minggu Rp.672.500,00

5.1.2. Untuk data yang dikelompokkan

Rumus untuk menentukan rata-rata ada 2 cara yaitu:

- Cara panjang

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

Di mana:

\bar{X} = rata - rata

f_i = frekuensi ke i

X_i = titik tengah

- Cara pendek

$$\bar{X} = X_0 + C_i \frac{\sum f_i U_i}{\sum f_i}$$

Di mana:

\bar{X} = rata - rata

X_0 = titik tengah dengan kode klas 0

C_i = kelas interval

f_i = frekuensi ke i

U_i = Kode kelas ke i

Untuk rumus U_i adalah $U_i = \frac{X_i - X_0}{C_i}$

Contoh:

Diperoleh data mengenai nilai statistik dari 25 siswa adalah sebagai berikut:

Nilai	f_i
50-59	2
60-69	3
70-79	10
80-89	8
90-99	2

Hitung rata-rata dengan cara panjang dan pendek

Nilai	f_i	X_i	$f_i X_i$	U_i	$f_i U_i$
50-59	2	54,5	109	-2	-4
60-69	3	64,5	193,5	-1	-3
70-79	10	74,5	745	0	0
80-89	8	84,5	676	1	8
90-99	2	94,5	189	2	4
			1.912,5		5

Dari tabel di atas, dapat ditentukan:

Rata-rata cara panjang adalah:

$$\bar{X} = \frac{1912,5}{25} = 76,5$$

Rata-rata cara pendek adalah:

$$\bar{X} = 74,5 + 10 \frac{5}{25} = 76,5$$

Maka rata-rata nilai statistik dari 25 siswa adalah 76,5

5.2. Median

Median disebut dengan rata-rata posisi yang dilambangkan dengan Me. Median diartikan juga sebagai nilai yang membagi data menjadi dua bagian yang sama, apabila data itu diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar.

5.2.1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Urut data (*ascending*)
2. Menentukan letak Median: $K=(n+1)/2$
3. Nilai Median terletak pada data no K

Contoh:

Koperasi Melati mempunyai 9 pekerja, gaji mereka setiap bulan adalah sebagai berikut: (dalam ribuan rupiah)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
2000	2650	2500	3000	1750	1575	2750	1725	2700

Hitung Median dan artikan

1. Urutkan data: 1.575; 1.725; 1.750; 2.000; 2.500; 2.650; 2700; 2.750; 3.000
2. Letak Me = $(9+1)/2= 5$
3. Maka Median terletak pada data 5 yaitu Rp.2.500.000,00

5.2.2. Untuk data yang dikelompokkan

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Distribusi dari yang kecil ke besar
2. Letak Me = $n/2$
3. Dengan bantuan frekuensi kumulatif yang menambahkan selangkah demi selangkah diperoleh letak median berada
4. Nilai Median ditentukan dengan rumus: $Me = BBS + C_i \frac{S}{f_{Me}}$

Di mana:

BBS = Batas bawah sebenarnya kelas median

C_i = Kelas interval

S = Selisih letak kelas median dengan frekuensi kumulatif sebelum kelas median

f_{me} = frekuensi kelas di mana median berada

Contoh:

Diperoleh data mengenai nilai statistik dari 50 siswa adalah sebagai berikut:

Nilai	f_i	frek kum
50-59	4	4
60-69	6	10
70-79	20	30
80-89	16	46
90-99	4	50

Letak median = $50/2 = 25$ (kelas 3)

$$\text{Nilai median} = 69,5 + 10 \left(\frac{25 - 10}{20} \right) = 69,5 + 7,5 = 77$$

Artinya: 50% dari 50 mahasiswa mempunyai nilai statistik maksimal 77 sedangkan 50% sisanya mempunyai nilai statistik minimal 77

5.3. Modus

Modus adalah suatu yang paling banyak didapatkan/muncul, dilambangkan dengan Mo. Modus adalah bilangan atau sifat yang paling sering terjadi atau yang frekuensinya terbanyak.

5.3.1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Urut data (*ascending*)
2. Hitung frekuensi dari tiap-tiap data
3. Nilai Modus pada data yang mempunyai frekuensi terbesar

Contoh:

Diperoleh data sebagai berikut: 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 7, 7, 7, 7

Nilai modus = 7

5.3.2. Untuk data yang dikelompokkan

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Distribusi dari yang kecil ke besar
2. Letak Modus pada kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi

3. Nilai Modus ditentukan dengan rumus: $Mo = BBS + C_i \frac{S_1}{S_1 + S_2}$

Di mana:

BBS = Batas bawah sebenarnya kelas modus

C_i = Kelas interval

S_1 = Selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi sebelum kelas modus

S_2 = Selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi sesudah kelas modus

Contoh:

Diperoleh data mengenai nilai Akuntansi dari 60 siswa adalah sebagai berikut:

Nilai	f_i
50-59	5
60-69	15
70-79	20
80-89	17
90-99	3

Letak modus pada kelas 3

$$\text{Nilai modus} = 69,5 + 10 \left(\frac{20 - 15}{(20 - 15) + (20 - 17)} \right) = 69,5 + 6,25 = 75,75$$

Artinya: nilai Akuntansi yang paling banyak didapatkan adalah 75,75

5.4. Perluasan Median

Perluasan median ada 3 yaitu:

1. Kuartil adalah bilangan yang membagi suatu deretan nilai menjadi 4 bagian yang sama dilambangkan dengan K_i
2. Desil adalah bilangan yang membagi suatu deretan nilai menjadi 10 bagian yang sama dilambangkan dengan D_i
3. Persentil adalah bilangan yang membagi suatu deretan nilai menjadi 100 bagian yang sama dilambangkan dengan P_i

5.4.1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Urutkan data (*ascending*)
2. Menentukan letak $K_i = \frac{i(n+1)}{4}$
3. Menentukan letak $D_i = \frac{i(n+1)}{10}$
4. Menentukan letak $P_i = \frac{i(n+1)}{100}$
5. Nilai K_i terletak pada data nomor K_i , Nilai D_i terletak pada data nomor D_i , dan Nilai P_i terletak pada data nomor P_i

Di mana:

n = banyaknya data

i = 1,2, 3 untuk kuartil

i = 1,2,....., 9 untuk desil

i = 1,2,.....,99 untuk persentil

Contoh:

Diketahui upah/hari 20 pekerja di Perusahaan Gladiol (dalam ribuan rupiah)

25	27	28	30	31	33	35	36	38	38
39	40	41	42	43	44	45	46	46	47

Hitung:

1. K_3 , D_6 , P_{85} , artikan
2. Jika 20% dari 20 pekerja termasuk golongan yang mempunyai upah/hari tinggi, berapa batas terendah golongan itu.
3. Berapa % pekerja yang mempunyai upah/hari minimal Rp.37.000,00

Jawab:

1. Letak $K_3 = \frac{3(20+1)}{4} = \frac{63}{4} = 15,75$

$$\text{Nilai } K_3 = \text{data } 15 + 0,75 (\text{data } 16 - \text{data } 15) = 43 + 0,75 (44 - 43) = 43,75$$

Artinya: 75% pekerja mempunyai upah/hari maksimal Rp.43.750,00 sedangkan 25% pekerja mempunyai upah/hari minimal Rp.43.750,00

$$\text{Letak } D_6 = \frac{6(20+1)}{10} = \frac{126}{10} = 12,6$$

$$\text{Nilai } D_6 = \text{data } 12 + 0,6 (\text{data } 13 - \text{data } 12) = 40 + 0,6 (41 - 40) = 40,6$$

Artinya: 60% pekerja mempunyai upah/hari maksimal Rp.40.600,00 sedangkan 40% pekerja mempunyai upah/hari minimal Rp.40.600,00

$$\text{Letak } P_{85} = \frac{85(20+1)}{100} = \frac{1785}{100} = 17,85$$

$$\text{Nilai } P_{85} = \text{data } 17 + 0,85 (\text{data } 18 - \text{data } 17) = 45 + 0,85 (46 - 45) = 45,85$$

Artinya: 85% pekerja mempunyai upah/hari maksimal Rp.45.850,00 sedangkan 15% pekerja mempunyai upah/hari minimal Rp.45.850,00

2. 20% upah tinggi ada berada di kanan sehingga untuk menentukan batas terendah golongan tersebut menggunakan D_8 atau P_{80}

$$\text{Letak } P_{80} = \frac{80(20+1)}{100} = \frac{1680}{100} = 16,8$$

$$\text{Nilai } P_{80} = \text{data } 16 + 0,80 (\text{data } 17 - \text{data } 16) = 44 + 0,80 (45 - 44) = 44,80$$

Maka batas terendah golongan tersebut adalah Rp.44.800,00

3. Pekerja yang mempunyai upah/hari minimal Rp.37.000,00, terletak disebelah kanan, sedangkan i yang ditentukan adalah sebelah kiri:
 $P_i = 37$ (data 8 dan 9)

Nilai $P_i = \text{data } 8 + x (\text{data } 9 - \text{data } 8)$

$$37 = 36 + x (38 - 36)$$

$$1 = 2x$$

$$x = 0,5$$

Jadi letak $P_i = 8,5$

$$P_i = \frac{i(20+1)}{100}$$

$$8,5 = \frac{21i}{100}$$

$$850 = 21i$$

$$i = \frac{850}{21} = 41$$

Maka ada $(100\% - 41\%) = 59\%$ pekerja yang mempunyai upah/hari minimal Rp.37.000,00

5.4.2. Untuk data yang dikelompokkan

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Distribusi dari yang kecil ke besar
2. Menentukan letak $K_i = \frac{i(n)}{4}$
3. Menentukan letak $D_i = \frac{i(n)}{10}$
4. Menentukan letak $P_i = \frac{i(n)}{100}$
5. Dengan bantuan frekuensi kumulatif yang menambahkan selang demi selang diperoleh letak K_i , D_i dan P_i

6. Nilai Kuartil ke i ditentukan dengan rumus: $K_i = BBS + C_i \left[\frac{\frac{in}{4} - F}{f_{K_i}} \right]$

7. Nilai Desil ke i ditentukan dengan rumus: $D_i = BBS + C_i \left[\frac{\frac{in}{10} - F}{f_{D_i}} \right]$

8. Nilai Persentil ke i ditentukan dengan rumus: $P_i = BBS + C_i \left[\frac{\frac{n}{100} - F}{f_{P_i}} \right]$

Di mana:

BBS = Batas bawah sebenarnya kelas Kuartil, Desil, Persentil

C_i = Kelas interval

F = Frekuensi kumulatif sebelum kelas Kuartil, Desil dan Persentil berada

f_{K_i} = Frekuensi kelas di mana Kuartil berada

f_{D_i} = Frekuensi kelas di mana Desil berada

f_{P_i} = Frekuensi kelas di mana Persentil berada

Contoh:

Upah/minggu 200 pekerja di Perusahaan Anggrek (dalam ribuan rupiah)

Upah	f_i	frek kum
140-159	24	24
160-179	36	60
180-199	80	140
200-219	46	186
220-239	14	200

Hitung:

1. K_1 , D_4 , P_{95} dan artikan
2. Jika 40 pekerja dari 200 pekerja termasuk golongan upah/minggu rendah, berapa batas tertinggi golongan tersebut
3. Jika 30 pekerja dari 200 pekerja termasuk golongan upah/minggu tinggi, berapa batas terendah golongan tersebut
4. Berapa pekerja yang mempunyai upah/minggu paling rendah Rp.225.000,00
5. Berapa pekerja yang mempunyai upah/minggu antara Rp.175.000,00 dan Rp.210.000,00

Jawab:

1. Letak $K_1 = \frac{1(200)}{4} = 50$ (kelas 2)

$$\text{Nilai } K_1 = 159,5 + 20 \left[\frac{50 - 24}{36} \right] = 159,5 + 14,44 = 173,94$$

Artinya: 25% dari 200 pekerja mempunyai upah/minggu maksimal Rp.173.940,00 sedangkan 75% dari 200 pekerja mempunyai upah/minggu minimal Rp.173.940,00

Letak $D_4 = \frac{4(200)}{10} = 80$ (kelas 3)

$$\text{Nilai } D_4 = 179,5 + 20 \left[\frac{80 - 60}{80} \right] = 179,5 + 5 = 184,5$$

Artinya: 40% dari 200 pekerja mempunyai upah/minggu maksimal Rp.184.500,00 sedangkan 60% dari 200 pekerja mempunyai upah/minggu minimal Rp.184.500,00

Letak $P_{95} = \frac{95(200)}{100} = 190$ (kelas 5)

$$\text{Nilai } P_{95} = 219,5 + 20 \left[\frac{190 - 186}{14} \right] = 219,5 + 5,71 = 225,21$$

Artinya: 95% dari 200 pekerja mempunyai upah/minggu maksimal Rp.225.210,00 sedangkan 5% dari 200 pekerja mempunyai upah/minggu minimal Rp.225.210,00

2. 40 pekerja dari 200 pekerja maka ada $40/200 \cdot 100\% = 20\%$ pekerja termasuk upah rendah yaitu sebelah kiri sehingga untuk menentukan batas tertinggi golongan tersebut menggunakan D_2 atau P_{20}

Letak $P_{20} = \frac{20(200)}{100} = 40$ (kelas 2)

$$\text{Nilai } P_{20} = 159,5 + 20 \left[\frac{40 - 24}{36} \right] = 159,5 + 8,89 = 168,4$$

Maka batas tertinggi golongan tersebut adalah Rp.168.400,00

3. 30 pekerja dari 200 pekerja maka ada $30/200 * 100\% = 15\%$ pekerja termasuk upah tinggi yaitu sebelah kanan sehingga untuk menentukan batas terendah golongan tersebut menggunakan P_{85}

$$\text{Letak } P_{85} = \frac{85(200)}{100} = 170 \text{ (kelas 4)}$$

$$\text{Nilai } P_{85} = 199,5 + 20 \left[\frac{170 - 140}{46} \right] = 199,5 + 13,04 = 212,54$$

Maka batas terendah golongan tersebut adalah Rp.212.540,00

4. Pekerja yang mempunyai upah/minggu paling rendah Rp.225.000,00 terletak pada kelas 5 disebelah kanan. Diketahui $P_i = 225.000$

$$P_i = 219,5 + 20 \left[\frac{\frac{200i}{100} - 186}{14} \right]$$

$$225 = 219,5 + 20 \left[\frac{2i - 186}{14} \right]$$

$$5,5 = \frac{40i - 3720}{14}$$

$$77 = 40i - 3720$$

$$40i = 3797$$

$$i = \frac{3797}{40} = 95$$

Maka ada $(100\% - 95\%) = 5\% * 200 = 10$ pekerja yang mempunyai upah/minggu paling rendah Rp.225.000,00

5. Pekerja yang mempunyai upah/minggu antara Rp.175.000,00 dan Rp.210.000,00. ($i_2 - i_1$)

Diketahui $P_{i(1)} = 175$ (kelas 2) dan $P_{i(2)} = 210$ (kelas 4)

$$P_i = 159,5 + 20 \left[\frac{\frac{200i}{100} - 24}{36} \right]$$

$$175 = 159,5 + 20 \left[\frac{2i - 24}{36} \right]$$

$$5,5 = \frac{40i - 480}{36}$$

$$558 = 40i - 480$$

$$40i = 1038$$

$$i_1 = \frac{1038}{40} = 26$$

$$P_i = 199,5 + 20 \left[\frac{\frac{200i}{100} - 140}{46} \right]$$

$$210 = 199,5 + 20 \left[\frac{2i - 140}{46} \right]$$

$$10,5 = \frac{40i - 2800}{46}$$

$$483 = 40i - 2800$$

$$40i = 3283$$

$$i_2 = \frac{3283}{40} = 82$$

Dari perhitungan di atas maka ada $(82\% - 26\%) * 200 = 112$ pekerja yang mempunyai upah/minggu antara Rp.175.000,00 dan Rp.210.000,00

Latihan Bab 5: Ukuran Gejala Pusat

1. Diketahui: Keuntungan dari 150 perusahaan di Jawa Tengah tahun 2004 (dalam jutaan rupiah)

Keuntungan	frekuensi
20,0 – 39,9	10
40,0 – 59,9	20
60,0 – 79,9	60
80,0 – 99,9	40
100,0 – 119,9	20

Hitung:

- Rata-rata dengan cara pendek.
 - Median dan Modus, artikan
 - K_3 , D_4 dan P_{45} , artikan
 - Jika 30 perusahaan termasuk golongan yang mempunyai keuntungan tinggi berapa batas terendah golongan tersebut
2. Diketahui: Penjualan dari 14 perusahaan pada bulan Desember 2010 di Malang (dalam jutaan rupiah)

125,50	125,75	126,50	128,75	130,25
132,75	133,50	135,20	137,50	139,25
141,50	143,25	144,25	145,75	

Hitung:

- Rata-rata
- Median, artikan
- K_1 , D_7 dan P_{65} , artikan
- Berapa % perusahaan yang mempunyai penjualan minimal Rp.142.000.000

BAB VI

UKURAN DISPERSI

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan ukuran dispersi, macam-macam ukuran dispersi
2. Menghitung ukuran dispersi
3. Mengerjakan latihan

Ukuran dispersi disebut dengan ukuran penyebaran atau ukuran penyimpangan, salah satu syarat data yang baik adalah mempunyai penyimpangan yang kecil sehingga ukuran dispersi sangat bermanfaat untuk penelitian yaitu simpangan baku atau standar deviasi.

6.1. Macam-Macam Ukuran Dispersi

6.1.1. Range/rentang

Range/rentang adalah selisih data yang terbesar dengan data terendah

1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

$$\text{Range} = X_n - X_1$$

Di mana:

X_n = data terbesar

X_1 = data terkecil

Contoh:

Diketahui upah/hari 20 pekerja di Perusahaan Kana (dalam ribuan rupiah):

45	47	49	52	55	56	60	62	64	65
65	65	66	67	67	68	68	69	69	70

$$\text{Range} = 70 - 45 = 25$$

Maka range Rp.25.000,00

2. Untuk data yang dikelompokkan
 Range = Batas atas kelas terakhir – Batas bawah kelas pertama

Contoh:

Upah/minggu 100 pekerja di Perusahaan Pakis (dalam ribuan rupiah)

Upah	f_i	$f_{i,kum}$
140-159	12	12
160-179	18	30
180-199	40	70
200-219	23	93
220-239	7	100

$$\text{Range} = 239 - 140 = 99$$

Maka range Rp.99.000,00

6.1.2. Simpangan Kuartil

Simpangan kuartil adalah jauhnya penyimpangan antara kuartil ke 1 dengan kuartil ke 3 dilambangkan dengan K_D

1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

$$K_D = \frac{K_3 - K_1}{2}$$

Di mana:

K_D = simpangan kuartil

K_3 = kuartil ke 3

K_1 = kuartil ke 1

Dari contoh di atas, maka nilai K_D dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Letak } K_1 = 1(20+1)/4 = 5,25$$

$$\text{Nilai } K_1 = \text{data ke } 5 + 0,25 (\text{data ke } 6 - \text{data ke } 5)$$

$$\text{Nilai } K_1 = 55 + 0,25 (56 - 55)$$

$$\text{Nilai } K_1 = 55,25$$

$$\text{Letak } K_3 = 3(20+1)/4 = 15,75$$

$$\text{Nilai } K_3 = \text{data ke } 15 + 0,75 (\text{data ke } 16 - \text{data ke } 15)$$

$$\text{Nilai } K_3 = 67 + 0,75 (68 - 67)$$

Nilai $K_3 = 67,75$

$$K_D = \frac{67,75 - 55,25}{2} = 6,25$$

Maka simpangan kuartil Rp.6.250,00

2. Untuk data yang dikelompokkan

$$K_D = \frac{K_3 - K_1}{2}$$

Di mana:

K_D = simpangan kuartil

K_3 = kuartil ke 3

K_1 = kuartil ke 1

Dari contoh di atas, maka nilai K_D dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Letak } K_1 = \frac{1(100)}{4} = 25 \text{ (kelas 2)}$$

$$\text{Nilai } K_1 = 159,5 + 20 \left[\frac{25 - 12}{18} \right] = 159,5 + 14,44 = 173,94$$

$$\text{Letak } K_3 = \frac{3(100)}{4} = 75 \text{ (kelas 4)}$$

$$\text{Nilai } K_3 = 199,5 + 20 \left[\frac{75 - 70}{23} \right] = 199,5 + 4,35 = 203,85$$

$$K_D = \frac{203,85 - 173,94}{2} = 14,96$$

Maka simpangan kuartil Rp.14.960,00

6.1.3. Simpangan Rata-Rata

1. Untuk data yang tidak dikelompokkan

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

Di mana:

$d_{\bar{x}}$ = simpangan rata-rata

X_i = data ke i

\bar{X} = rata-rata

n = banyaknya data

Dari data di atas pula, maka untuk menentukan simpangan rata-rata terlebih dahulu menentukan rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

X_i	$ X_i - \bar{X} $
45	16,45
47	14,45
49	12,45
52	9,45
55	6,45
56	5,45
60	1,45
62	60,9
64	58,9
65	57,9
65	57,9
65	57,9
66	56,9
67	55,9
67	55,9
68	54,9
68	54,9

X_i	$ x_i - \bar{x} $
69	53,9
69	53,9
70	52,9
1.229	798,85

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1229}{20} = 61,45$$

$$d_{\bar{x}} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{798,85}{20} = 39,94$$

Maka simpangan rata-rata Rp.39.940,00

2. Untuk data yang dikelompokkan

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

$d_{\bar{x}}$ = simpangan rata-rata

X_i = titik tengah

\bar{X} = rata-rata

n = banyaknya data

Dari data di atas pula, maka untuk menentukan simpangan rata-rata terlebih dahulu menentukan rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

Upah	f_i	X_i	$f_i X_i$	$f_i X_i - \bar{X} $
140-159	12	149,5	1.794	468
160-179	18	169,5	3.051	342
180-199	40	189,5	7.580	40

Upah	f_i	X_i	$f_i X_i$	$f_i X_i - \bar{X} $
200-219	23	209,5	4.818,5	483
220-239	7	229,5	1.606,5	287
	100		18.850	1620

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{18850}{100} = 188,5$$

$$d_{\bar{X}} = \frac{\sum f_i |X_i - \bar{X}|}{n} = \frac{1620}{100} = 16,2$$

Maka simpangan rata-rata Rp.16.200,00

6.1.4. Simpangan Baku

1. Untuk data yang tidak dikelompokkan
Jika $n < 30$

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

Jika $n > 30$

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

S = simpangan baku

X_i = data ke i

\bar{X} = rata - rata

n = banyaknya data

Sedangkan untuk menentukan simpangan baku terlebih dahulu menentukan rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dari simpangan baku dapat ditentukan varian yang menunjukkan simpangan baku dikuadratkan yaitu:

$$\text{Varian} = S^2$$

X_i	$(x_i - \bar{x})^2$
45	270,6025
47	208,8025
49	155,0025
52	89,3025
55	41,6025
56	29,7025
60	2,1025
62	3.708,81
64	3.469,21
65	3.352,41
65	3.352,41
65	3.352,41
66	3.237,61
67	3.124,81
67	3.124,81
68	3.014,01
68	3.014,01
69	2.905,21
69	2.905,21
70	2.798,41
1.229	42.156,45

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1229}{20} = 61,45$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{42156,45}{20-1}} = 2218,176 = 47,10$$

Maka simpangan baku Rp.47.100,00

2. Untuk data yang dikelompokkan
Jika $n < 30$

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

Jika $n > 30$

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

S = simpangan baku

X_i = titik tengah

\bar{X} = rata-rata

n = banyaknya data

Dari simpangan baku dapat ditentukan varian yang menunjukkan simpangan baku dikuadratkan yaitu:

$$\text{Varian} = S^2$$

Upah	f_i	X_i	$f_i X_i$	$f_i (X_i - \bar{X})^2$
140-159	12	149,5	1794	18252
160-179	18	169,5	3051	6498
180-199	40	189,5	7580	40
200-219	23	209,5	4818,5	10143
220-239	7	229,5	1606,5	11767
	100		18850	46700

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{18850}{100} = 188,5$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{46700}{100}} = 21,6$$

Maka simpangan baku Rp.21.600,00

Varian = $(21,6)^2 = 466,56$

Maka varian Rp.466.560,00

Latihan Bab 6: Ukuran Dispersi

1. Diketahui: Keuntungan dari 150 perusahaan di Jawa Tengah tahun 2004 (dalam jutaan rupiah)

Keuntungan	f_i kum
20,0 – 39,9	10
40,0 – 59,9	30
60,0 – 79,9	90
80,0 – 99,9	130
100,0 – 119,9	150

Hitung:

- a. Range
 - b. Simpangan kuartil
 - c. Simpangan rata-rata
 - d. Simpangan baku dan varian
2. Diketahui: Penjualan dari 15 perusahaan pada bulan Desember 2010 di Malang (dalam jutaan rupiah)

125,50	125,75	126,50	128,75	130,25
132,75	133,50	135,20	137,50	139,25
141,50	143,25	144,25	145,75	146,50

Hitung:

- a. Range
- b. Simpangan kuartil
- c. Simpangan rata-rata
- d. Simpangan baku dan varian

BAB VII

ANGKA INDEKS

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan angka indeks, macam-macam indeks
2. Menghitung angka indeks
3. Mengerjakan latihan

Indeks sering dipakai untuk mengetahui perubahan-perubahan misalnya indeks harga konsumen, indeks biaya hidup, indeks harga saham gabungan. Dengan adanya angka indeks terutama indeks harga dapat digunakan untuk mengukur kenaikan atau penurunan sehingga dapat diketahui masyarakat yang membutuhkan data tersebut.

7.1. Pengertian Angka Indeks

Angka indeks adalah ukuran statistik yang menunjukkan perubahan-perubahan dalam kegiatan ekonomi.

Angka indeks dibagi menjadi 3 yaitu: indeks harga, indeks kuantitas dan indeks nilai. Sedangkan yang dipelajari dalam modul ini adalah indeks harga karena dalam indeks harga akan dibahas indeks kuantitas maupun indeks nilai.

Indeks harga adalah perbandingan antara harga suatu barang pada suatu waktu dengan harga barang itu sendiri pada waktu yang berbeda.

7.2. Pembagian Indeks Harga

Indeks harga dibagi menjadi 3, yaitu:

7.2.1. Indeks Tidak Tertimbang

Metode untuk menentukan indeks tidak tertimbang ada 3, yaitu:

1. Metode harga relatif

Metode harga relatif merupakan metode yang sederhana dan cocok untuk mengukur perbedaan nilai-nilai satu macam variabel yang berbeda waktunya.

Rumus:

$$I_{HRn} = \frac{P_n}{P_0} * 100\%$$

Di mana:

I_{HRn} = Indeks harga relatif tahun ke n

P_n = Harga pada tahun n

P_0 = Harga pada tahun dasar

Contoh:

Harga kedelai per kg di kota Malang tahun 2016-2020 (dalam rupiah)

Tahun	harga	I_{HRn}
2016	7.000	100
2017	8.500	$8500/7000 * 100\% = 121,43$
2018	9.000	$9000/7000 * 100\% = 128,57$
2019	12.000	$12000/7000 * 100\% = 171,43$
2020	13.500	$13500/7000 * 100\% = 192,86$

Hitung indeks harga relatif bila tahun 2016 sebagai tahun dasar

2. Metode gabungan sederhana

Metode gabungan sederhana merupakan metode penentuan angka indeks yang sangat cocok untuk mengukur perbedaan atau perkembangan perbedaan.

$$I_{An} = \frac{\sum P_n}{\sum P_0} * 100\%$$

Di mana:

I_{An} = Indeks gabungan sederhana tahun ke n

P_n = Harga pada tahun n

P_0 = Harga pada tahun dasar

Contoh:

Harga rata-rata 4 macam kebutuhan pokok di daerah Sumber Rejo tahun 2019-2020 (dalam rupiah)

Bahan	harga tahun 2019	harga tahun 2020
Beras	7.500	10.000
Jagung	5.000	6.000
Kedelai	12.000	13.500
Kacang Hijau	10.000	11.500
	34.500	41.000

Hitung indeks gabungan sederhana tahun 2020 bila tahun dasar 2019

$$I_{A(2020)} = \left(\frac{41.000}{34.500} \right) \times 100 \% = 118,84 \%$$

3. Metode rata-rata dari harga relatif

Metode rata-rata dari harga relatif merupakan metode yang cocok untuk menemukan angka indeks pada persoalan yang dimiliki beberapa variabel.

$$I_{RHn} = \frac{\sum \left(\frac{P_n}{P_0} * 100\% \right)}{k}$$

Di mana:

I_{RHn} = Indeks rata-rata dari harga relatif tahun ke n

P_n = Harga pada tahun n

P_0 = Harga pada tahun dasar

k = Jumlah jenis barang

Contoh:

Harga rata-rata 4 macam kebutuhan pokok di daerah Sumber Rejo tahun 2019-2020 (dalam rupiah)

Bahan	harga tahun 2019	harga tahun 2020	$I_{HR(2020)}$
Beras	7.500	10.000	$10000/7500*100\% = 133,33$
Jagung	5.000	6.000	$6000/5000*100\% = 120$

Bahan	harga tahun 2019	harga tahun 2020	$I_{HR(2020)}$
Kedelai	12.000	13.500	$13500/12000*100\% = 112,5$
Kacang Hijau	10.000	11.500	$11500/10000*100\% = 115$
	34.500	41.000	480,83

Hitung indeks rata-rata dari harga relatif tahun 2010 bila tahun dasar 2009

$$I_{RH20} = \frac{\sum \left(\frac{P_{20}}{P_{19}} \right) \times 100\%}{k} = \frac{480,83}{4} = 120,21$$

7.2.2. Indeks Tertimbang

Indeks tertimbang adalah menentukan angka indeks dengan mempertimbangkan timbangan di mana timbangan yang dipergunakan adalah kuantitas yang berupa jumlah barang yang diproduksi, dijual atau dikonsumsi.

Indeks tertimbang dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Metode Gabungan Sederhana Tertimbang

Penimbang yang dipergunakan pada metode gabungan sederhana tertimbang adalah kuantitas.

Rumus umum:

$$I_{ATn} = \frac{\sum P_n W}{\sum P_0 W} * 100 \%$$

Di mana:

I_{ATn} = Indeks gabungan sederhana tertimbang tahun ke n

P_n = Harga pada tahun n

P_0 = Harga pada tahun dasar

W = Penimbang

Berdasarkan penimbang yaitu kuantitas maka ada 5 perumusan, yaitu:

a. Indeks Laspayres

$$IL_n = \frac{\sum P_n Q_0}{\sum P_0 Q_0} * 100 \%$$

b. Indeks Paches

$$IP_n = \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_0 Q_n} * 100 \%$$

c. Indeks Drobish

$$ID_n = \frac{IL_n + IP_n}{2}$$

d. Indeks Fisher

$$IF_n = \sqrt{IL_n * IP_n}$$

e. Indeks Marshal Edgeworth

$$IME_n = \frac{\sum P_n (Q_0 + Q_n)}{\sum P_0 (Q_0 + Q_n)} * 100 \%$$

Di mana:

IL_n = Indeks laspayres tahun n

IP_n = Indeks paches tahun n

ID_n = Indeks drobish tahun n

IF_n = Indeks fisher tahun n

IME_n = Indeks marshall edgeworth tahun n

Q_0 = Kuantitas pada tahun dasar

Q_n = Kuantitas pada tahun n

Diketahui tabel harga dan kuantitas barang kebutuhan pokok yang dijual toko kelontong tahun 2017 – 2020

Jenis barang	Harga (rupiah)				Kuantitas (kg)			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Beras	7.500	8.200	9.000	10.000	250	300	350	500
Jagung	5.000	6.000	7.500	8.000	100	125	75	130
Kopi	20.000	24.000	27.000	30.000	50	75	90	100
Kacang	8.000	10.000	11.000	12.500	75	80	100	120
Gula	7.500	9.000	10.000	12.000	150	175	200	250

Hitung:

- Indeks Laspayres tahun 2020 dengan tahun dasar 2017
- Indeks Paches tahun 2020 dengan tahun dasar 2017
- Indeks Drobish tahun 2020 dengan tahun dasar 2017
- Indeks Fisher tahun 2020 dengan tahun dasar 2017
- Indeks Marshal Edgeworth tahun 2020 dengan tahun dasar 2017

Jawab:

$P_{17} Q_{17}$	$P_{20} Q_{17}$	$P_{17} Q_{20}$	$P_{20} Q_{20}$	$P_{17}(Q_{17}+Q_{20})$	$P_{20}(Q_{17}+Q_{20})$
1.875.000	2.500.000	3.750.000	5.000.000	5.625.000	7.500.000
500.000	800.000	650.000	1.040.000	1.150.000	1.840.000
1.000.000	1.500.000	2.000.000	3.000.000	3.000.000	4.500.000
600.000	937.500	960.000	1.500.000	1.560.000	2.437.500
1.125.000	1.800.000	1.875.000	3.000.000	3.000.000	4.800.000
5.100.000	7.537.500	9.235.000	13.540.000	14.335.000	21.077.500

- $IL_{20} = \left(\frac{\sum P_{20} Q_{17}}{\sum P_{17} Q_{17}} \right) \times 100\% = \left(\frac{7.537.500}{5.100.000} \right) \times 100\% = 147,79\%$
- $IP_{20} = \left(\frac{\sum P_{20} Q_{20}}{\sum P_{17} Q_{20}} \right) \times 100\% = \left(\frac{13.540.000}{9.235.000} \right) \times 100\% = 146,62\%$
- $ID_{20} = \frac{IL_{20} + IP_{20}}{2} = \frac{147,79\% + 146,62\%}{2} = 147,21\%$
- $IF_{20} = \sqrt{IL_{20} \times IP_{20}} = \sqrt{147,79\% \times 146,62\%} = 147,20\%$
- $IME_{201} = \left(\frac{\sum P_{20} (Q_{17} + Q_{20})}{\sum P_{17} (Q_{17} + Q_{20})} \right) \times 100\% = \left(\frac{21.077.500}{14.335.000} \right) \times 100\% = 147,04\%$

2. Metode Rata-Rata Tertimbang dari Harga Relatif

Penimbang yang dipergunakan untuk menentukan indeks harga adalah nilai (harga * kuantitas)

Rumus:

$$I_{RTn} = \frac{\sum \left(\frac{P_n}{P_0} \right) W}{\sum W} * 100\%$$

Di mana:

I_{RTn} = Indeks rata-rata tertimbang dari harga relatif tahun ke n

P_n = Harga pada tahun n

P_0 = Harga pada tahun dasar

W = Penimbang

Berdasarkan penimbang yaitu nilai maka ada 2 perumusan, yaitu:

a. Dengan penimbang yaitu nilai pada tahun dasar

$$I_{RTn} = \frac{\sum \left(\frac{P_n}{P_0} \right) P_0 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * 100\%$$

b. Dengan penimbang yaitu nilai pada tahun yang bersangkutan

$$I_{RTn} = \frac{\sum \left(\frac{P_n}{P_0} \right) P_n Q_n}{\sum P_n Q_n} * 100\%$$

Dari soal di atas

a. Tentukan indeks rata-rata tertimbang dari harga relatif tahun 2020 dengan penimbang nilai pada tahun 2017 (tahun dasar)

b. Tentukan indeks rata-rata tertimbang dari harga relatif tahun 2020 dengan penimbang nilai pada tahun 2020 (tahun yang bersangkutan)

Jawab:

$P_{17} Q_{17}$	$\frac{P_{20}}{P_{17}} P_{17} Q_{17}$	$P_{20} Q_{20}$	$\frac{P_{20}}{P_{17}} P_{20} Q_{20}$
1.875.000	2.500.000	5.000.000	6.666.667
500.000	800.000	1.040.000	1.664.000
1.000.000	1.500.000	3.000.000	4.500.000
600.000	937.500	1.500.000	2.343.750
1.125.000	1.800.000	3.000.000	4.800.000
5.100.000	7.537.500	13.540.000	19.974.417

$$a. I_{RTn} = \frac{\sum \left(\frac{P_{20}}{P_{17}} \right) P_{17} Q_{17}}{\sum P_{17} Q_{17}} \times 100\% = \frac{7.537.500}{5.100.000} = 147,79\%$$

$$b. I_{RTn} = \frac{\sum \left(\frac{P_{20}}{P_{17}} \right) P_{20} Q_{20}}{\sum P_{20} Q_{20}} \times 100\% = \frac{19.974.417}{13.540.000} = 147,52\%$$

7.2.3. Indeks Berangkai

Indeks berangkai adalah menentukan indeks dengan selalu menggunakan tahun dasar tahun sebelumnya.

Indeks berangkai dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Indeks rangkai

Indeks rangkai adalah indeks harga relatif dari tiap dua tahun yang berurutan.

a. Metode yang tidak tertimbang

Contoh:

Harga kedelai per kg di kota Malang tahun 2016-2021 (dalam rupiah)

Tahun	Harga	I_{RK_n}
2016	7.000	100
2017	8.500	121,43
2018	9.000	105,88
2019	12.000	133,33
2020	13.500	112,5
2021	13.750	101,85

b. Metode gabungan sederhana tertimbang

$$I_{RK_n} = \frac{\sum P_n Q_{n-1}}{\sum P_{n-1} Q_{n-1}} * 100\%$$

Contoh:

Diketahui tabel harga dan kuantitas barang kebutuhan pokok yang dijual toko kelontong tahun 2017 – 2020

Jenis barang	Harga (rupiah)				Kuantitas (kg)			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Beras	7.500	8.200	9.000	10.000	250	300	350	500
Jagung	5.000	6.000	7.500	8.000	100	125	75	130
Kopi	20.000	24.000	27.000	30.000	50	75	90	100
Kacang	8.000	10.000	11.000	12.500	75	80	100	120
Gula	7.500	9.000	10.000	12.000	150	175	200	250

Untuk menentukan indeks rangkai dapat dibuat tabel perhitungan sebagai berikut:

$P_{17}Q_{17}$	$P_{18}Q_{17}$	$P_{18}Q_{18}$	$P_{19}Q_{18}$	$P_{19}Q_{19}$	$P_{20}Q_{19}$
1.875.000	2.050.000	2.460.000	2.700.000	3.150.000	3.500.000
500.000	600.000	750.000	937.500	562.500	600.000
1.000.000	1.200.000	1.800.000	2.025.000	2.430.000	2.700.000
600.000	750.000	800.000	880.000	1.100.000	1.250.000
1.125.000	1.350.000	1.575.000	1.750.000	2.000.000	2.400.000
5.100.000	5.950.000	7.385.000	8.292.500	9.242.500	10.450.000

$$I_{RK17} = 100\%$$

$$I_{RK18} = \frac{\sum P_{18} Q_{17}}{\sum P_{17} Q_{17}} \times 100\% = \frac{5959.000}{5.100.000} \times 100\% = 116,67\%$$

$$I_{RK19} = \frac{\sum P_{19} Q_{18}}{\sum P_{18} Q_{18}} \times 100\% = \frac{8.292.500}{7.385.000} \times 100\% = 112,29\%$$

$$I_{RK20} = \frac{\sum P_{20} Q_{19}}{\sum P_{19} Q_{19}} \times 100\% = \frac{10.450.000}{9.242.500} \times 100\% = 113,04\%$$

2. Indeks rantai

Indeks rantai adalah hasil perkalian dari beberapa angka indeks rangkai yang termuat di dalam periode yang bersangkutan

a. Metode yang tidak tertimbang

$$I_{Rn} = \frac{I_{RKn} * I_{Rn-1}}{100}$$

Harga kedelai per kg di kota Malang tahun 2016-2021 (dalam rupiah)

Tahun	Harga	I_{RK_n}	I_{R_n}
2016	7.000	100	100
2017	8.500	121,43	121,43
2018	9.000	105,88	128,57
2019	12.000	133,33	171,43
2020	13.500	112,5	192,56
2021	13.750	101,85	196,43

b. Metode gabungan sederhana tertimbang

$$I_{R_n} = \frac{I_{RK_n} * I_{R_{n-1}}}{100}$$

Dari soal di atas maka untuk menentukan indeks rantai adalah sebagai berikut:

$$I_{R_{17}} = 100\%$$

$$I_{R_{18}} = \frac{IRK_{18} * I_{R_{17}}}{100} = \frac{116,67 * 100}{100} = 116,67\%$$

$$I_{R_{19}} = \frac{IRK_{19} * I_{R_{18}}}{100} = \frac{112,29 * 116,67}{100} = 131,01\%$$

$$I_{R_{20}} = \frac{IRK_{20} * I_{R_{19}}}{100} = \frac{113,06 * 131,01}{100} = 148,12\%$$

Jika dibuat tabel adalah sebagai berikut:

Tahun	I_{RK_n}	I_{R_n}
2017	100	100
2018	116,67	116,67
2019	112,29	131,01
2020	113,06	148,12

Latihan Bab 7: Angka Indeks

1. Diketahui: Harga dan kuantitas tegel yang dijual perusahaan Barru tahun 2018 – 2021

Tegel	Harga/m ² (dalam rupiah)				Kuantitas (unit m ²)			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
A	50.000	47.000	42.000	40.000	25	35	25	40
B	60.000	55.000	50.000	47.500	30	35	40	50
C	70.000	67.000	63.000	60.000	40	70	55	60
D	80.000	78.000	75.000	70.000	90	80	85	75
E	90.000	86.000	85.000	83.000	90	90	70	60

Hitung:

- a. Indeks rata-rata dari harga relatif tahun 2021 (tahun dasar 2018)
- b. Indeks laspayres tahun 2021 (tahun dasar 2018)
- c. Indeks rata-rata tertimbang dari harga relatif tahun 2021 dengan menggunakan beban nilai pada tahun dasar (tahun dasar 2019)
- d. Indeks rangkai dan rantai dengan metode gabungan sederhana tertimbang.

BAB VIII

ANALISIS REGRESI DAN KORELASI

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan analisis regresi, korelasi dan tujuannya
2. Membuat persamaan regresi
3. Menghitung korelasi dan menginterpretasikan
4. Mengerjakan latihan

Analisis regresi dan korelasi merupakan analisis 2 variabel yaitu variabel bebas dan variabel tergantung, untuk menentukan analisis regresi dan korelasi dapat digunakan Microsoft Excel atau program SPSS. Analisis regresi ini mempunyai manfaat dalam penelitian khususnya menganalisis secara kuantitatif, demikian juga untuk korelasi untuk menentukan hubungan kedua variabel dan juga dapat ditentukan koefisien determinasi.

8.1. Analisis Regresi Linier Sederhana

Regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan kemungkinan bentuk hubungan antar variabel.

Tujuan regresi adalah untuk meramalkan/memperkirakan nilai dari suatu variabel dalam hubungannya dengan variabel yang lain diketahui.

Persamaan regresi linier sederhana: $Y = a + bX$

Di mana:

Y = variabel dependen/tergantung

X = variabel independen/bebas

a = konstanta

b = koefisien X

Metode untuk menentukan regresi adalah:

8.1.1. Metode *Scatter Diagram* (Diagram Pencar)

Pada metode ini garis regresi diperoleh dengan menarik garis taksir dari titik-titik koordinat di mana persamaan regresi tidak bisa ditentukan sedangkan garis regresi bisa diketahui naik atau turun.

8.1.2. Metode *Least Square* (kuadrat terkecil)

Pada metode ini persamaan regresi bisa ditentukan dengan menentukan a dan b yang rumusnya adalah sebagai berikut:

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

Sehingga persamaan regresi linier sederhana: $Y = a + bX$

Contoh:

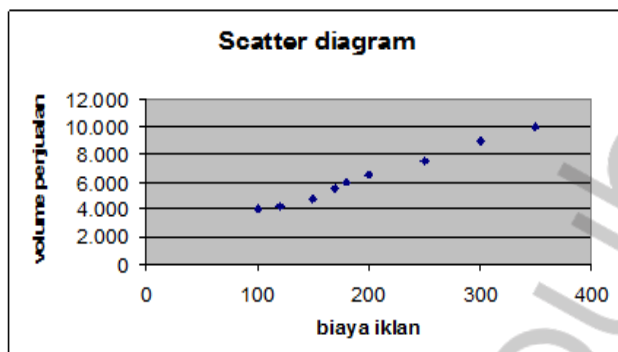
Diketahui data biaya iklan dan volume penjualan perusahaan Melati tahun 2010: (dalam ribuan rupiah)

Biaya iklan	Volume penjualan
100	4.000
120	4.250
150	4.750
170	5.500
180	6.000
200	6.500
250	7.500
300	9.000
350	10.000

1. Buat *scatter diagram*
2. Buat persamaan regresi, artikan
3. Jika biaya iklan Rp.500.000,00 berapa perkiraan volume penjualan

Jawab:

1. Scatter diagram



2. Persamaan regresi

X	Y	XY	X ²	Y ²
100	4.000	400.000	10.000	16.000.000
120	4.250	510.000	14.400	18.062.500
150	4.750	712.500	22.500	22.562.500
170	5.500	935.000	28.900	30.250.000
180	6.000	1.080.000	32.400	36.000.000
200	6.500	1.300.000	40.000	42.250.000
250	7.500	1.875.000	62.500	56.250.000
300	9.000	2.700.000	90.000	81.000.000
350	10.000	3.500.000	122.500	100.000.000
1.820	57.500	13.012.500	423.200	402.375.000

$$\bar{X} = \frac{1820}{9} = 202,22$$

$$\bar{Y} = \frac{57500}{9} = 6388,89$$

$$b = \frac{13012500 - 9(202,22)(6388,89)}{423200 - 9(202,22)^2} = \frac{1384847,978}{55163,6444} = 25,104$$

$$a = 6388,89 - 25,104(202,22) = 1312,359$$

Persamaan regresi: $Y = 1.312,359 + 25,104 X$

Artinya:

$b = 25,104$, artinya jika biaya iklan dinaikkan Rp.1.000,00 maka volume penjualan akan naik sebesar Rp.25.104,00

$a = 1.312,359$, artinya jika tidak ada pengeluaran untuk biaya iklan maka volume penjualan Rp.1.312.359,00

3. Jika biaya iklan Rp.500.000,00 maka volume penjualan

$$Y = 1312,359 + 25,104 (500) =$$

$$Y = 1312,359 + 12552 = 13.864,39$$

Maka volume penjualan Rp.13.864.390,00

8.2. Korelasi

Korelasi adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan kuatnya hubungan garis lurus antara 2 variabel. Ukuran derajat hubungan garis lurus antara 2 variabel disebut dengan koefisien korelasi.

Macam-macam koefisien korelasi terdiri dari:

8.2.1. Koefisien korelasi linier/product moment

Rumus koefisien linier adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Di mana:

r = koefisien korelasi linier

X = variabel bebas

Y = variabel tergantung

n = banyaknya data

Besarnya koefisien korelasi adalah: $-1 < r < +1$

Jika r negatif maka hubungan X dan Y berlawanan/berbalikan dan jika r positif maka hubungan X dan Y searah.

Interpretasi dari nilai koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

1. Jika $r = 0$ atau mendekati 0 maka hubungan X dan Y sangat lemah/tidak ada hubungan.
2. Jika $r = +1$ atau mendekati +1 maka hubungan X dan Y kuat dan mempunyai hubungan searah.
3. Jika $r = -1$ atau mendekati -1 maka hubungan X dan Y kuat dan mempunyai hubungan berlawanan.

Berdasarkan perhitungan koefisien korelasi maka dapat ditentukan koefisien determinasi yang rumus sebagai berikut:

$$\text{Koefisien determinasi} = r^2 \times 100\%$$

Artinya pengaruh variabel X terhadap Y sebesar koefisien determinasi.

Dari contoh soal persamaan regresi, tentukan koefisien korelasi dan koefisien determinasi.

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{9(13012500) - (1820)(57500)}{\sqrt{[9(423200) - (1820)^2][9(402375000) - (57500)^2]}}$$

$$r = \frac{117112500 - 104650000}{\sqrt{[(3808800) - (3312400)][(3621375000) - (3306250000]}}$$

$$r = \frac{12462500}{\sqrt{(496400)(315125000)}} = \frac{12462500}{\sqrt{1,56428E+14}} = \frac{12462500}{12507119,97} = 0,9964$$

Artinya: hubungan antara biaya iklan dan volume penjualan kuat dan searah

Sedangkan koefisien determinasinya = $(0,9964)^2 \times 100\% = 99,28\%$

Artinya: pengaruh biaya iklan terhadap volume penjualan sebesar 99,28%

8.2.2. Koefisien korelasi rank/spearman

Rumus koefisien korelasi rank adalah sebagai berikut:

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

Di mana:

r' = koefisien korelasi rank

d = selisih tiap pasang rank

n = banyaknya data

Rumus:

$$\text{Koefisien determinasi} = r^2 \times 100\%$$

Contoh:

Diketahui data X dan Y adalah sebagai berikut:

X	Y	Rank X	Rank Y	d	d ²
880	750	8	1	7	49
895	710	7	2	5	25
1320	680	6	5	1	1
1630	660	4	6	-2	4
1400	700	5	3	2	4
1650	685	3	4	-1	1
2000	650	1	8	-7	49
1980	655	2	7	-5	25
					158

$$r^2 = 1 - \frac{6(159)}{8(8^2 - 1)} = 1 - \frac{948}{504} = -0,88$$

Maka hubungan X dan Y berbanding kuat dan berlawanan

Koefisien determinasi = $(-0,88)^2 \times 100 = 77,44\%$

Maka pengaruh X terhadap Y sebesar 77,44%

Jika nilai X dan Y ada yang sama maka yang dipakai ranknya adalah rata-ratanya.

Contoh:

Diketahui tinggi badan Ayah (X) dan tinggi badan anaknya (Y) sebagai berikut:

X	Y	rank X	rank Y	d	d ²
165	168	9	5,5	3,5	12,25
163	166	11	9,5	1,5	2,25
167	168	6,5	5,5	1	1
164	165	10	11,5	-1,5	2,25
168	169	4,5	3	1,5	2,25
162	166	12	9,5	2,5	6,25
170	168	2	5,5	-3,5	12,25
166	165	8	11,5	3,5	12,25
168	171	4,5	1	3,5	12,25
167	167	6,5	8	-1,5	2,25
169	168	3	5,5	-2,5	6,25
171	170	1	2	-1	1
					72,5

$$r^1 = 1 - \frac{6(72,5)}{12(12^2 - 1)} = 1 - \frac{435}{1716} = 0,75$$

$$r^2 = 1 - \frac{6(72,5)}{12(12^2 - 1)} = 1 - \frac{435}{1716} = -0,75$$

Maka hubungan X dan Y kuat dan berbanding searah

Koefisien determinasi = $(0,75)^2 \times 100 = 56,25\%$

Maka pengaruh tinggi ayah terhadap tinggi anaknya sebesar 56,25%

8.2.3. Koefisien korelasi data dikelompokkan

Rumus koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum f_{UV}) - (\sum f_x U)(\sum f_y V)}{\sqrt{(n(\sum f_x U^2) - (\sum f_x U)^2)(n(\sum f_y V^2) - (\sum f_y V)^2)}}$$

Di mana:

r = koefisien korelasi

n = banyak data

f = frekuensi dalam tiap sel

U = koding untuk variabel X dengan rumus: $U = \frac{X - X_0}{C_{i(X)}}$

V = koding untuk variabel Y dengan rumus: $V = \frac{Y - Y_0}{C_{(Y)}}$

f_x = frekuensi kelas dari variabel X

f_y = frekuensi kelas dari variabel Y

Rumus koefisien determinasi = $r^2 * 100\%$

Contoh:

Diketahui: tabel biaya iklan (X) (dalam ribuan rupiah) dan penjualan (Y)(dalam jutaan rupiah) suatu produk pada 50 perusahaan di Jawa Timur tahun 2010:

X \ Y	1500	2000	2500	3000	3500	4000
150	5					5
140	2		1	3		4
130		3	3	5	6	
120		2	3	1	3	
110				1	3	

Tentukan:

- Koefisien korelasi, artinya
- Koefisien determinasi, artinya.
- Berapa % perusahaan yang mengeluarkan biaya iklan maksimal sebesar Rp.2.500.000,00 dan penjualan minimal Rp.130.000.000,00

Jawab:

Y \ X	1500	2000	2500	3000	3500	4000	f_x	$f_y V$	$f_y V^2$	f_{UV}				
150	2	5	-40				5	10	10	20	40	-30		
140	1	2	-8	1	-2	3	-3		4	4	10	10	10	-9
130	0		3	0	3	0	5	0	6	0	17	0	0	0
120	-1		2	6	3	6	1	1	3	0	9	-9	9	13
110	-2				1	2	3	0		4	-8	16	2	
f_x		7	5	7	10	12	9	50		13	75		-24	
$f_y U$		-28	-15	-14	-10	0	9	-58						
$f_y U^2$		112	45	28	10	0	9	204						
f_{UV}		-48	6	4	0	0	14	-24						

a. Koefisien korelasi

$$r = \frac{n(\sum fUV) - (\sum f_x U)(\sum f_y V)}{\sqrt{(n(\sum f_x U^2) - (\sum f_x U)^2)(n(\sum f_y V^2) - (\sum f_y V)^2)}}$$
$$r = \frac{50(-24) - (-58)(13)}{\sqrt{\{50(204) - (-58)^2\} \{50(75) - (13)^2\}}}$$
$$r = \frac{-1200 + 754}{\sqrt{(10200 - 3364)(3750 - 169)}}$$
$$r = \frac{-446}{\sqrt{(6836)(3581)}} = \frac{-446}{\sqrt{24479716}} = \frac{-446}{4947,698} = -0,09$$

Koefisien korelasi = -0,09, artinya tidak hubungan antara biaya iklan dan penjualan (hubungan lemah)

- b. Pengaruh biaya iklan terhadap penjualan sebesar $(-0,09)^2 \times 100\% = 0,81\%$
- c. Ada $(14/50) \times 100 = 28\%$ perusahaan yang mengeluarkan biaya iklan maksimal sebesar Rp.2.500.000,00 dan penjualan minimal sebesar Rp.130.000.000,00

8.3. Analisis Regresi Linier Berganda

Dalam praktiknya, faktor yang mempengaruhi variabel Y bisa lebih dari satu misalnya X_1 dan X_2 , maka untuk menganalisis dengan menggunakan analisis regresi linier berganda, sehingga akan didapatkan persamaan regresi linier berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$$

Di mana:

- Y = Variabel terikat
X = Variabel bebas
 b_0 = konstanta
 b_1, b_2 = koefisien regresi parsial

Untuk menentukan b_0 , b_1 dan b_2 dengan menggunakan 3 persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\sum Y &= b_0n + b_1\sum X_1 + b_2\sum X_2 \\ \sum X_1Y &= b_0\sum X_1 + b_1\sum X_1^2 + b_2\sum X_1X_2 \\ \sum X_2Y &= b_0\sum X_2 + b_1\sum X_1X_2 + b_2\sum X_2^2\end{aligned}$$

Contoh:

Dari 10 perusahaan sebagai sampel acak yang diteliti, diperoleh data sebagai berikut:

Y	X ₁	X ₂
6	4	34
15	3	92
12	2	75
9	3	36
17	1	78
5	5	8
11	4	23
16	2	69
9	3	10
10	3	25
110	30	450
Mean =11	Mean=3	Mean=45

Untuk menentukan b_0 , b_1 , b_2 adalah sebagai berikut:

Y ²	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂
36	16	1156	24	204	136
225	9	8464	45	1380	276
144	4	5625	24	900	150
81	9	1296	27	324	108
289	1	6084	17	1326	78
25	25	64	25	40	40
121	16	529	44	253	92
256	4	4761	32	1104	138
81	9	100	27	90	30
100	9	625	30	250	75
1358	102	28704	295	5871	1123

Persamaan 1: $110 = 10 b_0 + 30 b_1 + 450 b_2$

Persamaan 2: $295 = 30 b_0 + 102 b_1 + 1123 b_2$

Persamaan 3: $5871 = 450 b_0 + 1123 b_1 + 28704 b_2$

Persamaan 1 dan 2	
$110 = 10 b_0 + 30 b_1 + 450 b_2 \dots \times 3$	$330 = 30 b_0 + 90 b_1 + 1350 b_2$
$295 = 30 b_0 + 102 b_1 + 1123 b_2 \dots \times 10$	$2950 = 300 b_0 + 1020 b_1 + 11230 b_2 -$
	$35 = -12 b_1 + 227 b_2 \quad (4)$
Persamaan 2 dan 3	
$295 = 30 b_0 + 102 b_1 + 1123 b_2 \times 15$	$4425 = 450 b_0 + 1530 b_1 + 16845 b_2$
$5871 = 450 b_0 + 1123 b_1 + 28704 b_2 \times 3$	$5871 = 450 b_0 + 1123 b_1 + 28704 b_2 -$
	$-1446 = 407 b_1 - 11859 b_2 \quad (5)$
Persamaan 4 dan 5	
$35 = -12 b_1 + 227 b_2 \times 407$	$14245 = -4884 b_1 + 92389 b_2$
$-1446 = 407 b_1 - 11859 b_2 \times -12$	$17352 = -4884 b_1 + 142308 b_2 -$
	$-3107 = -49919 b_2$
	$b_2 = -3107 / -49919$
	$b_2 = 0,062241$

$14245 = -4884 b_1 + 92389(0,062241)$

$14245 = -4884 b_1 + 5750,368$

$4884 b_1 = -8494,632$

$b_1 = -8494,632 / 4884$

$b_1 = -1,73928$

$110 = 10 b_0 + 30 b_1 + 450 b_2$

$110 = 10 b_0 + 30 (-1,73928) + 450 (0,062241)$

$110 = 10 b_0 - 52,1784 + 28,00837$

$110 = 10 b_0 - 24,17$

$10 b_0 = 134,17$

$b_0 = 134,17 / 10$

$b_0 = 13,417$

Maka persamaan regresi linier berganda:

$Y = 13,417 - 1,73928 X_1 + 0,062241 X_2$

Dalam regresi linier berganda berlaku juga koefisien korelasi linier berganda (R) yang mengukur kuatnya hubungan beberapa variabel bebas X dengan Y. Rumusnya menentukan koefisien korelasi linier berganda sebagai berikut:

$$R = \sqrt{\frac{SSR}{SST}}$$

$$R = \sqrt{\frac{SST - SSE}{SST}}$$

$$R = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2 - \sum (Y - \hat{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

Dari koefisien korelasi dapat ditentukan koefisien determinasi (R^2) yang artinya besarnya sumbangan X_1 dan X_2 terhadap Y.

$$\text{Koefisien determinasi } i = R^2 * 100 \%$$

Adjusted $R^2 = R^2$ yang sudah disesuaikan dengan banyaknya variabel bebas k dan n = banyaknya data, dengan rumus:

$$R^2_{\text{Adjusted}} = 1 - \frac{(n-1)SSE}{(n-k-1)SST}$$

Jika menggunakan tabel analisis varian (anova) untuk regresi (Y, X_1 , X_2) adalah sebagai berikut:

Sumber Variasi	df	SS	MS	F
Regresi (X_1, X_2)	k	SSR	MSR=SSR/K	MSR/MSE
Error	n-(k+1)	SSE	MSE=SSE/(n-k-1)	
Jumlah	n-1	SST		

Di mana:

df = degree of freedom

SS = Sum of Squares (jumlah kuadrat)

MS = Mean of squares (rata-rata kuadrat)

F = F_{Hitung}

Y	X ₁	X ₂	$(Y - \bar{Y})^2$	$(Y - \hat{Y})$	$(Y - \hat{Y})^2$
6	4	34	25	8,576074	6,636157253
15	3	92	16	13,925332	1,15491131
12	2	75	1	14,606515	6,793920445
9	3	36	4	10,439836	2,073127707
17	1	78	36	16,532518	0,21853942
5	5	8	36	5,218528	0,047754487
11	4	23	0	7,891423	9,663250965
16	2	69	25	14,233069	3,122045159
9	3	10	4	8,82157	0,031837265
10	3	25	1	9,755185	0,059934384
110 $\bar{Y} = 11$	30 $\bar{X}_1 = 3$	450 $\bar{X}_2 = 45$	148	110,0001	29,8014784

Untuk menentukan koefisien korelasi linier berganda sebagai berikut:

$$R = \sqrt{\frac{\sum(Y - \bar{Y})^2 - \sum(Y - \hat{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

$$R = \sqrt{\frac{148 - 29,80148}{148}}$$

$$R = \sqrt{\frac{118,1985}{148}}$$

$$R = \sqrt{0,798639} = 0,893666$$

Dari koefisien korelasi dapat ditentukan koefisien determinasi (R^2) $= (0,893666)^2 = 0,798639$, artinya besarnya sumbangan X_1 dan X_2 terhadap Y .

Adjusted R^2 dapat ditentukan sebagai berikut:

$$R^2_{\text{Adjusted}} = 1 - \frac{(n-1)SSE}{(n-k-1)SST}$$

$$R^2_{\text{Adjusted}} = 1 - \frac{(10-1)29,80148}{(10-2-1)148}$$

$$R^2_{\text{Adjusted}} = 1 - \frac{268,2133}{1036} = 1 - 0,258893 = 0,741107$$

Jika menggunakan tabel analisis varian (anova) untuk regresi (Y, X₁, X₂) adalah sebagai berikut:

Sumber Variasi	df	SS	MS	F
Regresi (X ₁ , X ₂)	2	118,1985	118,1985/2 = 59,0992	13,88169
Error	10-(2+1)	29,80148	29,80148/7 = 4,257354	
Jumlah	n-1	148		

Jika menggunakan program SPSS, dihasilkan *print out* sebagai berikut:

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0,894 ^a	0,799	0,741	2,063	0,799	13,882	2	7	0,004

a. Predictors: (Constant), X₂, X₁

b. Dependent Variable: Y

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	118,199	2	59,099	13,882	,004 ^a
	Residual	29,801	7	4,257		
	Total	148,000	9			

a. Predictors: (Constant), X₂, X₁

b. Dependent Variable: Y

Coefficient^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	13,417	3,770		3,559	0,009
	X ₁	-1,739	0,849	-0,495	-2,048	0,080
	X ₂	0,062	0,032	0,470	1,946	0,093

a. Dependent Variable: Y

Latihan Bab 8: Analisis Regresi Dan Korelasi

1. Diketahui: data konsumsi (dalam ribuan rupiah) dan pendapatan (dalam jutaan rupiah) dari 13 orang yang bekerja pada perusahaan X.

Nama	Pendapatan	Konsumsi
A	3,5	2.000
B	2,7	2.100
C	4,1	3.500
D	2,0	1.750
E	5,2	4.600
F	4,5	3.750
G	3,0	2.125
H	4,6	3.800
I	3,2	3.000
J	4,8	4.250
K	3,1	2.800
L	6,0	4.900
M	5,0	3.750

Catatan: Pendapatan = konsumsi + tabungan

Tentukan:

- a. Persamaan regresi, artinya.
 - b. Koefisien korelasi, artinya.
 - c. Hubungan antara konsumsi dan tabungan.(koefisien korelasi rank)
 - d. Pengaruh konsumsi terhadap tabungan.
2. Diketahui: data produksi (dalam ribuan unit) dan biaya produksi (dalam jutaan rupiah) dari 150 pabrik tegel di Jawa Timur bulan Januari 2010 adalah sebagai berikut:

XY	500	480	460	440	420	400
100	4			7		15
130	6	10				
160	2	15	18	5	5	9
190					13	
220				23		2

XY	500	480	460	440	420	400
250		4			4	
280			8			

- a. Berapa perusahaan yang produksinya kurang dari 440.000 unit sedangkan biaya produksi paling besar Rp.220.000.000,00
 - b. Berapa % perusahaan yang produksinya lebih besar 420.000 unit sedangkan biaya produksi paling kecil Rp.190.000.000,00
 - c. Hitung koefisien korelasi, artinya
 - d. Berapa koefisien determinasi, artinya
3. Ada 13 apotek di kota Malang dipilih secara acak kemudian ditanya mengenai 3 hal (variabel) yaitu nilai preferensi apotek, mutu barang yang dijual dan harga dan diperoleh data sebagai berikut:

No apotek	Y	X ₁	X ₂
1	6	5	3
2	9	6	11
3	8	6	4
4	3	2	1
5	10	6	11
6	5	4	7
7	2	1	4
8	11	9	8
9	9	5	10
10	10	8	8
11	2	1	5
12	9	8	5
13	5	3	2

- a. Tentukan persamaan regresi
- b. Hitung koefisien determinasi, artinya.

BAB IX

ANALISIS DATA DERET WAKTU

Capaian Pembelajaran

Setelah membaca dan mengaji bab ini, mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan analisis data deret waktu, faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa dan tujuan analisis data deret waktu
2. Menghitung nilai tren linier dengan metode setengah rata-rata, rata-rata bergerak dan kuadrat terkecil
3. Mengerjakan latihan

Data masa lalu sangat penting bagi perusahaan terutama untuk menaksir pada periode yang akan datang sehingga dapat diketahui berapa jumlah yang akan dijadikan rencana di masa yang akan datang. Tentang data yang dikaitkan dengan waktu dapat dijelaskan sebagai berikut:

9.1. pengertian Data Deret Waktu

Data deret waktu adalah sekumpulan hasil observasi yang diatur dan di dapat menurut urutan suatu jangka waktu biasanya dalam interval waktu yang sama.

Tujuan mempelajari analisis deret waktu adalah untuk memperbaiki taksiran-taksiran di masa depan sehingga untuk memudahkan perencanaan pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan.

9.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi

PERISTIWA

Peristiwa yang dimaksud adalah peristiwa di bidang ekonomi misalnya produksi, penjualan dal sebagainya menurut urutan waktu.

Faktor-faktor tersebut adalah:

1. Gerak Jangka Panjang (tren)

Gerak jangka panjang ini adalah perkembangan atau kemunduran yang berangsur-angsur dari suatu deretan peristiwa dalam jangka

- panjang. Tren dibagi menjadi tren naik dan tren turun.
2. Gerak Siklis
Gerakan siklis adalah perkembangan yang turun naik di sekitar tren.
 3. Gerak Musiman
Perubahan-perubahan dalam dunia usaha yang disebabkan oleh faktor-faktor musim.
 4. Gerak Reguler/Residu
Perubahan-perubahan perekonomian yang disebabkan oleh segala sesuatu yang bersifat tidak teratur dan sukar dikuasai.

9.3. Cara Menentukan Tren Linier

Cara menentukan tren linier adalah sebagai berikut:

9.3.1. Metode *free hand*

Menentukan nilai tren dengan cara menggambar data sebenarnya dalam grafik dan membuat garis melalui data-data itu.

Metode ini dilakukan oleh orang yang memiliki pertimbangan-pertimbangan yang matang dan mengetahui dengan baik pekerjaan-pekerjaan perusahaan dan mengetahui keadaan usaha.

9.3.2. Metode setengah rata-rata

Menentukan nilai tren dengan cara data dibagi menjadi 2 bagian yang sama, kemudian menentukan rata-rata waktu dan nilai untuk bagian pertama, begitu juga untuk bagian kedua, dari rata-rata tersebut didapat 2 titik:

$((\bar{t}_1; \bar{Y}_1)$ dan $(\bar{t}_2; \bar{Y}_2)$ sehingga dapat ditentukan pertambahan/penurunan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Pertambahan/penurunan per periode} = \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}{\bar{t}_2 - \bar{t}_1}$$

Dari pertambahan/penurunan dapat ditentukan nilai tren dengan rumus

$$Y = a_0 + bX$$

Di mana:

Y = nilai tren

a_0 = rata-rata nilai pada bagian pertama/dua

- b = penambahan/penurunan per periode
 X = waktu yang sudah disesuaikan (awal tahun)

Untuk menggambarkan grafik dengan menggunakan 2 titik yaitu $(\bar{t}_1; \bar{Y}_1)$ dan $(\bar{t}_2; \bar{Y}_2)$ dan ditarik garis trennya.

Contoh:

1. Bila data genap dengan kelompok genap
 Diketahui data penjualan tahun 2013-2020 (dalam jutaan rupiah), data tersebut adalah data pertengahan tahun

Tahun (t)	Penjualan (Y)	Setengah total	Setengah rata-rata	X	Nilai tren
2013	125	550	137,5	-2	107,5
2014	130			-1	122,5
2015	145			0	137,5
2016	150			1	152,5
2017	175	790	197,5	-2	167,5
2018	190			-1	182,5
2019	200			0	197,5
2020	225			1	212,5

$$\text{Pertambahan/penurunan per tahun} = \frac{197,5 - 137,5}{2008,5 - 2004,5} = \frac{60}{4} = 15$$

Sehingga nilai tren kelompok pertama:

$$Y = a_0 + bX$$

$$Y = 137,5 + 15 X$$

Dan nilai tren kelompok kedua:

$$Y = a_0 + bX$$

$$Y = 197,5 + 15 X$$

Dengan mengganti nilai X, maka nilai tren dapat ditentukan untuk tahun 2013 sampai dengan 2020

2. Bila data ganjil dengan kelompok ganjil
 Data ganjil dibuat genap, yaitu dengan cara:
- Menghilangkan data yang di tengah, tetapi data di tengah ditentukan nilai trennya.
 - Data di tengah digunakan dua kali sehingga data menjadi genap.
- Diketahui data penjualan tahun 2013 – 2021 (dalam jutaan rupiah), data tersebut adalah data pertengahan tahun

Tahun (t)	Penjualan (Y)	Setengah total	Setengah rata-rata	X	Nilai tren
2013	125			-2,5	99,375
2014	130			-1,5	117,625
2015	145	725	145	-0,5	135,875
2016	150			0,5	154,125
2017	175			1,5	172,375
2017	175			2,5	172,375
2018	190			-1,5	190,625
2019	200	1090	218	-0,5	208,875
2020	225			0,5	227,125
2021	300			1,5	245,375

$$\text{Pertambahan/penurunan per tahun} = \frac{218 - 145}{2009 - 2005} = \frac{73}{4} = 18,25$$

Sehingga nilai tren kelompok pertama:

$$Y = a_0 + bX$$

$$Y = 145 + 18,25 X$$

Dan nilai tren kelompok kedua:

$$Y = a_0 + bX$$

$$Y = 218 + 18,25 X$$

9.3.3. Metode rata-rata bergerak

Dalam metode ini nilai tren ditentukan dengan cara mengganti nilai data dengan nilai rata-ratanya yaitu dihitung dengan nilai data tahun yang mendahului dan nilai tahun berikutnya. Nilai tren tersebut adalah nilai rata-rata bergerak. Metode ini mempunyai kelemahan yaitu nilai tren di awal dan di akhir tidak ada.

Contoh:

Diketahui data penjualan tahun 2013-2021 (dalam jutaan rupiah), Jika nilai tren dengan metode rata-rata bergerak 4 tahun dan 5 tahun, maka nilai trennya adalah sebagai berikut:

Tahun (t)	Penjualan (Y)	Rata-rata bergerak per 4 tahun	Rata-rata bergerak per 5 tahun
2013	125		
2014	130		
2015	145	137,5	145
2016	150	150	155
2017	175	161,25	167
2018	190	172,5	178
2019	200	185	193
2020	225	197,5	218
2021	300		

9.3.4. Metode kuadrat terkecil/*least square*

Dalam metode ini penentuan nilai tren dengan menggunakan rumus persamaan garis tren

$$Y = a + b X$$

Di mana:

Y = data deret waktu/nilai tren

a = Konstanta

b = koefisien X

X = Waktu yang ditransformasikan

Jika data ganjil, transformasi untuk $X = t - t$ median dan jika data genap, transformasi untuk $X = 2(t - t\text{median})$.

Sedangkan rumus menentukan a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Contoh:

Bila data ganjil

Diketahui data penjualan perusahaan Mawar tahun 2010 – 2020 (dalam jutaan rupiah)

t	Y	X	XY	X ²	Nilai tren
2010	150	-5	-750	25	136,91
2011	136	-4	544	16	140,65
2012	146	-3	-438	9	144,40
2013	144	-2	-288	4	148,15
2014	150	-1	-150	1	151,89
2015	145	0	0	0	155,64
2016	160	1	160	1	159,38
2017	156	2	312	4	163,13
2018	170	3	510	9	166,87
2019	175	4	700	16	170,62
2020	180	5	900	25	174,36
	1721	0	412	110	

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1721}{11} = 155,6364$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{412}{110} = 3,745455$$

Maka persamaan tren: $Y = 155,6364 + 3,745455 X$

Nilai tren dapat ditentukan dengan memasukkan X dalam persamaan tren. Jika perusahaan ingin menaksir penjualan untuk tahun 2021, maka X yang dimasukkan dalam persamaan adalah 6 sehingga diperoleh penjualan sebagai berikut:

$$Y \text{ (tahun 2021)} = 155,6364 + 3,745455 * 6 = 178,10913$$

Maka penjualan tahun 2021 diperkirakan sebesar Rp.178.109.130,00

Contoh:

Bila data genap

Diketahui data penjualan perusahaan Mawar tahun 2010 – 2019 (dalam jutaan rupiah)

t	Y	X	XY	X ²	Nilai tren
2010	150	-9	-1350	81	138,04
2011	136	-7	-952	49	141,41
2012	146	-5	-730	25	144,78
2013	144	-3	-432	9	148,15
2014	150	-1	-150	1	151,52
2015	145	1	145	1	154,88
2016	160	3	480	9	158,25
2017	156	5	780	25	161,62
2018	170	7	1190	49	164,99
2019	175	9	1575	81	168,36
	1532		556	330	

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1532}{10} = 153,2$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{556}{330} = 1,684848$$

Maka persamaan tren: $Y = 153,2 + 1,684848 X$

Nilai tren dapat ditentukan dengan memasukkan X dalam persamaan tren. Jika perusahaan ingin menaksir penjualan untuk tahun 2021 maka X yang dimasukkan dalam persamaan adalah 13 sehingga diperoleh penjualan sebagai berikut:

$$Y(\text{tahun 2021}) = 153,2 + 1,684848 * 13 = 175,1030$$

Maka penjualan tahun 2021 diperkirakan sebesar Rp.175.103.000,00

Latihan Bab 9: Analisis Data Deret Waktu

1. Diketahui: data nilai tukar rupiah terhadap dolar pada bulan Januari tahun 2019 sampai bulan Januari 2020

Tahun	Bulan	Nilai tukar
2019	Januari	10.383
	Februari	10.222
	Maret	9.779
	April	9.441
	Mei	9.823
	Juni	8.741
	Juli	9.171
	Agustus	8.938
	September	9.075
	Oktober	9.257
	Nopember	9.020
	Desember	9.029
2020	Januari	9.115

Hitung nilai tren

- a. Metode setengah rata-rata, gambar grafik.
- b. Metode kuadrat terkecil, perkiraan nilai tukar rupiah terhadap dolar untuk bulan April tahun 2021.
- c. Metode rata-rata bergerak per kuartal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suradika. 2000. *Pengantar Statistik Sosial*. Jakarta: UMJ Press.
- Anto Dayan. 1986. *Pengantar Metode Statistik*. Jakarta: LP3ES.
- Djarwanto, P.S. 1998. *Statistik untuk Ekonomi dan Sosial*. Yogyakarta: BPFE.
- Husaini Usman dan Purnomo Setiadi. 2015. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Muhammad Farhan Qudrotulloh. 2013. *Analisis Regresi Terapan, Teori Kasus dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Pangestu Subagio. 2017. *Statistika Terapan untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Penerbit ANDI dan BPFE UGM.
- Spiegel. Murray R. *Theory and Problem of Statistics*.
- Sudjana, 1995. *Statistik untuk Ekonomi dan Niaga*. Bandung: Tarsito.
- Supranto, J. 2008. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Sutrisno H, 1997. *Analisis Statistik untuk Bisnis*. Yogyakarta: BPFE.
- V. Wiratna Sujarweni. 2019. *Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi*. Pustaka Baru Press.
- Van Matre, Yoseph G. 1980. *Statistics for Business and Economic*. Dallas Texas. Business Publications.

TENTANG PENULIS



Dr. Nazifah Husainah, S.E., M.M.

Gelar Sarjana Ekonomi (S.E.) diperolehnya di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jakarta. Selanjutnya penulis melanjutkan studi di Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Jakarta dan mendapat gelar Magister Manajemen (M.M) dengan konsentrasi manajemen Sumber Daya Manusia. Pada tahun 2019 penulis mendapatkan gelar doktor ilmu manajemen di Fakultas Ekonomi dan Bisnis UPI YAI. Penulis juga aktif dalam organisasi Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (ISEI) Jakarta, Asosiasi Dosen Indonesia dan Asosiasi Program Studi Manajemen.



Siti Hafnidar Harun, S.E., M.M.

Gelar Sarjana Ekonomi (S.E.) diperolehnya di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jakarta. Selanjutnya penulis melanjutkan studi di Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Jakarta dan mendapat gelar Magister Manajemen (M.M) dengan konsentrasi pada manajemen Sumber Daya Manusia. Sekarang penulis menjadi salah satu dosen tetap di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jakarta. Penulis juga aktif dalam organisasi Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (ISEI) Jakarta.



Azimah Hanifah, S.E., M.Si.

Merupakan dosen tetap prodi manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jakarta. Gelar Sarjana Ekonomi (S.E.) diperoleh dari Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Jakarta dan Magister Sains (M.Si.) dari Universitas Indonesia bidang ilmu Manajemen Keuangan. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi doktoral di Program Doktor Ilmu manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis UPIYAI. Penulis juga aktif dalam organisasi Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (ISEI) Jakarta, Asosiasi Dosen Indonesia dan Asosiasi Program Studi Manajemen.



Darto, S.E., M.M.

Gelar Sarjana Ekonomi (S.E.) diperolehnya di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jakarta. Selanjutnya penulis melanjutkan studi di Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Jakarta dan mendapat gelar Magister Manajemen (M.M) pada tahun 2018 dengan konsentrasi pada manajemen keuangan, dan saat ini sedang mempersiapkan diri untuk mengambil program Doktor di bidang keuangan. Sekarang penulis menjadi salah satu dosen tetap di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jakarta. Penulis juga aktif dalam organisasi Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (ISEI) Jakarta.

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202237447, 18 Juni 2022

Pencipta

Nama : (1) Dr. Nazifah Husainah, SE, MM, (2) Siti Hafnidar Harun, SE., MM, (3) Azimah Hanifah, SE, MM, (4) Darto, SE, MM
Alamat : (1). Jalan Kp Bulak Raya No 137, RT 002, RW 002, Ciputat. (2). PD Benda Indah J1/5, RT 002, RW 015, Pondok Benda, Pamulang, Tangerang Selatan (3) .Jalan Pepaya, Kompleks Harperindo, Blok AA IV/82, RT 003, RW 010, Cempaka Putih, Ciputat Timur, Tangerang Selatan. (4) Jalan Tanah Kusir II, RT 004, RW 011, Kebayoran Lama Selatan, Jakarta Selatan. Tangerang Selatan, BANTEN, 15411

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : (1) Dr. Nazifah Husainah, SE, MM, (2) Siti Hafnidar Harun, SE., MM, (3) Azimah Hanifah, SE, MM, (4) Darto, SE, MM
Alamat : (1). Jalan Kp Bulak Raya No 137, RT 002, RW 002, Ciputat. (2). PD Benda Indah J1/5, RT 002, RW 015, Pondok Benda, Pamulang, Tangerang Selatan (3) .Jalan Pepaya, Kompleks Harperindo, Blok AA IV/82, RT 003, RW 010, Cempaka Putih, Ciputat Timur, Tangerang Selatan. (4) Jalan Tanah Kusir II, RT 004, RW 011, Kebayoran Lama Selatan, Jakarta Selatan. , Tangerang Selatan, BANTEN, 15411

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku

Judul Ciptaan : **Buku Referensi Statistika Untuk Ekonomi Dan Bisnis**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 18 Juni 2022, di Yogyakarta

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000353058

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon. Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



Dengan ini kami memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri hukum dan hak asasi manusia mencabut surat pencatatan permohonan.

a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri