

Editor: Prof. Dr. Edi Abdurrachman, MS, M.Sc



STATISTIKA DAN ANALISIS DATA

Fanny Novika, M.Si. - Dwi Haryanto, S.Si., M.Si.
Fida Fathiyah Addini, M.Si. - Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.
Helen Parkhurst, S.Si., M.Si. - Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si.
Ani Andriyati, M.Si. - Damaris Lalang, S.Si., M.Si.
Narita Yuri Adrianingsih, S.Si., M.Stat

STATISTIKA DAN ANALISIS DATA

Fanny Novika, M.Si
Dwi Haryanto, S.Si., M.Si
Fida Fathiyah Addini, M.Si.
Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.
Helen Parkhurst, S.Si., M.Si
Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si
Ani Andriyati, M.Si.
Damaris Lalang, S.Si., M.Si
Narita Yuri Adrianingsih, S.Si., M.Stat



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

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

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

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

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

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

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

STATISTIKA DAN ANALISIS DATA

Penulis:

Fanny Novika, M.Si
Dwi Haryanto, S.Si., M.Si
Fida Fathiyah Addini, M.Si.
Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.
Helen Parkhurst, S.Si., M.Si
Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si
Ani Andriyati, M.Si.
Damaris Lalang, S.Si., M.Si
Narita Yuri Adrianingsih, S.Si., M.Stat

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Prof. Dr. Edi Abdurrachman, MS, M.Sc

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

vii, 152, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-5981-36-9

Cetakan Pertama:

April 2022

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2022 by Tahta Media Group

All Right Reserved

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

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, sehingga penyusunan buku yang berjudul “Statistika dan Analisis Data” yang merupakan kolaborasi dari dosen-dosen statistika, matematika dan aktuaria dari berbagai perguruan tinggi berhasil diselesaikan dengan baik. Buku ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk menyelesaikan berbagai fenomena dan permasalahan dengan menggunakan analisis statistika

Statistika sebagai ilmu mengumpulkan data mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan zaman. Pada abad ke-17 mulai berkembang statistika deskriptif sejalan dengan perkembangan ilmu peluang. Ilmu peluang melandasi perkembangan statistika deskriptif yang dipelopori Karl Pearson pada abad sekitar abad ke-19. Dengan adanya perkembangan teknologi, memungkinkan seorang analis mengolah big data yang diharapkan dapat lebih menginterpretasikan yang diharapkan saat melakukan analisis data.

Statistika mempunyai peran penting di seluruh bidang ilmu sebagai metode untuk menganalisis data dan membuat interpretasi terhadap hasil penjabaran suatu fenomena di antaranya pada bidang ekonomi, industri, sosiologi, psikologi, hukum, kesehatan, pertanian, pendidikan, sastra dan sebagainya. Dengan berkembangnya ilmu statistika ini akan berpengaruh terhadap pengembangan bidang ilmu lainnya dan salah satu kontribusi adalah menulis landasan dasar agar dapat diketahui masyarakat umum.

Buku ini berisi teori dasar yang dapat digunakan dalam penerapan ilmu pengetahuan agar mengetahui cara mengumpulkan, mengukur, menghitung dan menginterpretasikan data menjadi sebuah informasi penting. Bahasa yang digunakan dalam buku ini menggunakan bahasa yang sederhana dengan tujuan mudah dimengerti terutama oleh pembaca yang baru saja mendalami ilmu statistika. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas. Semangat selalu dan terus berkarya

Jakarta, April 2022

Editor Buku

Prof. Dr. Edi Abdurrachman, MS, M.Sc

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
Bab 1 Ruang Lingkup Statistika dan Analisis Data	
Fanny Novika, M.Si	
STMA Trisakti	
A. Sejarah Statistika.....	2
B. Ruang Lingkup Statistika.....	2
C. Manfaat Statistika	4
D. Jenis Analisis Statistika.....	6
Daftar Pustaka	12
Profil Penulis	13
Bab 2 Jenis – Jenis Data, Metode Pengumpulan Data, dan Metode Penyajian Data	
Dwi Haryanto, S.Si., M.Si	
STMA Trisakti	
A. Jenis – Jenis Data.....	15
B. Metode Pengumpulan Data	18
C. Metode Penyajian Data	20
Daftar Pustaka	28
Profil Penulis.....	29
Bab 3 Ukuran Penyebaran, Pemusatan, dan Tata Letak Data	
Fida Fathiyah Addini, M.Si.	
STMA Trisakti	
A. Ukuran Pemusatan	31
B. Ukuran Penyebaran	37
C. Ukuran Tata Letak Data.....	41
Daftar Pustaka	45
Profil Penulis	46
Bab 4 Metode Penarikan Sampel	
Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.	
Universitas Timor	
A. Populasi dan Sampel	48
B. Teknik Pengambilan Sampel.....	51

Daftar Pustaka	56
Profil Penulis	57
Bab 5 Validitas dan Reabilitas Data	
Helen Parkhurst, S.Si., M.Si	
A. Uji Validitas.....	59
B. Uji Reabilitas	62
Daftar Pustaka	68
Profil Penulis.....	69
Bab 6 Statistika Deskriptif dan Inferensia	
Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si	
Universitas Pakuan	
A. Definisi Statistika.....	71
B. Statistika Deskriptif dan Statistika Inferensia	72
Daftar Pustaka	94
Profil Penulis.....	95
Bab 7 Analisis Regresi Linier	
Ani Andriyati, M.Si.	
Universitas Pakuan	
A. Pendahuluan.....	97
B. Pendugaan Parameter Pada Satu Variabel Bebas	97
C. Uji F Bagi Parameter Regresi	100
D. Uji Parsial	102
E. Kesesuaian Model.....	103
F. Prediksi Y Berdasarkan Nilai X Tertentu.....	104
G. Analisis Regresi Dengan Menggunakan SPSS.....	105
Daftar Pustaka	111
Profil Penulis.....	112
Bab 8 Analisis Regresi Non Linier	
Damaris Lalang, S.Si., M.Si	
Universitas Tribuana Kalabahi	
A. Regresi Non – Linier.....	114
B. Model Regresi Non – Linier	115
Daftar Pustaka	123
Profil Penulis.....	124

Bab 9 Teknik Analisis Data Kualitatif

Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si

Universitas Pakuan

A. Pengertian Data Kualitatif.....126

B. Metode Pengumpulan Data Kualitatif127

C. Tahapan Analisis Data Kualitatif129

D. Jenis – Jenis Analisis Data Kualitatif132

Daftar Pustaka141

Profil Penulis142

Bab 10 Strategi Analisis Data Pencilan

Narita Yuri Adrianingsih, S.Si., M.Stat

Universitas Tribuana Kalabahi

A. Pengertian Pencilan.....144

B. Dampak Pencilan144

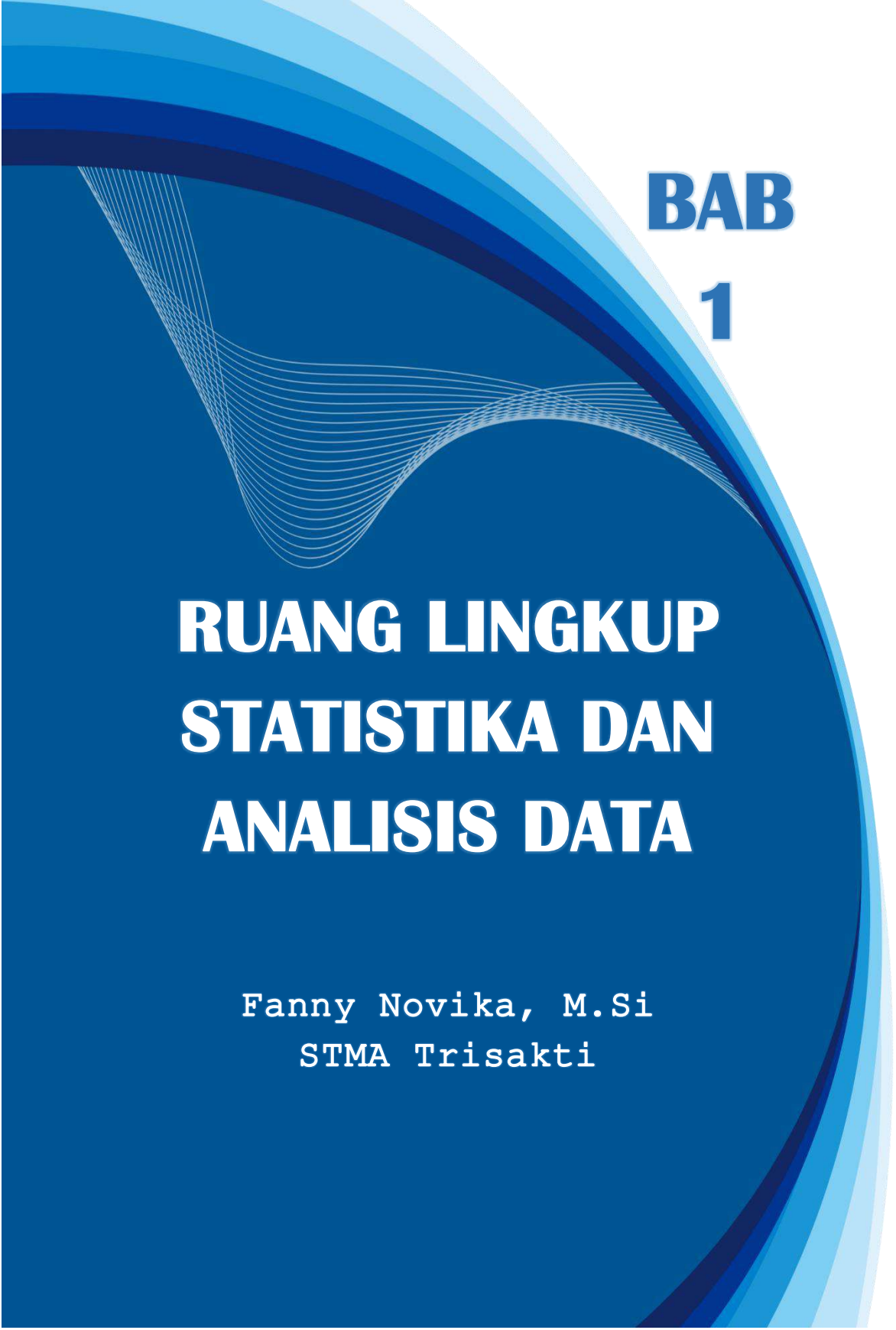
C. Identifikasi Pencilan144

D. Tindakan Terhadap Pencilan.....147

E. Contoh Dalam Aplikasi.....147

Daftar Pustaka151

Profil Penulis152

The background of the cover features a large, abstract graphic of blue waves or curves that sweep across the page from the top left towards the bottom right. The waves are composed of multiple layers of varying shades of blue, creating a sense of depth and movement. In the upper left quadrant, there is a series of thin, white, curved lines that resemble a stylized signal or a network of connections, adding a technical or data-related aesthetic to the design.

BAB

1

**RUANG LINGKUP
STATISTIKA DAN
ANALISIS DATA**

Fanny Novika, M.Si
STMA Trisakti

A. SEJARAH STATISTIKA

Istilah statistika pertama kali diperkenalkan pada tahun 1798 oleh **Sir John Sinclair**, seorang Ketua Dewan Pertanian Skotlandia (Pritchard, 1992). Ia yang juga anggota Majelis Umum Gereja di Skotlandia meminta pendeta gereja di seluruh Skotlandia untuk membantu menyelesaikan surveinya tentang bangsa. Kuisioner terdiri dari 166 pertanyaan dikirimkan oleh dewan redaksi, namun banyak yang tidak menjawab. Sir John Sinclair mengirimkan serangkaian surat untuk mendorong para Menteri untuk berkontribusi menjadi “Statistical Missionaries”, yang kala itu merupakan kata yang baru. Tujuan pembuatan kata tersebut agar dengan adanya istilah baru dapat lebih menarik perhatian publik, bahkan kata statistika dapat dinaturalisasi dan dimasukkan ke dalam bahasa sehari-hari. Hingga saat ini, telah disepakati seluruh dunia bahwa statistika adalah ilmu menganalisis data, berkaitan dengan mengumpulkan data, deskripsi data, analisis data dan penggambaran kesimpulan data.

B. RUANG LINGKUP STATISTIKA

Kalimat statistik sebenarnya dekat dengan kehidupan sehari-hari, seringkali muncul di televisi, koran atau majalah dengan pernyataan: “Persentase penduduk miskin di Indonesia pada September 2021 turun menjadi 9.71% dari total jumlah penduduk.” Pernyataan lain dari majalah diet menyatakan “Memakan 10gram serat sehari mengurangi risiko serangan jantung hingga 14%.” Statistik digunakan di hampir semua bidang usaha manusia. Dalam olahraga, misalnya, seorang ahli statistik dapat menyimpan catatan jumlah jarak yang diperoleh lari mundur selama sepak bola, jumlah pukulan yang diperoleh pemain bisbol dalam satu musim, dalam permainan sepak bola mencatat jumlah gol, *offside*, bola menyentuh gawang dan sebagainya. Di bidang lain, seperti kesehatan masyarakat, administrator mungkin memperhatikan jumlah penduduk yang tertular virus flu jenis baru selama tahun tertentu. Dalam pendidikan, seorang peneliti mungkin ingin untuk mengetahui apakah metode pengajaran baru lebih baik daripada yang lama. Ini hanyalah beberapa contoh bagaimana statistik dapat digunakan dalam berbagai pekerjaan. Statistik digunakan untuk menganalisis hasil survei dan sebagai alat dalam penelitian ilmiah untuk membuat keputusan

berdasarkan eksperimen terkontrol. Kegunaan lain dari statistik termasuk riset operasi, kontrol kualitas, estimasi, dan prediksi.

Statistika adalah suatu ilmu yang mempelajari segala hal terkait dengan merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Sementara itu, kata statistik (*statistic*) adalah informasi atau data. Data yang dimaksudkan merujuk pada informasi kuantitatif berupa angka yang dikumpulkan melalui kegiatan pengumpulan data misalnya sensus atau survei.

Pendekatan yang digunakan pada analisis statistika menggunakan paradigma kuantitatif dengan menempatkan statistika sebagai teknik analisis untuk menguji teori. Penelitian kuantitatif merupakan metode-metode untuk menguji teori-teori dengan cara meneliti hubungan antarvariabel. Variabel diukur dengan instrumen penelitian yang menghasilkan data berbentuk angka dan dianalisis dengan prosedur-prosedur statistik. Analisis menggunakan asumsi-asumsi untuk menguji teori, mengontrol penjelasan alternatif dengan tujuan menentukan apakah hasil prediksi dan teori yang diteliti dapat terbukti kebenarannya.

Peranan atau kedudukan statistika dalam penelitian kuantitatif berperan dalam perumusan dan Menyusun hipotesis penelitian dan mengumpulkan atau mengolah data untuk pengujian hipotesis, di mana keseluruhan tahapan metode ilmiah yaitu:

1. Merumuskan atau memformulasikan masalah
Masalah utama pada penelitian kuantitatif mempunyai sifat yang dapat dikuantifikasi, diukur dan diamati (*measureable*). Masalah penelitian harus mengandung hal-hal baru yang berbeda dari penelitian sebelumnya.
2. Melakukan kajian/studi literatur berkenaan dengan masalah
Studi literatur berisi deskripsi konsep-konsep yang menjelaskan variabel penelitian. Deskripsi teoritis dapat memuat teori dasar, penjelasan, komparasi, hasil penelitian sebelumnya. Akhir dari analisis kajian membuahkan sebuah suatu pengertian yang dirangkum oleh peneliti setelah melakukan komparasi, analisis dan sintesis konsep-konsep penelitian.
3. Merumuskan atau menyusun hipotesis penelitian

Hipotesis merupakan kesimpulan sementara yang dibangun berdasarkan konsep dan kerangka teoritis. Hipotesis penelitian didapat dari hasil kajian Pustaka atau proses rasional dari penelitian yang telah dibenarkan secara teoritis. Hipotesis dianggap sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang telah dirumuskan dalam penelitian dan masih perlu diuji kebenarannya dengan menggunakan data empirik.

4. Mengumpulkan dan mengolah data untuk menguji hipotesis

Pada tahap mengumpulkan dan mengolah data dapat berupa hasil belajar, kemampuan, pendapat, sikap dan perilaku yang telah dikuantifikasi dalam bentuk angka. Peranan statistika pada tahapan ini memberikan tiga peranan penting yaitu sebagai alat untuk: a) pengembangan instrument, b) penentuan sampel dan c) pengujian hipotesis.

5. Membuat kesimpulan

Hasil kesimpulan merupakan kecakapan dari seorang peneliti dalam memberikan interpretasi dari analisis data. Penggunaan metode yang tepat sesuai dengan karakteristik data serta target capaian hasil akan mendapatkan kebaruan.

Penelitian ilmiah mengharapkan mendapatkan tingkat kesalahan sekecil mungkin dengan memadukan *agreement reality* dan *experiential reality*. *Agreement reality* adalah semua hal yang diketahui sebagai kebenaran karena mendapatkan informasi dari sumber/orang lain. Bentuk tipikal dari *agreement reality* adalah suatu teori. *Experiential reality* adalah semua hal yang diketahui sebagai kebenaran karena telah dialami (terlihat, didengar, dirasakan, dinikmati) sendiri. Bentuk *experiential reality* adalah observasi.

C. MANFAAT STATISTIKA

Manfaat seseorang atau lembaga melakukan analisis statistika adalah:

1. Mendapatkan gambaran mengenai suatu fenomena tertentu dengan lebih sederhana melalui ukuran statistik

Ukuran statistik adalah bilangan yang diperoleh dari perhitungan melalui sekumpulan data. Seorang analis data menggunakan ilmu statistika untuk menggambarkan fenomena tersebut. Sebagai contoh, pemerintah ingin membuat kebijakan demi keamanan masyarakat dalam menghadapi kasus Covid-19. Oleh karena itu, tim ahli mengumpulkan data untuk mengetahui situasi virus Covid-19 di Indonesia baik

DAFTAR PUSTAKA

- Australian Bureau of Statistics. (2006). Census through the ages. Diakses pada 27 Januari 2022 dari <https://www.abs.gov.au/websitedbs/d3310114.nsf/51c9a3d36edfd0dfca256acb00118404/eadafffb171cab6ca257161000a78d7!OpenDocument>
- Bacaër N. (2011) Halley's life table (1693). In: A Short History of Mathematical Population Dynamics. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-0-85729-115-8_2
- Bluman AG. (2009). Elementary Statistics: a Step by Step Approach. 8th Ed. New York: McGraw-Hill
- David W & Djamaris ARA. (2018). Metode Statistik untuk Ilmu dan Teknologi Pangan. Jakarta: Penerbitan Universitas Bakrie
- Glass, D. V. (1964). John Graunt and His Natural and Political Observations. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 19(1), 63–100. <http://www.jstor.org/stable/3519862>
- Grant J, Leslie W. (1798). A Survey of the Province of Moray: Historical, Geographical and Political. New York: New Yorl Public Library
- James E. Cieccka. (2008). Edmond Halley's Life Table and Its Uses. *Journal of Legal Economics* 15(1): pp. 65-74.
- Johnson RA, Wichern DW. (2007). Applied Multivariate Statistical Analysis. 6th Ed. New York: Pearson Education
- Kadir. (2015). Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian. 1st Ed. Jakarta: Rajawali Pers
- Pritchard, C. (1992). The Contributions of Four Scots to the Early Development of Statistics. *The Mathematical Gazette*, 76(475), 61–68. <https://doi.org/10.2307/3620378>
- Ross, SM. (2009). Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 4th Ed. California: Elsevier Academic Press
- Sugiono. 2004. Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R &. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sujalu, AP dkk. (2021). Statistika Ekonomi 1. Yogyakarta: Zahir Publishing.

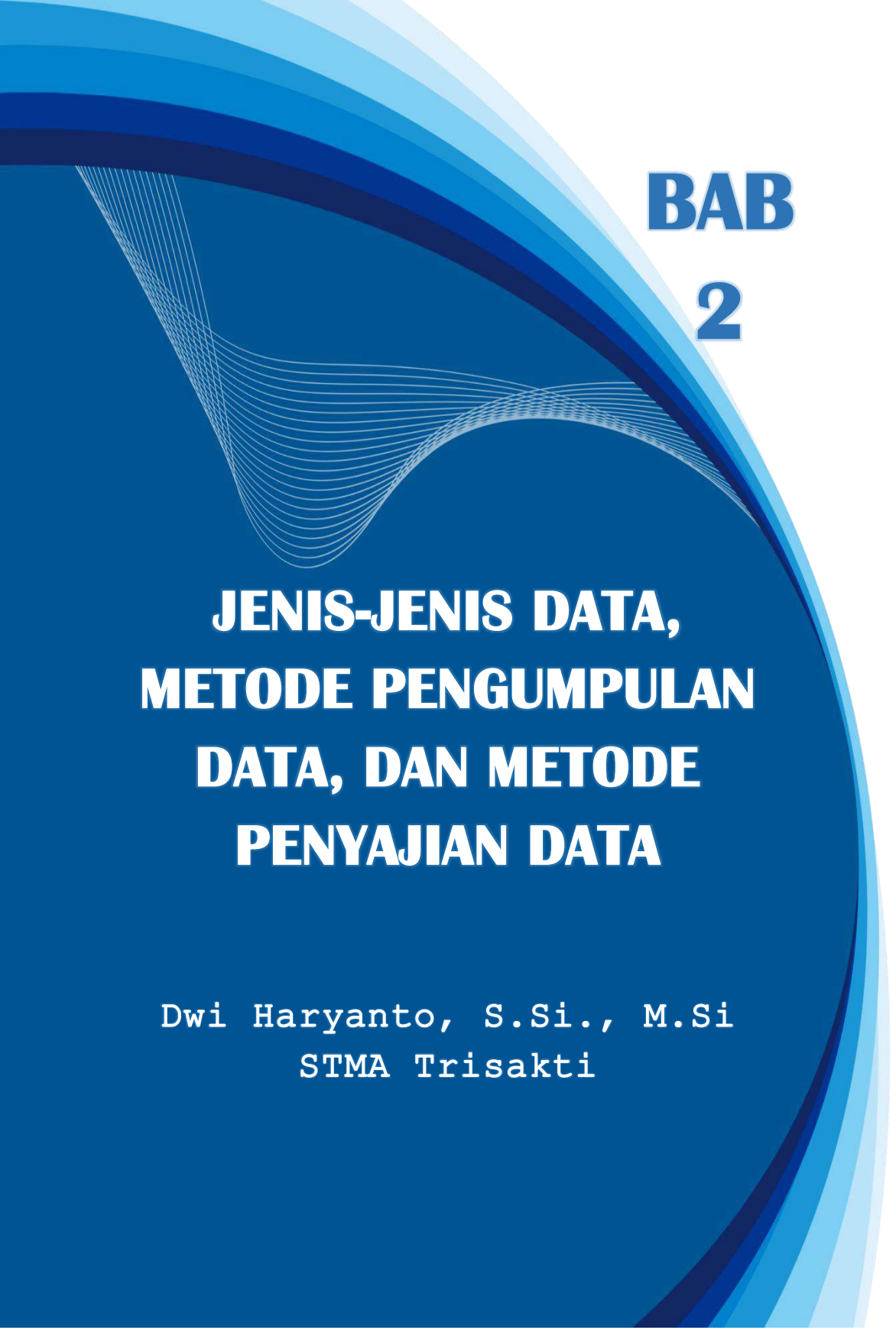
PROFIL PENULIS



Fanny Novika

Penulis adalah lulusan S1 dan S2 Matematika IPB, mulai membuka peluang karir di bidang Pendidikan sejak bangku kuliah. Pernah menjadi pengajar pada salah satu Lembaga bimbingan belajar swasta serta menjadi asisten dosen membuat penulis tertarik terjun menjadi pengajar. Selain itu, penulis juga pernah menjadi tim kurikulum di salah satu pengembang aplikasi belajar online yang berperan membuat soal dan menyelesaikan soal bermasalah yang dilaporkan siswa sejak Desember 2017 sampai september 2019. Selain bekerja, penulis juga berpartisipasi pada Olimpiade Sains Nasional Bidang Ilmu Matematika dan lolos seleksi universitas dan menjadi perwakilan IPB pada tahun 2013. Penulis mulai berkarir menjadi dosen sejak tahun 2018. Selain mengajar, penulis mempunyai proyek sampingan yaitu sebagai ahli statistika pada salah satu lembaga konsultan swasta yang merancang prediksi harga barang dan jasa untuk kota Tangerang Selatan pada periode 2019. Kemudian, penulis menjadi Ketua Program Studi dan Dosen di Program Studi Ilmu Aktuaria Universitas Binawan pada Agustus 2018-Januari 2019. Dilanjutkan menjadi Sekretaris Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat STMA Trisakti pada Februari 2019 sampai September 2019 dan diangkat menjadi ketua program studi S1 Aktuaria pada Oktober 2019 sampai Oktober 2022.

Email Penulis: novikafanny@gmail.com

The background of the slide features a large, abstract graphic of blue waves. The waves are composed of multiple layers of curved lines in various shades of blue, creating a sense of depth and movement. The waves curve from the top left towards the bottom right, framing the text on the right side.

BAB

2

**JENIS-JENIS DATA,
METODE PENGUMPULAN
DATA, DAN METODE
PENYAJIAN DATA**

Dwi Haryanto, S.Si., M.Si
STMA Trisakti

Dalam penelitian, data merupakan bahan penting yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mencapai tujuan penelitian. Peneliti perlu memahami data secara lebih dalam, mulai dari memahami jenis-jenisnya, cara mengumpulkan datanya, dan cara menyajikan datanya. Dengan mengetahui jenis data maka peneliti dapat memilih metode pengumpulan, penyajian, dan analisis data yang tepat sesuai kebutuhannya.

A. JENIS-JENIS DATA

Jenis-jenis data dapat dibedakan menurut beberapa kategori yaitu berdasarkan cara memperolehnya, menurut sifatnya, menurut sumber datanya, skala pengukurannya, dan waktu pengumpulannya.

1. Berdasarkan Cara Memperolehnya

Berdasarkan cara memperolehnya, data dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer merupakan data informasi yang diperoleh secara langsung dari sumbernya atau dapat dikatakan data tersebut dikumpulkan dari kondisi aktual di mana peristiwa terjadi. Individu dan kelompok fokus responden seringkali secara khusus dijadikan sebagai sumber data primer. Untuk mendapatkan data primer, peneliti dapat menggunakan metode wawancara, diskusi terfokus (*focus group discussion*), dan penyebaran kuesioner secara offline ataupun online (metode pengambilan data akan dibahas khusus pada bagian 2.2).

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari tangan kedua yang sudah dikumpulkan sebelumnya oleh individu atau kelompok tertentu. Data sekunder dapat diperoleh dari laporan, jurnal, website, dan sumber-sumber terpercaya lainnya. Contoh data sekunder: data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), data yang diperoleh dari jurnal nasional, data yang diperoleh dari Rumah Sakit, dan sumber data lainnya.

2. Berdasarkan Sifatnya

Menurut sifatnya, data dapat dikelompokkan menjadi data kualitatif dan data kuantitatif.

a. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk non-angka, non-numerik atau sering disebut sebagai atribut seperti narasi, gambar, transkrip, rekaman, dan lain-lain yang diperoleh melalui wawancara mendalam, observasi, analisis dokumen, dan diskusi terfokus. Misalnya persepsi masyarakat terhadap layanan kesehatan, sehingga jawaban yang mungkin adalah kurang baik, cukup baik, baik, dan sangat baik.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka (numerik). Misalnya, IPK Mahasiswa, jumlah mahasiswa baru, jumlah pasien yang terinfeksi virus, dan lain sebagainya. Data kuantitatif dikelompokkan menjadi dua yaitu data diskrit dan data kontinu.

1) Data Diskrit

Data diskrit adalah data yang diperoleh dari hasil, mencacah, menghitung, atau membilang (bukan mengukur). Contohnya: banyaknya gol, banyaknya gempa yang terjadi dalam satu hari, jumlah penduduk, banyaknya orang yang terjangkit virus, banyak klaim asuransi dan lain sebagainya.

2) Data Kontinu

Data kontinu merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran. Data berjenis kontinu dapat menempati semua nilai yang ada di antara dua titik. Contohnya: hasil pengukuran tinggi badan, besar gempa, besar klaim asuransi, dan lain sebagainya.

3. Berdasarkan Sumber Datanya

Berdasarkan sumbernya, data dikelompokkan menjadi dua yaitu data internal dan eksternal.

a. Data Internal

Data internal adalah data penelitian yang diperoleh secara langsung dari suatu organisasi di mana penelitian tersebut dilakukan. Misalnya: data tingkat pendidikan karyawan, jumlah karyawan, data keuangan, dan lain sebagainya.

b. Data Eksternal

Data eksternal adalah data yang diperoleh dari luar organisasi dan menggambarkan situasi dan kondisi yang ada di luar organisasi. Misalnya: data pengangguran yang diperoleh dari BPS, data jumlah penderita DBD yang diperoleh dari Rumah Sakit, data penjualan produk perusahaan lain, dan lain sebagainya.

4. Berdasarkan Skala Pengukurannya

Berdasarkan skala pengukurannya, data dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu data nominal, ordinal, interval, dan rasio.

a. Data Nominal

Data nominal adalah data yang diperoleh dari hasil pengelompokan berdasarkan kategori-kategori tertentu. Pada data ini setiap kategori dianggap sama (tanpa tingkatan) dan tidak bisa dioperasikan secara matematis. Misalnya: jenis kelamin, golongan darah, status pernikahan, agama, etnis atau suku, dan lain sebagainya.

b. Data Ordinal

Data ordinal merupakan data yang diperoleh dengan cara kategorisasi namun data tersebut dapat disusun berdasarkan peringkat atau urutan. Sama seperti data nominal, data ordinal tidak bisa dioperasikan secara matematis. Misalnya: tingkat pendidikan, ukuran baju, tingkatan kemampuan berbahasa asing, dan lain sebagainya.

c. Data Interval

Data interval merupakan data dalam bentuk selang atau jarak namun tidak memiliki nilai (0) mutlak. Nilai (0) mutlak ini menunjukkan bahwa nilai nol (0) tidak berarti apapun dalam data. Contoh: Suhu di suatu daerah adalah 0 derajat. Hal tersebut menunjukkan daerah tersebut sangat dingin.

d. Data Rasio

Data rasio hampir mirip dengan data interval, namun memiliki nilai nol (0) mutlak. Data ini dapat dioperasikan secara matematis. Contoh: tingkat pengangguran di suatu daerah berada pada angka nol (0), berarti di daerah tersebut tidak ada masyarakatnya yang menganggur.

DAFTAR PUSTAKA

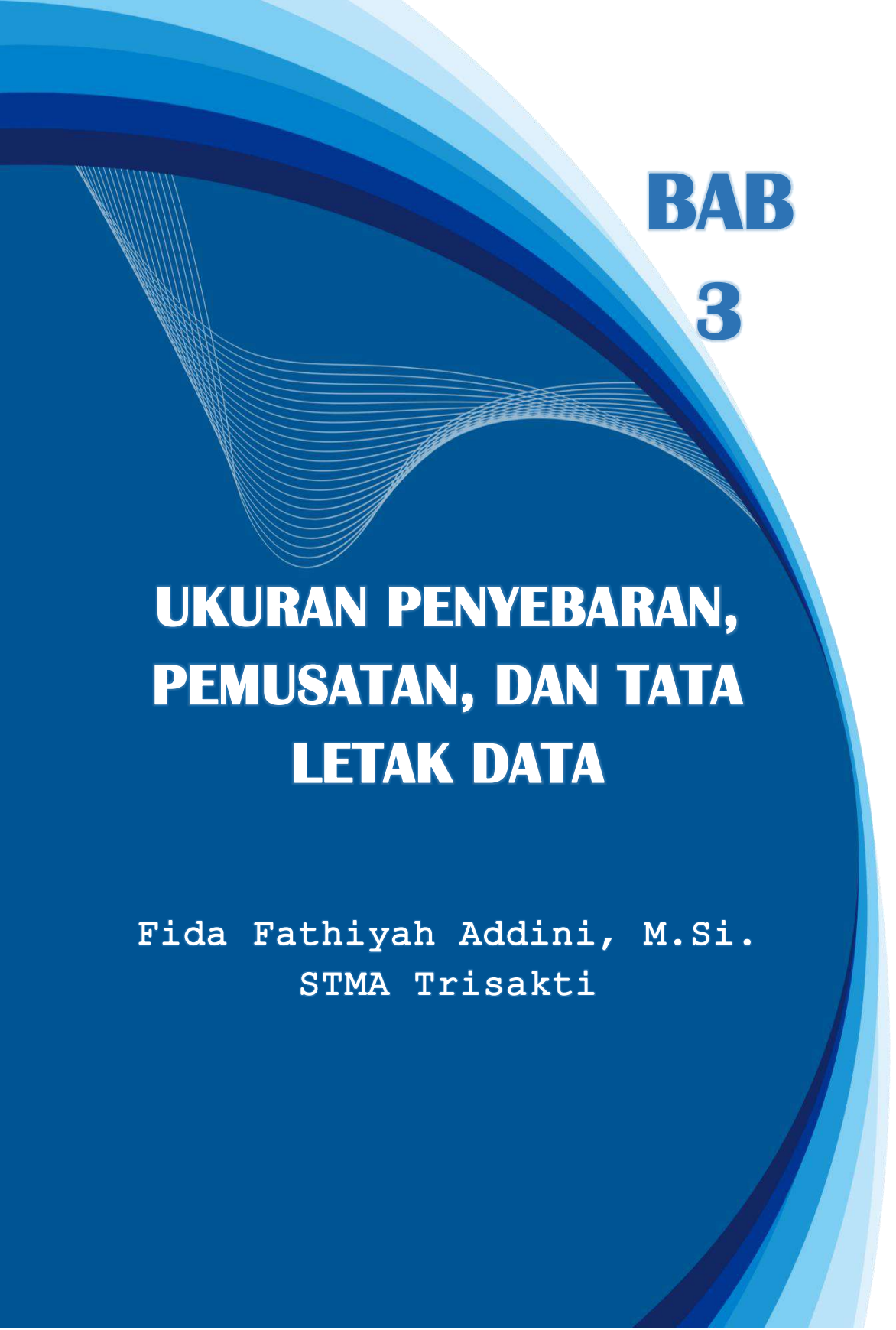
- BMKG. (2022). Cuaca Penerbangan. Retrieved from Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika: <https://www.bmkg.go.id/cuaca/cuaca-aktual-bandara.bmkg>
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2015). Statistical Techniques in Business & Economics, sixteenth edition. McGraw-Hill International Edition.
- Otok, B. W., & Ratnaningsih, D. J. (2016). Konsep Dasar dalam Pengumpulan dan Penyajian Data. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Sturges, H. A. (1926). The Choice of a Class Interval. Journal of the American Statistical Association, 21.65-66.

PROFIL PENULIS



DWI HARYANTO

Penulis merupakan lulusan terbaik dari Prodi S1 Matematika Universitas Tanjungpura, Pontianak tahun 2015. Setelah lulus program sarjana, penulis bekerja sampai Agustus 2016 di Jakarta sebagai CATI Supervisor pada perusahaan Riset Marketing PT. MarkPlus, Inc. Penulis memutuskan untuk keluar dari pekerjaan dan memilih melanjutkan pendidikan pada program Magister Aktuaria, Institut Teknologi Bandung (ITB) dari tahun 2017 sampai 2019 dengan mendapatkan Beasiswa LPDP. Setelah lulus dari program Magister, penulis mulai berkarir di dunia pendidikan sebagai Dosen tepatnya dari bulan Juli 2019 sampai sekarang di Program Studi Aktuaria, Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti. Selain mengajar, penulis juga diberikan tugas tambahan oleh kampus sebagai Sekretaris Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dari bulan Maret 2021 dan mulai Januari 2022 menjadi Sekretaris Senat Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti.



BAB

3

**UKURAN PENYEBARAN,
PEMUSATAN, DAN TATA
LETAK DATA**

Fida Fathiyah Addini, M.Si.
STMA Trisakti

Penyajian data menggunakan bentuk tertentu seperti tabel frekuensi atau grafik memudahkan seseorang dalam memperoleh informasi. Selain itu informasi dari data dapat pula diperoleh dalam bentuk ringkasan informasi melalui beberapa ukuran tertentu. Ukuran-ukuran tersebut adalah ukuran pemusatan (*measures of central tendency*), ukuran penyebaran (*measures of dispersion*) dan ukuran tata letak data (*measures of position*). Ukuran-ukuran tersebut disebut juga sebagai *traditional statistics* (Bluman, 2018).

Informasi yang diperoleh dari salah satu ukuran tidak cukup untuk menggambarkan data secara keseluruhan. Contohnya pemilik toko sepatu tahu bahwa rata-rata ukuran sepatu wanita adalah 40, namun penjualan sepatu Wanita tentu tidak akan berhasil apabila hanya disediakan sepatu dengan ukuran 40. Pemilik toko sepatu harus mengetahui bagaimana nilai data (ukuran sepatu wanita) tersebar atau posisi relatif nilai rata-rata dibandingkan dengan nilai lain. Apakah nilai-nilai data berkumpul di sekitar rata-rata atau tersebar merata di seluruh nilai yang mungkin? Sehingga diperlukan ukuran lain selain rata-rata, yang merupakan ukuran pemusatan, yaitu ukuran penyebaran dan ukuran tata letak data. Ukuran pemusatan yang umum digunakan mencakup rata-rata, median dan modus, ukuran penyebaran mencakup jangkauan, variansi dan standar deviasi, sedangkan ukuran tata letak data mencakup kuartil dan persentil (Johnson & Kuby, 2008).

A. UKURAN PEMUSATAN

Setiap ukuran yang digunakan untuk memberikan informasi mengenai pusat dari data disebut sebagai ukuran pemusatan. Informasi mengenai pusat data merupakan salah satu informasi yang paling penting untuk menggambarkan bentuk distribusi data. Terdapat tiga ukuran pemusatan yang sering digunakan, yaitu rata-rata (*mean*), median, dan modus (*mode*).

Rata-rata (*Mean*)

Rata-rata diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai data kemudian dibagi dengan ukuran atau banyak nilai data. Saat sampel data diambil dari populasi yang sama, rata-rata memiliki nilai yang lebih konsisten dibandingkan ukuran pemusatan lain (Bluman, 2018). Namun rata-rata dipengaruhi oleh nilai yang sangat tinggi atau rendah, yang disebut pencilan (*outlier*), sehingga bukan ukuran pemusatan yang tepat digunakan pada data yang memiliki nilai pencilan.

Rata-rata, disebut juga sebagai rata-rata aritmatik, umum dinotasikan dengan $\bar{x}$. Untuk data tunggal, persamaan rata-rata adalah sebagai berikut

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

dengan x_i nilai data ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$, dan n ukuran data. Apabila data ditampilkan dalam bentuk tabel frekuensi, persamaan rata-rata data tunggal adalah sebagai berikut

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \cdots + f_k x_k}{f_1 + f_2 + \cdots + f_k} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

dengan f_i frekuensi data x_i , $i = 1, 2, \dots, k$ dan k banyak nilai data yang berbeda. Sedangkan untuk data kelompok, persamaan rata-rata adalah sebagai berikut

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_{m1} + f_2 x_{m2} + \cdots + f_j x_{mj}}{f_1 + f_2 + \cdots + f_j} = \frac{\sum_{i=1}^j f_i x_{mi}}{\sum_{i=1}^j f_i}$$

dengan x_{mi} nilai tengah dari interval kelas ke- i , f_i frekuensi interval kelas ke- i , $i = 1, 2, \dots, j$ dan j menyatakan banyak interval kelas.

Contoh 1: Diketahui data berikut 2.116, 2.604, 3.205, 2.925, 2.927, 4.878, 7.010. Tentukan nilai rata-ratanya.

$$\bar{x} = \frac{2.116 + 2.604 + 3.205 + 2.925 + 2.927 + 4.878 + 7.010}{7}$$

Diperoleh $\bar{x} = 3.666,43$

Contoh 2: Diketahui data sebagai berikut. Tentukan nilai rata-ratanya.

x_i	70	69	45	80	56
f_i	5	6	3	1	1

$$\bar{x} = \frac{(5 \cdot 70) + (6 \cdot 69) + (3 \cdot 45) + (1 \cdot 80) + (1 \cdot 1)}{5 + 6 + 3 + 1 + 1} =$$

Diperoleh $\bar{x} = 64,68$

Contoh 3: Diketahui data berikut. Tentukan nilai rata-ratanya.

Interval Data	15,5 - 20,5	20,5 - 25,5	25,5 - 30,5	30,5 - 35,5	35,5 - 40,5
Frekuensi	6	5	11	1	1

Perhatikan bahwa nilai tengah dari masing-masing interval adalah 18, 23, 28, 33, dan 38. Nilai tengah diperoleh dengan menjumlahkan batas atas dan batas bawah interval kemudian dibagi 2. Contohnya nilai tengah interval pertama diperoleh dengan $\frac{15,5+20,5}{2} = 18$. Sehingga rata-ratanya

$$\bar{x} = \frac{6 \cdot 18 + 5 \cdot 23 + 11 \cdot 28 + 1 \cdot 33 + 1 \cdot 38}{6 + 5 + 11 + 1 + 1} = 25,08$$

Median

Median adalah nilai tengah dari data yang telah diurutkan dari nilai paling kecil ke nilai paling besar. Median digunakan ketika suatu nilai data ingin dikategorikan dalam setengah bagian atas atau setengah bagian bawah dari data (Bluman, 2018). Selain itu median memiliki kelebihan yaitu tidak dipengaruhi oleh nilai pencilan (Manikandan, 2011). Median umum dinotasikan dengan Me atau x_{Me} .

Sebelum dijelaskan persamaan median, akan dijelaskan mengenai statistik tataan (*order statistic*) yaitu data atau sampel acak yang sudah diurutkan. Misalkan $x_1, x_2, \dots, x_n$ adalah nilai-nilai data. Statistik tataan ke- i , untuk $i = 1, 2, \dots, n$, dari nilai-nilai data dinotasikan dengan $x_{(i)}$, yaitu nilai data yang sudah diurutkan dengan $x_{(1)} < x_{(2)} < \dots < x_{(n)}$.

Pada data tunggal, jika ukuran data adalah ganjil maka median adalah nilai data yang berada di tengah dari data yang telah diurutkan. Jika ukuran data adalah genap maka median adalah rata-rata dua nilai data yang berada di tengah dari data yang telah diurutkan. Sehingga persamaan median menggunakan bantuan statistik tatatan ke- i atau $x_{(i)}$. Median untuk ukuran data ganjil dan genap adalah

$$x_{Me} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)} \text{ dan } x_{Me} = \frac{1}{2} \left(x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} \right)$$

Pada data tunggal dalam bentuk tabel frekuensi, median dihitung dengan cara yang sama seperti cara di atas. Sedangkan pada data kelompok, median dihitung menggunakan persamaan berikut

$$x_{Me} = Tb_{Me} + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F_{ks}}{f_{Me}} \right)$$

DAFTAR PUSTAKA

- Bluman, A. G. (2018). *Elementary statistics: a step by step approach* (10th ed.) New York: McGraw-Hill Education.
- Ghahrahmani, S. (2005). *Fundamentals of probability with stochastic processes* (3rd ed.) Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Johnson, R. & Kuby, P. (2008). *Elementary statistics* (10th ed.) Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Larson, R. & Farber, B. (2011). *Elementary statistics: picturing the world* (5th ed.) Canada: Pearson Prentice Hall.
- Manikandan, S. (2011). Measures of central tendency: Median and mode. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 2 (3), 214-215.

PROFIL PENULIS



Fida Fathiyah Addini

Penulis menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Matematika di Universitas Indonesia dan Program Studi Magister Aktuaria di Institut Teknologi Bandung. Sebelum memulai karirnya sebagai dosen Program Studi Sarjana Aktuaria di Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi (STMA) Trisakti, penulis pernah menjadi anggota tim peneliti bidang Statistika di Institut Teknologi Bandung. Penelitian tersebut merupakan penelitian Program Hibah Dikti dengan skema Penelitian

Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT). Sertifikasi kompetensi yang dimiliki penulis sebagian besar adalah sertifikasi dalam bidang Aktuaria, yang diberikan oleh Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI), dengan topik Matematika Keuangan, Probabilitas dan Statistik, Metoda Statistika, Matematika Aktuaria dan Teori Risiko.

e-mail: fidaaddini@gmail.com

The background of the cover features a large, abstract graphic of blue waves or curved lines that sweep across the page from the top left towards the bottom right. The waves are composed of multiple layers of varying shades of blue, creating a sense of depth and movement. In the upper left quadrant, there is a series of thin, white, curved lines that form a smaller, more intricate wave pattern, adding to the overall aesthetic.

BAB 4

METODE PENARIKAN SAMPEL

Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.
Universitas Timor

Dalam berbagai media sering dijumpai hasil jejak pendapat dari masyarakat tentang isu tertentu, jejak pendapat itu dilakukan untuk mengetahui gambaran pendapat dari masyarakat di daerah dimana jejak pendapat ini dilakukan. Hal serupa juga dijumpai dalam publikasi-publikasi penelitian ilmiah baik yang ditulis dalam rangka penyelesaian studi mahasiswa maupun yang tertera dalam jurnal-jurnal penelitian. Pada dasarnya semuanya menghendaki gambaran menyeluruh yang didasarkan pada sebagian objek yang diteliti yang disebut sampel. Gambaran ini dihasilkan oleh proses generalisasi atau disebut juga dengan proses induksi. Oleh karena itu, agar diperoleh gambaran yang bisa mengungkapkan keadaan menyeluruh yang sebenarnya, diperlukan dua hal, yaitu proses induksi yang dilakukan dengan cara yang tepat, dan sampel yang tergolong “baik”. Dengan proses induksi yang tepat diartikan sebagai proses yang menggunakan teknik-teknik analisis yang cocok untuk permasalahan yang dikaji serta mengikuti kaidah-kaidah yang mendasarinya. Sampel yang baik apabila dapat menggambarkan semua sifat atau karakteristik dari keseluruhan objek yang diteliti. Untuk dapat memperoleh sampel seperti ini, diperlukan teknik yang disebut teknik sampling. Beberapa hal yang terkait dengan teknik sampling yang diperlukan untuk mendukung teknik ini, diantaranya:

A. POPULASI DAN SAMPEL

Populasi (*universe*) adalah total dari keseluruhan objek atau individu yang memiliki ciri-ciri tertentu, jelas, dan lengkap yang akan diteliti. Objek populasi dapat berupa benda hidup maupun benda mati, dimana sifat-sifat yang ada padanya dapat diukur atau diamati. Populasi yang diteliti juga harus dapat didefinisikan dengan jelas, termasuk didalamnya ciri-ciri dimensi waktu dan tempat. Banyaknya objek yang terdapat dalam populasi disebut ukuran populasi (*population size*) yang biasanya dilambangkan dengan N . Besarnya dari ukuran populasi ada yang bisa dihitung (*countable*) dan juga tidak terhitung (*uncountable*). Ukuran populasi berapapun besarnya, tapi masih bisa dihitung, maka populasi tersebut dinamakan populasi terhingga (*finite population*). Jika ukuran populasi sudah sedemikian besarnya sehingga sudah tidak bisa dihitung lagi, maka populasi itu dinamakan populasi takhingga (*infinite population*). Andaikan penelitian dilakukan terhadap keseluruhan anggota populasi, maka prosesnya dinamakan Sensus.

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara-cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas, lengkap yang dianggap mewakili populasi. Pengukuran atau karakteristik dari sampel disebut "statistik" yaitu $\bar{X}$ untuk rata-rata hitung dan S untuk simpangan baku, S^2 untuk varians.

Tabel 4.1 Perbedaan Populasi dan Sampel

	Populasi	Sampel
Definisi	Semua obyek yang akan diteliti	Sebagian dari anggota obyek yang akan diteliti
Karakteristik	Parameter	Statistik
Simbol	Banyak data: N Rata-rata: μ Varians: σ^2 Simpangan Baku: σ Proporsi: $P = \frac{X}{N}$	Banyak data: n Rata-rata: $\bar{X}$ Varians: S^2 Simpangan Baku: S Proporsi: $p = \frac{x}{n}$

Pada suatu observasi, seringkali peneliti tidak dapat memeriksa keseluruhan anggota populasi (sensus). Akibatnya, hanya diambil sebagian saja dari anggota populasi sehingga diperoleh sampel yang besarnya dilambangkan dengan n . Sasaran utama pengambilan sampel yaitu agar sampel yang diambil dari populasinya "representatif" (mewakili), sehingga dapat diketahui informasi yang cukup untuk menaksirkan populasinya.

Proses pengambilan sebagian anggota populasi tersebut dinamakan *sampling*. Beberapa -alasan dipilihnya *sampling* antara lain sebagai berikut:

- Objek penelitian yang homogen

Objek penelitian homogen atau dapat dikatakan 100% sama. Sensus tidak diperlukan untuk objek penelitian seperti ini. Saat pengambilan *sampling*, cukup hanya dengan melakukan *sampling* untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

Contoh: Kita akan mengukur usia seseorang dari suatu populasi yang usianya sama semua, misalnya pelajar yang duduk di Kelas 5, yang usianya misalnya 11 tahun semua. Sampelnya cukup satu orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Harini, S., Kusumawati, Ririen. 2007. Metode Statistika. Pendekatan Teoritis dan Aplikatif. Diperkaya Dengan Contoh Penggunaan Minitab. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Hasan, M. I. 2012. Pokok-pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensif). Jakarta: Remaja Rosdakarya

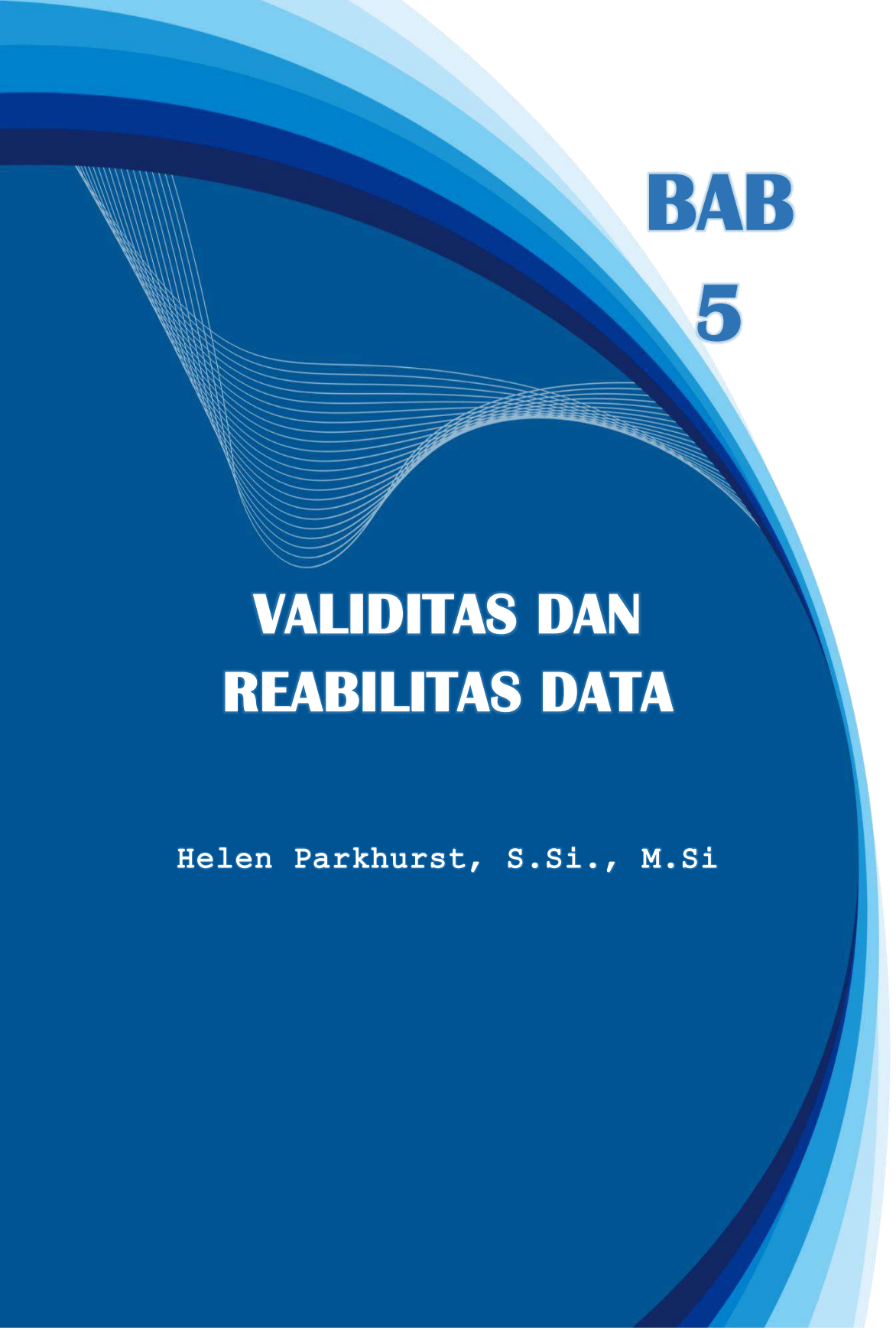
PROFIL PENULIS



Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.

Penulis adalah lulusan S1 Pendidikan Matematika Universitas Timor dan S2 Matematika Terapan Intitut Pertanian Bogor. Sejak tahun 2017 penulis mulai berkarir menjadi Dosen Program Studi Matematika Universitas Timor yang merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri di Propinsi Nusa Tenggara Timur, Kabupaten Timor Tengah Utara hingga sekarang.

Email Penulis: iranaikteas@gmail.com

The background of the page is a deep blue. A large, stylized wave graphic in various shades of blue (from light to dark) curves from the top left towards the bottom right. In the upper left portion of this wave, there is a series of thin, white, curved lines that create a sense of motion or data flow.

BAB

5

**VALIDITAS DAN
REABILITAS DATA**

Helen Parkhurst, S.Si., M.Si

Validitas dan Reliabilitas merupakan hal yang penting dilakukan dalam proses pengujian atau pengukuran dari pengumpulan data. Tujuan dari uji validitas dan reliabilitas data adalah dapat memberikan informasi yang yang tidak akurat mengenai subject, atau responden atau individu pada tes atau pengukuran sehingga dapat diketahui tidak valid dan reliabel sebuah instrumen. Instrumen dikatakan valid menunjukkan bahwa alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid atau dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya di ukur (Sugiyono, 2004).

Hal ini menunjukkan bahwa konsep validitas dan reliabel menjadi penting karena dapat menunjukkan kesimpulan penelitian yang dapat dipercaya sebagai suatu kebenaran.

A. UJI VALIDITAS

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurannya (Azwar, 1986). Dalam penelitian validitas menunjukkan derajat ketepatan suatu alat ukur penelitian terhadap yang di ukur. Validitas merupakan sebuah bentuk acuan dari seberapa jauh tes dapat dilakukan pengukuran dan juga dapat diterima dari pengukuran tersebut. Secara definisi dapat dipahami bahwa uji validitas bertujuan untuk menilai apakah alat ukur sudah tepat dengan yang semestinya sesuai dengan isi yang diukur. Contoh sederhana adalah mengukur berat badan. Alat ukur yang digunakan adalah timbangan. Timbangan dikatakan validitas yang mana berfungsi sebagai tingkat kesahihan alat ukur dalam mengukur yang seharusnya di ukur. Alat ukur yang umum digunakan dalam penelitian adalah kuisioner dan tes. Alat ukur kuisioner perlu disusun sedemikian rupa sehingga dapat dijadikan instrumen yang tepat untuk mendapatkan, menemukan, mendeskripsikan, mengeksplorasi, dan/atau membandingkan berbagai informasi, topik dan variabel penelitian (Dyah, 2008). Terdapat tiga jenis instrumen validitas yaitu, validitas isi (*Content Validity*), validitas kriteria (*Creation-Related Validity*), Validasi Konstruk (*Construct Validity*).

1. Validitas Isi (*Content Validity*)

Kuisioner merupakan salah satu instrumen di dalamnya berisikan beberapa butir pertanyaan (item-item) yang mencakup materi yang akan

di ukur. Butir – butir pertanyaan yang tersusun pada kuisioner merupakan validitas isi. Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi tes melalui analisis rasional oleh panel yang berkompeten atau melalui penilaian ahli (*expert judgement*) (Henryadi, 2007). Penilaian akan menilai butir- butir yang di uji, apakah sudah mencerminkan atau mewakili keseluruhan isi atau konten. Beberapa contoh yang dinilai dalam validasi isi yaitu, tata bahasa, definisi operasional variabel, jumlah, format jawaban dan representasni sesuai dengan variabel yang diteliti.

2. Validitas Kriteria (*Creation-Related Validity*)

Validitas kriteria atau validitas empiris (*Creation-related Validity*) di tentukan oleh kriteria, baik kriteria internal maupun eksternal. Validitas kriteria didapatkan dengan membandingkan intrumen baru dengan intrumen lainnya. Instrumen baru adalah instrumen yang telah dikembangkan dengan intrumen lain yang sebanding dengan apa yang akan di nilai. Sedangkan intrumen lain disebut sebagai kriteria. Ada dua jenis kriteria yaitu validitas prediktif dan validitas kriteria bersamaan (*concurrent*) (Fraenkal, Wallen and Hyun 2012). Perbedaan kedua validitas ini terdapat pada waktu pengujian, dimana validitas kriteria bersamaan di ambil dalam waktu yang bersamaan (atau kurang lebih sama), sedangkan validitas prediktif dilakukan beberapa saat (dalam periode tertentu) yang mana terlebih dahulu diperoleh hasil skor tes (Wahyudin, 2016: 4). Hasil uji kedua didapati dapat dihubungkan dengan uji korelasi product momen (Arikunto, 2005).

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

Dimana

r_{xy} = koefisien korelasi suatu butir atau item

N = jumlah subyek

X = skor suatu butir atau item

Y = skor total

Adapun kriteria untuk menentukan valid atau tidak valid dengan membandingkan nilai r hitung dan r tabel. Jika r hitung $> r$ tabel, maka dapat disimpulkan bahwa item kuisioner valid. Perlu diperhatikan bahwa nilai koefisien validitas berkisar antara +1,0 sampai -1,0. Untuk nilai 1,00+ menunjukkan bahwa uji instrumen ataupun kriteria memiliki nilai yang relatif sama. Jika koefisien validitas bernilai 0 mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan antara instrumen dengan kriterianya. Berikut di sajikan tabel kategori validitas suatu instrumen dinyatakan valid apabila memenuhi nilai sebagai berikut:

Tabel 5.1 Kategori Validitas

Parameter	Kategori Validitas
0,8 – 1	Validitas sangat tinggi
0,6 – 0,79	Validitas tinggi
0,40 – 0,59	Validitas sedang
0,20 – 0,39	Validitas rendah
0,00 – 0,19	Validitas sangat rendah

3. Validasi Konstruk (*Construct Validaty*)

Validitas Konstruk berkaitan apakah alat ukur menunjukkan hasil pengukuran yang teoritis dan relevan. Jika landasan teori tepat dan pernyataan item telah sesuai maka instrumen dinyatakan valid secara validitas konstruk (Fraenkal, Wallen dan Hyun 2012). Penilaian dalam validitas konstruk ada tiga langkah umum, yaitu: pertama kosntruktor tes harus melakukan analisis yang teliti terhadap konsep, mempertimbangkan bagaimana hubungan sifat dan ciri-ciri dengan variabel lain dan perancang tes perlu menguji apakah hubungan-hubungan dihipotesiskan benar ada. Adapun langkah yang perlu diperhatikan dalam melakukan validasi data adalah kredibilitas, transferabilitas, reliabilitas dan konfirmabilitas. Hal yang pertama yang perlu dilakukan adalah kredibilitas saat pengumpulan data serta bagaimana mengolah data sehingga menghasilkan hasil yang akurat. Ada beberapa teknik yang dapat dilakukan dalam mencapai tahapan kredibilitas data, seperti, triangulasi, feedback, member check, perbandingan hasil penelitian dan memahami setingan penelitian. Kedua,

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2010). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek. Rineka Cipta. Jakarta
- Azwar, Saifudin. (1986). Validitas dan Reliabilitas. Rineka Cipta .Jakarta
- Cronbach, L. J. & Quirk, T. J. (1976). Test validity. In International Encyclopedia of Education. New York: McGraw-Hill.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. (2005). The Discipline and Practice of Qualitative Research. In Handbook of qualitative research (3rd Ed., pp. 1–32). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Dyah B & Agustinus B. (2008). Validitas dan Reliabilitas Penelitian Dilengkapi Analisis dengan NVIVO, SPSS dan AMOS. Mitra Wacana Media. Jakarta
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). How To Design And Evaluate Research In Education (8th Ed.). Mc Graw Hill. New York
- Growth – Marnat, G. (2010). Handbook of Psychological Assessment. Terj. Soetjipto, H.P & Soetjipto.
- Guilford, J. P & Benjamin Frucher. (1978). Fundamental Statistics in Psychology and Education. Mc Graw-Hill Kogakusha, Ltd. Tokyo
- Hendryadi. (2007). Validitas isi: Tahapan Awal Pengembangan Kuisioner. Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT 2(2): hal 169-178
- Sugiyono. (2004). Statistik Non Parametris. Alfabeta. Bandung
- Sugiyono. (2005). Memahami Penelitian Kualitatif. CV. Alfabeta. Bandung

PROFIL PENULIS



Penulis adalah lulusan S1 Matematika Universitas Andalas Padang dan S2 Matematika Terapan Institut pertanian Bogor.

Email: helenparkhurst.hp@gmail.com



BAB

6

**STATISTIKA DESKRIPTIF
DAN INFERENSIA**

Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si
Universitas Pakuan

Istilah statistika semula berarti sebagai cara berhitung dan bertujuan untuk membantu pemerintah yang ingin mengetahui kekayaan dan banyaknya warganya dalam usaha menarik pajak ataupun untuk berperang (Steel dan Torrie, 2006). Pada awal abad ke-14 penerapan peluang empirik dalam asuransi perkapalan sudah mulai ditemukan. Perjudian dalam bentuk permainan mulai dikembangkan pada abad ke-17. Sedangkan kurva normal yang terbukti penting dalam pengembangan statistika pertama kali diumumkan pada abad ke-18. Pada abad ke-19 statistika terus berkembang dengan penemuan W.S. Gosset mengenai sebaran t-student; kemudian R.A. Fisher dengan sebaran F-nya; serta J. Neyman dan E.S. Pearson yang mengemukakan teori pengujian hipotesis (Walpolle, 2009). Pada abad ke-20 Abraham Wald membahas cabang lain dari statistika kemudian menerbitkan buku *Sequential Analysis* dan *Statistical Decision Functions*. Dalam abad inilah hampir semua metode statistika yang kini digunakan terus dikembangkan.

A. DEFINISI STATISTIKA

Pada awalnya statistika memiliki pengertian tentang segala sesuatu yang berhubungan dengan informasi numerikal, misalnya informasi suku bunga bank atau informasi jumlah dan harga saham. Akan tetapi, dalam perkembangannya statistika memiliki pengertian yang lebih luas yang tidak sekedar berbicara tentang informasi numerikal. Banyak definisi statistika yang dikemukakan di berbagai buku yang pada dasarnya sama, yaitu **Statistika** ialah suatu ilmu atau teknik tentang pengumpulan data, penyajian data, analisis data, dan pengambilan kesimpulan mengenai data tersebut.

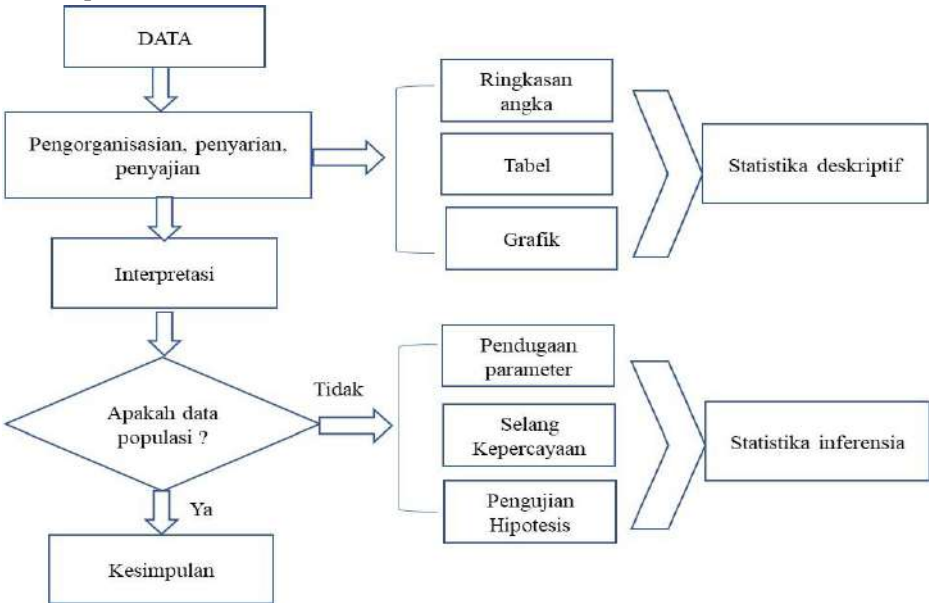
Seringkali kata statistika dikacaukan dengan kata statistik untuk pengertian yang sama. Sebenarnya kedua kata tersebut merupakan terjemahan dari dua kata yang memiliki pengertian yang berbeda, yaitu *statistics* dan *statistic*. *Statistics* diterjemahkan menjadi statistika dan *statistic* diterjemahkan menjadi statistik. Suatu nilai yang dihitung dari suatu sampel dinamakan statistik. Sebagai metodologi, maka digunakan istilah statistika yang merujuk pada ilmunya.

B. STATISTIKA DESKRIPTIF DAN STATISTIKA INFERENSIA

Secara umum, statistika dibedakan menjadi dua bagian, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensia. Pengertian statistika deskriptif adalah serangkaian teknik yang meliputi metode peringkasan, penggambaran dan penampilan data (*summarizing, describing, displaying*). Jadi statistika deskriptif hanya memberikan informasi mengenai data yang dipunyai, bukan menarik kesimpulan tentang gugus data induknya yang lebih besar. Penyusunan tabel, diagram, grafik, dan besaran lain di majalah dan koran-koran termasuk dalam kategori ini.

Statistika inferensia adalah serangkaian teknik yang digunakan untuk mengkaji, menduga dan mengambil kesimpulan seluruh data (populasi) berdasarkan informasi yang diperoleh dari sebagian data (sampel). Generalisasi yang berhubungan dengan inferensia statistik selalu mempunyai sifat tidak pasti, karena hanya didasarkan pada informasi parsial yang diperoleh dari sebagian data. Untuk memperhitungkan ketidakpastian ini, pengetahuan mengenai teori peluang sangat diperlukan.

Gambaran cakupan analisis statistika deskriptif dan inferensia dapat dilihat pada Gambar 6.1 berikut.



Gambar 6.1. Cakupan Analisis Statistika Deskriptif dan Inferensia

1. Statistika Deskriptif

Melihat karakteristik sebenarnya dari pengukuran-pengukuran dalam jumlah banyak dengan hanya melihat dari suatu daftar bilangan-bilangan tentu tidaklah mudah. Cara yang umum digunakan untuk meringkas informasi tersebut adalah melalui grafik atau sari numerik.

Dalam studi, sering nilai-nilai pengukuran pada populasi tidak diketahui. Untuk mendapatkan informasi mengenai populasi, kita memilih sample n secara acak, kemudian kita menyimpulkan karakteristik populasi berdasarkan pengamatan dari sample tersebut. Pengukuran-pengukuran sampel biasanya dilambangkan dengan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$.

Sebagai contoh, seorang mahasiswa mendapat tugas untuk mensurvey wisatawan domestik yang berkunjung ke objek wisata Tangkuban Perahu. Tujuan dari survey adalah untuk mengidentifikasi karakteristik wisatawan domestik dalam melakukan perjalanan wisata di objek wisata Tangkuban Perahu. Setelah survey dilaksanakan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Karakteristik Wisatawan Domestik di Tangkuban Perahu

No Responden	Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Tujuan Berwisata	Biaya Wisata
1	L	29	Rekreasi	100000
2	L	17	Studi tour	140000
3	P	17	Studi tour	100000
4	L	27	Rekreasi	200000
5	L	35	Rekreasi	250000
6	L	24	Rekreasi	150000
7	P	22	Dinas	100000
8	P	22	Rekresai	150000
9	L	40	Dinas	200000
10	P	25	Dinas	250000

Dari Tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa variabel jenis kelamin dan tujuan wisata merupakan data kualitatif, sedangkan umur dan biaya wisata merupakan data kuantitatif. Untuk data kuantitatif dapat ditampilkan ringkasan angka (misalnya minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi), sedangkan untuk data kualitatif biasanya ditampilkan distribusi frekuensinya seperti contoh berikut.

DAFTAR PUSTAKA

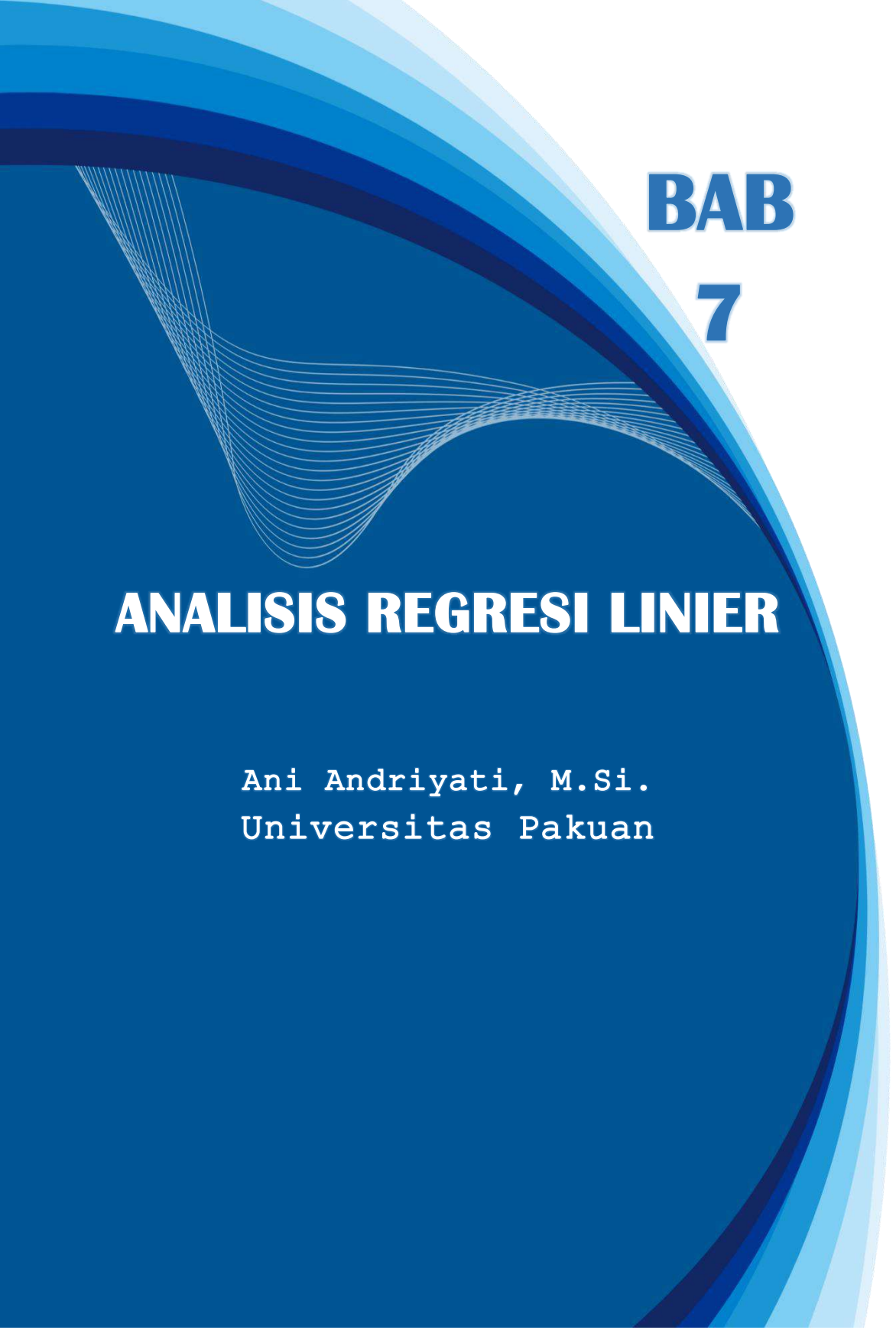
- Battese, G. E. 2004. *Introductory Statistics for Economics Studies*. University of New England. Armidale-New South Wales. Australia.
- Clarke, G. M. 2014. *Statistics and Experimental Design: An Introduction for Biologist and Biochemist*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Mattjik, A.A., Sumertajaya I. M., 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. IPB Press. Bogor.
- Montgomery, D. C., 2007. *Design and Analysis of Experiments* 6th Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Riadi E. 2014. *Metode Statistika Parametrik & Nonparametrik*. Pustaka Mandiri. Tangerang
- Saefuddin. A., F. Virgantari, dan E.M. Effendi. 2010. *Aplikasi Statistika dalam Biologi*. IPB-UNPAK. Bogor.
- Steel, R. G. D. And J. H. Torrie. 2006. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. Mc-Graw Hill. New York.
- Walpole, R. E. 2009. *Introduction to Statistics* 3rd Edition. MacMillan Publishing Co. Inc. New York.

PROFIL PENULIS



Fitria Virgantari adalah alumni S1, S2 dan S3 IPB University dengan bidang keahlian Statistika Terapan khususnya pada bidang Ekonomi Pertanian. Penulis mengawali karir di dunia perbankan sebelum akhirnya menjadi staf pengajar pada program Studi Matematika FMIPA Universitas Pakuan (UNPAK) pada tahun 1999 sampai sekarang. Penulis beberapa kali mendapatkan Hibah Penelitian berbagai skim, serta mendapatkan

Hibah Penulisan Buku Ajar pada tahun 2019 dari Dikti. Penulis telah banyak menghasilkan publikasi nasional maupun internasional, serta menulis buku ajar ber ISBN yang diterbitkan oleh IPB dan UNPAK Press. Penulis juga sering menjadi tenaga ahli Statistika pada beberapa proyek kerjasama dengan kementerian. Saat ini penulis merupakan Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNPAK, anggota senat akademik, serta reviewer jurnal internal UNPAK dan di Universitas Pancasila.

The background of the slide features a large, abstract graphic of blue waves or curves that sweep across the frame from the top left towards the bottom right. The waves are composed of multiple layers of varying shades of blue, creating a sense of depth and movement. In the upper left quadrant, there is a series of thin, white, curved lines that form a complex, web-like pattern, adding a technical or mathematical feel to the design.

BAB

7

ANALISIS REGRESI LINIER

Ani Andriyati, M.Si.
Universitas Pakuan

A. PENDAHULUAN

Analisis regresi merupakan analisis statistik yang menggambarkan model hubungan sebab akibat antara satu atau lebih variable bebas (X) dengan variabel tak bebas (Y). Dalam hal ini, variabel bebas merupakan variable yang bersifat mempengaruhi dan dapat digunakan untuk meramalkan, sedangkan variable tak bebas merupakan variable yang bersifat dipengaruhi. Dalam analisis regresi linier diasumsikan berlakunya bentuk hubungan linier dalam parameter. Model regresi linier yang hanya melibatkan satu variable bebas dinamakan regresi linier sederhana. Bentuk persamaan model regresi linier sederhana yaitu (Draper & Smith, 1998):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (1)$$

Y merupakan variabel bebas, X merupakan variabel tak bebas, β_0 dan β_1 merupakan parameter regresi, dan ε merupakan galat acak.

Apabila terdapat lebih dari satu variable bebas yang digunakan lebih dari satu maka dinamakan regresi linier berganda dengan bentuk persamaan sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (2)$$

Y merupakan variabel bebas, X merupakan variabel tak bebas, $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ merupakan parameter regresi, dan ε merupakan galat acak.

B. PENDUGAAN PARAMETER PADA SATU VARIABEL BEBAS

Nilai koefisien regresi β_0 dan β_1 yang tidak diketahui nilainya diduga dengan b_0 dan b_1 . Pendugaan terhadap koefisien regresi dapat dilakukan dengan metode kuadrat terkecil yaitu dengan meminimumkan nilai jumlah kuadrat galat (JKG) (Draper & Smith, 1998). Jika tersedia sampel dari n responden maka kita memiliki n galat acak, yaitu:

$$\varepsilon_1 = Y_1 - (\beta_0 + \beta_1 X_1)$$

$$\varepsilon_2 = Y_2 - (\beta_0 + \beta_1 X_2)$$

$$\vdots$$

$$\varepsilon_n = Y_n - (\beta_0 + \beta_1 X_n)$$

Jumlah kuadrat galat dapat dituliskan dengan notasi $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$. Proses meminimumkan jumlah kuadrat galat dilakukan dengan teknik kalkulus yaitu dengan mendeferensialkan $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$ terhadap β_0 , β_1 dan masing-masing persamaan disamadengankan nol.

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{\partial \beta_0} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i) = 0$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{\partial \beta_1} = -2 \sum_{i=1}^n X_i (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i) = 0$$

Selanjutnya mengganti β_0 dengan b_0 dan β_1 dengan b_1 diperoleh persamaan normal untuk b_0 dan b_1 sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n Y_i - nb_0 - b_1 \sum_{i=1}^n X_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^n X_i Y_i - b_0 \sum_{i=1}^n X_i - b_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0$$

Penyelesaian persamaan normal untuk b_0 dan b_1 yaitu:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n}} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} = \frac{S_{XY}}{S_{XX}} \quad (3)$$

$$b_0 = \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n Y_i - b_1 \sum_{i=1}^n X_i) = \bar{Y} - b_1 \bar{X} \quad (4)$$

Sehingga diperoleh persamaan regresi dugaan: $\hat{Y} = b_0 + b_1 X$. Nilai b_0 pada persamaan dapat diartikan sebagai dugaan rata-rata y ketika x bernilai nol, sedangkan b_1 adalah nilai dugaan perubahan rata-rata y (nilai harapan y) jika x berubah satu satuan.

Agar penduga bagi parameter regresi yang didapatkan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil merupakan penduga yang baik maka galat harus memenuhi kondisi Gauss-Markov seperti berikut (Draper & Smith, 1998):

1. Nilai- harapan/rataan galat nol $E[\varepsilon_i] = 0$

2. Ragam galat homogen untuk setiap nilai X $E[\varepsilon_i^2] = \sigma^2$

3. ε_i dan ε_j saling bebas $E[\varepsilon_i \varepsilon_j] = 0, i \neq j$

Contoh 1:

Data berikut menunjukkan data Indeks Harga Konsumen (X) dan tingkat inflasi (Y) tahun 2021 yang bersumber dari BPS (BPS, 2021).

Bulan	Inflasi (y)	IHK (x)
Januari	0,26	105,95
Februari	0,1	106,06
Maret	0,08	106,15
April	0,13	106,29
Mei	0,32	106,63
Juni	-0,16	106,46
Juli	0,08	106,54
Agustus	0,03	106,57
September	-0,04	106,53
Oktober	0,12	106,66
November	0,37	107,05
Desember	0,57	107,66

Bagaimana pengaruh variabel Indeks Harga Konsumen terhadap Tingkat Inflasi di tahun 2021?

Penyelesaian:

Berdasarkan data diperoleh nilai jumlahan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^{12} X_i = 1278,55; \quad \sum_{i=1}^{12} Y_i = 1,86; \quad \sum_{i=1}^{12} X_i Y_i = 198,7837; \quad \sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 136226,5; \quad \sum_{i=1}^{12} Y_i^2 = 0,714$$

Nilai b_0 dan b_1 diperoleh dengan memasukkan nilai jumlahan tersebut kedalam persamaan (3) dan (4) dengan perhitungan sebagai berikut:

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2021, Desember). *Indeks Harga Konsumen dan Inflasi Bulanan Indonesia*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/https://www.bps.go.id/statictable/2009/06/15/907/indeks-harga-konsumen-dan-inflasi-bulanan-indonesia-2006-2021.html>
- Draper, N., & Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*. New York: Wiley & son.
- Montgomery, D., & Peck, E. (1992). *Introduction to Linear Regression Analysis*. New York: Wiley & Son.
- Neter, J., Wasserman, W., & Kutner, M. (1990). *Applied Linear Statistical Models*. New York: McGraw-Hill.
- Thomas P., R. (1997). *Modern Regression Methods*. New York: John Wiley & Son.

PROFIL PENULIS



Ani Andriyati lahir pada tahun 1983 di Sukabumi. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi Matematika Universitas Pakuan tahun 2005. Pendidikan Magister Sain diselesaikan di Program Studi Statistika Institut Pertanian Bogor pada tahun 2010. Sejak Tahun 2010 sampai saat ini merupakan dosen tetap di Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pakuan dan mengampu matakuliah Metode Statistika, Rancangan Percobaan, Aljabar Linier dan Kalkulus. Penulis dapat dihubungi melalui

email: ani.andriyati@unpak.ac.id

The background of the slide features a large, abstract graphic of blue waves. The waves are composed of multiple layers of curved lines in various shades of blue, ranging from light to dark. The waves appear to flow from the top left towards the bottom right, creating a sense of movement and depth. The overall color palette is monochromatic, focusing on different tones of blue.

BAB

8

ANALISIS REGRESI NON LINIER

Damaris Lalang, S.Si., M.Si
Universitas Tribuana Kalabahi

Analisis regresi merupakan metode dalam statistika yang digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat (Hosmer and Lemeshow, 2000). Berdasarkan pola hubungannya, analisis regresi terbagi atas analisis regresi linear dan analisis regresi non-linear. Secara umum, bentuk Non-Linier dibedakan menjadi dua yaitu bentuk polinomial berderajat n dan bentuk khusus seperti: model eksponen dan geometrik.

A. REGRESI NON-LINIER

Menurut (Hasan,1999) suatu model disebut Regresi non-linier apabila variabel-variabelnya mempunyai pangkat. Regresi non-linear adalah salah satu metode regresi yang digunakan untuk mendapatkan model non-linear yang dapat menyatakan hubungan variabel terikat (Y) dan variabel bebas (X). Berbeda dengan regresi linear, yang dibatasi oleh waktu menaksir/ meramal, regresi non-linear dapat mengistemasi model hubungan variabel terikat dan bebas dalam bentuk non-linear dengan tingkat keakuratan lebih baik dari pada regresi linier.

Untuk regresi sederhana yang melibatkan satu variabel terikat (Y) dan satu variabel bebas (X), kelinearan $\hat{Y} = a + bX$ dibuktikan melalui pengujian hipotesis jika hipotesis linear diterima, artinya regresi itu berbentuk linier. Namun, apabila ternyata hipotesis linear ditolak, maka regresi linear tidak cocok untuk digunakan dalam mengambil kesimpulan. Kasus seperti ini yang biasa disebut dengan regresi non-linier.

Berdasarkan kelinearan antar parameter pada model regresi, maka suatu model regresi dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu model linear dan non-linear. Model regresi dikatakan linear jika dapat dinyatakan dalam model :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon$$

Apabila model tidak dapat dinyatakan dalam model tersebut maka model yang diperoleh adalah model non-linear. Secara umum model regresi non-linear parametrik dengan Y_{ij} sebagai variabel respon pada replikasi sebanyak n_i dan setiap nilai x_i merupakan variabel independen, dapat dinyatakan dalam persamaan (Ripley, 2002) :

$$Y_{ij} = f(x_i, \theta) + \varepsilon_{ij}$$

dengan f adalah fungsi regresi dengan parameter (x_i, θ) yang harus diduga dan ε_{ij} adalah galat dengan sifat $N(0,\alpha)$.

Persamaan regresi model polinom yaitu suatu bentuk hubungan antar satu peubah bebas X dengan derajat polinom p dengan satu peubah Y , persamaannya adalah:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2X^2 + \beta_3X^3 + \dots + \beta_pX^p$$

Jika pada Y pangkat tertinggiya adalah 1, maka bentuk persamaannya menjadi

$$Y = \beta_0 + \beta_1X$$

yang disebut dengan regresi linear. Apabila pangkat tertinggiya 2, maka persamaannya menjadi

$$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2X^2$$

yang disebut dengan regresi kuadratik

B. MODEL REGRESI NON-LINEAR

Secara umum, terdapat beberapa model regresi non-linear, namun yang dibahas pada bagian ini ada lah regresi non-linier sebagai berikut:

Tabel 8.1. Model regresi non-linier

Model	Persamaan	Bentuk Linear
Kuadratik	$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2X^2$	-
Power	$Y = \beta_0X^{\beta_1}$	$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln x$
Eksponensial	$Y = \beta_0e^{\beta_1X}$	$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1x$
Logistik	$Y = \frac{\beta_0 + \beta_1X}{1 + U}$	$\ln\left(\frac{1}{Y} - \frac{1}{U}\right) = \ln \beta_0 + x \ln \beta_1$

1. Model Regresi Non-Linear Kuadratik

Regresi non-linear sederhana kuadratik merupakan suatu teknik statistika untuk membuat persamaan yang menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas, dimana persamaaan yang dihasilkan berupa persamaan kuadratik. Bentuk umum regresi non-linear sederhana kuadratik adalah:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2X^2.$$

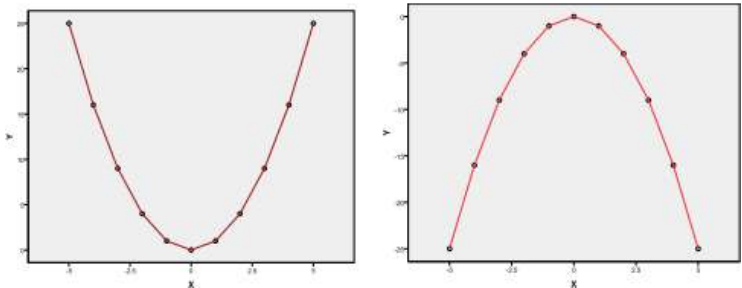
Nilai β_0 , β_1 dan β_2 dihitung dengan menyelesaikan sistem persamaan berikut :

$$\sum Y = \beta_0 n + \beta_1 \sum X + \beta_2 \sum X^2$$

$$\sum XY = \beta_0 \sum X + \beta_1 \sum X^2 + \beta_2 \sum X^3$$

$$\sum X^2 Y = \beta_0 \sum X^2 + \beta_1 \sum X^3 + \beta_2 \sum X^4$$

contoh gambar dari kurva kuadrat



Gambar 8.1. Kurva Persamaan Kuadrat

contoh : penyelesaian soal menggunakan regresi Non-Linier kuadrat

a. misalkan diketahui data sebagai berikut

Tabel 8.2. Data X dan Y

X	Y
-5	21
-4	10
-3	15
-2	9
-1	5,8
0	2
1	1
2	2,5
3	10,9
4	17,4
5	23,4

b. selanjutnya, akan dicari nilai $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ untuk persamaan regresi non-linier kuadrat

Tabel 8.3 Perhitungan persamaan regresi non-linier kuadratik

X	Y	X ²	X ³	X ⁴ =	X ² Y	XY
-5	21	25	-125	625	525	-105
-4	10	16	-64	256	160	-40
-3	15	9	-27	81	135	-45
-2	9	4	-8	16	36	-18
-1	5,8	1	-1	1	5,8	-5,8
0	2	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	2,5	4	8	16	10	5
3	10,9	9	27	81	98,1	32,7
4	17,4	16	64	256	278,4	69,6
5	23,4	25	125	625	585	117
$\sum X$ = 0	$\sum Y$ = 118	$\sum X^2$ = 110	$\sum X^3$ = 0	$\sum X^4$ = 1958	$\sum X^2Y$ = 1834,3	$\sum XY$ = 11,5

$$\beta_0 n + \beta_1 \sum X + \beta_2 \sum X^2 = \sum Y$$

$$\beta_0 \sum X + \beta_1 \sum X^2 + \beta_2 \sum X^3 = \sum XY$$

$$\beta_0 \sum X^2 + \beta_1 \sum X^3 + \beta_2 \sum X^4 = \sum X^2Y$$

$$11\beta_0 + 110\beta_2 = 118$$

$$110\beta_2 = 11,5$$

$$110\beta_0 + 1958\beta_2 = 1834,3$$

c. dari penyelesaian di atas, di peroleh nilai $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ yaitu,

$$\beta_0 = 2,374$$

$$\beta_1 = 0,1045$$

$$\beta_2 = 0,7626$$

d. selanjutnya nilai $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ disubstitusikan kedalam persamaan awal

$$\widehat{Y} = 2,374 + 0,1045 X + 0,7626 X^2$$

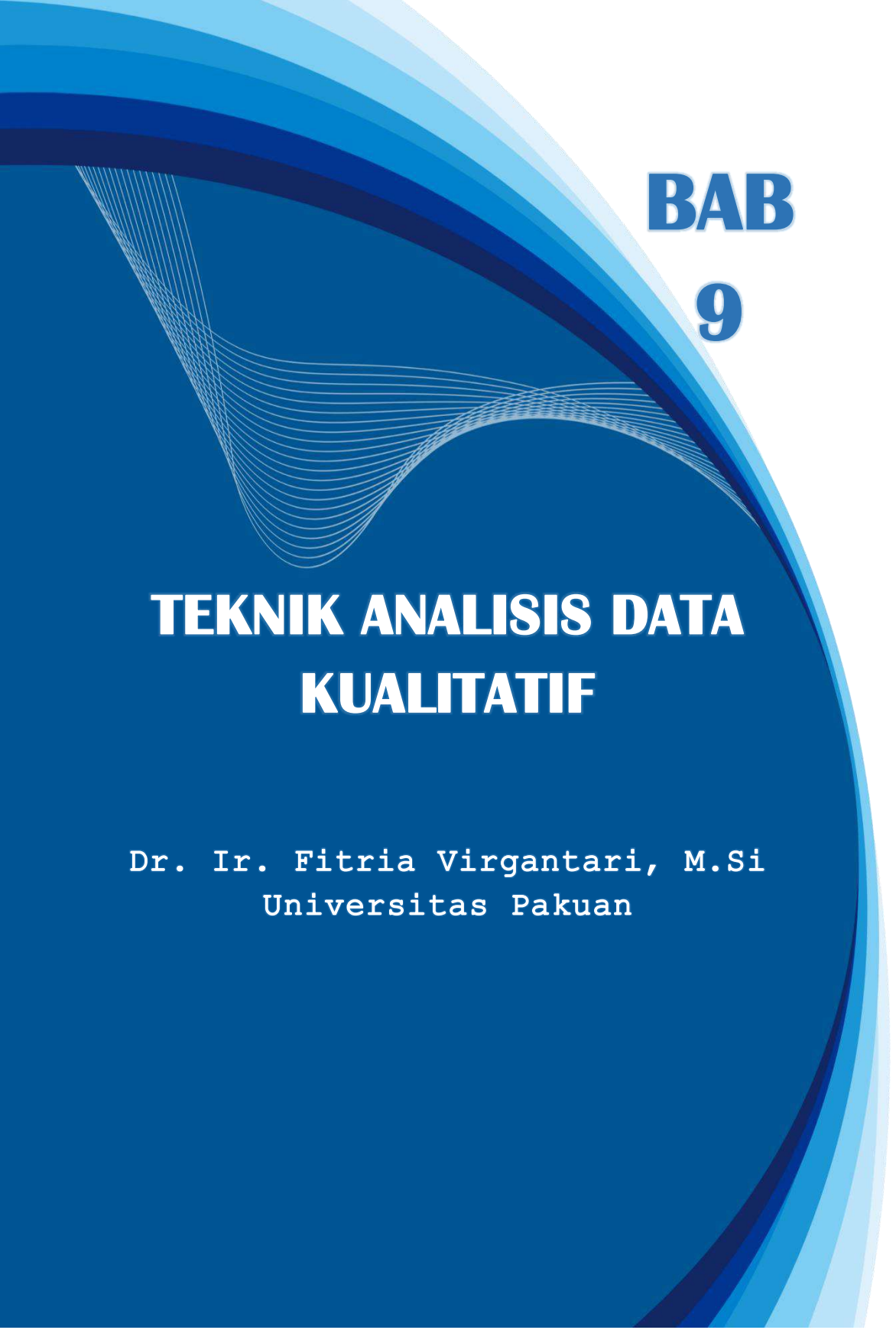
PROFIL PENULIS



DAMARIS LALANG

Penulis lahir pada tahun 1988 di Alor. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana pada Program Studi Matematika Universitas Nusa Cendana tahun 2011, kemudian diperbantukan mengajar pada Universitas Tribuana Kalabahi sejak tahun 2012. Penulis melanjutkan studi S2 di Matematika Terapan Institut pertanian Bogor dan tamat pada tahun 2018. sekarang penulis merupakan salah satu dosen tetap di Program Studi Matematika Universitas Tribuana Kalabahi.

Email: dhamar.ipb14@gmail.com

The background of the slide features a large, abstract graphic of blue waves or curves that sweep across the frame from the top left towards the bottom right. The waves are composed of multiple layers of varying shades of blue, creating a sense of depth and movement. In the upper left quadrant, there is a series of thin, white, curved lines that resemble a stylized, flowing path or a series of connected dots, adding a technical or data-related aesthetic to the design.

BAB

9

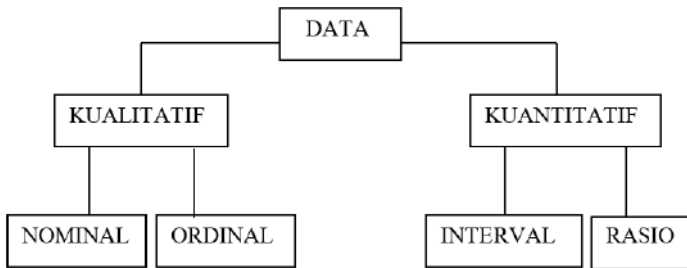
TEKNIK ANALISIS DATA KUALITATIF

Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si
Universitas Pakuan

A. PENGERTIAN DATA KUALITATIF

Sebelum membahas tentang analisis data kualitatif, maka perlu dipahami dulu pengertian dari data kualitatif. Analisa statistik yang akan digunakan biasanya dipengaruhi oleh jenis datanya, sehingga penting untuk bisa membedakan beberapa jenis-jenis data.

Secara umum dapat dikatakan bahwa data adalah kumpulan fakta atau angka atau segala sesuatu yang dapat dipercaya kebenarannya sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk menarik kesimpulan. Biasanya data dapat diklasifikasikan sebagai berikut:



Gambar 9.1. Klasifikasi Data

Data kualitatif adalah data non-numerik, atau kategori, sedangkan data kuantitatif menunjukkan pengukuran yang dinyatakan dengan angka numerik. Penggolongan berikutnya adalah nominal, ordinal, interval, dan rasio. Nominal dan ordinal adalah data kualitatif, sedangkan interval dan rasio adalah data kuantitatif.

Data nominal mengklasifikasikan pengamatan dari sampel atau populasi dalam kategori, misalnya jenis kelamin, tempat kelahiran, atau warna kulit. Jika data nominal hanya mempunyai 2 kategori, maka disebut variabel binary. Contohnya adalah jenis kelamin (laki-laki dan perempuan). Untuk data nominal yang lebih dari 2 kategori, misalnya warna kulit bisa putih, kuning, coklat dan hitam. Variabel ini bisa dilambangkan dengan angka misalnya 1=putih, 2=kuning, 3=coklat, 4=hitam. Pada data nominal pengkodean lain misalnya 2=putih, 4=kuning, 1=coklat, 3=hitam bisa dilakukan.

Tetapi pada **data ordinal** urutan angka akan memberikan arti. Sebagai contoh adalah tingkat pendidikan, ada SD, SMP, SMA, Sarjana S1, S2, S3 di mana tingkat Pendidikan SMP lebih tinggi dari SD, SMP lebih rendah

daripada SMA, dan seterusnya. Pengkodean misalnya 1=SD, 2=SMP, 3=SMA, 4=S1, 5=S2, dan 7=S3 tidak bisa dibolak balik karena kode tersebut menunjukkan urutan, yanghanya bisa dilakukan secara urutan menaik atau menurun. Analisa statistik yang sesuai untuk data skala nominal dan ordinal adalah analisis *nonparametrik*.

Data interval memiliki kelebihan disbanding dengan kedua skala pengukuran di atas, dengan menambahkan berlakunya konsep interval. Contoh dari data interval adalah temperatur dan waktu.

Sedangkan **skala rasio** lebih unggul dibandingkan dengan ketiga skala pengukuran yang telah disebutkan. Dalam skala rasio dikenal adanya titik pusat. Skala rasio menyajikan nilai sesungguhnya dari variabel-variabel yang diukur dengan skala rasio. Sebagai contoh berat badan 40 kg adalah dua kali lebih berat dari 20 kg. Seluruh teknik analisis statistik, baik parametrik maupun nonparametrik, dapat digunakan untuk menganalisa data yang berskala rasio.

B. METODE PENGUMPULAN DATA KUALITATIF

Dalam proses penerapan analisis data kualitatif tentu dibutuhkan data bersifat kualitatif atau data yang bukan numerik. Proses memperoleh data non numerik ini bisa dilakukan dengan memakai sejumlah teknik atau metode. Secara umum berikut adalah teknik yang dipakai peneliti untuk mendapatkan data kualitatif:

Studi Dokumen

Teknik pengumpulan data kualitatif yang pertama adalah studi dokumen. Sesuai namanya, teknik ini dilakukan dengan mengkaji sejumlah dokumen yang berhubungan dengan topik penelitian. Dokumen ini bisa dalam bentuk arsip foto, arsip surat, jurnal, buku harian, notulen rapat, dan lain sebagainya. Semua catatan yang berhubungan dengan topik penelitian pada dasarnya bisa dijadikan media untuk mendapatkan data. Sehingga peneliti perlu teliti untuk mengetahui dokumen apa saja yang bisa dipakai untuk mendukung kegiatan penelitian yang sedang dilakukan.

Wawancara

Jika tidak ada dokumen yang bisa dijadikan sumber data, maka penelitian kualitatif bisa menggunakan teknik wawancara atau interview sebagai alternatif. Wawancara merupakan proses pengumpulan data kualitatif yang dilakukan dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada narasumber. Pewawancara (interviewer) siap dengan pertanyaan dan siap mencatat/merekam jawaban responden. Umumnya orang bersedia menjawab bila berhadapan langsung. Selain itu interviewer juga bisa mencatat reaksi khas dari responden dan menghilangkan kesalahpahaman pertanyaan yang ditanyakan. Biasanya diadakan *training* atau *briefing* terlebih dahulu agar interviewer tidak menyimpang dari tujuan, karena setiap gerakan, ekspresi wajah, maupun pernyataan dari interviewer akan mempengaruhi respon yang diperoleh. Narasumber yang dipilih pun bukan narasumber sembarangan, melainkan yang paham atau berhubungan langsung dengan objek penelitian. Misalnya saja melakukan penelitian tentang gizi buruk pada anak-anak di daerah A. Maka wawancara bisa dilakukan kepada para aparat desa maupun masyarakat setempat.

Diskusi

Adanya macam-macam analisis data kualitatif membantu proses penarikan kesimpulan atas kumpulan data kualitatif yang didapatkan. Data kualitatif memang beragam, karena bisa diperoleh juga dengan teknik diskusi. Istilah lain untuk teknik ini adalah FGD (*Focus Group Discussion*). Dalam teknik ini, peneliti akan melakukan kegiatan diskusi bersama bersama dengan sejumlah narasumber. Sehingga mendapatkan data yang sama antara satu narasumber dengan narasumber lain. Teknik ini membantu mendapatkan data yang lebih jelas dan memuaskan.

Melalui telepon

Informasi bisa juga didapatkan melalui wawancara telepon. Wawancara dengan telepon bisa dilakukan apabila daerah jangkauannya luas, dan akan lebih murah daripada didatangi langsung. Masalah utama yang dihadapi adalah membuat kerangka yang sesuai dengan populasi sasaran. Nomor telepon yang diperoleh dari buku telepon adalah kantor/instansi atau rumah tangga yang mempunyai pesawat telepon sedangkan yang tidak memiliki

DAFTAR PUSTAKA

- Battese, G. E. 2004. *Introductory Statistics for Economics Studies*. University of New England. Armidale-New South Wales. Australia.
- Clarke, G. M. 2014. *Statistics and Experimental Design: An Introduction for Biologist and Biochemist*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Mattjik, A.A., Sumertajaya I. M., 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. IPB Press. Bogor.
- [Miles](#), M.B., [Huberman](#), A.M. and, [J. Saldana](#). 2014. *Quantitative Data Analysis*. Sage Publication. America.
- Montgomery, D. C., 2007. *Design and Analysis of Experiments* 6th Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Riadi E. 2014. *Metode Statistika Parametrik & Nonparametrik*. Pustaka Mandiri. Tangerang
- Saefuddin. A., F. Virgantari, dan E.M. Effendi. 2010. *Aplikasi Statistika dalam Biologi*. IPB-UNPAK. Bogor.
- Steel, R. G. D. And J. H. Torrie. 2006. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. Mc-Graw Hill. New York.
- Walpole, R. E. 2009. *Introduction to Statistics* 3rd Edition. MacMillan Publishing Co. Inc. New York.

PROFIL PENULIS



Fitria Virgantari adalah alumni S1, S2 dan S3 IPB University dengan bidang keahlian Statistika Terapan khususnya pada bidang Ekonomi Pertanian. Penulis mengawali karir di dunia perbankan sebelum akhirnya menjadi staf pengajar pada program Studi Matematika FMIPA Universitas Pakuan (UNPAK) pada tahun 1999 sampai sekarang. Penulis beberapa kali mendapatkan Hibah Penelitian berbagai skim, serta mendapatkan

Hibah Penulisan Buku Ajar pada tahun 2019 dari Dikti. Penulis telah banyak menghasilkan publikasi nasional maupun internasional, serta menulis buku ajar ber ISBN yang diterbitkan oleh IPB dan UNPAK Press. Penulis juga sering menjadi tenaga ahli Statistika pada beberapa proyek kerjasama dengan kementrian. Saat ini penulis merupakan Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNPAK, anggota senat akademik, serta reviewer jurnal internal UNPAK dan di Universitas Pancasila.

The background of the slide features a large, abstract graphic of blue waves or curves that sweep across the frame from the top left towards the bottom right. The waves are composed of multiple layers of varying shades of blue, creating a sense of depth and movement. In the upper left quadrant, there is a series of thin, white, curved lines that form a complex, web-like pattern, adding a technical or analytical feel to the design.

BAB 10

STRATEGI ANALISIS DATA PENCILAN

Narita Yuri Adrianingsih, S.Si., M.Stat
Universitas Tribuana Kalabahi

A. PENGERTIAN PENCILAN

Masalah yang biasa ditemui dalam analisis regresi adalah tidak terpenuhinya asumsi-asumsi, antara lain normalitas, homoskedastisitas, non autokorelasi, non multikolinearitas, dan linearitas. Selain masalah tersebut, yang lebih berpengaruh dalam suatu analisis data adalah pencilan (*outlier*) (Wisniewski & Rawlings, 1990). Apabila terdapat data pencilan, data yang tidak mengikuti pola suatu data maka menyebabkan ketidakcocokan suatu model (Salman Paludi, 2009).

Berikut adalah beberapa definisi pencilan:

1. Pencilan adalah pengamatan yang tidak mengikuti pola sebuah data dan terletak jauh dari pusat data tersebut (Sunaryo & Siagian, 2011).
2. Model yang tidak mengikuti pola pada umumnya, data keluar dari model, tidak berada dalam daerah selang kepercayaan (Sembiring, 1995).
3. Pencilan adalah titik data yang secara statistik berada jauh dari model yang dipilih apabila model yang benar adalah model yang dipilih sehingga menyebabkan perubahan yang tidak biasa terhadap penduga parameter regresi (Ohyver & Tanty, 2012).

Pencilan ada karena adanya kesalahan dalam penelitian (kerusakan mesin, pencatatan/kesalahan entri data, dsb) atau titik data berasal dari data populasi yang berbeda.

B. DAMPAK PENCILAN

Dengan adanya pencilan, proses analisis data akan terganggu, sehingga harus dihindari. Akibat dari adanya pencilan adalah:

1. Residual yang besar dari model yang terbentuk
2. Varians menjadi lebih besar
3. Taksiran interval memiliki rentang yang lebar

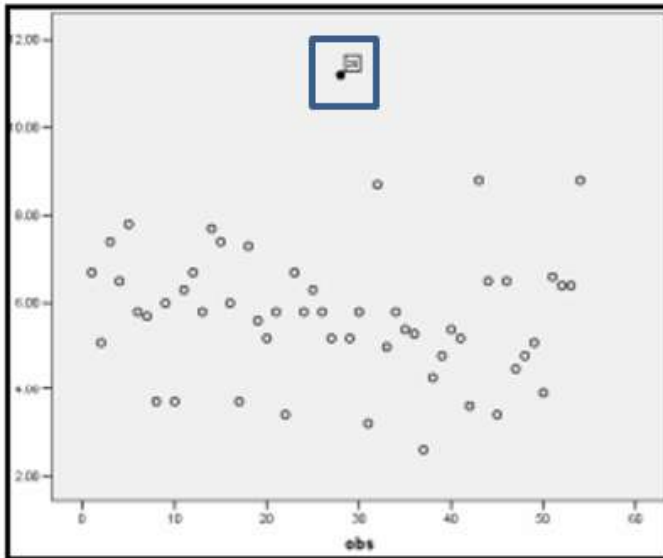
C. IDENTIFIKASI PENCILAN

Pencilan tidak dapat dihilangkan/ dibuang dengan sembarangan, kemungkinan menjadikan data yang paling informatif dalam suatu penelitian (Wisniewski & Rawlings, 1990).

Berikut adalah metode-metode yang digunakan untuk menentukan batasan pencilan, yaitu:

1. Metode Grafis

Dengan memplotkan data observasi ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$) seperti pada gambar 10.1 dapat terlihat apakah ada pencilan atau tidak.



Gambar 10.1. Contoh gambar plot dari data dengan observasi ke- i . Dari contoh pada Gambar 10.1 terdapat data yang mengidentifikasi pencilan, yaitu yang ada di dalam kotak. Kelemahan dari metode grafis, pencilan bergantung pada pendapat peneliti, sehingga dibutuhkan seorang ahli yang dapat menginterpretasikan plot tersebut.

2. Boxplot

Metode ini mempergunakan nilai kuartil dan jangkauan. Kuartil merupakan pembagi menjadi empat bagian yang telah diurutkan datanya, sedangkan jangkauan merupakan selisih dari kuartil 1 terhadap kuartil 3 ($Jangkauan = Q_3 - Q_1$).

Data pencilan dapat ditentukan dengan:

- $Nilai < 1,5 * jangkauan - Q_1$
- $Nilai > 1,5 * jangkauan + Q_3$

DAFTAR PUSTAKA

- Ohyver, M., & Tanty, H. (2012). Pendeteksian Outlier Pada Model Regresi Ganda : Studi Kasus Tingkat Penghunian Kamar Hotel Di Kendari. *Jurnal Matematik Statistika*, 12(2), 114–122.
- Salman Paludi. (2009). Identifikasi dan Pengaruh Keberadaan Data Pencilan (Outlier). *Majalah Ilmiah Panorama Nusantara*, 56–62.
- Sembiring, R. . (1995). *Analisa Regresi*. ITB.
- Sunaryo, S., & Siagian, T. H. (2011). Mengatasi Masalah Multikolinearitas Dan Outlier Dengan Pendekatan Robpca. *Jurnal Matematika, Saint Dan Teknologi*, 12(1), 1–10.
- Wisniewski, M., & Rawlings, J. O. (1990). Applied Regression Analysis: A Research Tool. In *The Journal of the Operational Research Society* (Vol. 41, Issue 8). <https://doi.org/10.2307/2583482>

PROFIL PENULIS

Narita Yuri Adrianingsih adalah alumni dari S1 Universitas Negeri Yogyakarta dan S2 Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan bidang keahlian Statistika. Penulis mengawali karir di dunia bimbingan belajar sebelum menjadi staf pengajar pada Program Studi Matematika FMIPA Universitas Tribuana Kalabahi (UNTRIB) pada tahun 2019 sampai sekarang. Mata kuliah yang diampu adalah Statistika Dasar, Statistika Matematika, Aljabar Linier Elementer, Metodologi Penelitian Matematika, Teori Bilangan, dan Kewirausahaan. Email yang dapat dihubungi adalah naritayuria98@untribkalabahi.ac.id



Editor: Prof. Dr. Edi Abdurrachman, MS, M.Sc

BAB 1 RUANG LINGKUP STATISTIKA DAN ANALISIS DATA

Fanny Novika, M.Si (STMA Trisakti)

BAB 2 JENIS - JENIS DATA, METODE PENGUMPULAN DATA, DAN METODE PENYAJIAN DATA

Dwi Haryanto, S.Si., M.Si (STMA Trisakti)

BAB 3 UKURAN PENYEBARAN, PEMUSATAN, DAN TATA LETAK DATA

Fida Fathiyah Addini, M.Si. (STMA Trisakti)

BAB 4 METODE PENARIKAN SAMPEL

Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si. (Universitas Timor)

BAB 5 VALIDITAS DAN REABILITAS DATA

Helen Parkhurst, S.Si., M.Si

BAB 6 STATISTIKA DESKRIPTIF DAN INFERENSIA

Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si (Universitas Pakuan)

BAB 7 ANALISIS REGRESI LINIER

Ani Andriyati, M.Si. (Universitas Pakuan)

BAB 8 ANALISIS REGRESI NON LINIER

Damaris Lalang, S.Si., M.Si (Universitas Tribuana Kalabahi)

BAB 9 TEKNIK ANALISIS DATA KUALITATIF

Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si (Universitas Pakuan)

BAB 10 STRATEGI ANALISIS DATA PENCILAN

Narita Yuri Adrianingsih, S.Si., M.Stat (Universitas Tribuana Kalabahi)



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedia group
Telp/WA : +62 813 5346 4169

