

STATISTICS

Essentials of Statistics for Business and Economics

Vierkury Metyopandi, S.Si., M.M.

Dr. Umu Khouruh, S.E., M.Si.

Angga Dwi Mulyanto, S.Si., M.Si.

Ainaya Kafil Almayda

Sambutan : Prof. Dr. H. Fajar Supanto, M.Si.

STATISTICS

ESSENTIALS OF STATISTICS FOR BUSINESS AND ECONOMICS

Vierkury Metyopandi, S.Si., M.M. | Dr. Umu Khouruh, S.E., M.Si.
Angga Dwi Mulyanto, S.Si., M.Si. | Ainaya Kafila Almayda

www.penerbitbukumurah.com

Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit

PENERBIT KBM INDONESIA



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

PENERBIT KBM INDONESIA Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia. Serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

STATISTICS ESSENTIALS OF STATISTICS FOR BUSINESS AND ECONOMICS

*Copyright @2024 by Vierkury Metyopandi, S.Si., M.M., dkk.
All rights reserved*

ISBN | 978-623-499-786-6

15 x 23 cm viii + 108 halaman

Cetakan ke-1, Juni 2024

Penulis | Vierkury Metyopandi, S.Si., M.M. | Dr. Umu Khouruh, S.E., M.Si.
| Angga Dwi Mulyanto, S.Si., M.Si. | Ainaya Kafila Almayda

Desain Sampul | Aswan Kreatif

Tata Letak | Idzmah U.

Editor | Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Diterbitkan Oleh:

PENERBIT KBM INDONESIA

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia)

NO. IKAPI 279/JTI/2021

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor I)

Balen, Bojonegoro-Jawa Timur, Indonesia (Kantor II)

081357517526 (Tlpn/WA)

Website | penerbitkbm.com | www.penerbitbukumurah.com

Email | naskah@penerbitkbm.com | toko.penerbitbukujogja.com

Youtube | Penerbit KBM Sastrabook

Instagram | @penerbit.kbm | @penerbitbukujogja

Isi Buku Diluar Tanggungjawab Penerbit

Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum



**Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

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 Rp 100.000.000 (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 Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. 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 a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).



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 : EC00202452829, 21 Juni 2024

Pencipta

Nama : **Vierkury Metyopandi, S.Si., M.M.**
 Alamat : **Jl. Danau Bratan Timur 1/E-2, Kel. Madyopuro, Kedingkandang, Malang,
 Jawa Timur, 65138**
 Kewarganegaraan : **Indonesia**

Pemegang Hak Cipta

Nama	Vierkury Metyopandi, S.Si., M.M.
Alamat	Jl. Danau Bratan Timur 1/E-2, Kel. Madyopuro, Kedingkandang, Malang, Jawa Timur 65138
Kewarganegaraan	Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **STATISTICS : Essentials Of Statistics For Business And Economics**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 21 Juni 2024, di Jakarta Pusat

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 : 000628193

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH
NIP. 196812301996031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.



KATA PENGANTAR

Salam sejahtera,

DENGAN rasa syukur yang mendalam atas limpahan Allah SWT, penulis dengan rendah hati mempersembahkan karya ini kepada para pembaca yang budiman. Buku ini merupakan hasil dari perjalanan panjang yang penuh dedikasi, pengalaman, dan semangat untuk berbagi pengetahuan.

Sebagai seorang dosen, penulis telah disertai dengan kegembiraan dan tanggung jawab yang besar dalam membagikan pengetahuan kepada para mahasiswa dan pembaca lain. Pengalaman menjadi tenaga pengajar di perguruan tinggi telah memberikan wawasan yang berharga tentang kebutuhan akan materi ajar yang relevan dan berkualitas tinggi.

Dalam penulisan buku ini, penulis berusaha untuk menyatukan dua aspek penting dalam kehidupan: pengalaman praktis sebagai seorang praktisi yang pernah mengenal kebutuhan keilmuan dan pengetahuan akademis yang diperoleh dari pendidikan formal baik dalam bidang statistika maupun manajemen. Buku ini bukan hanya merupakan representasi dari pengalaman dan pengetahuan pribadi penulis, tetapi juga merupakan upaya penulis untuk memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, praktik ekonomi dan bisnis, serta industri.

Penulis berharap bahwa buku ini akan menjadi sumber inspirasi dan pengetahuan yang berharga bagi para pembaca, baik mereka yang sedang belajar di bangku kuliah maupun

mereka yang berada di dunia industri. Semoga buku ini dapat memberikan wawasan yang mendalam dan memicu minat Anda untuk menjelajahi lebih lanjut tentang topik yang dibahas.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan mendorong penulis dalam proses penulisan buku ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Salam,
Penulis



www.penerbitbukumurah.com

Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit

KATA SAMBUTAN

Assalamualaikum Wr. Wb.

PUJI dan Syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku ini dapat diterbitkan. Buku ini merupakan hasil kerja keras dan kolaborasi antara para penulis dan pengajar mata kuliah statistika.

Pada prinsipnya, saya sangat mendorong dan merasa bangga dengan berbagai karya yang dihasilkan oleh para Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Merdeka Malang, khususnya dalam karya buku Statistika yang berjudul "Statistics: Essentials of Statistics for Business and Economics". Buku ini didasarkan pada pengetahuan dan pengalaman penulis, baik dari sisi praktis maupun akademis. Saya berharap upaya penulis dalam menulis buku ini dapat menginspirasi akademisi lain, baik yang memiliki latar belakang praktisi maupun yang telah melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PKM), untuk turut menyebarluaskan ilmu mereka.

Penyusunan buku ini dimaksudkan untuk memperluas pengetahuan serta menjadi panduan bagi pembaca dalam memahami disiplin ilmu statistika lebih mendalam. Dalam buku ini, pembaca akan diajak memahami konsep dasar dan ruang lingkup statistika, distribusi frekuensi, ukuran gejala pusat, ukuran penyimpangan, angka indeks, analisis korelasi, dan analisis regresi sederhana. Semua materi disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami

dan diilustrasikan dengan contoh-contoh relevan masa kini. Buku ini tentu tidak luput dari kelemahan dan kekurangan; mudah-mudahan kelemahan dan kekurangan tersebut dapat diperbaiki di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih atas partisipasi para penulis yang telah berupaya menghasilkan karya ini. Akhir kata, semoga buku berjudul "Statistics: Essentials of Statistics for Business and Economics" ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberikan kontribusi maksimal kepada negara dan bangsa.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 2024

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Merdeka Malang

Prof. Dr. H. Fajar Supanto, M.Si.

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
KATA SAMBUTAN	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 - KONSEP DAN RUANG LINGKUP STATISTIKA	1
A. TUJUAN PEMBELAJARAN	1
B. PENDAHULUAN	2
C. PENGERTIAN STATISTIKA	2
D. RUANG LINGKUP STATISTIKA	5
E. DATA DAN PENGUMPULAN DATA	6
F. JENIS DATA	9
G. SOAL LATIHAN	13
BAB 2 - DISTRIBUSI FREKUENSI	15
A. TUJUAN PEMBELAJARAN	15
B. PENDAHULUAN	16
C. KONSEP DASAR DISTRIBUSI FREKUENSI	16
D. PEMBUATAN TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI	18
E. FREKUENSI RELATIF DAN KUMULATIF	22
F. GRAFIK DISTRIBUSI FREKUENSI	24
G. SOAL LATIHAN	24
BAB 3 - MEASURES OF CENTRAL TENDENCY	27
A. TUJUAN PEMBELAJARAN	27
B. PENDAHULUAN	28

C. DATA TIDAK DIKELOMPOKKAN -----	28
D. DATA DIKELOMPOKKAN -----	34
E. SOAL LATIHAN -----	40
BAB 4 - MEASURES OF DISPERSION -----	41
A. TUJUAN PEMBELAJARAN -----	41
B. PENDAHULUAN -----	42
C. DEVIASI RATA-RATA -----	42
D. DEVIASI STANDAR -----	44
E. VARIANS -----	45
F. SOAL LATIHAN -----	49
BAB 5 - MEASURES OF SKEWNESS -----	51
A. TUJUAN PEMBELAJARAN -----	51
B. PENDAHULUAN -----	52
C. PERHITUNGAN SKEWNESS -----	52
D. INTERPRETASI SKEWNESS -----	54
E. SOAL LATIHAN -----	56
BAB 6 - ANGKA INDEKS -----	57
A. TUJUAN PEMBELAJARAN -----	57
B. PENDAHULUAN -----	58
C. PENGERTIAN ANGKA INDEKS -----	58
D. ANGKA INDEKS TIDAK TERTIMBANG -----	59
E. ANGKA INDEKS TERTIMBANG -----	61
F. SOAL LATIHAN -----	67
BAB 7 - ANALISIS TREN -----	69
A. TUJUAN PEMBELAJARAN -----	69
B. PENDAHULUAN -----	70
C. METODE ANALISIS TREN -----	70
D. SOAL LATIHAN -----	79

BAB 8 - ANALISIS HUBUNGAN DAN PENGARUH ----- 81

A. TUJUAN PEMBELAJARAN----- 81

B. PENDAHULUAN ----- 82

C. ANALISIS KORELASI SEDERHANA ----- 84

D. ANALISIS REGRESI SEDERHANA----- 90

E. SOAL LATIHAN ----- 95

DAFTAR PUSTAKA ----- 97

BIOGRAFI PENULIS----- 103



www.penerbitbukumurah.com

Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit





www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



BAB 1

KONSEP DAN RUANG LINGKUP STATISTIKA

INDONESIA

www.penerbitbukumurah.com

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan pembelajaran pada sub bab konsep dan ruang lingkup statistika adalah untuk memberikan pemahaman yang kokoh kepada mahasiswa mengenai konsep dasar statistika dan aplikasinya dalam berbagai bidang penerapan, khususnya pada bidang manajemen. Dengan memahami konsep dasar statistika, mahasiswa akan dapat:

- Memahami konsep dasar statistika sebagai ilmu yang berkaitan dengan pengumpulan, analisis, interpretasi, dan presentasi data.
- Mengidentifikasi peran statistika dalam proses pengambilan keputusan di berbagai bidang, termasuk manajemen dan bisnis.

- Memahami peran dan pentingnya statistika dalam konteks manajemen.
- Mengidentifikasi perbedaan antara jenis data dan menjelaskan proses pengumpulan masing-masing.

B. PENDAHULUAN

Statistika adalah ilmu yang memiliki peran penting dalam dunia bisnis dan manajemen. Dalam lingkungan yang penuh dengan kompleksitas dan ketidakpastian, statistika memberikan alat yang kuat untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih efektif. Pemahaman konsep dasar statistika serta ruang lingkup aplikasinya menjadi kunci bagi para profesional manajemen untuk meraih keberhasilan dalam menghadapi tantangan yang ada (Groebner et al., 2018).

Sub bab ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang kokoh tentang konsep dasar statistika dan ruang lingkup aplikasinya dalam berbagai konteks manajemen. Melalui pembahasan yang komprehensif, pembaca akan diajak untuk memahami peran penting statistika dalam mendukung pengambilan keputusan yang efektif, serta bagaimana menerapkan konsep-konsep statistika dalam berbagai bidang manajemen.

C. PENGERTIAN STATISTIKA

Statistika mencakup prinsip-prinsip yang mendasari pengumpulan, analisis, interpretasi, dan presentasi data. Salah satu konsep kunci dalam statistika adalah perbedaan antara populasi dan sampel. Populasi merujuk pada seluruh kelompok atau objek yang sedang diteliti, sementara sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil untuk dianalisis. Menurut (Devore & Berk, 2011), pemahaman yang kuat tentang perbedaan ini penting dalam memastikan generalisasi hasil penelitian kepada populasi yang lebih besar.

Selain itu, konsep pengukuran dan skala juga sangat penting dalam statistika. Pengukuran melibatkan proses pengumpulan data yang menghasilkan nilai atau skor untuk setiap unit pengamatan. Skala pengukuran mengklasifikasikan pengukuran ke dalam kategori seperti nominal, ordinal, interval, dan rasio, yang menggambarkan tingkat informasi yang terkandung dalam data. Menurut (Groebner et al., 2018), pemahaman yang baik tentang skala pengukuran memungkinkan pemilihan teknik analisis yang tepat untuk jenis data yang ada.

Teknik-teknik analisis statistika dasar juga merupakan bagian penting dari konsep dasar statistika. Ini termasuk pengukuran pemusatan data seperti mean, median, dan mode, serta ukuran penyebaran data seperti rentang dan deviasi standar. Menurut (J.T et al., 2021), pemahaman yang mendalam tentang teknik-teknik ini memberikan dasar yang kuat untuk menganalisis data dengan tepat dan mengambil kesimpulan yang akurat.

Terakhir, konsep dasar statistika mencakup peran probabilitas dalam pengambilan keputusan. Probabilitas adalah ukuran seberapa mungkin suatu peristiwa akan terjadi, dan merupakan dasar bagi banyak teknik statistika seperti pengujian hipotesis dan analisis regresi. Menurut (Newbold et al., 2019), memahami probabilitas memungkinkan penilaian yang lebih akurat tentang ketidakpastian dalam data dan membantu dalam membuat keputusan yang berdasarkan bukti-bukti yang kuat. Dalam keseluruhan, pemahaman konsep dasar statistika merupakan fondasi yang penting dalam menguasai metode statistika yang lebih kompleks.

Istilah "statistik" dan "statistika" seringkali digunakan secara bergantian, tetapi sebenarnya keduanya memiliki makna yang sedikit berbeda. Secara umum, "statistik" merujuk pada hasil atau data yang diperoleh dari proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data. Misalnya, ketika seseorang mengatakan "Saya mempelajari statistik tentang tingkat

pengangguran di negara itu," mereka merujuk pada data dan hasil analisis tentang tingkat pengangguran tersebut. Sementara itu, "statistika" merujuk pada ilmu atau disiplin yang mempelajari metode-metode untuk pengumpulan, analisis, interpretasi, dan presentasi data. Ini mencakup konsep-konsep seperti distribusi probabilitas, analisis regresi, teknik pengambilan sampel, dan lainnya. Ketika seseorang mengatakan "Saya belajar statistika di perguruan tinggi," mereka merujuk pada pembelajaran tentang metode-metode ini dan konsep-konsep yang terkait dengan analisis data. Jadi, secara ringkas, "statistik" adalah hasil atau data, sedangkan "statistika" adalah ilmu atau disiplin yang mempelajari cara-cara untuk menghasilkan dan menganalisis data tersebut.

Menurut (De Veaux et al., 2021), statistik adalah cabang ilmu yang mempelajari pengumpulan, analisis, interpretasi, dan presentasi data untuk menyediakan pemahaman tentang fenomena yang diamati. Mereka menjelaskan bahwa statistik memainkan peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan yang informasional dan efektif dalam dunia yang didorong oleh data. Di sisi lain, statistika adalah himpunan prinsip-prinsip, metode, dan konsep yang membentuk dasar dari disiplin statistik. Ini mencakup pengetahuan tentang distribusi probabilitas, teknik analisis data, dan interpretasi hasil analisis.

Penerapan statistik dan statistika sangat luas dan dapat ditemukan di berbagai bidang, termasuk ilmu sosial, ilmu alam, kesehatan, ekonomi, dan teknologi. Dalam ilmu sosial, statistik digunakan untuk menganalisis pola perilaku manusia, tren sosial, dan hubungan antara variabel-variabel yang kompleks. Menurut (Alan Agresti & Kateri, 2021), statistik juga penting dalam ilmu alam untuk menganalisis data percobaan, memvalidasi model, dan membuat prediksi tentang fenomena alam.

Secara keseluruhan, statistik dan statistika adalah dua konsep yang saling terkait namun berbeda. Statistik merujuk

pada aplikasi praktis dari konsep-konsep statistika dalam analisis data dan pengambilan keputusan, sementara statistika mencakup kerangka kerja teoretis yang membentuk dasar dari praktik statistik. Keduanya merupakan bagian integral dari ilmu pengetahuan modern dan memiliki peran yang krusial dalam menyediakan pemahaman tentang dunia yang kompleks dan bervariasi di sekitar kita.

D. RUANG LINGKUP STATISTIKA

Statistika adalah cabang ilmu yang luas dan mencakup berbagai konsep, metode, dan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data. Ruang lingkup statistika meliputi pengumpulan data, penyajian data, analisis data, interpretasi hasil, dan pengambilan keputusan berdasarkan hasil analisis tersebut. Penggunaan statistika tidak hanya terbatas pada ilmu matematika, tetapi juga merambah ke berbagai bidang ilmu pengetahuan, sosial, bisnis, dan teknik.

Pertama, pengumpulan data adalah tahap awal dalam proses statistika. Ini melibatkan desain survei, eksperimen, atau observasi untuk mendapatkan data yang relevan dengan fenomena yang diteliti. Sebagai contoh, dalam penelitian sosial, pengumpulan data dapat dilakukan melalui kuesioner atau wawancara. Statistik memainkan peran penting dalam mengorganisir dan menganalisis data yang dikumpulkan, memastikan bahwa desain studi statistik memungkinkan data yang akurat dan bermanfaat (Reza et al., 2021).

Kedua, dalam analisis data, statistika menyediakan berbagai teknik seperti analisis regresi, uji hipotesis, dan analisis multivariat untuk mengeksplorasi data, mengidentifikasi pola, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti statistik. Hasil analisis statistik yang tepat dan cermat adalah langkah kritis dalam memastikan keakuratan dan keandalan hasil penelitian (C. M. Montgomery et al., 2021).

Ketiga, interpretasi hasil adalah kemampuan untuk menyimpulkan makna dari temuan statistik dan menjelaskan

implikasi praktisnya. Interpretasi yang akurat dari hasil statistik adalah penting untuk membuat kesimpulan yang valid dan relevan dalam konteks masalah yang diteliti (Alan Agresti & Kateri, 2021). Keempat, dalam penyajian data, statistika menggunakan grafik, tabel, dan diagram untuk menyajikan data dengan cara yang jelas dan mudah dipahami. Penyajian visual yang efektif dari data statistik dapat membantu memperkuat pesan yang ingin disampaikan dan memfasilitasi pemahaman yang lebih baik (Tufte, 1983).

Terakhir, statistika juga memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan, di mana hasil analisis statistik digunakan untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam berbagai konteks. Pengambilan keputusan yang didasarkan pada bukti statistik dapat membantu organisasi dan individu mengoptimalkan hasil mereka dalam menghadapi ketidakpastian (Gerald Keller, 2022). Melalui integrasi proses ini, statistika memberikan landasan yang kokoh bagi pemahaman yang mendalam tentang data dan mendorong pengambilan keputusan yang lebih baik di berbagai bidang kehidupan.

www.penerbitbukumurah.com

E. DATA DAN PENGUMPULAN DATA

Data adalah salah satu hal paling penting dalam dunia modern ini. Dalam era digital di mana kita hidup, data diperoleh dari berbagai sumber dan digunakan dalam berbagai konteks untuk menghasilkan wawasan, membuat keputusan, dan mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang dunia di sekitar kita. Dalam panduan ini, kita akan menjelajahi konsep data, pentingnya pengumpulan data, dan berbagai metode yang digunakan dalam proses tersebut.

1. Pengertian Data

Data merujuk pada fakta atau informasi yang dikumpulkan, diukur, atau diamati. Data dapat berupa angka, kata-kata, simbol, atau gambar yang direkam dalam berbagai

bentuk. Contoh data meliputi hasil penjualan perusahaan, suhu udara harian, survei kepuasan pelanggan, atau catatan medis pasien. Pentingnya data tidak hanya terletak pada kuantitasnya, tetapi juga pada kualitasnya. Data yang baik harus akurat, relevan, dan dapat diandalkan untuk tujuan analisis dan pengambilan keputusan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk tujuan tertentu. Ini merupakan langkah penting dalam proses pengembangan pengetahuan dan pemahaman tentang suatu subjek atau fenomena. Ada berbagai metode yang digunakan dalam pengumpulan data, tergantung pada sifat subjek yang diteliti dan tujuan dari penelitian atau analisis yang dilakukan. Beberapa metode pengumpulan data yang umum digunakan termasuk survei, observasi, wawancara, dan eksperimen (Devore & Berk, 2012).

3. Metode Pengumpulan Data

- **Survei:** Survei adalah metode yang paling umum digunakan dalam pengumpulan data. Ini melibatkan pengiriman kuesioner kepada responden dan meminta mereka untuk menjawab serangkaian pertanyaan tentang subjek yang diteliti. Survei dapat dilakukan secara online, melalui pos, atau dengan wawancara langsung.
- **Observasi:** Observasi melibatkan pengamatan langsung terhadap subjek yang diteliti tanpa campur tangan dari peneliti. Ini sering digunakan dalam penelitian lapangan di mana peneliti ingin memahami perilaku atau pola tertentu yang muncul dalam situasi nyata.
- **Wawancara:** Wawancara adalah proses interaksi langsung antara peneliti dan responden di mana informasi dikumpulkan melalui pertanyaan dan diskusi. Wawancara dapat dilakukan secara tatap muka atau

melalui telepon dan dapat menjadi metode yang sangat efektif untuk mendapatkan wawasan yang mendalam tentang sudut pandang atau pengalaman individu.

- Eksperimen: Eksperimen adalah metode pengumpulan data di mana peneliti secara sengaja memanipulasi variabel tertentu untuk mengukur dampaknya terhadap variabel lainnya. Ini memungkinkan peneliti untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara variabel dan menguji hipotesis mereka.

4. Pentingnya Pengumpulan Data

Pengumpulan data memainkan peran penting dalam pengembangan pengetahuan dan pemahaman tentang dunia di sekitar kita. Data memberikan dasar yang kuat untuk analisis statistik, penelitian ilmiah, dan pengambilan keputusan yang efektif dalam berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, bisnis, kesehatan, dan pemerintahan. Tanpa data yang baik, kita akan kesulitan untuk membuat keputusan yang informasional, mengidentifikasi tren atau pola, dan mengukur kemajuan atau kinerja.

Selain itu, pengumpulan data juga memungkinkan kita untuk mengidentifikasi masalah atau tantangan yang ada, memvalidasi atau menyangkal hipotesis yang ada, dan mengembangkan solusi yang efektif. Dengan menggunakan data sebagai dasar untuk pengambilan keputusan, kita dapat mengurangi ketidakpastian, mengoptimalkan sumber daya, dan mencapai hasil yang lebih baik dalam berbagai konteks.

Namun, penting untuk diingat bahwa proses pengumpulan data tidak selalu berjalan lancar. Ada berbagai tantangan dan hambatan yang dapat dihadapi dalam pengumpulan data, termasuk kesulitan dalam mengakses data yang diperlukan, keandalan data yang dikumpulkan, dan keterbatasan waktu atau sumber daya. Oleh karena itu, penting bagi peneliti dan praktisi untuk merencanakan dan melaksanakan proses pengumpulan data dengan hati-hati, menggunakan metode yang tepat, dan memastikan bahwa data

yang diperoleh dapat diandalkan dan relevan untuk tujuan yang ditetapkan (Nasution, 2021).

F. JENIS DATA

Jenis data adalah klasifikasi yang penting dalam analisis statistik yang mempengaruhi pemahaman dan interpretasi data. Data dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu data kuantitatif, yang dinyatakan dalam bentuk angka dan dapat diukur, serta data kualitatif, yang bersifat deskriptif dan tidak dinyatakan dalam bentuk angka. Pemahaman yang jelas tentang jenis data ini membantu peneliti dan praktisi untuk memilih metode analisis yang sesuai, mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang subjek yang diteliti, dan mengambil keputusan yang didasarkan pada bukti yang ada (Mishra et al., 2018).

1. Jenis Data:

Jenis data dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa karakteristik utama, yang meliputi sifat data, cara pengumpulan data, dan jenis variabel yang diamati. Salah satu klasifikasi utama adalah berdasarkan sifat data, yaitu data kuantitatif dan kualitatif.

Data Kuantitatif:

Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka dan dapat diukur menggunakan skala numerik. Jenis data ini mencakup berbagai variabel yang dapat dihitung, diukur, atau dilakukan operasi matematika. Contoh data kuantitatif meliputi tinggi badan, berat badan, suhu udara, dan pendapatan.

Data Kualitatif:

Data kualitatif, di sisi lain, bersifat deskriptif dan tidak dinyatakan dalam bentuk angka. Data ini lebih menekankan pada kualitas, atribut, atau karakteristik yang diamati. Contoh

data kualitatif meliputi jenis kelamin, status perkawinan, preferensi warna, dan jenis pekerjaan.

2. Klasifikasi Data:

Selain klasifikasi berdasarkan sifatnya, data juga dapat diklasifikasikan berdasarkan cara pengumpulannya dan jenis variabel yang diamati.

Berdasarkan Cara Pengumpulan Data:

Data dapat diperoleh melalui dua cara utama, yaitu data primer dan data sekunder.

- **Data Primer:** Data yang dikumpulkan langsung dari sumber aslinya melalui survei, eksperimen, atau observasi. Contohnya adalah data yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden atau pengukuran langsung di lapangan.
- **Data Sekunder:** Data yang diperoleh dari sumber yang telah ada sebelumnya, seperti basis data, literatur, atau arsip. Contohnya adalah data yang diambil dari laporan penelitian sebelumnya, publikasi ilmiah, atau catatan arsip organisasi.

Berdasarkan Jenis Variabel:

Data juga dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis variabel yang diamati, yaitu data diskrit dan data kontinu.

- **Data Diskrit:** Data yang nilainya terbatas pada sejumlah pilihan tertentu dan tidak dapat dipecahkan menjadi nilai yang lebih halus. Contohnya adalah jumlah anak dalam sebuah keluarga, jumlah karyawan dalam sebuah perusahaan, atau jumlah kendaraan yang melintas di suatu jalan dalam sehari.
- **Data Kontinu:** Data yang nilainya dapat mengambil rentang nilai yang tak terbatas dan dapat dipecahkan menjadi nilai yang lebih halus. Contohnya adalah tinggi badan, berat badan, suhu udara, atau tekanan darah.

Berdasarkan Skala Pengukuran

Pemahaman tentang jenis data ini penting untuk menentukan metode analisis yang tepat. Berikut adalah klasifikasi datanya:

- Data Nominal
- Data nominal adalah jenis data yang mengelompokkan objek atau peristiwa ke dalam kategori tanpa urutan atau hierarki tertentu. Data ini bersifat kualitatif dan biasanya digunakan untuk pengelompokan atau identifikasi. Contoh data nominal termasuk jenis kelamin (laki-laki atau perempuan), warna favorit (merah, biru, hijau), dan jenis pekerjaan (dokter, guru, insinyur) (A Agresti & Franklin, 2009).

Ciri-ciri data nominal:

- Tidak memiliki urutan atau hierarki
- Tidak dapat dilakukan operasi matematis selain penghitungan frekuensi atau modus.
- Representasi dalam bentuk label atau nama.

Contoh:

- Jenis kelamin: Laki-laki (1), Perempuan (2)
- Warna mata: Coklat, Biru, Hijau
- Data Ordinal

Data ordinal adalah jenis data yang memiliki urutan atau hierarki, tetapi jarak antara kategori tidak dapat diukur secara tepat. Data ini juga bersifat kualitatif, tetapi memberikan informasi tambahan tentang urutan relatif antar kategori. Contoh data ordinal termasuk tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA, S1) dan peringkat lomba (juara 1, juara 2, juara 3) (A Agresti & Franklin, 2009).

Ciri-ciri data ordinal:

- Memiliki urutan atau hierarki.
- Jarak antara kategori tidak konstan atau terukur.
- Digunakan untuk menunjukkan ranking atau tingkatan.

Contoh:

- Tingkat kepuasan: Sangat Puas (1), Puas (2), Netral (3), Tidak Puas (4), Sangat Tidak Puas (5)
- Skala Likert: Setuju, Tidak Setuju, Sangat Setuju
- Data Interval

Data interval adalah jenis data yang memiliki urutan serta jarak yang konstan antar nilai, tetapi tidak memiliki titik nol yang absolut. Data ini bersifat kuantitatif dan memungkinkan untuk dilakukan operasi matematis seperti penjumlahan dan pengurangan. Namun, operasi perkalian dan pembagian tidak berlaku karena tidak ada nol absolut. Contoh data interval termasuk suhu dalam derajat Celsius atau Fahrenheit dan tahun kalender.

Ciri-ciri data interval:

- Memiliki urutan.
- Jarak antar nilai adalah konstan.
- Tidak memiliki titik nol yang absolut (nol tidak menunjukkan ketiadaan).

Contoh:

- Suhu: 10°C, 20°C, 30°C
- Tahun: 1990, 2000, 2010
- Data Rasio

Data rasio adalah jenis data yang memiliki semua karakteristik data interval dengan tambahan adanya titik nol absolut yang menunjukkan ketiadaan. Data ini bersifat kuantitatif dan memungkinkan semua operasi matematis, termasuk perkalian dan pembagian. Contoh data rasio termasuk berat badan, tinggi badan, dan jumlah barang (Weiss, 2012).

Ciri-ciri data rasio:

- Memiliki urutan.
- Jarak antar nilai adalah konstan.
- Memiliki titik nol absolut yang menunjukkan ketiadaan.
- Memungkinkan semua operasi matematis.

Contoh:

- Berat badan: 50 kg, 60 kg, 70 kg
- Tinggi badan: 150 cm, 160 cm, 170 cm
- Pendapatan: Rp1.000.000, Rp2.000.000, Rp3.000.000

Penggunaan yang tepat dari jenis data yang sesuai sangat penting dalam analisis dan interpretasi data. Pemahaman yang baik tentang jenis data yang dimiliki memungkinkan peneliti untuk memilih metode analisis yang sesuai dan membuat kesimpulan yang valid. Selain itu, pemahaman tentang klasifikasi data juga memengaruhi keberhasilan dalam pengambilan keputusan yang didasarkan pada bukti-bukti yang tersedia.

G. SOAL LATIHAN

1. Apa yang dimaksud dengan variabel dalam statistika? Berikan contoh variabel dalam penelitian ekonomi dan bisnis.
2. Mengapa penting untuk menggunakan metode statistik dalam pengambilan keputusan bisnis?
3. Apa yang dimaksud dengan data kualitatif dan data kuantitatif? Berikan dua contoh untuk masing-masing jenis data.
4. Apa perbedaan antara data primer dan data sekunder? Berikan contoh masing-masing.
5. Jelaskan langkah-langkah umum dalam proses pengumpulan data untuk sebuah penelitian.
6. Apa keuntungan menggunakan wawancara mendalam dalam penelitian kualitatif?
7. Jelaskan perbedaan antara data diskrit dan data kontinu dengan memberikan contoh masing-masing.



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



BAB 2

DISTRIBUSI FREKUENSI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan pembelajaran pada sub bab distribusi frekuensi adalah memberikan pemahaman yang baik kepada mahasiswa mengenai konsep distribusi frekuensi, menghitung, dan menyusun komponen distribusi frekuensi, serta menginterpretasikan distribusi frekuensi yang telah dibuat dalam aplikasinya di berbagai ilmu penerapan, khususnya pada bidang manajemen. Dengan memahami konsep, proses penyusunan, dan penerapannya, mahasiswa akan mampu:

- Memahami konsep dasar distribusi frekuensi, termasuk pengertian variabel, jenis data, dan cara pengelompokan data ke dalam kelas-kelas untuk menyajikan distribusi.
- Mengembangkan keterampilan dalam pembuatan tabel distribusi frekuensi, termasuk identifikasi tepi kelas, penghitungan frekuensi, dan penyajian data secara sistematis.

- Menggunakan distribusi frekuensi untuk menghitung ukuran pemusatan data, seperti mean, median, dan modus, serta memahami interpretasi dan kegunaan masing-masing ukuran tersebut.
- Menginterpretasikan pola distribusi frekuensi dari histogram atau diagram batang, mengidentifikasi apakah distribusi tersebut simetris, miring, atau bimodal, dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pola distribusi.
- Menerapkan konsep distribusi frekuensi dalam konteks aplikasi praktis, seperti dalam penelitian ilmiah, analisis data statistik, atau pengambilan keputusan dalam berbagai bidang, untuk menghasilkan pemahaman yang mendalam dan relevan.

B. PENDAHULUAN

Distribusi frekuensi adalah jendela ke dalam struktur data, memungkinkan kita untuk melihat bagaimana nilai-nilai didistribusikan di seluruh rentang pengamatan. Dalam perjalanan singkat ini, kita akan menjelajahi konsep dasar distribusi frekuensi, langkah-langkah praktis untuk menyusunnya, dan aplikasi pentingnya dalam berbagai bidang, termasuk manajemen.

Dengan memahami distribusi frekuensi, pembaca akan memperoleh alat yang kuat untuk menganalisis data dan membuat keputusan yang berbasis bukti. Mari kita mulai memahami makna di balik angka, dan bagaimana distribusi frekuensi membantu kita memahami cerita yang tersembunyi dalam data.

C. KONSEP DASAR DISTRIBUSI FREKUENSI

Distribusi frekuensi adalah konsep statistik yang mendasar namun sangat penting dalam menganalisis data. Pada dasarnya, distribusi frekuensi adalah cara untuk mengorganisir dan menyajikan data dalam bentuk tabel atau grafik yang

menunjukkan sebaran nilai-nilai yang diamati. Pada tabel distribusi frekuensi, nilai-nilai data dikelompokkan ke dalam kelas atau interval, dan jumlah frekuensi masing-masing kelas dicatat (Johnson & Bhattacharyya, 2019).

Penyusunan tabel distribusi frekuensi dimulai dengan mengidentifikasi rentang nilai yang diamati dalam data. Selanjutnya, rentang tersebut dibagi menjadi kelas atau interval yang disesuaikan dengan kebutuhan analisis. Setelah itu, frekuensi masing-masing kelas dihitung dengan menghitung berapa kali nilai-nilai dalam data jatuh ke dalam interval tersebut (Black, 2023). Misalnya, jika kita memiliki data penjualan produk selama sebulan, kita dapat menggunakan distribusi frekuensi untuk mengorganisir dan menyajikan data tersebut. Rentang nilai penjualan dapat dibagi menjadi kelas-kelas seperti 0-100, 101-200, 201-300, dan seterusnya. Kemudian, kita dapat menghitung berapa banyak penjualan yang masuk ke dalam setiap kelas tersebut.

Distribusi frekuensi tidak hanya berguna untuk mengorganisir data, tetapi juga membantu dalam memahami pola dan karakteristik yang terkandung di dalamnya. Dengan memvisualisasikan data dalam bentuk histogram atau diagram batang, kita dapat dengan jelas melihat sebaran nilai-nilai dan pola distribusi yang muncul (David M. Lane, David Scott, Mikki Hebl, Rudy Guerra, Dan Osherson, 2006). Konsep dasar distribusi frekuensi memberikan fondasi yang kuat untuk analisis data yang lebih lanjut. Dengan memahami bagaimana data didistribusikan, kita dapat mengambil kesimpulan yang lebih akurat dan membuat keputusan yang lebih tepat. Distribusi frekuensi juga merupakan langkah awal yang penting dalam analisis statistik yang lebih kompleks, seperti penghitungan ukuran pemusatan data (mean, median, modus) dan ukuran penyebaran data (deviasi standar, jangkauan) (Gupta & Kapoor, 2020).

Penerapan distribusi frekuensi tidak terbatas pada satu bidang atau disiplin ilmu tertentu. Secara luas digunakan dalam

berbagai bidang seperti ilmu sosial, ekonomi, kedokteran, dan lain-lain. Dalam bidang manajemen khususnya, distribusi frekuensi sangat penting dalam pengambilan keputusan yang berbasis data. Misalnya, seorang manajer pemasaran dapat menggunakan distribusi frekuensi untuk menganalisis pola pembelian pelanggan dan mengidentifikasi tren yang mungkin mempengaruhi keputusan strategis perusahaan (Kotler & Keller, 2009).

Dalam pengembangan konsep distribusi frekuensi, para ahli statistik telah mengembangkan berbagai metode dan teknik untuk mengatasi tantangan yang mungkin muncul. Mulai dari distribusi frekuensi tunggal hingga distribusi frekuensi ganda, dari distribusi kumulatif hingga distribusi frekuensi berkelompok, berbagai pendekatan telah diperkenalkan untuk mengatasi berbagai situasi dan kebutuhan analisis data (McClave et al., 2008).

Dengan demikian, konsep dasar distribusi frekuensi merupakan fondasi penting dalam analisis data yang menyeluruh dan pengambilan keputusan yang berbasis bukti. Dengan memahami prinsip dasarnya dan mengaplikasikannya secara efektif, kita dapat mengungkap cerita yang tersembunyi di balik data dan mengambil langkah-langkah yang tepat dalam menjawab tantangan yang dihadapi.

D. PEMBUATAN TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI

Dalam sub bab ini, kita akan membahas komponen-komponen penting dari tabel distribusi frekuensi dan tahap-tahap yang diperlukan untuk membuatnya dengan benar. Dengan memahami konsep dasar ini, pembaca akan dapat memperoleh pemahaman yang kuat tentang bagaimana merangkum data ke dalam format yang informatif dan mudah dipahami.

Melalui pembahasan yang sistematis tentang pengelompokan data, penentuan tepi kelas, perhitungan frekuensi, dan pengenalan frekuensi kumulatif, pembaca akan

dibimbing melalui proses langkah demi langkah dalam pembuatan tabel distribusi frekuensi. Contoh praktis akan memberikan ilustrasi yang jelas tentang penerapan konsep-konsep ini dalam situasi nyata.

1. Komponen Tabel Distribusi Frekuensi

Terdapat beberapa komponen dalam pembuatan tabel distribusi frekuensi antara lain (Kenett & Newbold, 1988):

Kelas Frekuensi

Kelas frekuensi merujuk pada rentang nilai atau interval di mana data dikelompokkan. Ini adalah bagian terpenting dari pembuatan tabel distribusi frekuensi karena membantu menyederhanakan presentasi data yang luas menjadi bentuk yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti. Dalam kelas frekuensi, setiap nilai data termasuk dalam satu interval tertentu, sehingga memungkinkan kita untuk melihat pola distribusi data dengan lebih jelas.

Interval Kelas

Interval kelas mengacu pada rentang nilai numerik atau kategori yang mencakup kelas frekuensi. Ini adalah batasan atas dan bawah dari setiap kelas. Penentuan interval kelas yang tepat penting untuk menghasilkan representasi yang akurat dari distribusi data. Interval kelas yang terlalu besar dapat menyebabkan kehilangan detail, sementara interval yang terlalu kecil dapat menyebabkan kekacauan atau ketidakaturan dalam tabel distribusi frekuensi.

Tepi kelas

Tepi kelas adalah nilai numerik yang menandai batas atas dan batas bawah dari setiap interval kelas. Batas atas dari suatu interval adalah nilai tertinggi yang masih termasuk dalam kelas tersebut, sementara batas bawah adalah nilai terendah yang masih termasuk dalam kelas tersebut. Tepi kelas membantu dalam menentukan rentang nilai yang termasuk

dalam setiap kelas frekuensi dan memastikan bahwa tidak ada kebingungan antara kelas yang berdekatan.

2. Tahap-tahap Pembuatan Tabel Distribusi Frekuensi

Tahapan yang diperlukan dalam pembuatan tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

Menentukan jumlah kelas.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah kelas, salah satunya adalah metode Sturges. Menentukan jarak antara nilai terendah dan tertinggi (Sturges, 1926). Rumusnya adalah:

$$k = 1 + (3,3) \text{ Log } n$$

di mana, k adalah jumlah kelas yang diinginkan, dan n adalah jumlah pengamatan dalam data. Metode Sturges memiliki keunggulan karena sederhana dan mudah diimplementasikan, namun dapat menghasilkan jumlah kelas yang terlalu sedikit untuk data yang kompleks.

Menentukan jumlah interval kelas.

Menentukan jumlah interval kelas dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Triola, 2021):

$$c = \frac{R}{k}$$

dimana:

c adalah jumlah interval kelas.

R adalah selisih antara nilai maksimum dan nilai minimum dalam data.

k adalah jumlah kelas yang dihitung sebelumnya.

Rumus ini menggunakan pembulatan ke atas menjadi bilangan bulat terdekat. Hal ini memastikan bahwa kita mendapatkan jumlah interval kelas yang cukup untuk mewakili data dengan tepat. Misalnya, jika terdapat nilai terendah yang bernilai 0 dan nilai tertinggi yang bernilai 100, dengan jumlah

kelas sebanyak 5, maka jumlah intervalnya adalah sebagai berikut:

$$c = \frac{100}{5} = 20$$

Menentukan nilai tepi kelas.

Tepi rendah kelas (Tepi bawah) mengidentifikasi rentang nilai terendah dari data dalam suatu kelas (kelompok), sementara tepi atas kelas menggambarkan potensi nilai tertinggi dari data dalam suatu kelas (kelompok).

Contoh Kasus 1:

Berikut adalah total pengeluaran tahunan dari mahasiswa (dalam jutaan Rupiah) yang tercatat.

50	72	52	54	56	25
32	61	74	62	59	63
33	76	40	77	57	64
73	65	68	45	58	28
47	56	42	67	59	52
45	54	75	66	55	54
79	58	43	65	56	23
40	54	48	66	47	33
70	76	44	46	61	48
38	85	82	35	69	36

Dari data tersebut, diinginkan sebuah tabel frekuensi guna menyajikan data sebaran rata-rata total pengeluaran tahunan dari 60 mahasiswa.

Sehingga diketahui,

$$n = 60$$

$$k = 1 + (3,3) \text{ Log } n = 1 + 3,3 \text{ Log } 60 \\ = 6,921 \sim 7 \text{ (dibulatkan)}$$

$$\text{Nilai minimum} = 85$$

$$\text{Nilai maksimum} = 23$$

$$c = \frac{R}{k} = \frac{62}{7} = 8,857 \sim 9 \text{ (dibulatkan)}$$

dari data di atas dapat disusun tabel frekuensi sebagai berikut:

Kelas	Total Pengeluaran (jutaan rupiah)	Frekuensi (Fi)	Tepi Bawah	Tepi Atas
1	23 – 31	3	22,5	31,5
2	32 – 40	8	31,5	40,5
3	41 – 49	10	40,5	49,5
4	50 – 58	14	49,5	58,5
5	59 – 67	12	58,5	67,5
6	68 – 76	9	67,5	76,5
7	77 – 85	4	76,5	85,5
	Jumlah	60		

E. FREKUENSI RELATIF DAN KUMULATIF

Frekuensi relatif (Fr) adalah proporsi dari frekuensi suatu nilai terhadap jumlah total data. Dengan kata lain, ini adalah ukuran persentase seberapa sering nilai tertentu muncul dalam data. Rumusnya adalah:

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\text{Frekuensi nilai tertentu}}{\text{Jumlah total data}} \times 100\%$$

dimana, "Frekuensi nilai tertentu" adalah jumlah kali nilai tersebut muncul dalam data, dan "Jumlah total data" adalah total jumlah data dalam kumpulan.

Frekuensi kumulatif (Fk) adalah jumlah dari frekuensi relatif dari semua nilai yang kurang dari atau sama dengan nilai tertentu. Ini memberikan gambaran tentang seberapa sering nilai-nilai berada di bawah suatu ambang tertentu dalam data. Rumusnya adalah:

$$Frekuensi\ kumulatif = \sum Frekuensi\ relatif$$

dimana, dengan menjumlahkan frekuensi relatif dari semua nilai yang kurang dari atau sama dengan nilai tertentu. Ini berarti kita secara bertahap menambahkan persentase dari setiap nilai ke jumlah sebelumnya (Triola, 2021).

Untuk membentuk tabel frekuensi, secara umum dapat menggunakan persamaan yang terdapat di dalam tabel berikut:

(X)	(Fi)	(Fr)	Fk <	Fk >
X ₁	F ₁	(F ₁ /n)x 100%	F ₁	F _t
X ₂	F ₂	(F ₂ /n)x 100%	F ₁ + F ₂	F ₂ + F ₃ + ... + F ₁
X ₃	F ₃	(F ₃ /n)x 100%	F ₁ + F ₂ + F ₃	F ₃ + F ₄ + ... + F ₁
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
X _i	F _i	(F _i /n)x 100%	F ₁ + F ₂ + ... + F _i = F _t	F _i
	F _t			

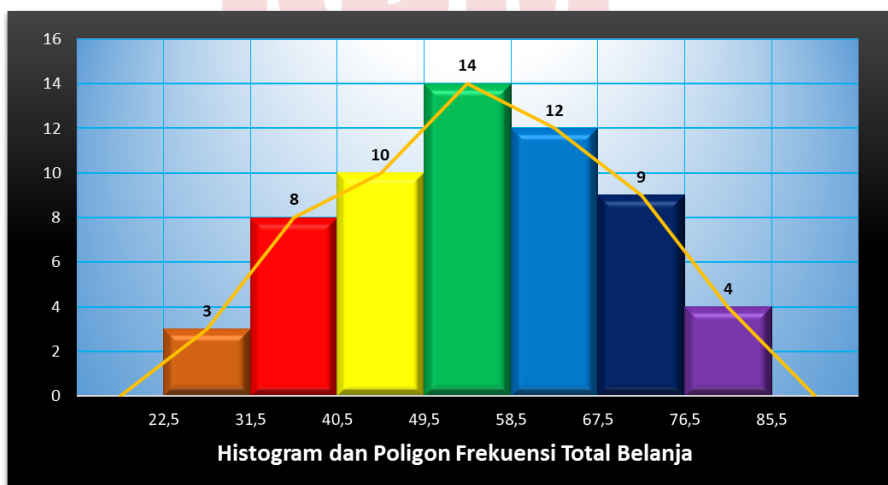
Keterangan:

- X : Observasi data berkelompok
- Fi : Frekuensi data
- Fr : Frekuensi relatif
- Fk < : Frekuensi kumulatif kurang dari
- Fk > : Frekuensi kumulatif lebih dari
- Ft : Frekuensi Total (n)

F. GRAFIK DISTRIBUSI FREKUENSI

Grafik distribusi frekuensi adalah representasi visual dari sebaran data dalam suatu himpunan. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran tentang bagaimana nilai-nilai data tersebar di antara berbagai kelas atau interval. Contoh umum grafik distribusi frekuensi adalah histogram dan poligon frekuensi.

Histogram adalah grafik batang yang menunjukkan frekuensi masing-masing interval atau kelas data. Interval-interval tersebut dibuat berdasarkan rentang nilai-nilai data. Setiap batang dalam histogram mewakili frekuensi jumlah data yang jatuh di dalam interval tersebut. Poligon frekuensi, di sisi lain, adalah grafik garis yang menghubungkan titik-titik tengah puncak dari setiap batang histogram. Ini memberikan gambaran yang lebih halus tentang distribusi data. Meskipun kurang umum daripada histogram, poligon frekuensi masih digunakan untuk tujuan analisis yang sama (D. Lind et al., 2012).



G. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan distribusi frekuensi.
2. Sebutkan dan jelaskan komponen-komponen utama dari sebuah tabel distribusi frekuensi.

3. Data di bawah menunjukkan besarnya biaya hidup mahasiswa per hari dalam ribuan rupiah yang telah di survei di Kota Malang.

85	104	122	130	140	150	165	190	86	104
125	132	145	150	170	190	90	105	125	133
145	150	70	190	90	105	125	133	145	150
146	195	92	112	125	135	147	152	174	200
92	115	126	135	147	155	175	205	101	115
127	136	147	155	175	205	102	115	126	137
148	156	175	210	102	120	130	138	150	158
180	215	104	121	130	140	150	180	185	220

Pertanyaan:

1. Susun dalam distribusi frekuensi biasa.
2. Susun dalam distribusi frekuensi kumulatif kurang dari, lebih dari dan frekuensi relative.
3. Gambarkan histogram.
4. Interpretasi hasil yang diperoleh.



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**





BAB 3

MEASURES OF CENTRAL TENDENCY

INDONESIA

www.penerbitbukumurah.com

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan pembelajaran pada sub bab measures of central tendency atau biasa dikenal dengan ukuran gejala pusat adalah memberikan pemahaman yang baik kepada mahasiswa mengenai konsep ukuran gejala pusat, menghitung, dan menginterpretasikan ukuran gejala pusat yang telah dibuat dalam aplikasinya di berbagai ilmu penerapan, khususnya pada bidang manajemen. Dengan itu, uraian tujuan dari mempelajari bab ini mahasiswa akan mampu:

- Memahami konsep dasar dari ukuran pusat seperti mean (rata-rata), median (nilai tengah), modus (nilai yang paling sering muncul) dan parameter lain yang terkait ukuran gejala pusat beserta bagaimana menerapkannya dalam konteks data.

- Mampu menghitung menggunakan rumus untuk menentukan nilai-nilai dari parameter ukuran gejala pusat dari data tidak berkelompok dan data berkelompok.
- Menginterpretasikan nilai-nilai ukuran gejala pusat dalam konteks masalah atau situasi yang relevan. Mereka juga harus dapat menganalisis implikasi dari nilai-nilai tersebut terhadap pemahaman dan pengambilan keputusan.

B. PENDAHULUAN

Ukuran gejala pusat, atau measures of central tendency, memberikan pandangan singkat tentang data dengan merujuk pada titik pusat distribusi data. Mean, atau rata-rata, adalah jumlah dari semua nilai dalam kumpulan data dibagi oleh jumlah observasi. Median adalah nilai tengah ketika data diurutkan dari terkecil hingga terbesar. Sedangkan modus adalah nilai yang paling sering muncul dalam kumpulan data. Ketiga ukuran ini memberikan wawasan yang berbeda tentang bagaimana data tersebar dan di mana titik pusatnya.

Pemahaman yang baik tentang ukuran gejala pusat sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk ilmu sosial, ekonomi, ilmu alam, dan bisnis. Misalnya, dalam penelitian ilmiah, ukuran gejala pusat membantu ilmuwan untuk merangkum data eksperimental mereka dan membuat kesimpulan yang lebih bermakna. Di dunia bisnis, mereka digunakan untuk menganalisis tren penjualan, memahami preferensi pelanggan, dan membuat keputusan strategis. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang ukuran gejala pusat adalah keterampilan yang sangat berharga dalam dunia yang semakin didorong oleh data.

C. DATA TIDAK DIKELOMPOKKAN

Terdapat beberapa parameter yang dapat diperhatikan dalam menunjukkan ukuran gejala pusat seperti yang akan dijelaskan berikut.

1. Mean (rata-rata)

Rata-rata, atau mean dalam bahasa Asing, adalah salah satu ukuran pusat yang paling umum digunakan dalam statistik. Ini adalah nilai tengah dari sekumpulan data, dihitung dengan menambahkan semua nilai dalam dataset dan kemudian membaginya dengan jumlah total data (Moore et al., 2020). Rumus untuk menghitung rata-rata pada data tidak dikelompokkan adalah sebagai berikut:

$$Mean = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$$

dimana,

x_i adalah nilai individual dari dataset data i ke- n

n adalah jumlah total dataset

Rumus di atas dapat digunakan untuk menemukan nilai rata-rata dari berbagai jenis data, baik itu data numerik maupun kategorikal.

2. Median

Median adalah salah satu ukuran pusat yang penting dalam statistik, digunakan untuk menemukan nilai tengah dari sebuah set data. Ini adalah nilai yang membagi data menjadi dua bagian yang sama besar: setengah nilai di bawahnya dan setengah nilai di atasnya. Median sangat berguna karena tidak dipengaruhi oleh nilai ekstrem atau outlier dalam data, sehingga memberikan gambaran yang lebih stabil tentang pusat distribusi data.

Median merupakan nilai tengah dari sekumpulan data yang telah diurutkan secara ascending atau descending. Jika jumlah data ganjil, median adalah nilai di tengah-tengah setelah data diurutkan. Namun, jika jumlah data genap, median adalah rata-rata dari dua nilai di tengah setelah data diurutkan (Moore et al., 2020). Rumus untuk menghitung median pada data tidak dikelompokkan adalah sebagai berikut:

Jika jumlah data (n) ganjil:

Median = nilai tengah setelah data diurutkan

Jika jumlah data (n) genap:

$$\text{Median} = \frac{\text{Nilai tengah pertama} + \text{Nilai tengah kedua}}{2}$$

Rumus ini berguna untuk menemukan nilai median dari berbagai jenis data, baik itu data numerik maupun kategorikal.

3. Modus

Modus adalah nilai atau nilai-nilai dalam sebuah kumpulan data yang muncul paling sering. Ini adalah salah satu ukuran kecenderungan sentral yang berguna untuk mengidentifikasi nilai yang paling umum atau dominan dalam sebuah dataset. Modus sangat berguna dalam menganalisis data kategori atau data yang tidak terlalu terkonsentrasi di sekitar nilai-nilai tertentu.

Rumus untuk menghitung modus pada data tidak dikelompokkan sederhana: Anda hanya perlu mencari nilai yang paling sering muncul dalam dataset. Jika ada beberapa nilai yang memiliki frekuensi yang sama dan merupakan yang tertinggi, dataset tersebut dikatakan memiliki "bimodal" (dua modus) atau "multimodal" (lebih dari dua modus). Namun, jika tidak ada nilai yang muncul lebih dari satu kali, maka dataset tersebut dikatakan tidak memiliki modus.

4. Kuartil

Kuartil adalah nilai-nilai yang membagi sebuah dataset ke dalam empat bagian yang sama besar. Ada tiga kuartil yang umum digunakan: kuartil pertama (Q1), kuartil kedua (Q2), dan kuartil ketiga (Q3). Kuartil kedua juga dikenal sebagai median, yang membagi dataset menjadi dua bagian yang sama besar. Sementara itu, kuartil pertama membagi dataset menjadi dua bagian, dengan setengah nilai di bawahnya dan setengah nilai di atasnya, sedangkan kuartil ketiga membagi dataset menjadi dua

bagian, dengan setengah nilai di atasnya dan setengah nilai di bawahnya (Moore et al., 2020).

Rumus untuk menghitung kuartil pada data tidak dikelompokkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Letak kuartil ke } - n = \left(\frac{n \times (N + 1)}{4} \right)$$

dimana,

n adalah nomor kuartil yang ingin dihitung.

N adalah jumlah total data.

- Kuartil Pertama (Q1): Nilai yang membagi dataset sehingga 25% dari data berada di bawahnya.
- Kuartil Kedua (Q2) (Median): Nilai tengah dari dataset, membagi dataset menjadi dua bagian yang sama besar.
- Kuartil Ketiga (Q3): Nilai yang membagi dataset sehingga 75% dari data berada di bawahnya.

5. Desil

Desil adalah nilai-nilai yang membagi sebuah dataset ke dalam sepuluh bagian yang sama besar. Sepuluh desil yang umum digunakan adalah desil pertama (D1), desil kedua (D2), hingga desil kesepuluh (D10). Desil merupakan ekstensi dari konsep kuartil, di mana kuartil membagi dataset menjadi empat bagian yang sama besar, sedangkan desil membaginya menjadi sepuluh bagian yang sama besar (Moore et al., 2020).

Rumus untuk menghitung desil pada data tidak dikelompokkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Letak desil ke } - n = \left(\frac{n \times (N + 1)}{10} \right)$$

dimana,

n adalah nomor desil yang ingin dihitung.

N adalah jumlah total data.

6. Persentil

Persentil adalah nilai-nilai yang membagi sebuah dataset ke dalam seratus bagian yang sama besar. Seratus persentil yang umum digunakan dimulai dari persentil pertama (P1) hingga persentil seratus (P100). Setiap persentil menunjukkan persentase data yang berada di bawah nilai tersebut. Persentil adalah alat yang berguna dalam statistik deskriptif untuk memahami distribusi data secara lebih rinci, khususnya dalam analisis yang memerlukan pemahaman mendalam tentang sebaran data.

Rumus untuk menghitung persentil pada data tidak dikelompokkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Letak persentil ke } n = \left(\frac{n \times (N + 1)}{100} \right)$$

dimana,

n adalah persentase persentil yang ingin dihitung.

N adalah jumlah total data.

Untuk menentukan nilai persentil, Anda menggunakan rumus yang sama seperti untuk menemukan nilai persentil pada posisi yang sesuai dalam dataset yang telah diurutkan.

Contoh Kasus 2:

Terdapat 11 mahasiswa yang memiliki pengeluaran uang sewa kos per bulan sebagai berikut (dalam ribuan Rupiah):

2000	1000	2000	1700	3000	4000	3000
1800	1750	2000	2500			

Dari data di atas maka,

Data setelah diurutkan:

1.000	1.700	1.750	1.800	2.000	2.000	2.000
2.500	3.000	3.000	4.000			

$$\text{Mean biaya kos mahasiswa} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = X_1 + X_2 + \dots + X_{11} / 11$$

$$\text{Mean} = \frac{(1.000+1.700+\dots+4.000)}{11} = \frac{24.750}{11} = 2.250$$

Dari perhitungan di atas dapat diinterpretasikan bahwa rata-rata pengeluaran mahasiswa untuk membayar kos adalah sebesar Rp 2.250.000.

Median = 2.000

Ini menunjukkan bahwa Rp 2.000.000 merupakan nilai tengah dari distribusi pengeluaran yang diamati dari sampel data berjumlah 11 mahasiswa. Sehingga itu berarti 5 mahasiswa memiliki pengeluaran biaya kos di bawah 2 juta rupiah dan 5 mahasiswa lainnya memiliki pengeluaran biaya kos di atas 2 juta rupiah.

Modus = 2.000

Dalam kasus ini, modus menunjukkan bahwa Rp 2.000.000 adalah jumlah yang paling umum dari pengeluaran biaya kosper bulan yang dilaporkan oleh mahasiswa-mahasiswa tersebut. Ini berarti lebih banyak mahasiswa melaporkan bahwa pengeluaran bulanan mereka sekitar 2 juta rupiah dibandingkan dengan jumlah lainnya.

$$\text{Kuartil 1} = \left(\frac{1 \times (11+1)}{4} \right) = 3$$

Dari hasil perhitungan di atas, hasil letak kuartil pertama (Q1) sebesar 3 dan total jumlah data sebanyak 11. Kuartil pertama (Q1) ini menunjukkan bahwa 25% dari total data berada di bawah atau sama dengan nilai 3. Dengan menggunakan 11 sampel, kita melihat bahwa terdapat dua data yang memiliki nilai kurang dari atau sama dengan 3, yaitu 1.000 dan 1.700. Artinya, dua data pertama dalam dataset berada di bawah atau sama dengan nilai kuartil pertama (Q1). Untuk letak dan nilai-nilai kuartil berikutnya bisa menggunakan rumus yang sama.

$$\text{Desil 1} = \left(\frac{1 \times (11+1)}{10} \right) = 1,2 \text{ dan desil 4} = \left(\frac{4 \times (11+1)}{10} \right) = 4,8$$

Interpretasi dari desil pertama (D1) adalah bahwa 10% dari total 11 data berada di bawah nilai 1,2. Dalam dataset ini, karena letak desil pertama (D1) adalah 1,2. Sedangkan dari

perhitungan, desil keempat (D4) adalah bahwa 40% dari total 11 data berada di bawah nilai 4,8. Dalam dataset ini, karena letak desil keempat (D4) adalah 4,8.

$$\text{Persentil 1} = \left(\frac{1 \times (11+1)}{100} \right) = 0,12$$

Dalam sampel di atas, karena letak persentil pertama (P1) adalah 0,2, maka nilai-nilai yang mendekati atau lebih rendah dari nilai yang diidentifikasi sebagai persentil pertama.

D. DATA DIKELOMPOKKAN

Selain ukuran gejala pusat pada data dikelompokkan, terdapat pula beberapa parameter yang dapat diperhatikan dalam menunjukkan ukuran gejala pusat seperti yang akan dijelaskan berikut.

1. Mean data berkelompok

Rata-rata untuk data berkelompok adalah ukuran pusat yang dapat memberikan gambaran tentang pusat massa data tersebut (Triola, 2021). Untuk menghitung rata-rata dari data berkelompok, dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Mean} = \frac{\sum Fi \cdot Mi}{N}$$

dimana,

Fi : frekuensi dari tiap kelas ke- i

Mi : nilai tengah dari tiap kelas ke- i

N : jumlah total frekuensi

2. Median data berkelompok

Untuk data berkelompok, langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung median sedikit berbeda. Berikut adalah langkah-langkah umum untuk menghitung median untuk data berkelompok (D. A. Lind et al., 2022):

- Tentukan kelas median, yaitu kelas di mana median berada.

- Hitung jumlah kumulatif frekuensi sebelum kelas median.
- Hitung letak median dengan rumus:

$$Median = L + \left(\frac{\frac{N}{2} - F}{f} \times C \right)$$

dimana,

L : batas bawah kelas median

N : jumlah total frekuensi

F : jumlah kumulatif frekuensi sebelum kelas median

f : frekuensi kelas median

C : interval kelas

3. Modus data berkelompok

Untuk menghitung modus untuk data berkelompok diperlukan selisih frekuensi kelas sebelum dan sesudah dimana modus berada, langkah-langkahnya sedikit berbeda (Newbold et al., 2019). Berikut adalah penjelasan singkat beserta rumusnya:

$$Modus = L + \left(\frac{f_m - f_{m-1}}{2 \times f_m - f_{m-1} - f_{m+1}} \times C \right)$$

dimana,

L : batas bawah kelas modus

f_m : frekuensi kelas modus

f_{m-1} : frekuensi kelas sebelum kelas modus

f_{m+1} : frekuensi kelas setelah kelas modus

C : interval kelas

4. Kuartil data berkelompok

Menurut (Triola, 2021) untuk menghitung kuartil, desil dan persentil pada data berkelompok diperlukan rumus yang

berbeda dan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_k = L + \left(\frac{\frac{k \cdot N}{4} - F}{f} \times C \right)$$

dimana,

Q_k : kuartil ke-k (misalnya, Q_1 untuk kuartil pertama)

L : batas bawah kelas yang mengandung kuartil

k : urutan kuartil (1 untuk Q_1 , 2 untuk Q_2 , dan 3 untuk Q_3)

N : jumlah total frekuensi

F : jumlah kumulatif frekuensi sebelum kelas yang mengandung kuartil

f : frekuensi kelas yang mengandung kuartil

C : interval kelas

5. Desil data berkelompok

Rumus untuk menentukan desil pada data berkelompok adalah sebagai berikut:

$$D_k = L + \left(\frac{\frac{k \cdot N}{10} - F}{f} \times C \right)$$

dimana,

D_k : desil ke-k (misalnya, D_1 untuk kuartil pertama)

L : batas bawah kelas yang mengandung desil

k : urutan desil (1 untuk D_1 , 2 untuk D_2 , dan 3 untuk D_3)

N : jumlah total frekuensi

F : jumlah kumulatif frekuensi sebelum kelas yang mengandung desil

f : frekuensi kelas yang mengandung desil

C : interval kelas

6. Persentil data berkelompok

Rumus untuk menentukan persentil pada data berkelompok adalah sebagai berikut:

$$D_k = L + \left(\frac{\frac{k \cdot N}{100} - F}{f} \times C \right)$$

dimana,

P_k : persentil ke-k (misalnya, P_1 untuk kuartil pertama)

L : batas bawah kelas yang mengandung persentil

k : urutan persentil (1 untuk P_1 , 2 untuk P_2 , dan 3 untuk P_3)

N : jumlah total frekuensi

F : jumlah kumulatif frekuensi sebelum kelas yang mengandung persentil

f : frekuensi kelas yang mengandung persentil

C : interval kelas

Contoh Kasus 3:

Untuk menggambarkan lebih jelas, mari perhatikan data pengeluaran makan perhari mahasiswa (dalam ribuan Rupiah) berikut ini:

Kelas	Frekuensi (Fi)	Nilai Tengah Kelas (Mi)
10-19	5	14,5
20-29	8	24,5
30-39	10	34,5
40-49	7	44,5
50-59	4	55,5
Total	34	

Dari tabel di atas, dapat dihitung parameter dari ukuran gejala pusat dengan menggunakan rumus yang telah disebutkan:

Mean

$$= \frac{(5 \times 14,5) + (8 \times 24,5) + (10 \times 34,5) + (7 \times 44,5) + (4 \times 55,5)}{34}$$

$$\text{Mean} = \frac{(72,5) + (196) + (345) + (311,5) + (222)}{34}$$

$$\text{Mean} = 33,735$$

Jadi, rata-rata untuk data berkelompok tersebut adalah sekitar 33,735.

Selanjutnya, untuk mencari median, diperlukan batas bawah dan interval tiap kelas. Sehingga, data di atas ditambahkan informasi data tambahan seperti berikut:

Kelas	Frekuensi (f)	Batas Bawah (L)	Interval Kelas (C)
10-19	5	10	10
20-29	8	20	10
30-39	10	30	10
40-49	7	40	10
50-59	4	50	10
Total	34		

Sebelumnya adalah menentukan jumlah kumulatif sebelum kelas median,

$F = 5 + 8 = 13$. Median berada di kelas ke-3 (kelas 30-40) karena jumlah kumulatif frekuensi sebelumnya (13) kurang dari atau sama dengan $N/2$ ($34/2 = 17$) dan jumlah kumulatif frekuensi pada kelas tersebut (10) lebih besar dari $N/2$. Sehingga menggunakan rumus, median dapat dihitung:

$$\text{Median} = 30 + \left(\frac{\frac{34}{2} - 13}{10} \times 10 \right)$$

$$\text{Median} = 30 + \left(\frac{17 - 13}{10} \times 10 \right)$$

$$Median = 30 + \left(\frac{4}{10} \times 10 \right)$$

$$Median = 30 + 4 = 34$$

Jadi, median untuk data berkelompok tersebut adalah 34.

Selanjutnya menentukan modus dapat dengan perhitungan berikut:

$$Modus = L + \left(\frac{f_m - f_{m-1}}{2 \times f_m - f_{m-1} - f_{m+1}} \times C \right)$$

$$Modus = 30 + \left(\frac{12 - 8}{2 \times 12 - 8 - 7} \times 10 \right)$$

$$Modus = 30 + \left(\frac{12 - 8}{24 - 8 - 7} \times 10 \right)$$

$$Modus = 30 + \left(\frac{6}{9} \times 10 \right)$$

$$Modus = 30 + \left(\frac{60}{9} \right)$$

$$Modus = 30 + (6,67), \text{ sehingga untuk data set di atas nilai}$$

$$Modus = 36,67$$

Selanjutnya akan ditentukan nilai untuk kuartil, desil dan persentil untuk dataset di atas dengan rumus sebagai berikut:

$$Kuartil \text{ pertama atau } Q_1 = 20 + \left(\frac{\frac{1.34}{4} - 5}{8} \times 10 \right)$$

$$Q_1 = 20 + \left(\frac{\frac{34}{4} - 5}{8} \times 10 \right)$$

$$Q_1 = 20 + \left(\frac{3,5}{8} \times 10 \right)$$

$$Q_1 = 20 + 4,375 = 24,375$$

Untuk menghitung kuartil kedua (Q_2), kita hanya perlu menemukan median, yang sudah kita ketahui sebelumnya. Sedangkan untuk menghitung kuartil ketiga juga bisa menggunakan cara yang sama dengan yang digunakan pada kuartil pertama, dengan mengganti nilai L , k , dan f sesuai kriteria kuartil ketiga. Desil dan persentil dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang sama seperti kuartil, hanya saja digunakan untuk nilai k yang berbeda (1 untuk D_1 atau P_1 , 2 untuk D_2 atau P_2 , dan seterusnya).

E. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan ukuran gejala pusat dalam statistik.
2. Sebutkan dan jelaskan tiga ukuran gejala pusat yang paling umum digunakan.
3. Berikan contoh situasi di dunia nyata di mana modus lebih relevan dibandingkan mean dan median.
4. Buatlah dataset sejumlah $n=20$ mengenai permasalahan ekonomi dan bisnis. Hitunglah ukuran gejala pusat dari dataset yang telah Anda buat kemudian interpretasikan hasil tersebut.



BAB 4

MEASURES OF DISPERSION

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Dalam statistika, Measures of Dispersion adalah konsep yang penting dalam menganalisis dan memahami variasi atau keberagaman dalam data. Saat kita mempelajari measures of dispersion, kita berusaha untuk memahami sejauh mana data tersebar di sekitar nilai rata-rata. Ini memungkinkan kita untuk menangkap karakteristik penting dari data yang tidak dapat diwakili hanya dengan menggunakan nilai rata-rata. Sebagai contoh, dua set data mungkin memiliki rata-rata yang sama, tetapi jika salah satu set memiliki tingkat dispersi yang lebih tinggi, ini menunjukkan bahwa data tersebut lebih tersebar atau bervariasi di sekitar nilai rata-rata. Dengan itu, uraian tujuan dari mempelajari bab ini mahasiswa akan mampu:

- Memahami sejauh mana data tersebar atau bervariasi di sekitar nilai rata-rata.

- Mengidentifikasi tingkat keberagaman atau heterogenitas dalam data, yang membantu dalam menganalisis sifat-sifat penting dari dataset.
- Menilai konsistensi data dengan memberikan informasi tentang seberapa jauh data tersebar di sekitar nilai rata-rata.
- Menghitung dan menggunakan measures of dispersion dalam pengambilan keputusan, seperti menentukan kepercayaan terhadap nilai rata-rata dan memahami variasi dalam data yang mungkin memengaruhi keputusan.

B. PENDAHULUAN

Setiap kali kita berurusan dengan data, pertanyaan pertama yang muncul adalah: "Seberapa bervariasikah data ini?" Jawaban terhadap pertanyaan ini membantu kita memahami sejauh mana kisaran atau variasi yang dimiliki oleh data. Ini adalah titik awal yang penting dalam analisis statistika yang mendalam. Dalam sub bab ini, kami akan menjelajahi Measures of Dispersion, alat statistik yang digunakan untuk mengukur tingkat variasi atau dispersi dalam data. Dari kisaran hingga simpangan baku, kami akan memandu Anda melalui berbagai ukuran yang memberikan wawasan tentang sebaran data. Memahami measures of dispersion adalah langkah kunci dalam mengeksplorasi dan menganalisis data dengan cermat. Dengan dasar ini, Anda akan memiliki landasan yang kuat untuk memahami konsep-konsep statistik yang lebih kompleks dan relevan dalam berbagai bidang.

C. DEVIASI RATA-RATA

Deviasi rata-rata adalah salah satu ukuran sebaran yang digunakan dalam statistika untuk mengukur seberapa jauh titik data tersebar dari nilai rata-rata atau mean. Ini memberikan gambaran tentang keragaman atau variasi dalam data. Deviasi rata-rata menggambarkan seberapa jauh titik data individu tersebar dari nilai rata-rata sampel atau populasi (Walpole et al., 2012).

Secara konseptual, kita bisa membayangkan deviasi rata-rata sebagai jarak rata-rata antara setiap titik data dengan nilai rata-rata. Semakin besar deviasi rata-rata, semakin besar variasi atau keragaman dalam data (Kenney, 1939). Rumus untuk menghitung deviasi rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\text{Deviasi rata-rata atau } d\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

dimana,

x_i : setiap titik data dalam sampel

$\bar{x}$: nilai rata-rata dari sampel

n : jumlah total titik data dalam sampel

Rumus ini mencerminkan langkah-langkah untuk menghitung deviasi rata-rata sebagai berikut:

- Kurangkan setiap titik data (x_i) dengan nilai rata-rata ($\bar{x}$).
- Ambil nilai absolut dari hasil pengurangan ($| \ |$) untuk mengabaikan arah positif atau negatif deviasi.
- Jumlahkan hasil absolut tersebut.
- Bagi jumlah tersebut dengan jumlah total titik data dalam sampel (n).

Pentingnya Deviasi Rata-Rata

Deviasi rata-rata memberikan informasi penting tentang sebaran data. Semakin besar deviasi rata-rata, semakin besar variasi dalam data, yang mengindikasikan bahwa titik data individu cenderung lebih jauh dari nilai rata-rata. Sebaliknya, deviasi rata-rata yang kecil menunjukkan bahwa titik data cenderung lebih dekat dengan nilai rata-rata (Johnson & Bhattacharyya, 2019). Deviasi rata-rata sering digunakan bersama-sama dengan ukuran statistik lainnya, seperti simpangan baku, untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang sebaran data.

D. DEVIASI STANDAR

Deviasi standar adalah salah satu ukuran statistik yang penting dalam analisis data. Ini mengukur sebaran atau variasi data dengan cara yang serupa dengan deviasi rata-rata, tetapi dengan keuntungan bahwa hasilnya dalam satuan yang sama dengan data aslinya. Dengan kata lain, deviasi standar adalah rata-rata jarak antara setiap titik data dan nilai rata-rata, diukur dalam satuan yang sama dengan data itu sendiri (Walpole et al., 2012).

Deviasi standar sering digunakan sebagai ukuran statistik yang lebih disukai karena memberikan gambaran yang lebih intuitif tentang sebaran data. Ini memungkinkan kita untuk dengan mudah membandingkan variasi dalam set data yang memiliki satuan yang sama (Kenney, 1939). Rumus untuk menghitung deviasi standar adalah sebagai berikut:

$$\text{Deviasi standar atau } Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

dimana,

x_i : setiap titik data dalam sampel

$\bar{x}$: nilai rata-rata dari sampel

n : jumlah total titik data dalam sampel

Rumus ini mencerminkan langkah-langkah untuk menghitung deviasi standar:

- Kurangkan setiap titik data (x_i) dengan nilai rata-rata ($\bar{x}$).
- Kuadratkan hasilnya.
- Jumlahkan hasil kuadrat tersebut.
- Bagi jumlah tersebut dengan jumlah total titik data dalam sampel (n).
- Ambil akar kuadrat dari hasil pembagian.

Pentingnya Deviasi Standar

Deviasi standar memberikan informasi yang sangat penting tentang sebaran data dalam sampel atau populasi.

Semakin besar deviasi standarnya, semakin besar variasi atau keragaman dalam data. Sebaliknya, deviasi standar yang kecil menunjukkan bahwa titik data cenderung lebih dekat dengan nilai rata-rata. Deviasi standar juga digunakan untuk mengukur ketidakpastian atau risiko dalam berbagai konteks, seperti dalam keuangan, ilmu sosial, ilmu alam, dan lainnya rata (Johnson & Bhattacharyya, 2019).

E. VARIANS

Varians adalah ukuran statistik yang mengukur sebaran atau variasi data dari nilai rata-rata. Ini memberikan informasi tentang seberapa jauh titik data individu tersebar di sekitar nilai tengah. Varians adalah ukuran penting dalam statistika karena membantu dalam memahami sebaran data dan dalam membuat keputusan yang didasarkan pada data (Walpole et al., 2012). Rumus untuk menghitung varians adalah sebagai berikut:

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

dimana,

x_i : setiap titik data dalam sampel

$\bar{x}$: nilai rata-rata dari sampel

n : jumlah total titik data dalam sampel

Rumus ini mencerminkan langkah-langkah untuk menghitung varians:

- Kurangkan setiap titik data (x_i) dengan nilai rata-rata ($\bar{x}$).
- Kuadratkan hasilnya.
- Jumlahkan hasil kuadrat tersebut.
- Bagi jumlah tersebut dengan jumlah total titik data dalam sampel (n).

Pentingnya Varians

Varians memberikan informasi yang penting tentang sebaran data. Semakin besar nilai variansnya, semakin besar variasi dalam data, yang mengindikasikan bahwa titik data

individu cenderung lebih jauh dari nilai rata-rata. Sebaliknya, varians yang kecil menunjukkan bahwa titik data cenderung lebih dekat dengan nilai rata-rata. Varians sering digunakan dalam berbagai analisis statistik, seperti dalam pengujian hipotesis, estimasi parameter, dan pembuatan prediksi. Ini membantu para peneliti dan analis dalam memahami sifat sebaran data dan mengambil keputusan yang berdasarkan pada informasi tersebut (Johnson & Bhattacharyya, 2019).

Contoh Kasus 4:

Tahun 2020 merupakan tahun pandemi di Indonesia. Berikut adalah ilustrasi dataset usia pasien meninggal akibat terpapar Covid-19 yang disajikan sebagai berikut:

Pasien	Usia
1	65
2	70
3	72
4	68
5	75
6	80
7	78
8	73
9	79
10	76

Dari data di atas ingin diketahui nilai deviasi rata-rata, deviasi standar, dan varians serta informasi apa yang dapat diberikan.

Langkah pertama adalah menghitung nilai rata-ratanya ($\bar{x}$):

$$\bar{x} = \frac{65 + 70 + 72 + 68 + 75 + 80 + 78 + 73 + 79 + 76}{10}$$

$$\bar{x} = \frac{736}{10} = 73,6$$

Selanjutnya dapat dihitung deviasi rata-ratanya dengan menggunakan rumus:

Deviasi rata – rata

$$= \frac{|65 - 73,6| + |70 - 73,6| + \dots + |76 - 73,6|}{10}$$

$$d\bar{x} = \frac{8,6 + 3,6 + 1,6 + 5,6 + 1,4 + 6,4 + 4,4 + 0,6 + 5,4 + 2,4}{10}$$

$$d\bar{x} = \frac{39,4}{10} = 3,94$$

Interpretasi: Deviasi rata-rata 3,94 menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan usia setiap individu dari nilai rata-rata (73,6 tahun) adalah sekitar 3,94 tahun. Ini berarti bahwa, secara rata-rata, usia orang yang meninggal berkisar 3,94 tahun di sekitar nilai rata-rata 73,6 tahun. Dalam konteks kesehatan masyarakat, ini menunjukkan bahwa usia orang yang meninggal relatif tersebar dekat dengan usia rata-rata tersebut, dengan sedikit variasi.

Dengan diketahui nilai rata-rata sampel sebesar 73,6, maka nilai varians (populasi) dapat dihitung menggunakan rumus dengan perhitungan berikut:

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

maka dapat dihitung terlebih dahulu setiap nilai $(x_i - \bar{x})^2$:

- $(65 - 73,6)^2 = (-8,6)^2 = 73,96$
- $(70 - 73,6)^2 = (-3,6)^2 = 12,96$
- $(72 - 73,6)^2 = (-1,6)^2 = 2,56$
- $(68 - 73,6)^2 = (-5,6)^2 = 31,36$

... ..

- $(79 - 73,6)^2 = 5,4^2 = 29,16$
- $(76 - 73,6)^2 = 2,4^2 = 5,76$

jumlah nilai untuk $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = 218,4$

Sekarang, bagi jumlah tersebut dengan jumlah total titik data ($n=10$):

$$\text{Varians} = \frac{218,4}{10} = 21,84$$

Interpretasi: Varians 21.84 menunjukkan bahwa rata-rata kuadrat perbedaan usia setiap individu dari nilai rata-rata adalah 21.84. Varians ini memberikan ukuran kuadrat dari variasi data, yang tidak langsung intuitif tetapi penting dalam beberapa analisis statistik lebih lanjut. Varians yang lebih besar menunjukkan lebih banyak penyebaran dalam usia orang yang meninggal, sedangkan varians yang lebih kecil menunjukkan penyebaran yang lebih kecil. Dalam konteks ini, nilai varians 21.84 mengindikasikan bahwa usia orang yang meninggal bervariasi, tetapi tidak terlalu ekstrem.

Selanjutnya, secara sederhana perhitungan deviasi standar adalah akar kuadrat dari varians:

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\text{variens}} = \sqrt{21,84} = 4,67$$

Interpretasi: Deviasi standar 4.67 menunjukkan bahwa rata-rata penyimpangan usia setiap individu dari nilai rata-rata (73.6 tahun) adalah sekitar 4.67 tahun. Deviasi standar, karena diukur dalam satuan yang sama dengan data asli (tahun), lebih mudah untuk diinterpretasikan dibandingkan dengan varians. Dalam konteks ini, nilai deviasi standar 4.67 menunjukkan bahwa usia orang yang meninggal bervariasi sekitar 4.67 tahun dari nilai rata-rata 73.6 tahun. Sebagian besar data usia kemungkinan berada dalam rentang 73.6 ± 4.67 tahun (68.93 tahun hingga 78.27 tahun).

F. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan measures of dispersion dalam statistik.
2. Dalam situasi apa standar deviasi lebih disukai dibandingkan varians sebagai ukuran penyebaran?
3. Mengapa penting untuk mengukur penyebaran data dalam analisis statistik?
4. Buatlah dataset sejumlah $n=20$ mengenai permasalahan ekonomi dan bisnis. Hitunglah measures of dispersion dari dataset yang telah Anda buat kemudian interpretasikan hasil tersebut



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



BAB 5

MEASURES OF SKEWNESS

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Measures of skewness adalah konsep dalam statistik yang digunakan untuk menggambarkan asimetri atau ketidakseimbangan dalam distribusi data. Skewness mengukur derajat dan arah kecondongan dari distribusi data. Distribusi data bisa simetris, miring ke kiri (negatif), atau miring ke kanan (positif). Dengan itu, uraian tujuan dari mempelajari bab ini mahasiswa akan mampu:

- Memahami apa yang dimaksud dengan skewness dan bagaimana cara kerjanya.
- Mengetahui perbedaan antara distribusi yang simetris, positif skewed, dan negatif skewed.
- Mempelajari formula dan metode untuk menghitung skewness.

- Memahami arti dari nilai skewness yang dihasilkan dan mengetahui bagaimana nilai skewness positif dan negatif menggambarkan distribusi data

B. PENDAHULUAN

Dalam analisis statistik, memahami karakteristik distribusi data adalah langkah penting untuk melakukan analisis lebih lanjut dan interpretasi yang tepat. Salah satu aspek kunci dari distribusi adalah bentuknya, yang dapat memberikan informasi berharga tentang sifat dan perilaku data. Bentuk distribusi data dapat diukur dan dijelaskan melalui berbagai ukuran, termasuk ukuran pemusatan (seperti mean, median, dan mode) serta ukuran dispersi (seperti range, variansi, dan standar deviasi). Namun, selain pemusatan dan dispersi, bentuk distribusi data juga mencakup keasimetrian, atau skewness.

Skewness adalah ukuran statistik yang menggambarkan derajat dan arah asimetri dari distribusi probabilitas suatu variabel acak. Distribusi dapat dikatakan simetris jika sisi kiri dan kanan dari mean (rata-rata) adalah cerminan satu sama lain. Namun, dalam banyak kasus, data yang kita temui dalam praktik tidak selalu simetris. Ketika data tidak simetris, mereka menunjukkan kecondongan atau skewness yang dapat mempengaruhi interpretasi dan analisis lebih lanjut.

C. PERHITUNGAN SKEWNESS

1. Pengetian Skewness

Skewness adalah ukuran asimetri distribusi probabilitas dari nilai acak riil. Skewness dapat menunjukkan apakah data miring ke kiri (negatif), simetris, atau miring ke kanan (positif). Nilai skewness digunakan untuk memahami distribusi data dan dapat memberikan wawasan penting dalam analisis statistik (Hogg et al., 2019).

2. Formula Skewness

Terdapat beberapa cara untuk menghitung skewness, namun dua yang paling umum digunakan adalah skewness momen dan skewness Pearson.

Skewness Momen (Fisher's Moment Skewness)

Skewness momen adalah metode yang umum digunakan dan dapat dihitung dengan formula sebagai berikut (Joanes & Gill, 1998):

$$Skewness = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

dimana,

n : jumlah data.

x_i : nilai individu dalam data.

$\bar{x}$: mean (rata-rata) dari data.

s : deviasi standar sampel.

Skewness Pearson

Pearson mengembangkan dua metode untuk menghitung skewness, yaitu:

- Pearson's First Skewness Coefficient:

$$Skewness = \frac{\bar{x} - Modus}{s}$$

- Pearson's Second Skewness Coefficient:

$$Skewness = \frac{3(\bar{x} - Median)}{s}$$

dimana,

$\bar{x}$: mean (rata-rata) dari data.

Median : nilai tengah dari data.

Modus : nilai yang sering muncul dari data.

s : deviasi standar sampel.

3. Langkah-langkah Perhitungan Skewness Momen

Berikut adalah langkah-langkah rinci untuk menghitung skewness menggunakan formula momen (Doanne & Seward, 2011):

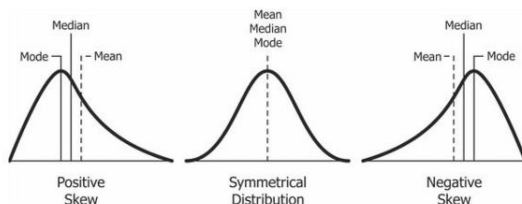
- Menghitung rata-rata
- Menghitung deviasi standar
- Menghitung skewness

4. Aplikasi Skewness

- Analisis Risiko Keuangan: Skewness digunakan untuk mengukur risiko dan perilaku aset keuangan. Aset dengan skewness positif cenderung memberikan keuntungan besar tetapi jarang, sementara aset dengan skewness negatif sering mengalami kerugian besar tetapi jarang.
- Penilaian Kualitas Data: Dalam bidang sains dan teknik, skewness digunakan untuk menilai kualitas data. Data yang sangat skewed mungkin memerlukan transformasi sebelum analisis lebih lanjut.
- Pengembangan Model Statistik: Skewness membantu dalam memilih model statistik yang tepat. Banyak model asumsi distribusi normal, sehingga skewness dapat menunjukkan apakah transformasi atau model alternatif diperlukan.

D. INTERPRETASI SKEWNESS

Dari hasil perhitungan skewness, ada beberapa konsep yang perlu dijelaskan sebagai berikut:



Sumber: (Objectives, 2024)

- **Skewness = 0** : Distribusi simetris (distribusi normal).
- **Skewness > 0** : Distribusi miring ke kanan (lebih banyak nilai rendah).
- **Skewness < 0** : Distribusi miring ke kiri (lebih banyak nilai tinggi).

Contoh Kasus 5:

Misalkan terdapat sampel data usia anak penderita Covid sebagai berikut, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17.

Langkah 1: Hitung Nilai Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{58}{7} = 8,29$$

Langkah 2: Hitung Deviasi Standar

$$Varians = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{156,1487}{6} = 26,02$$

dengan begitu nilai deviasi standar dapat dihitung sebagai berikut:

$$Deviasi\ standar = \sqrt{26,02} = 5,1$$

Langkah 3: Hitung skewness momen

$$Skewness\ momen = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

$$Skewness\ momen = \frac{7}{(7-1)(7-2)} \sum_{i=1}^7 \left(\frac{x_i - \bar{x}}{5,1} \right)^3$$

$$Skewness\ momen = \frac{7}{(7-1)(7-2)} \times 0,4877$$

$$Skewness\ momen = 0,114$$

Langkah 4: Hitung Median

Setelah data diurutkan nilai median ditentukan sebesar 7.

Langkah 5: Hitung skewness pearson

$$\text{Skewness} = \frac{3(\bar{x} - \text{Median})}{s}$$

$$\text{Skewness} = \frac{3(8,29 - 7)}{5,1} = \frac{3(8,29 - 7)}{5,1}$$

$$\text{Skewness} = \frac{3(1,29)}{5,1} = 0,76$$

Dengan demikian nilai skewness momen sebesar 0,114 dan skewness Pearson sebesar 0,76. Kedua nilai tersebut menunjukkan arah dan tingkat asimetri distribusi data. Skewness momen lebih kecil, sedangkan skewness Pearson lebih besar, tetapi keduanya menunjukkan data cenderung condong ke kanan (positif skewness).

E. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kemencengan dalam statistik.
2. Sebutkan dan jelaskan tiga jenis kemencengan yang dapat terjadi dalam distribusi data.
3. Apa arti dari nilai skewness yang positif, negatif, dan nol?
4. Bagaimana kemencengan dapat mempengaruhi interpretasi dari data?
5. Berikan contoh situasi di mana kemencengan positif atau negatif dapat mempengaruhi keputusan yang diambil berdasarkan data.
6. Buatlah dataset sejumlah $n=10$ mengenai permasalahan ekonomi dan bisnis. Hitunglah kemencengan dari dataset yang telah Anda buat kemudian interpretasikan hasil tersebut.



BAB 6

ANGKA INDEKS

INDONESIA

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Angka indeks adalah alat statistik yang digunakan untuk mengukur perubahan relatif dalam satu atau lebih variabel dari waktu ke waktu. pada bab angka indeks dalam statistik ekonomi dan bisnis memiliki beberapa tujuan penting. Beberapa tujuan utama dari pembelajaran bab ini diharapkan mampu:

- Memahami apa itu angka indeks dan mengapa mereka digunakan dalam analisis ekonomi dan bisnis.
- Mengukur perubahan dalam variabel ekonomi seperti harga, produksi, dan pendapatan dari waktu ke waktu.
- Mengambil keputusan untuk menganalisis tren pasar, harga, dan kinerja bisnis dibandingkan dengan standar industri atau pesaing.
- Menghitung berbagai jenis angka indeks seperti Indeks Harga Konsumen (CPI), Indeks Harga Produsen (PPI), dan Indeks Laspeyres, Paasche, serta Fisher.

- Menginterpretasikan angka indeks dan memahami implikasi ekonomi dan bisnis dari perubahan yang diindikasikan oleh indeks tersebut. Ini termasuk analisis dampak kebijakan ekonomi berdasarkan perubahan angka indeks.

B. PENDAHULUAN

Angka indeks adalah ukuran statistik yang menunjukkan perubahan relatif dalam suatu variabel atau sekelompok variabel dari waktu ke waktu. Mereka digunakan untuk membandingkan data pada dua periode atau lebih dan untuk menunjukkan tren dan pola. Angka indeks memiliki sejarah panjang dalam ilmu ekonomi. Misalnya, penggunaan pertama dari indeks harga konsumen (CPI) berasal dari awal abad ke-20 untuk melacak inflasi dan menyesuaikan upah. Pemahaman sejarah ini memberikan konteks mengapa angka indeks penting dan bagaimana mereka telah berkembang seiring dengan perkembangan ekonomi dan teknologi.

C. PENGERTIAN ANGKA INDEKS

Angka indeks adalah alat statistik yang digunakan untuk mengukur perubahan relatif dalam suatu variabel atau sekelompok variabel dari waktu ke waktu. Hal tersebut memungkinkan untuk memahami dan membandingkan perubahan dalam data ekonomi dan bisnis yang mungkin sulit dianalisis dengan cara lain karena perbedaan unit atau skala pengukuran.

1. Jenis-jenis Angka Indeks

Ada beberapa jenis angka indeks yang sering digunakan, masing-masing dengan fungsi spesifiknya:

- **Indeks Harga:** Ini adalah indeks yang paling umum digunakan untuk mengukur perubahan harga barang dan jasa dari waktu ke waktu. Contoh paling terkenal adalah Indeks Harga Konsumen (Consumer Price Index, CPI) dan Indeks Harga Produsen (Producer Price Index, PPI).

CPI mengukur perubahan harga barang dan jasa yang biasanya dibeli oleh rumah tangga, sedangkan PPI mengukur perubahan harga dari perspektif produsen (Samuelson & Nordhaus, 2009).

- Indeks Kuantitas: Indeks ini mengukur perubahan dalam jumlah produksi atau konsumsi barang dan jasa. Ini berguna untuk memahami tren produksi dan konsumsi dalam ekonomi. Misalnya, indeks produksi industri mengukur output dari sektor industri (Gujarati & Porter, 2015).
- Indeks Nilai: Indeks ini menggabungkan perubahan harga dan kuantitas untuk mengukur perubahan dalam nilai total dari suatu variabel ekonomi, seperti nilai total perdagangan atau penjualan. Indeks ini penting dalam analisis perdagangan dan ekonomi makro.

Terdapat dua metode umum yang digunakan dalam menghitung angka indeks harga, yang digunakan untuk mengukur perubahan harga barang dan jasa dari waktu ke waktu yaitu indeks harga tertimbang dan tidak tertimbang.

www.penerbitbukumurah.com

D. ANGKA INDEKS TIDAK TERTIMBANG

Indeks harga tidak tertimbang adalah metode sederhana untuk menghitung perubahan harga dari waktu ke waktu tanpa memberikan bobot yang berbeda pada setiap item dalam kumpulan data. Dalam indeks harga tidak tertimbang, semua item dianggap memiliki kontribusi yang sama terhadap perhitungan indeks (Newbold et al., 2019).

Dalam angka indeks tidak tertimbang, setiap komponen dalam kelompok diperlakukan sama tanpa mempertimbangkan pentingnya atau besarnya masing-masing komponen. Dengan kata lain, tidak ada bobot atau penilaian khusus yang diberikan kepada item-item yang mungkin lebih signifikan daripada yang lain. Cara paling umum untuk menghitung angka indeks tidak tertimbang adalah dengan menggunakan rata-rata aritmetika

sederhana dari harga relatif atau kuantitas relatif dari item-item yang termasuk dalam indeks.

Menghitung indeks harga dan kuantitas tidak tertimbang dapat dilakukan menggunakan beberapa metode, di antaranya metode angka relatif, metode agregative sederhana, dan metode rata-rata angka relatif (Shenoy et al., 1988). Berikut penjelasan terperinci mengenai masing-masing metode beserta cara penghitungannya:

1. Metode Angka Relatif (Relative Method)

Metode ini menghitung indeks berdasarkan perbandingan (relatif) harga atau kuantitas masing-masing item pada periode tertentu terhadap periode dasar. Pertama, menentukan periode dasar (base period) dan periode yang akan dibandingkan (current period). Kedua, menghitung angka relatif untuk setiap item dengan formula:

$$\text{Angka relatif harga} = \left(\frac{\text{Harga pada periode saat ini}}{\text{Harga pada periode dasar}} \right) \times 100$$

$$\text{Angka relatif kuantitas} = \left(\frac{\text{Kuantitas periode saat ini}}{\text{Kuantitas periode dasar}} \right) \times 100$$

2. Metode Agregative Sederhana (Simple Aggregative Method)

Metode ini menjumlahkan harga atau kuantitas dari semua item pada periode saat ini dan periode dasar, lalu membandingkannya. Pertama, menjumlahkan harga atau kuantitas dari semua item pada periode dasar dengan notasi berikut:

$$\sum P_0 \text{ dan } \sum Q_0$$

dimana, P_0 adalah harga dasar dan Q_0 adalah kuantitas dasar.

Kedua, jumlahkan harga atau kuantitas dari semua item pada periode saat ini dengan notasi berikut:

$$\sum P_t \text{ dan } \sum Q_t$$

dimana, P_t adalah harga saat ini dan Q_t adalah kuantitas saat ini. Ketiga, perhitungan indeks agregatif dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Indeks harga agregatif} = \left(\frac{\sum P_t}{\sum P_0} \right) \times 100$$

$$\text{Indeks kuantitas agregatif} = \left(\frac{\sum Q_t}{\sum Q_0} \right) \times 100$$

3. Metode Rata-rata Angka Relatif (Average of Relative Method)

Metode ini menghitung rata-rata dari angka relatif harga atau kuantitas masing-masing item. Beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah: pertama, tentukan angka relatif untuk setiap item seperti dalam metode angka relatif. Kedua, hitung rata-rata aritmetika dari angka relatif harga atau kuantitas dengan rumus berikut:

$$\text{Indeks harga rata-rata angka relatif} = \frac{\sum (\text{Angka relatif harga})}{\text{Jumlah barang}}$$

$$\text{Indeks kuantitas rata-rata angka relatif} = \frac{\sum (\text{Angka relatif kuantitas})}{\text{Jumlah barang}}$$

E. ANGKA INDEKS TERTIMBANG

Angka indeks tertimbang adalah sebuah ukuran statistik yang digunakan untuk mengukur perubahan harga atau kuantitas sekelompok barang atau jasa, dengan mempertimbangkan bobot atau kepentingan relatif masing-masing komponen dalam kelompok tersebut. Bobot ini biasanya didasarkan pada pangsa pasar atau volume perdagangan komponen-komponen tersebut pada periode dasar atau periode tertentu yang dianggap relevan. Penggunaan bobot ini memungkinkan indeks untuk mencerminkan perubahan yang lebih akurat, karena tidak semua komponen memiliki dampak yang sama terhadap keseluruhan indeks. Angka indeks

tertimbang sangat berguna dalam analisis ekonomi dan bisnis untuk memahami inflasi, perubahan biaya, dan pertumbuhan ekonomi. Terdapat beberapa metode dalam menghitung angka indeks tertimbang, seperti indeks Laspeyres, Paasche, Drobish, dan Irving Fisher. Penjelasan untuk masing-masing metode adalah sebagai berikut:

1. Indeks Laspeyres

Teori indeks Laspeyres berfokus pada pengukuran perubahan harga atau kuantitas suatu kelompok barang atau jasa dengan menggunakan bobot berdasarkan kuantitas dari periode dasar. Dalam teori ini, indeks harga Laspeyres menghitung perubahan harga relatif terhadap periode dasar dengan rumus berikut:

$$IL = \frac{\sum(p_t \cdot q_0)}{\sum(p_0 \cdot q_0)} \times 100$$

dimana,

p_0 : harga pada periode dasar

p_t : harga pada periode t

q_0 : kuantitas pada periode dasar

Interpretasi: Indeks Laspeyres mengukur perubahan harga dengan menggunakan kuantitas pada periode dasar sebagai bobot. Metode ini cenderung menghasilkan nilai yang lebih tinggi dalam kondisi inflasi karena tidak memperhitungkan perubahan dalam pola konsumsi akibat perubahan harga. Ini sering digunakan dalam penghitungan Indeks Harga Konsumen (CPI) karena data dasar yang digunakan mudah didapat.

2. Indeks Paasche

Teori indeks Paasche berfokus pada pengukuran perubahan harga atau kuantitas suatu kelompok barang atau jasa dengan menggunakan bobot berdasarkan kuantitas dari

periode yang dihitung (periode t). Indeks harga Paasche dihitung dengan rumus berikut:

$$IP = \frac{\sum(p_t \cdot q_t)}{\sum(p_0 \cdot q_t)} \times 100$$

dimana,

p_0 : harga pada periode dasar

p_t : harga pada periode t

q_t : kuantitas pada periode dasar

Interpretasi: Indeks Paasche mengukur perubahan harga dengan menggunakan kuantitas pada periode t sebagai bobot. Metode ini cenderung menghasilkan nilai yang lebih rendah dalam kondisi inflasi karena memperhitungkan perubahan dalam pola konsumsi akibat perubahan harga. Indeks ini lebih adaptif terhadap perubahan konsumsi yang disebabkan oleh perubahan harga barang dan jasa.

3. Indeks Drobisch

Teori indeks Drobisch merupakan metode yang menggabungkan dua pendekatan utama dalam pengukuran indeks harga, yaitu indeks Laspeyres dan indeks Paasche. Indeks ini dihitung sebagai rata-rata aritmetika dari kedua indeks tersebut dengan rumus berikut:

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

dimana,

IL : nilai indeks Laspeyres

IP : nilai indeks Drobisch

Interpretasi: Indeks Drobisch adalah rata-rata dari indeks Laspeyres dan Paasche. Ini memberikan kompromi antara kedua metode tersebut, menciptakan ukuran yang lebih seimbang dengan memperhitungkan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode. Pendekatan ini mengurangi bias yang mungkin muncul jika hanya menggunakan salah satu indeks saja

4. Indeks Irving Fisher

Teori indeks Irving Fisher mengusulkan metode pengukuran perubahan harga atau kuantitas yang dikenal sebagai indeks ideal, karena menggabungkan kelebihan dari indeks Laspeyres dan indeks Paasche. Indeks Fisher dihitung sebagai rata-rata geometris dari kedua indeks tersebut dengan rumus berikut:

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

dimana,

IL : nilai indeks Laspeyres

IP : nilai indeks Drobisch

Interpretasi: Indeks Fisher adalah rata-rata geometris dari indeks Laspeyres dan Paasche. Ini sering dianggap sebagai metode terbaik karena menggabungkan kelebihan dari kedua indeks tersebut dan mengurangi bias yang ada dalam masing-masing metode. Indeks ini memberikan ukuran yang lebih realistis terhadap perubahan harga dan kuantitas karena menggabungkan informasi dari kedua pendekatan.

Contoh Kasus 6:

Terdapat contoh data harga 3 barang komoditas pada tahun 2023 dan 2024 sebagai berikut:

Barang	Harga 2023 (p_0)	Kuantitas 2023 (p_0)	Harga 2024 (p_t)	Kuantitas 2024 (q_t)
A	10	100	12	110
B	20	200	25	180
C	15	150	18	160

5. Menghitung Indeks Harga dengan Metode Angka Relatif

Untuk barang A:

$$IH = \left(\frac{p_t}{p_0}\right) \times 100 = \left(\frac{12}{10}\right) \times 100 = 120$$

Untuk barang B:

$$IH = \left(\frac{p_t}{p_0}\right) \times 100 = \left(\frac{25}{20}\right) \times 100 = 125$$

Untuk barang C:

$$IH = \left(\frac{p_t}{p_0}\right) \times 100 = \left(\frac{18}{15}\right) \times 100 = 120$$

Interpretasi: Angka relatif untuk Barang A adalah 120, yang berarti harga Barang A meningkat sebesar 20% dari periode dasar ke periode t. Ini menunjukkan bahwa konsumen harus membayar 20% lebih banyak untuk Barang A dibandingkan dengan periode dasar. Angka relatif untuk Barang B adalah 125, yang berarti harga Barang B meningkat sebesar 25% dari periode dasar ke periode t. Kenaikan ini menunjukkan bahwa Barang B mengalami inflasi harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan Barang A dan C, yang memerlukan peningkatan pengeluaran sebesar 25% untuk barang ini. Sedangkan angka relatif untuk Barang C adalah 120, yang berarti harga Barang C meningkat sebesar 20% dari periode dasar ke periode t. Sama seperti Barang A, ini menunjukkan bahwa konsumen membayar 20% lebih banyak untuk Barang C dibandingkan dengan periode dasar.

6. Menghitung Indeks Harga Laspeyres

Indeks Laspeyres menggunakan kuantitas pada periode dasar sebagai bobot.

$$IL = \frac{\sum(p_t \cdot q_0)}{\sum(p_0 \cdot q_0)} \times 100$$

Perhitungan masing-masing,

$$\begin{aligned} \sum(p_t \cdot q_0) &= (12 \times 100) + (25 \times 200) + (18 \times 150) \\ &= 8.900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum(p_0 \cdot q_0) &= (10 \times 100) + (20 \times 200) + (15 \times 150) \\ &= 7.250 \end{aligned}$$

sehingga,

$$IL = \frac{8.900}{7.250} \times 100 = 122,76$$

Indeks Laspeyres menunjukkan bahwa harga barang-barang telah naik sebesar 22.76% dari periode dasar ke periode t, dengan menggunakan kuantitas periode dasar sebagai bobot. Ini berarti, jika kita tetap mengkonsumsi jumlah yang sama dari setiap barang seperti pada periode dasar, biaya yang kita keluarkan meningkat sebesar 22.76%. Indeks ini seringkali cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi dalam kondisi inflasi, karena tidak memperhitungkan perubahan pola konsumsi akibat kenaikan harga.

7. Menghitung Indeks Harga Paasche

Indeks Paasche menggunakan kuantitas pada periode t sebagai bobot.

$$IP = \frac{\sum(p_t \cdot q_t)}{\sum(p_0 \cdot q_t)} \times 100$$

Perhitungan masing-masing,

$$\begin{aligned} \sum(p_t \cdot q_t) &= (12 \times 110) + (25 \times 180) + (18 \times 160) \\ &= 8.700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum(p_0 \cdot q_t) &= (10 \times 110) + (20 \times 180) + (15 \times 160) \\ &= 7.100 \end{aligned}$$

sehingga,

$$IP = \frac{8.700}{7.100} \times 100 = 122,54$$

Indeks Paasche menunjukkan kenaikan harga sebesar 22.54% dari periode dasar ke periode t, dengan menggunakan kuantitas periode t sebagai bobot. Ini berarti, dengan mempertimbangkan pola konsumsi yang mungkin berubah akibat perubahan harga, biaya yang kita keluarkan meningkat

sebesar 22.54%. Indeks ini lebih responsif terhadap perubahan konsumsi, yang bisa membuatnya sedikit lebih rendah dibandingkan Laspeyres dalam kondisi inflasi.

8. Menghitung Indeks Harga Drobisch

Indeks harga Drobisch dihitung dengan rumus:

$$ID = \frac{IL + IP}{2} = \frac{122,76 + 122,54}{2} = 122,65$$

Indeks Drobisch, sebagai rata-rata aritmetika dari indeks Laspeyres dan Paasche, menunjukkan kenaikan harga sebesar 22.65%. Indeks ini memberikan nilai tengah antara dua pendekatan yang berbeda, sehingga memberikan kompromi yang seimbang dan lebih stabil. Ini mengurangi bias yang mungkin ada jika hanya menggunakan salah satu dari dua metode tersebut.

9. Menghitung Indeks Harga Fisher

Indeks Fisher adalah rata-rata geometris dari indeks Laspeyres dan indeks Paasche.

$$IF = \sqrt{IL \cdot IP} = \sqrt{122,76 \times 122,54} = 122,65$$

Indeks Fisher, sebagai rata-rata geometris dari indeks Laspeyres dan Paasche, juga menunjukkan kenaikan harga sebesar 22.65%. Indeks ini dianggap sebagai metode yang paling ideal karena menggabungkan kelebihan dari kedua indeks tersebut dan memberikan ukuran yang lebih akurat terhadap perubahan harga. Indeks Fisher mengurangi distorsi yang mungkin terjadi dalam masing-masing metode individu.

F. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan angka indeks dalam statistik.
2. Sebutkan dan jelaskan dua jenis angka indeks yang paling umum digunakan dalam analisis ekonomi.

3. Jelaskan bagaimana angka indeks dapat digunakan untuk menganalisis inflasi.
4. Bandingkan dan bedakan metode Laspeyres dan metode Paasche dalam menghitung angka indeks.
5. Berikan contoh situasi di mana penggunaan metode Laspeyres lebih disukai dibandingkan metode Paasche, dan sebaliknya.
6. Terdapat ilustrasi data sebagai berikut:

Komoditas	2019		2020		2021	
	Harga Rp/kg	Kuantitas	Harga Rp/kg	Kuantitas	Harga Rp/kg	Kuantitas
Beras	8.000	30	10.000	35	12.000	40
Ikan	4.000	20	5.000	25	5.000	30
Gula Pasir	11.000	40	13.000	50	15.000	50
Minyak	10.000	10	12.000	25	15.000	40
Garam	500	15	600	25	1.000	30

INDONESIA

Pertanyaan: www.penerbitbukumurah.com

Hitunglah Indeks Harga tahun 2020 dengan tahun dasar 2019 dan 2021 tahun dasar 2020 dengan metode:

- a. Laspeyres Indeks.
- b. Paasche Indeks.
- c. Fisher Indeks..
- d. Drobish Indeks.
- e. Indeks Tidak tertimbang dengan menggunakan 3 metode.



BAB 7

ANALISIS TREK

INDONESIA

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Analisis tren adalah cara untuk melihat seberapa jauh perubahan yang terjadi pada suatu fenomena data dalam kurun waktu tertentu. Setelah mempelajari bab ini, pembaca diharapkan akan mampu:

- Memahami definisi dan pentingnya analisis tren dalam statistik.
- Mengidentifikasi situasi di mana analisis tren dapat digunakan untuk memprediksi atau memahami data.
- Memahami prinsip dasar dalam menganalisis tren dengan metode semi-average dan least square.
- Menafsirkan hasil analisis tren dan menggunakannya untuk membuat prediksi atau keputusan bisnis/penelitian.

B. PENDAHULUAN

Dalam dunia yang semakin didorong oleh data, kemampuan untuk memahami dan menganalisis tren menjadi keterampilan yang sangat penting. Analisis tren adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi pola atau arah gerakan dalam data seiring berjalannya waktu. Baik dalam konteks bisnis, ekonomi, sains, atau ilmu sosial, analisis tren memungkinkan kita untuk membuat prediksi yang lebih akurat, mengidentifikasi perubahan signifikan, dan memahami fenomena yang mendasari data yang kita miliki.

Bab ini akan memperkenalkan konsep dasar analisis tren, dengan penekanan khusus pada dua metode utama: semi-average dan least square. Melalui metode semi-average, kita akan belajar cara sederhana untuk mendeteksi tren dengan membagi data menjadi bagian-bagian dan menghitung rata-ratanya. Sementara itu, metode least square akan membantu kita untuk lebih mendalam dalam menganalisis tren dengan menghitung persamaan garis yang paling cocok untuk data yang ada. Dengan pemahaman yang komprehensif tentang kedua metode ini, kita akan lebih siap untuk menghadapi tantangan analisis data yang kompleks dan membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan wawasan yang diperoleh.

C. METODE ANALISIS TREND

Analisis tren adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi pola atau kecenderungan dalam data seiring berjalannya waktu. Metode ini penting karena memungkinkan peneliti dan profesional untuk memahami arah dan perubahan yang terjadi dalam suatu dataset. Analisis tren dapat digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, namun sangat esensial dalam bidang ekonomi dan bisnis, di mana keputusan sering kali didasarkan pada prediksi masa depan yang dihasilkan dari analisis data historis (Anderson et al., 2019).

Secara umum, analisis tren melibatkan pemantauan data dari waktu ke waktu untuk mengidentifikasi pola yang

konsisten atau perubahan yang dapat menunjukkan tren jangka panjang. Data tersebut bisa berupa angka penjualan, harga saham, tingkat pengangguran, atau berbagai indikator ekonomi lainnya. Tren dapat bersifat linier (lurus) atau non-linier (melengkung), dan bisa memiliki komponen musiman, siklikal, atau acak. Dua metode yang umum digunakan dalam analisis tren adalah metode semi-average dan least square (Anderson et al., 2019).

1. Metode Semi-Average

Metode semi-average adalah pendekatan sederhana untuk menentukan tren dalam data. Prosesnya melibatkan pembagian data menjadi dua bagian yang sama atau hampir sama, kemudian menghitung rata-rata dari masing-masing bagian tersebut. Garis tren ditentukan berdasarkan rata-rata yang dihitung (Anderson et al., 2019). Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam menganalisis tren menggunakan metode semi-average sebagai berikut:

Pembagian Data

Bagi data waktu (time series) menjadi dua bagian yang sama atau hampir sama. Jika jumlah data ganjil, bagian pertama akan memiliki satu data lebih banyak daripada bagian kedua.

Menghitung Rata-Rata

Hitung rata-rata untuk masing-masing bagian. Misalnya, untuk bagian pertama (semi-pertama) dengan n_1 data, rata-rata dihitung sebagai:

$$\bar{Y}_1 = \frac{\sum Y_{i1}}{n_1}$$

dan untuk bagian kedua (semi-kedua) dengan n_2 data, rata-rata dihitung sebagai:

$$\bar{Y}_2 = \frac{\sum Y_{i2}}{n_2}$$

Tentukan titik tengah dari masing-masing bagian. Titik tengah bagian pertama adalah rata-rata tahun-tahun di bagian

pertama X_1 , dan titik tengah bagian kedua adalah rata-rata tahun-tahun di bagian kedua X_2 .

Menghitung Gradien (slope) b

Dalam menghitung slope b dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$b = \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}{X_2 - X_1}$$

Menghitung Intersep a

Selanjutnya adalah menghitung parameter intersep untuk melengkapi persamaan, dengan menggunakan salah satu titik rata-rata. Rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$a = \bar{Y}_1 - b \cdot X_1$$

Menentukan persamaan tren

Setelah mendapatkan nilai a dan b , maka selanjutnya dapat dibentuk persamaan garis tren sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Metode semi-average memberikan gambaran kasar tentang tren umum dalam data. Garis tren yang dihasilkan membantu mengidentifikasi arah umum (naik, turun, atau datar) dari data dalam dua periode waktu yang berbeda. Namun, metode ini tidak memperhitungkan variasi detail dalam data, sehingga kurang akurat dibandingkan metode least square.

2. Metode Least Square

Metode least square adalah teknik yang lebih kompleks dan akurat untuk menentukan garis tren yang paling cocok untuk data yang ada. Metode ini melibatkan penghitungan persamaan garis yang meminimalkan jumlah kuadrat dari penyimpangan antara nilai yang diamati dan nilai yang diprediksi oleh garis tren (Anderson et al., 2019). Dalam

menentukan persamaan tren menggunakan metode least square dapat ditentukan dengan cara:

Persamaan Garis Tren

Garis tren dinyatakan dalam bentuk persamaan linear:

$$Y = a + bX$$

dimana,

Y : nilai yang diprediksi/nilai observasi

a : intersep (nilai Y saat $X = 0$)

b : slope (koefisien regresi)

X : variabel independen (misalnya, waktu)

Menghitung Gradien (slope)

Nilai slope b dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

dimana,

n : jumlah data

$\sum XY$: jumlah hasil perkalian antara X dan Y

$\sum X$: jumlah nilai X

$\sum Y$: jumlah nilai Y

$\sum X^2$: jumlah kuadrat dari nilai X

Menghitung Intersep

Nilai intersep untuk melengkapi parameter tren dapat dihitung dengan rumus:

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

dimana,

$\bar{Y}$: rata-rata nilai Y

$\bar{X}$: rata-rata nilai X

Metode least square menghasilkan garis tren yang paling sesuai dengan data yang ada, karena meminimalkan

penyimpangan kuadrat dari data aktual. Garis tren yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan pola data historis. Koefisien slope (b) menunjukkan arah dan besaran perubahan, di mana nilai positif menunjukkan tren naik dan nilai negatif menunjukkan tren turun.

Dalam ekonomi, analisis tren adalah alat yang kritis untuk memahami dinamika ekonomi dan memprediksi perkembangan masa depan. Ekonom menggunakan analisis tren untuk mempelajari berbagai indikator ekonomi seperti produk domestik bruto (PDB), inflasi, pengangguran, dan pertumbuhan sektor-sektor ekonomi tertentu. Misalnya, analisis tren PDB dapat membantu pemerintah dan pembuat kebijakan untuk merumuskan strategi ekonomi yang efektif dan responsif terhadap perubahan kondisi ekonomi global dan domestik. Selain itu, analisis tren dapat mengidentifikasi siklus bisnis, yaitu fluktuasi ekonomi yang terjadi secara periodik. Dengan memahami siklus ini, perusahaan dan pemerintah dapat merencanakan dan mengimplementasikan kebijakan yang lebih baik untuk menghadapi masa resesi atau ekspansi ekonomi. Contohnya, ketika analisis tren menunjukkan tanda-tanda resesi, pemerintah dapat mengambil tindakan proaktif seperti stimulasi fiskal atau moneter untuk meredam dampaknya.

Dalam dunia bisnis, analisis tren sangat penting untuk berbagai alasan. Pertama, analisis tren membantu perusahaan dalam perencanaan strategis dengan memberikan wawasan tentang kinerja masa lalu dan proyeksi masa depan. Data penjualan historis, misalnya, dapat dianalisis untuk mengidentifikasi tren pertumbuhan, fluktuasi musiman, dan pola permintaan yang dapat mempengaruhi keputusan produksi dan pemasaran. Kedua, analisis tren dapat digunakan untuk mengidentifikasi peluang dan ancaman. Misalnya, tren peningkatan permintaan produk tertentu dapat mendorong perusahaan untuk meningkatkan produksi atau diversifikasi lini produk. Sebaliknya, tren penurunan dalam penjualan bisa menjadi peringatan untuk meninjau kembali strategi bisnis dan

melakukan penyesuaian yang diperlukan (Zaenuddin et al., 2020). Ketiga, analisis tren juga penting dalam manajemen risiko. Dengan menganalisis data keuangan, perusahaan dapat mengidentifikasi tren yang menunjukkan potensi risiko, seperti peningkatan biaya atau penurunan profitabilitas. Ini memungkinkan perusahaan untuk mengambil langkah-langkah preventif untuk mengelola dan memitigasi risiko tersebut sebelum berdampak signifikan pada bisnis (Wang, 2023).

Penerapan analisis tren dalam ekonomi dan bisnis sering kali melibatkan penggunaan perangkat lunak statistik seperti Excel, SPSS, atau R. Perangkat lunak ini memudahkan proses analisis dengan menyediakan alat dan fungsi yang memungkinkan pengguna untuk melakukan perhitungan kompleks dengan cepat dan akurat. Selain itu, visualisasi data seperti grafik dan diagram sering digunakan untuk membantu mempresentasikan hasil analisis tren secara lebih jelas dan intuitif. Secara keseluruhan, analisis tren adalah alat yang sangat kuat dalam ekonomi dan bisnis. Dengan memanfaatkan teknik ini, pengambil keputusan dapat memperoleh wawasan berharga yang membantu mereka merencanakan masa depan dengan lebih baik, mengidentifikasi peluang pertumbuhan, dan mengelola risiko secara efektif. Di dunia yang semakin kompleks dan dinamis ini, kemampuan untuk menganalisis dan memahami tren menjadi semakin penting untuk mencapai kesuksesan jangka panjang.

Contoh Kasus 7:

Misalkan terdapat data penjualan suatu perusahaan untuk 11 tahun dari tahun 2014 hingga 2024:

Tahun	Nilai Penjualan Y (dalam puluhan juta Rp)
2014	50
2015	55
2016	52

2017	60
2018	65
2019	70
2020	75
2021	80
2022	85
2023	90
2024	95

3. Menggunakan Metode Semi-Average

Hitung terlebih dahulu berapa nilai rata-rata dan titik tengah tahun tiap kelompok.

Perhitungan kelompok pertama (2014-2019):

$$\bar{Y}_1 = \frac{\sum Y_{i1}}{n_1} = \frac{50 + 55 + 52 + 60 + 65 + 70}{6} = 58,67$$

dan nilai titik tengah $X_1 = 2016,5$

Perhitungan kelompok kedua (2020-2024):

$$\bar{Y}_2 = \frac{\sum Y_{i2}}{n_2} = \frac{75 + 80 + 85 + 90 + 95}{5} = 85$$

dan nilai titik tengah $X_2 = 2022$

Perhitungan nilai b:

$$b = \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}{X_2 - X_1} = \frac{85 - 58,67}{2022 - 2016,5} = \frac{26,33}{5,5} = 4,78$$

Perhitungan nilai a:

$$a = \bar{Y}_1 - b.X_1$$

$$a = \bar{Y}_1 - b.X_1 = 58,67 - (4,78 \times 2016,5)$$

$$a = 58,67 - 9.638,87 = -9.580,2$$

Sehingga persamaan tren yang terbentuk dari perhitungan di atas adalah:

$$Y = -9.580,2 + 4,78 X$$

Dengan demikian, persamaan garis tren yang dihasilkan dari metode semi-average untuk data ini adalah $Y = -9.580,2 + 4,78 X$. Garis tren ini dapat digunakan untuk memprediksi nilai Y di masa depan berdasarkan nilai X (tahun).

Interpretasi: Nilai slope (b) menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu tahun (X) akan menghasilkan peningkatan sebesar 4,78 unit dalam nilai Y . Dalam konteks data yang diberikan, ini berarti setiap tahunnya, nilai Y cenderung meningkat sekitar 4,78 unit. Ini menunjukkan tren kenaikan yang cukup signifikan dalam data selama periode waktu yang dianalisis.

4. Menggunakan Metode Least Square

Perhitungan awal adalah dengan membuat tabel dimana memuat semua perhitungan yang sesuai dengan rumus yang digunakan, seperti pada tabel di bawah ini:

Tahun (X)	Nilai Y	X*Y	X^2
2014	50	100700	4056196
2015	55	110825	4060225
2016	52	104832	4064256
2017	60	121020	4068289
2018	65	131170	4072324
2019	70	141330	4076361
2020	75	151500	4080400
2021	80	161680	4084441
2022	85	171870	4088484
2023	90	182070	4092529
2024	95	192280	4096576

Menjumlahkan masing-masing kolom, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

$$\sum X = 22.209$$

$$\sum Y = 777$$

$$\sum XY = 1.569.277$$

$$\sum X^2 = 44.840.081$$

Perhitungan nilai b:

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

$$b = \frac{11(1.569.277) - (22.209)(777)}{11(44.840.081) - (22.209)^2}$$

$$b = \frac{17.262.047 - 17.256.393}{493.240.891 - 493.239.681}$$

$$b = \frac{5.654}{1.210} = 4,673$$

Perhitungan nilai a:

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

Selanjutnya hitung nilai rata-rata X dan Y,

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{22.209}{11} = 2.019$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{777}{11} = 70,636$$

Sehingga,

$$a = 70,636 - 4,673 (2.019) = 70,636 - 9.434,787$$

$$a = -9.364,151$$

Persamaan Tren:

Persamaan tren yang dihasilkan dari perhitungan di atas adalah sebagai berikut:

$$Y = -9.364,151 + 4,673 X$$

Interpretasi: Nilai slope (b) menunjukkan bahwa untuk setiap peningkatan satu tahun, nilai Y (misalnya, nilai penjualan atau indikator lain) diprediksi meningkat sebesar 1.215 unit. Ini menunjukkan tren kenaikan yang stabil dalam data selama periode yang dianalisis.

Dengan persamaan di atas, dapat digunakan untuk memprediksi nilai Y untuk tahun-tahun mendatang. Misalnya, untuk memprediksi nilai Y pada tahun 2026 maka nilai $X = 2026$.

$$Y = -9.364,151 + 4,673 X$$

$$Y = -9.364,151 + 4,673 (2.026)$$

$$Y = -9.364,151 + 9.467,498 = 103,347$$

Ini menunjukkan bahwa nilai Y diperkirakan sekitar 103,347 pada tahun 2026, mengikuti tren yang diidentifikasi dari data historis.

Dilarang keras, mencetak naskah

D. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tren dalam analisis deret waktu. Mengapa analisis tren penting dalam bidang ekonomi dan bisnis?
2. Definisikan konsep "semi average" dan "least squares" dalam konteks analisis tren. Apa tujuan dari kedua metode ini?
3. Apa kelebihan dan kelemahan dari metode semi-average dibandingkan dengan metode least squares dalam analisis tren?
4. Jelaskan prinsip dasar metode least squares dalam analisis tren. Mengapa metode ini sering digunakan dalam analisis deret waktu?

5. Terdapat data produksi tahunan sebuah pabrik selama 2013 hingga 2024 adalah sebagai berikut:

Tahun	Produksi (unit)
2013	200
2014	220
2015	240
2016	260
2017	280
2018	300
2019	320
2020	340
2021	360
2022	380
2023	400
2024	420

Dari data di atas, terdapat pertanyaan:

- Gunakan metode semi average untuk menentukan tren produksi.
- Gunakan metode least squares untuk menentukan persamaan garis tren produksi.
- Bandingkan hasil kedua metode tersebut dalam bentuk grafik.
- Diskusikan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode berdasarkan hasil yang diperoleh.



BAB 8

ANALISIS HUBUNGAN DAN PENGARUH

INDONESIA

www.penerbitbukumurah.com

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Analisis hubungan (korelasi) dan pengaruh (regresi) merupakan dua konsep kunci dalam statistika yang memiliki aplikasi luas dalam ekonomi dan bisnis. Korelasi digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara dua variabel, sementara regresi memungkinkan kita untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan variabel independen. Dalam pembelajaran ini, kita akan menjelajahi konsep dasar korelasi dan regresi, termasuk teknik penghitungan, pengujian hipotesis, dan evaluasi model. Tujuan pembelajaran akan mencakup:

- Memahami definisi dan konsep dasar korelasi dan regresi dalam konteks analisis data.
- Menjelaskan perbedaan antara korelasi dan regresi serta kapan masing-masing metode digunakan.

- Mengidentifikasi jenis dan kekuatan hubungan antara dua variabel menggunakan koefisien korelasi Pearson dan Spearman serta arti dari nilai koefisien korelasi (positif, negatif, nol) dan interpretasi praktisnya.
- Mampu melakukan pengujian hipotesis, menghitung parameter statistik, dan melakukan interpretasi terkait korelasi dan regresi linier sederhana.

B. PENDAHULUAN

Dalam era informasi dan globalisasi saat ini, pemahaman yang kuat tentang statistika menjadi semakin penting dalam berbagai bidang, terutama dalam konteks bisnis dan ekonomi. Analisis korelasi dan regresi linier sederhana adalah dua konsep utama dalam statistika yang memberikan wawasan yang berharga tentang hubungan antar variabel dan memungkinkan untuk membuat prediksi yang relevan dalam pengambilan keputusan bisnis. Dalam pendahuluan ini, kita akan membahas pentingnya analisis korelasi dan regresi linier sederhana dalam konteks bisnis dan ekonomi, serta bagaimana kedua konsep ini dapat digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang pola, tren, dan hubungan dalam data. Dengan pemahaman yang kuat tentang konsep-konsep ini, para pemimpin bisnis dapat mengambil keputusan yang lebih baik, memperkirakan hasil masa depan, dan mengoptimalkan strategi bisnis mereka.

Analisis korelasi adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara dua variabel. Dalam konteks bisnis, korelasi memungkinkan kita untuk memahami sejauh mana dua variabel bergerak bersama-sama. Misalnya, dapat menggunakan analisis korelasi untuk menentukan apakah ada hubungan antara jumlah pengeluaran iklan dan penjualan suatu produk. Jika terdapat korelasi positif yang kuat antara kedua variabel tersebut, hal ini mungkin menunjukkan bahwa meningkatnya pengeluaran iklan berkorelasi dengan peningkatan penjualan produk tersebut. Di sisi lain, korelasi

negatif antara variabel tersebut mungkin menunjukkan bahwa penurunan pengeluaran iklan berhubungan dengan penurunan penjualan. Dengan demikian, analisis korelasi memberikan wawasan yang berharga bagi para pengambil keputusan dalam memahami pola dan tren dalam data bisnis mereka.

Selain itu, regresi linier sederhana adalah alat statistik yang memungkinkan kita untuk memodelkan hubungan antara satu variabel independen (biasanya disebut sebagai variabel prediktor) dan satu variabel dependen (biasanya disebut sebagai variabel respons). Dalam konteks bisnis, regresi linier sederhana dapat digunakan untuk memprediksi perilaku atau hasil variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen. Misalnya, kita dapat menggunakan regresi linier sederhana untuk memprediksi penjualan suatu produk berdasarkan harga produk tersebut. Dengan membangun model regresi linier sederhana yang sesuai, kita dapat memperkirakan bagaimana penjualan produk akan bereaksi terhadap perubahan harga. Hal ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk merencanakan strategi penetapan harga yang efektif untuk produk mereka dan mengoptimalkan pendapatan bisnis.

Pemahaman yang kuat tentang analisis korelasi dan regresi linier sederhana memungkinkan para pemimpin bisnis untuk membuat keputusan yang lebih cerdas dan informasional. Dengan menggunakan alat statistik ini, mereka dapat mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data mereka, memahami faktor-faktor apa yang mempengaruhi kinerja bisnis mereka, dan membuat prediksi yang akurat tentang masa depan. Selain itu, analisis korelasi dan regresi linier sederhana juga memungkinkan untuk menguji hipotesis dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti empiris, sehingga membantu dalam menghindari keputusan yang berdasarkan pada intuisi semata.

Dalam sisa pembahasan ini, kita akan menjelajahi lebih jauh konsep-konsep dasar dalam analisis korelasi dan regresi linier sederhana, termasuk teknik-teknik penghitungan,

pengujian hipotesis, dan interpretasi hasil. Kami juga akan mengeksplorasi aplikasi praktis dari kedua konsep ini dalam konteks bisnis dan ekonomi, serta meninjau berbagai studi kasus yang menggambarkan penggunaan analisis korelasi dan regresi linier sederhana dalam pengambilan keputusan bisnis yang efektif. Dengan demikian, mari kita mulai dengan memahami esensi dari kedua konsep ini dan bagaimana mereka dapat membantu kita mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang data bisnis kita..

C. ANALISIS KORELASI SEDERHANA

Analisis korelasi sederhana adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara dua variabel. Dalam buku ini, akan dibahas mulai dari konsep, metode penghitungan, dan aplikasi praktis dari analisis korelasi sederhana, baik menggunakan koefisien korelasi Pearson maupun koefisien korelasi Spearman. Korelasi sederhana mengukur sejauh mana dua variabel bergerak bersama-sama dalam suatu hubungan. Koefisien korelasi Pearson digunakan untuk mengukur hubungan linier antara dua variabel, sementara koefisien korelasi Spearman lebih cocok untuk mengukur hubungan monotone antara dua variabel (Hair et al., 2019).

1. Korelasi Pearson

Korelasi Pearson, atau koefisien korelasi produk-momen Pearson, mengukur kekuatan dan arah hubungan linear antara dua variabel kuantitatif (Pearson, 1896). Rumus untuk menghitung koefisien korelasi Pearson (r) adalah:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

dimana:

X_i dan Y_i adalah nilai data individual dari dua variabel.

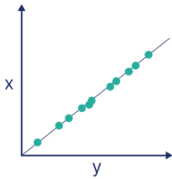
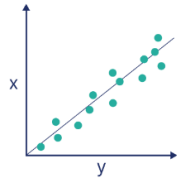
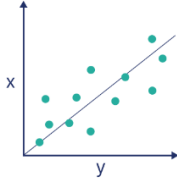
$\bar{X}$ dan $\bar{Y}$ adalah rata-rata dari variabel X dan Y .

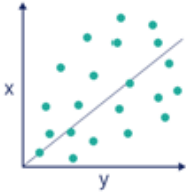
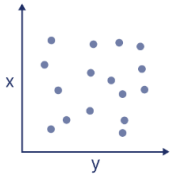
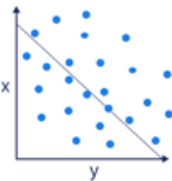
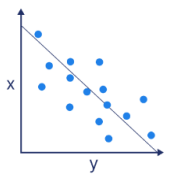
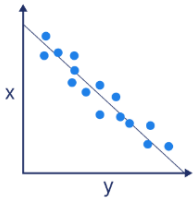
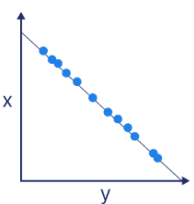
Terdapat penjelasan (interpretasi) terkait hasil analisis korelasi yang dihasilkan dari suatu perhitungan nilai r .

- Jika nilai r mendekati 1, itu menunjukkan hubungan positif yang kuat antara dua variabel.
- Jika nilai r mendekati -1, itu menunjukkan hubungan negatif yang kuat antara dua variabel.
- Jika nilai r mendekati 0, itu menunjukkan tidak adanya hubungan linear yang signifikan antara dua variabel.

Selain itu ada rule of thumb kapan korelasi tersebut dianggap kuat atau tidak seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Rule of Thumb Koefisien Korelasi Pearson

Koefisien Korelasi (r)	Kekuatan	Arah	Scatter Plot
$r = 1$	Sempurna	Positif	
$0.5 > r > 1$	Kuat	Positif	
$0.3 > r \geq 0.5$	Sedang	Positif	

$0 > r \geq 0.3$	Lemah	Positif	
0	Tidak Ada	Tidak Ada	
$-0.3 \leq r < 0$	Lemah	Negatif	
$0.5 \leq r < -0.3$	Sedang	Negatif	
$-1 < r < -0.5$	Kuat	Negatif	
$r = -1$	Sempurna	Negatif	

Sumber: (Turney, 2024)

Misalkan kita memiliki data berikut untuk penjualan (X) dan pengeluaran iklan (Y):

Penjualan (X)	Pengeluaran Iklan (Y)
10	2
20	4
30	5
40	4
50	5

Langkah-langkah perhitungan:

Hitung rata-rata $\bar{X}$ dan $\bar{Y}$:

$$\bar{X} = \frac{(10 + 20 + 30 + 40 + 50)}{5} = 30$$

$$\bar{Y} = \frac{(2 + 4 + 5 + 4 + 5)}{5} = 4$$

Hitung $(X_i - \bar{X})$ dan $(Y_i - \bar{Y})$:

X_i	$\bar{X}$	$X_i - \bar{X}$
10	30	-20
20	30	-10
30	30	0
40	30	10
50	30	20

$(Y_i - \bar{Y})$

Y_i	$\bar{Y}$	$Y_i - \bar{Y}$
2	4	-2
4	4	0

5	4	1
4	4	0
5	4	1

Hitung $(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$, $(X_i - \bar{X})^2$, dan $(Y_i - \bar{Y})^2$:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})$$

$$\begin{aligned}
 &= (-20 \times -2) + (-10 \times 0) + (0 \times 1) \\
 &\quad + (10 \times 0) + (20 \times 1) \\
 &= 40 + 0 + 0 + 0 + 20 \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 &= (-20)^2 + (-10)^2 + 0^2 + 10^2 + 20^2 \\
 &= 400 + 100 + 0 + 100 + 400 \\
 &= 1000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 &= (-2)^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2 \\
 &= 4 + 0 + 1 + 0 + 1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Hitung koefisien korelasi Pearson (r):

$$r = \frac{60}{\sqrt{1000 \times 6}} = \frac{60}{\sqrt{6000}} = \frac{60}{77.46} = 0.7746$$

Interpretasi: Koefisien korelasi Pearson sebesar 0.7746 menunjukkan hubungan positif yang kuat antara penjualan dan pengeluaran iklan.

2. Korelasi Spearman

Korelasi Spearman, atau koefisien peringkat Spearman, mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel berdasarkan peringkat mereka. Ini adalah alternatif non-parametrik untuk korelasi Pearson, digunakan ketika data tidak

memenuhi asumsi normalitas atau ada hubungan yang tidak linier (Spearman, 1904). Rumus untuk menghitung koefisien korelasi Spearman (ρ) adalah:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

dimana:

d_i adalah selisih antara peringkat dua variabel.

n adalah jumlah pengamatan.

Misalkan kita memiliki data berikut untuk penjualan (X) dan pengeluaran iklan (Y):

Penjualan (X)	Pengeluaran (Y)
10	2
20	4
30	5
40	4
50	5

Langkah-langkah perhitungan:

Tentukan peringkat untuk setiap nilai dalam X dan Y:

Penjualan (X)	Peringkat X	Pengeluaran (Y)	Peringkat Y
10	1	2	1
20	2	4	2.5
30	3	5	4.5
40	4	4	2.5
50	5	5	4.5

Kenapa pada Peringkat Y bisa ada nilai 2.5 dan 4.5? detail penjelasannya adalah sebagai berikut:

- Nilai Y: [2, 4, 5, 4, 5]
- Urutan dari terkecil ke terbesar: [2, 4, 4, 5, 5]
- Peringkat:
 - Nilai 2 mendapat peringkat 1.
 - Nilai 4 pada posisi ke-2 dan ke-3 mendapat rata-rata peringkat 2.5.
 - Nilai 5 pada posisi ke-4 dan ke-5 mendapat rata-rata peringkat 4.5.

Hitung selisih peringkat (d_i), kuadrat selisih (d_i^2), dan jumlah kuadrat selisih ($\sum d_i^2$):

Peringkat X	Peringkat Y	d_i	d_i^2
1	1	0	0
2	2.5	-0.5	0.25
3	4.5	-1.5	2.25
4	2.5	1.5	2.25
5	4.5	0.5	0.25
$\sum_{i=1}^n d_i^2$			5

Hitung koefisien korelasi Spearman (ρ):

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \times 5}{5(25 - 1)} = 1 - \frac{6}{24} = 1 - 0.25 = 0.75$$

Interpretasi: Koefisien korelasi Spearman sebesar 0.75 menunjukkan hubungan positif yang kuat antara peringkat penjualan dan pengeluaran iklan.

D. ANALISIS REGRESI SEDERHANA

Analisis regresi sederhana adalah metode statistik yang digunakan untuk memahami hubungan antara satu variabel

independen (variabel prediktor) dan satu variabel dependen (variabel respons). Dalam analisis ini, variabel independen digunakan untuk memprediksi atau menjelaskan variasi dalam variabel dependen. Analisis regresi sederhana umumnya dilakukan menggunakan model linier, di mana hubungan antara variabel independen dan dependen diestimasi dengan menggunakan garis lurus. Artikel ini akan membahas konsep, perhitungan, dan interpretasi analisis regresi sederhana (D. C. Montgomery et al., 2012).

Pada dasarnya, analisis regresi sederhana bertujuan untuk menjawab pertanyaan apakah ada hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y), dan jika ada, seberapa kuat hubungan tersebut. Misalnya, Anda mungkin ingin mengetahui apakah jumlah jam belajar (X) memengaruhi hasil ujian (Y). Dalam analisis ini, jumlah jam belajar adalah variabel independen, sementara hasil ujian adalah variabel dependen.

Perhitungan analisis regresi sederhana melibatkan beberapa tahap, yang termasuk:

1. Pengumpulan data

Data dikumpulkan untuk variabel independen (X) dan variabel dependen (Y) dari sampel yang relevan.

2. Penyesuaian model regresi linier

Model regresi linier sederhana memiliki bentuk umum $Y = a + bX$, di mana a adalah intercept (nilai Y ketika $X = 0$) dan b adalah koefisien regresi (menunjukkan seberapa banyak Y berubah ketika X bertambah satu unit). Tujuan perhitungan adalah menentukan nilai a dan b yang paling baik sesuai dengan data.

3. Mengestimasi koefisien regresi dan intersep

Koefisien regresi (b) diestimasi menggunakan metode least squares, di mana model berusaha untuk mengurangi kesalahan antara nilai observasi (Y yang diamati) dan nilai yang

diprediksi oleh model (Y yang diestimasi). Koefisien regresi dapat dihitung dengan rumus:

$$b = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2}$$

dimana,

X_i dan Y_i : nilai-nilai dalam sampel

$\bar{X}$ dan $\bar{Y}$: rata-rata dari X dan Y

Intercept (a) diestimasi dengan menggunakan rumus:

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

4. Mengevaluasi model regresi

Setelah koefisien dan intercept diestimasi, model dievaluasi untuk memastikan kesesuaian dengan data. Ini melibatkan pemeriksaan asumsi dasar model regresi, seperti homoskedastisitas dan normalitas residual.

5. Interpretasi analisis regresi sederhana

Setelah perhitungan dilakukan, hasil analisis regresi sederhana diinterpretasikan untuk menyimpulkan hubungan antara variabel independen dan dependen (Kutner, 2005). Beberapa poin penting dalam interpretasi adalah:

- **Koefisien Regresi (b):** Koefisien regresi menunjukkan seberapa besar perubahan rata-rata dalam variabel dependen (Y) yang terkait dengan perubahan satu unit dalam variabel independen (X). Jika nilai b positif, maka hubungan antara X dan Y positif (saat X naik, Y juga naik), sedangkan jika nilai b negatif, hubungan antara X dan Y negatif (saat X naik, Y turun).
- **Intercept (a):** Intercept menunjukkan nilai Y ketika $X = 0$. Interpretasi intercept tergantung pada konteks masalah yang dibahas.
- **Koefisien Determinasi (R^2):** Koefisien determinasi mengukur seberapa baik variabilitas dalam variabel dependen (Y) dijelaskan oleh variabilitas dalam variabel

independen (X) dalam model regresi. R^2 bernilai antara 0 dan 1, dan semakin mendekati 1, semakin baik model dalam menjelaskan variasi dalam data.

Contoh Kasus 8:

Seorang peneliti ingin menguji apakah pengeluaran iklan (X) berpengaruh terhadap penjualan produk (Y) suatu perusahaan. Dia mengumpulkan data dari 10 bulan terakhir dan ingin menganalisis hubungan antara pengeluaran iklan dan penjualan produk. Berikut adalah data yang dikumpulkan:

Bulan (X)	Penjualan Produk (Y)
1	100
2	120
3	130
4	140
5	150
6	160
7	170
8	180
9	190
10	200

Sesuai data di atas, model regresi linier sederhana memiliki bentuk umum $Y = a + bX$. Tujuannya adalah menentukan nilai intercep (a) dan koefisien regresi (b) yang paling baik sesuai dengan data. Selanjutnya adalah mengestimasi koefisien regresi dengan perhitungan berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} X_i}{10} = \frac{1 + 2 + \dots + 10}{10} = 5,5$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Y_i}{10} = \frac{100 + 120 + \dots + 200}{10} = 155$$

$$\begin{aligned} \sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) &= (1 - 5,5)(100 - 155) + \dots \\ &+ (10 - 5,5)(200 - 155) \end{aligned}$$

$$\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = -220$$

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 = (1 - 5,5)^2 + \dots + (10 - 5,5)^2 = 82,5$$

sehingga,

$$b = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} = \frac{-220}{82,5} = -2,67$$

Selanjutnya, akan dihitung nilai intercept (a):

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = 155 - (-2,67) \cdot 5,5 = 155 + 14,685 = 169,685$$

Jadi, model regresi untuk kasus di atas adalah:

$$\hat{Y} = 169,685 - 2,67X$$

Setelah mendapatkan estimasi parameter, model perlu dievaluasi untuk memastikan kesesuaian dengan data. Ini melibatkan pemeriksaan asumsi dasar model regresi, seperti homoskedastisitas dan normalitas residual.

Interpretasi Hasil: Dari hasil perhitungan di atas, kita dapat menginterpretasikan model regresi sebagai berikut:

- Koefisien regresi (b) adalah -2.67. Ini berarti bahwa setiap peningkatan satu unit dalam pengeluaran iklan (X) akan mengurangi penjualan produk (Y) sebesar 2.67 unit.
- Intercept (a) adalah sekitar 169.685. Ini menunjukkan bahwa pada bulan di mana tidak ada pengeluaran iklan,

penjualan produk diperkirakan mencapai sekitar 169.685 unit.

- Model regresi secara keseluruhan adalah: $Y=169.685-2.67X$. Ini adalah persamaan garis regresi yang dapat digunakan untuk memprediksi penjualan produk berdasarkan pengeluaran iklan.

Dengan demikian, berdasarkan analisis regresi sederhana, kita dapat menyimpulkan bahwa ada hubungan negatif antara pengeluaran iklan dan penjualan produk: semakin besar pengeluaran iklan, semakin rendah penjualan produk.

E. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan perbedaan antara korelasi Pearson dan korelasi Spearman. Kapan Anda akan menggunakan masing-masing korelasi ini dalam analisis data?
2. Apa arti koefisien korelasi Pearson yang bernilai +0.85? Apa implikasinya terhadap hubungan antara dua variabel yang sedang diuji?
3. Apa yang dimaksud dengan istilah "koefisien regresi"? Bagaimana cara interpretasi koefisien regresi dalam konteks analisis regresi sederhana?
4. Apa yang dimaksud dengan "koefisien determinasi" dalam analisis regresi sederhana? Bagaimana interpretasi nilai koefisien determinasi ini dapat membantu dalam memahami seberapa baik model regresi menjelaskan variasi dalam data?
5. Seorang peneliti ingin menguji apakah ada hubungan antara jumlah jam belajar (X) dan nilai ujian (Y) siswa. Dia mengumpulkan data dari 10 siswa dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

Jam Belajar (X)	Nilai Ujian (Y)
5	75
6	78
4	70
7	85
6	80
3	65
8	88
5	76
6	79
7	83

Dari data di atas, hitunglah:

- Hitung koefisien korelasi Pearson untuk data di atas.
- Apa interpretasi dari nilai koefisien korelasi Pearson yang Anda hitung?
- Apakah Anda berpikir bahwa jumlah jam belajar dan nilai ujian memiliki hubungan yang kuat berdasarkan nilai koefisien korelasi Pearson?

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. & Franklin, C. A. (2009). *Statistics: The Art and Science of Learning from Data*. Pearson Prentice Hall. <https://books.google.co.id/books?id=WO8lAQAAIAAJ>
- Agresti, Alan, & Kateri, M. (2021). Foundations of Statistics for Data Scientists: With R and Python. *Foundations of Statistics for Data Scientists: With R and Python*, 1–486. <https://doi.org/10.1201/9781003159834>
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J., & Ohlmann, J. W. (2019). *Statistics for Business and Economics, Metric Edition*. Cengage South-Western. books.google.co.id/books?id=9lfkvgEACAAJ
- Black, K. (2023). *Business Statistics: For Contemporary Decision Making*. Wiley. books.google.co.id/books?id=4Iy1EAAAQBAJ
- David M. Lane, David Scott, Mikki Hebl, Rudy Guerra, Dan Osherson, H. Z. (2006). Introduction to Statistics. In *Rice University, University of Houston, Downtown Campus*. https://doi.org/10.5005/jp/books/12176_6
- De Veaux, R. D., Velleman, P. F., & Bock, D. E. (2021). *Intro Stats*. Pearson. <https://books.google.co.id/books?id=BB80zgEACAAJ>
- Devore, J. L., & Berk, K. N. (2011). *Springer Texts in Statistics Modern Mathematical Statistics with Applications*. <http://www.springer.com/series/417>
- Devore, J. L., & Berk, K. N. (2012). *Modern Mathematical Statistics with Applications*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0391-3>

- Doanne, D. P., & Seward, L. E. (2011). Measuring Skewness. *Journal of Statistics*, 19(2), 1–18.
- Gerald Keller. (2022). *Statistics for Management and Economics* (12th ed.). Cengage Learning.
- Groebner, D., Shannon, P., & Fry, P. (2018). Business Statistics, Global Edition. In *Pearson Education Limited*.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2015). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.id/books?id=hX7xoQEACAAJ>
- Gupta, S. C., & Kapoor, V. K. (2020). *Fundamentals of Mathematical Statistics*. Sultan Chand & Sons. <https://books.google.co.id/books?id=Y2D8DwAAQBAJ>
- Hair, J. F., Babin, B. J., Black, W. C., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis*. Cengage. [books.google.co.id /books?id=0R9ZswEACAAJ](https://books.google.co.id/books?id=0R9ZswEACAAJ)
- Hogg, R. V, McKean, J. W., & Craig, A. T. (2019). *Introduction to Mathematical Statistics*. Pearson. [books.google.co.id/ books?id=wz0QyQEACAAJ](https://books.google.co.id/books?id=wz0QyQEACAAJ)
- J.T, M., P.G, B., & T.T, S. (2021). *Statistics for Business & Economics, Global Edition*. Pearson Education. [books.google.co.id /books?id=14NNEAAAQBAJ](https://books.google.co.id/books?id=14NNEAAAQBAJ)
- Joanes, D. N., & Gill, C. A. (1998). Comparing measures of sample skewness and kurtosis. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, 47(1), 183–189. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00122>
- Johnson, R. A., & Bhattacharyya, G. K. (2019). *Statistics: Principles and Methods*. Wiley. <https://books.google.co.id/books?id=0k6MDwAAQBAJ>
- Kenett, R. S., & Newbold, P. (1988). Statistics for Business and Economics. In *The Statistician* (Vol. 37, Issue 1). <https://doi.org/10.2307/2348399>
- Kenney, J. F. (1939). *Mathematics of Statistics* (Issue Bag. 1). D. Van Nostrand Company. [https://books.google.co.id /books?id=Vs1AAAAIAAJ](https://books.google.co.id/books?id=Vs1AAAAIAAJ)

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). *Marketing Management*. Pearson Prentice Hall. books.google.co.id/books?id=KN6PqQMnFBAC
- Kutner, M. H. (2005). *Applied Linear Statistical Models*. McGraw-Hill Irwin. books.google.co.id/books?id=0xqCAAAACAAJ
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2022). *Basic Statistics For Business And Economics*. In *McGraw Hill* (10E ed.). McGraw Hill LLC.
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2012). *Basic Statistics for Business and Economics: Eighth Edition*. MCGRAW-HILL US HIGHER ED. books.google.co.id/books?id=ZZ0cAAAAQBAJ
- McClave, J. T., Sincich, T., & Benson, P. G. (2008). *Statistics for Business & Economics*. Pearson Custom Pub. <https://books.google.co.id/books?id=tbTHhjKTH70C>
- Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., & Gupta, A. (2018). Scales of measurement and presentation of statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 21(4), 419. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_131_18
- Montgomery, C. M., Humphreys, S., McCulloch, C., Docherty, A. B., Sturdy, S., & Pattison, N. (2021). Critical care work during COVID-19: a qualitative study of staff experiences in the UK. *BMJ Open*, 11(5), e048124. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-048124>
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis*. Wiley. <https://books.google.co.id/books?id=0yR4KUL4VDkC>
- Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A. (2020). *Introduction to the Practice of Statistics*. W. H. Freeman. <https://books.google.co.id/books?id=99QREAAAQBAJ>
- Nasution, L. M. (2021). Dasar Statistika. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 13(2), 141–145. jurnal.staiserdanglubukpakam.ac.id/index.php/alfikru/article/view/18

- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. (2019). *Statistics for Business and Economics, Global Edition*. Pearson Education. <https://books.google.co.id/books?id=1RxDyQEACAAJ>
- Objectives, L. (2024). *Understanding Skewness in Data and Its Impact on Data Analysis (Updated 2024) What Is Skewness ? Why Is Skewness Important ? Updated*.
- Pearson, K. (1896). VII. Mathematical contributions to the theory of evolution.—III. Regression, heredity, and panmixia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character*, 187, 253–318. <https://doi.org/10.1098/rsta.1896.0007>
- Reza, F., Dewi, C. K., & Yudhyani, E. (2021). *Statistika Deskriptif untuk Ekonomi & Bisnis*. <https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/52>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2009). *Economics*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.id/books?id=eS5ZAAAAAYAAJ>
- Shenoy, G. V, Srivastava, U. K., & Sharma, S. C. (1988). *Business Statistics*. New Age International. books.google.co.id/books?id=43MPRCOrO-4C
- Spearman, C. (1904). The Proof and Measurement of Association between Two Things. *The American Journal of Psychology*, 15(1), 72. <https://doi.org/10.2307/1412159>
- Sturges, H. A. (1926). The Choice of a Class Interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21(153), 65–66. <https://doi.org/10.1080/01621459.1926.10502161>
- Triola, M. F. (2021). *Elementary Statistics*. Pearson. <https://books.google.co.id/books?id=FYfDzQEACAAJ>
- Tufte, E. R. (1983). *The visual display of quantitative information*. <https://doi.org/10.2307/530384>
- Turney, S. (2024). Pearson Correlation Coefficient (r) | Guide & Examples. *Scribbr*. www.scribbr.com/statistics/pearson-correlation-coefficient/

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists* (9th ed.). Pearson Education, Inc.

Wang, Z. (2023). Digital Transformation and Risk Management for SMEs: A Systematic Review on Available Evidence. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 65(1), 209–218. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/65/20231639>

Weiss, N. A. (2012). *Introductory Statistics*. Pearson Education. https://books.google.co.id/books?id=_r5ucgAACAAJ

Zaenuddin, M., Hikmah, N., & Syafrina, M. (2020). *Statistik Terapan Untuk Ekonomi Dan Bisnis (Teori Dan Praktik Komputer Dengan Menggunakan SPSS & Excel)*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?id=dQvyDwAAQBAJ>



www.penerbitbukumurah.com

Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

BIOGRAFI PENULIS



Vierkury Metyopandi, S.si., M.M., lahir pada 28 Agustus 1989 di Samarinda, adalah seorang dosen dan penulis yang menjanjikan dengan pengalaman tiga tahun mengajar untuk program S1 Manajemen di Fakultas Ekonomi dan Bisnis, dengan spesifikasi dalam Manajemen Keuangan, di Universitas Merdeka Malang. Meskipun baru dalam dunia pengajaran, dedikasi penulis terhadap pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan telah tercermin dalam karya pertamanya yang menarik.

Sebelum beralih ke dunia akademis, penulis meniti karier sebagai seorang praktisi di bidang Production Planning and Inventory Control pada perusahaan Garment, yang memberikan wawasan yang berharga tentang dinamika industri. Pendidikan formal penulis mencakup gelar Sarjana (S1) dalam Statistika dari Universitas Brawijaya Malang dan gelar Magister (S2) dalam Manajemen, yang keduanya diperoleh dari Universitas Brawijaya Malang.

Buku pertamanya, yang dibuat sebagai bahan ajar atau acuan, menggabungkan pengetahuan yang luas dari latar belakang akademisnya dengan pengalaman praktis dalam dunia industri. Dengan demikian, buku ini tidak hanya menjadi sumber pengetahuan yang berharga bagi para mahasiswa, tetapi juga memberikan wawasan yang mendalam bagi praktisi di lapangan. Melalui karya-karyanya, penulis terus berusaha untuk memajukan pendidikan dan penelitian dalam bidang yang dia

tekuni, serta menginspirasi generasi mendatang untuk mengejar keunggulan dalam ilmu pengetahuan dan praktik industri.



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



Dr. Umu Khouroh, S.E., M.Si. adalah seorang dosen di Universitas Merdeka Malang, dengan pengalaman mengajar sejak Tahun 1996 di Program Studi Manajemen. Lahir di Gresik, beliau meraih gelar Sarjana Ekonomi dari Universitas Merdeka Malang, Magister Science dari Universitas Airlangga, dan Doktor Ilmu Manajemen dari Universitas Brawijaya.

Sebagai akademisi, Dr. Umu Khouroh dikenal dengan keahliannya dalam manajemen strategis, keuangan dan pemasaran serta penelitian yang konsisten di bidang ini. Selama beberapa tahun beliau telah menulis dan meneliti keuangan, strategi pemasaran dan strategi pengembangan terkait UMKM, ekonomi kreatif dan pariwisata di Kawasan Malang Raya dan kota-kota lainnya. Di bidang penulisan buku, beliau juga telah menghasilkan beberapa buku antara lain buku INOVASI: Membangun Daya Saing UMKM Berkelanjutan, Strategi Ketahanan UMKM: Implementasi Inovasi Hemat dan Kewirausahaan bricolage sosial, Daya Saing UMKM: Sinergi Inovasi dan Pentahelix di Era New Normal, Keunggulan Kompetitif Berkelanjutan UKM Ekonomi Kreatif, Batu Bersinar: Profil dan Potensi Kota Batu, Profil dan Potensi Kota Mojokerto, Kredit Usaha Rakyat (KUR): Dinamika Sosialisasi dan Pendampingan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) dalam Perluasan Akses Kredit Usaha Rakyat.

Dr. Umu Khouroh juga menjadi tenaga ahli di beberapa bidang dan terlibat aktif dalam kegiatan penelitian kerjasama baik dengan Pemerintah Daerah maupun Pemerintah Pusat seperti penelitian menyusun peta jalan pengembangan UMKM Mebel dan Logam Kota Pasuruan, Penyusun master plan penelitian dan pengembangan di Kabupaten Malang dan Kota Blitar dan tenaga ahli berbagai kegiatan penelitian yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pembangunan Daerah Kabupaten Malang. Sedangkan dengan Pemerintah Pusat terlibat dalam kajian penanganan kemiskinan berbasis keluarga

(PKH), KUR maupun penyusunan master plan pembangunan daerah tertinggal, serta pengembangan wisata prioritas. Melalui karya-karyanya, beliau terus berusaha untuk memajukan pendidikan, penelitian dan pengabdian yang dapat memberikan manfaat bagi kemajuan bangsa.



www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**





Angga Dwi Mulyanto, S.Si., M.Si., lahir di kota apel Malang pada tanggal 13 Agustus 1989, adalah seorang putra dari pasangan Samsu Pairi dan Nuriyati. Angga, yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara, telah menunjukkan ketertarikan dan bakatnya dalam bidang statistika sejak usia muda. Pada tahun

2011, ia meraih gelar Sarjana Statistika dari Universitas Brawijaya, sebuah pencapaian yang kemudian dilanjutkan dengan gelar magister di bidang yang sama dari universitas yang sama pada tahun 2016. Saat ini, Angga sedang menempuh studi doktoral di Ilmu Statistik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Fokus bidang yang diminati meliputi Komputasi Statistika, Machine Learning, Analisis Multivariat, Structural Equation Modeling dan Statistika Terapan, Angga telah membuktikan dirinya sebagai seorang akademisi yang berdedikasi dan seorang praktisi statistika yang inovatif.

INDONESIA

www.penerbitbukumurah.com

**Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



Ainaya Kafila Almayda. Ia Lahir pada tanggal 20 Mei 2004 di Denpasar. Ia menempuh Pendidikan di MI AL-MIFTAH Denpasar (2010-2016), MTs “Plus” Bahrul Ulum (2017-2019), dan MA Unggulan K.H. Abd. Wahab Hasbulloh (2019-2022). Ia melanjutkan studinya di Universitas Merdeka Malang, Fakultas Ekonomi dan Bisnis dengan program studi Manajemen. Bidang minat yang di ambil adalah manajemen keuangan. Selama menjadi mahasiswa, ia aktif dalam beberapa program pelatihan dan organisasi eksternal. Selain itu, ia memiliki beberapa pengalaman pekerjaan yaitu menjadi freelance tutor Bahasa Inggris dan Matematika, content creator dari PROMEDIA, serta financial planner dari PT. Victory International Futures. Penulis dapat dihubungi melalui email ainyakafila20@gmail.com

INDONESIA

www.penerbitbukumurah.com

Dilarang keras, mencetak naskah
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit