

METODE STATISTIKA

Penyusun:

Irvana Arofah



Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang

Gd. A, Ruang 212 Universitas Pamulang

Tangerang Selatan – Banten

METODE STATISTIKA

Penulis:

Irvana Arofah

ISBN: 978-623-5437-53-8

Editor:

Besse Arnawisuda Ningsi

Desain sampul:

Aden

Tata Letak:

Ramdani Putra

Redaksi:

Unpam Press

Jl. Surya Kecana No. 1, Ruang 212 Gedung A

Pamulang – Tangerang Selatan

Telp. 021-7412566, Fax. 021 74709855

Email: unpampress@unpam.ac.id

Anggota IKAPI

Cetakan pertama, 16 Januari 2023

BA290-28012023-01

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa ijin penerbit.

Telp. 021-7412566, Fax. 021 74709855

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang telah tercurah, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, karena berkat beliau, kita mampu keluar dari kegelapan menuju jalan yang lebih terang.

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran penulisan hingga pencetakan buku ini, antara lain orang tua, keluarga, rekan kerja, penerbit, dan banyak lagi lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Buku yang berjudul “Metode Statistika” ini merupakan buku ajar yang berisi tentang pengenalan statistika dan peranannya, serta analisis statistika deskriptif dan pengujian hipotesis statistika yang relevan dengan matakuliah metode statistika yang menjadi salah satu alternatif referensi dan pegangan bagi mahasiswa dan dosen yang menempuh matakuliah tersebut.

Penulis memahami bahwa masih banyak kekurangan dalam penyuntingan buku ini, untuk itu penulis mengharapkan saran perbaikan dan kritik yang membangun. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Tangerang Selatan, 16 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

METODE STATISTIKA.....	i
METODE STATISTIKA.....	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I	1
PENGERTIAN STATISTIK DAN STATISTIKA	1
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	1
B. MATERI.....	1
C. LATIHAN	13
D. REFERENSI	14
BAB II	16
DATA DAN VARIABEL.....	16
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	16
B. MATERI.....	16
1. Data.....	16
2. Variabel	23
C. LATIHAN	27
D. REFERENSI	28
BAB III	30
PENYAJIAN DATA DENGAN TABEL.....	30
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	30
B. MATERI.....	30
C. LATIHAN	44
D. REFERENSI	46
BAB IV	48

PENYAJIAN DATA DENGAN GRAFIK.....	48
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	48
B. MATERI.....	48
1. Diagram Batang.....	50
2. Histogram	54
3. Poligon	57
4. Diagram Lingkaran	61
5. Ogive	66
C. LATIHAN	68
D. REFERENSI.....	70
BAB V	72
UKURAN PEMUSATAN DATA.....	72
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	72
B. MATERI.....	72
1. <i>Mean</i> (Rata-rata)	73
2. Median (Nilai Tengah)	78
3. Modus.....	83
C. LATIHAN	88
D. REFERENSI.....	90
BAB VI	92
UKURAN PELETAKKAN DATA	92
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	92
B. MATERI.....	92
1. Median.....	92
2. Kuartil	93
3. Desil	97
4. Persentil	100
C. LATIHAN	105

D. REFERENSI	107
BAB VII	109
UKURAN PENYEBARAN DATA	109
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	109
B. MATERI.....	109
1. Simpangan Baku	110
2. Varians (Ragam)	115
C. LATIHAN	121
D. REFERENSI	123
BAB VIII	125
HIPOTESIS DAN PENGUJIAN HIPOTESIS.....	125
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	125
B. MATERI.....	125
1. Hipotesis.....	126
2. Pengujian hipotesis.....	132
3. Kekeliruan	135
C. LATIHAN	137
D. REFERENSI	139
BAB IX	141
UJI RATA-RATA μ	141
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	141
B. MATERI.....	141
1. Pengujian rata-rata μ (Uji 2 pihak)	141
2. Pengujian rata-rata μ (Uji 1 pihak)	143
C. LATIHAN	179
D. REFERENSI	181
BAB X	183
UJI PROPORSI π	183

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	183
B. MATERI.....	183
1. Pengujian proporsi π (Uji 2 pihak).....	183
2. Pengujian proporsi π (Uji 1 pihak).....	184
C. LATIHAN	194
D. REFERENSI.....	196
BAB XI	198
UJI VARIANSI σ^2	198
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	198
B. MATERI.....	198
1. Pengujian variansi σ^2 (Uji 2 pihak).....	198
2. Pengujian proporsi π (Uji 1 pihak).....	199
C. LATIHAN	220
D. REFERENSI.....	222
BAB XII	224
UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA.....	224
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	224
B. MATERI.....	224
1. Pengujian Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji 2 Pihak) .	225
2. Pengujian Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji 1 Pihak) .	228
C. LATIHAN	237
D. REFERENSI.....	239
BAB XIII	241
UJI KESAMAAN DUA PROPORSI.....	241
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	241
B. MATERI.....	241
1. Pengujian Kesamaan Dua Proporsi (Uji 2 Pihak)....	242
2. Pengujian Kesamaan Dua Proporsi (Uji 2 Pihak)....	243

C. LATIHAN	252
D. REFERENSI	253
BAB XIV	255
UJI KESAMAAN DUA VARIANSI	255
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN	255
B. MATERI.....	255
1. Pengujian Kesamaan Dua Variansi (Uji 2 Pihak)	255
2. Pengujian Kesamaan Dua Variansi (Uji 1 Pihak)	257
C. LATIHAN	265
D. REFERENSI	269
REFERENSI.....	271

BAB I

PENGERTIAN STATISTIK DAN STATISTIKA

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu: memahami dan menjelaskan pengertian statistik dan statistika, pengertian populasi dan sampel serta peranan statistika dalam kehidupan.

B. MATERI

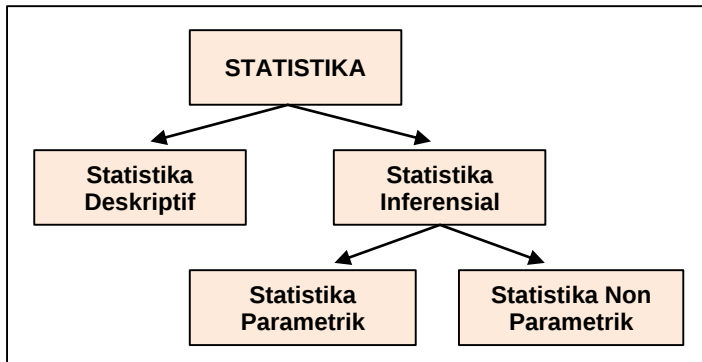
Penelitian dalam ilmu perilaku (dan bidang lainnya) melibatkan pengumpulan informasi. Ketika peneliti menyelesaikan tugas mengumpulkan informasi, mereka biasanya akan bertemu dengan pengukuran seperti preferensi, skor kepribadian, opini, dan sebagainya. Secara khusus, statistik melayani dua tujuan umum:

1. Statistik dapat digunakan untuk mengatur dan meringkas informasi sehingga peneliti dapat melihat apa yang terjadi dalam studi penelitian dan dapat mengkomunikasikan hasilnya kepada orang lain.
2. Statistik dapat membantu peneliti untuk menjawab pertanyaan yang mengawali penelitian dengan

menentukan dengan tepat kesimpulan umum apa yang dibenarkan berdasarkan hasil spesifik yang diperoleh.

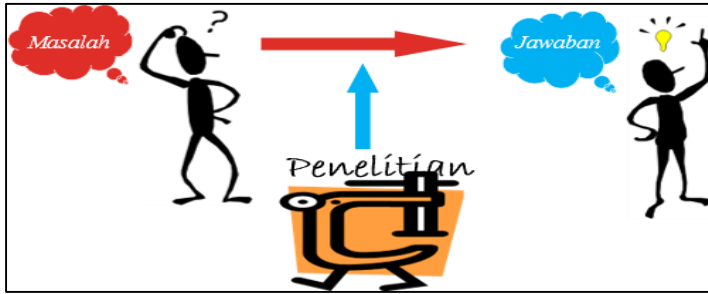
“The term statistics refers to a set of mathematical procedures for organizing, summarizing and interpreting information” (Gravetter & Wallnau, 2016). Statistika adalah ilmu mengumpulkan, menata, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data menjadi informasi untuk membantu pengambilan keputusan yang efektif. Sedangkan statistik adalah suatu kumpulan angka yang tersusun lebih dari satu angka.

Statistika dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan informasi dengan cara mengumpulkan data, mengolah data dan menyajikan data (Hek et al., 2021). Sedangkan statistik inferensial merupakan metode statistika yang berkaitan dengan analisis data, melakukan penaksiran, peramalan dan menarik kesimpulan terhadap data, fenomena atau masalah yang dihadapi (Dr. Achi Rinaldi et al., 2021).



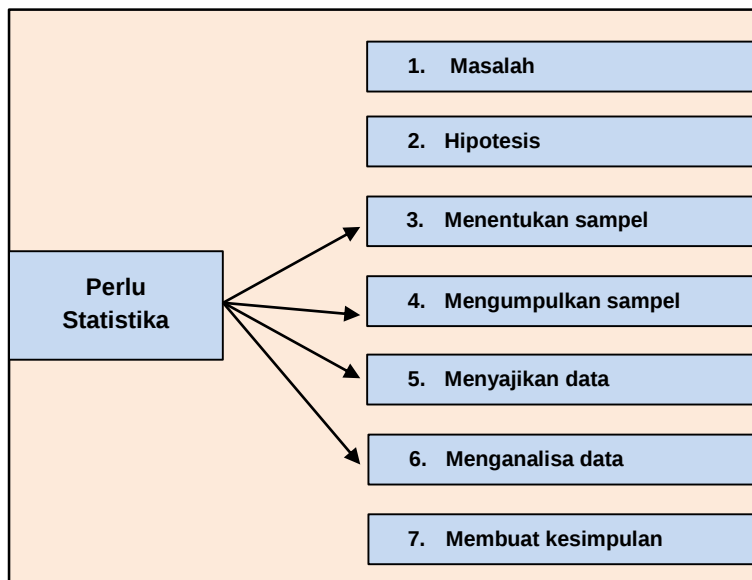
Gambar 1. Jenis-jenis statistika

Pada statistika deskriptif berisi tentang penyajian data, ukuran pemusatan data, ukuran peletakkan data, ukuran penyebaran data, angka indeks, deret berkala dan peramalan. Sedangkan dalam statistika inferensial dibagi menjadi 2, yaitu statistika parametrik dan statistika non parametrik. Pada statistika parametrik membahas tentang ilmu peluang (*probability*) dan teori keputusan, metode sampling, teori pendugaan, pengujian hipotesa, regresi dan korelasi. Pada statistika non parametrik membahas tentang uji *chi square*, uji median, uji tanda, uji wilcoxon, uji kolmogorov smirnov dan lain sebagainya.



Gambar 2. Ilustrasi peranan statistika

Mengapa diperlukan statistika? Dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan jawaban atau solusi dari permasalahan yang dihadapi. Metode statistik membantu memastikan bahwa data atau temuan disajikan dan diinterpretasikan dengan benar dan bermakna. Dalam istilah yang agak besar, statistik membantu peneliti mencari tahu. Selain itu, statistik memberi para peneliti teknik standar yang diakui dan dipahami di seluruh komunitas ilmiah. Dengan cara ini, metode statistik yang digunakan oleh peneliti diketahui oleh peneliti lain yang mampu menginterpretasikan analisis statistik secara akurat dan memahami bagaimana analisis itu dilakukan dan apa arti hasilnya.

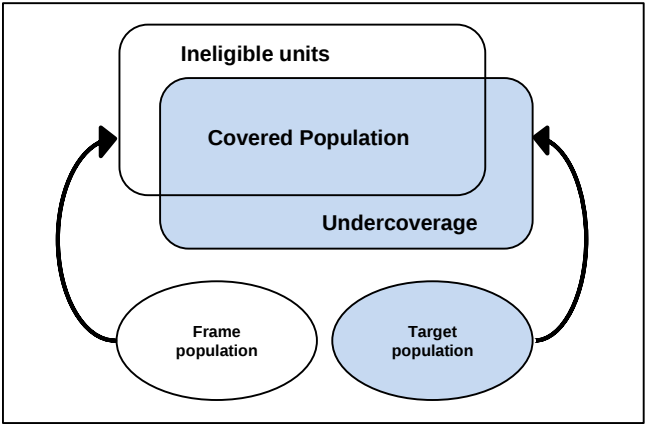


Gambar 3. Statistik dalam penelitian

Setiap penelitian akan menghasilkan jawaban dari hasil analisis. Jawaban penelitian bisa berlaku untuk ruang lingkup yang di teliti. Jawaban penelitian dapat juga berlaku untuk ruang lingkup yang lebih luas dari ruang lingkup yang diteliti.

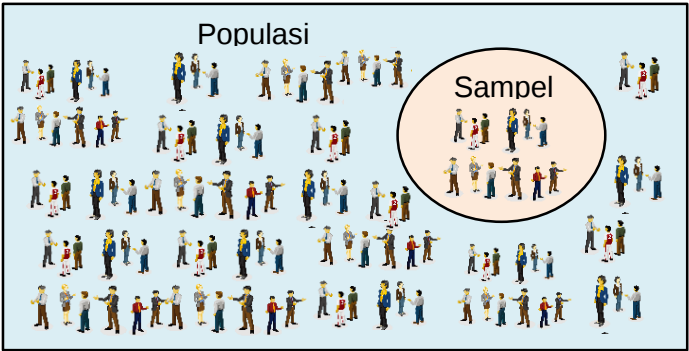
Jawaban penelitian merupakan hasil penelitian yang bersumber dari data populasi atau sampel. "*A Population is the set of all the individuals of interest in a particular study*" (Gravetter & Wallnau, 2016). Populasi yang diteliti harus selalu diidentifikasi oleh peneliti. Selain itu, populasi tidak harus terdiri dari manusia bisa berupa populasi hewan, perusahaan, barang hasil produksi, atau apapun yang ingin dipelajari oleh peneliti. Ukuran populasi adalah banyaknya

unsur atau elemen yang terdapat pada satu kategori populasi tertentu, biasanya dinotasikan dengan huruf N.



Gambar 4. Coverage of a target population by a frame
(Groves et al., 2011)

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih menurut aturan tertentu, yang diharapkan dapat mewakili populasi. Banyak dari anggota sampel disebut dengan ukuran sampel dan dinotasikan dengan huruf n.



Gambar 5. Ilustrasi populasi dan sampel

Dalam menentukan sampel yang baik terdapat syarat yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Akurasi atau ketepatan.
Yaitu tingkat ketidakadaan “bias” (kekeliruan) dalam sampel.
2. Memiliki karakteristik populasi.
Agar dapat memprediksi populasi dengan baik
3. Presisi.
Presisi mengacu pada persoalan sedekat mana estimasi kita dengan karakteristik populasi. Presisi diukur oleh simpangan baku (*standard error*).

Prosedur dalam menentukan sampel adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi populasi target,
2. Memilih kerangka sampel,
3. Menentukan metode pemilihan sampel,
4. Merencanakan prosedur pemilihan unit sampel,
5. Menentukan ukuran sampel,
6. Menentukan unit sampel,
7. Pelaksanaan kerja lapangan.

Pertimbangan digunakan sampel dalam suatu penelitian didasarkan kepada:

1. Populasi yang besar sehingga tidak dimungkinkan untuk melakukan pengamatan kepada seluruh anggota populasi
2. Pengamatan terhadap seluruh anggota populasi dapat bersifat merusak

- Ilmu statistik banyak digunakan oleh banyak orang dalam berbagai bidang, berikut beberapa pengguna statistik dan masalah yang dihadapinya.

Masalah yang dihadapi dalam bidang ekonomi pembangunan antara lain adalah:

- Analisa pertumbuhan ekonomi, inflasi dan peningkatan atau penurunan suku bunga.
- Pertumbuhan jumlah penduduk, tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan.
- Indeks harga konsumen dan perdagangan besar.



Gambar 6. Contoh statistika dalam ekonomi pembangunan

2. Agribisnis

Masalah yang hadapi dalam bidang agribisnis antara lain adalah:

- a. Analisis produksi tanaman, hewan ternak, perikanan serta kehutanan.
- b. Kelayakan usaha dan skala ekonomi.
- c. Manajemen produksi agribisnis.
- d. Analisis ekspor dan impor produk pertanian.



Gambar 7. Contoh statistika dalam agribisnis

3. Pemasaran

Masalah yang hadapi dalam bidang pemasaran antara lain adalah:

- a. Penelitian dan pengembangan produksi suatu barang.
- b. Analisis potensi pasar, segmentasi pasar dan diskriminasi pasar.
- c. Ramalan penjualan.
- d. Efektivitas kegiatan promosi penjualan.
- e. Mengidentifikasi Motif Konsumen

- f. Mengidentifikasi Reaksi Iklan
- g. Penetapan harga

LAPORAN PENJUALAN TAHUNAN					Entri Data	Perkiraan Penjualan
TAHUN	KUARTAL	BULAN	PERUSAHAAN	TOTAL PENJUALAN		
2022	Kuartal 2	April	A. Datum Corporation	Rp6,400.00		
			Contoso Pharmaceuticals	Rp8,200.00		
		May	Consolidated Messenger	Rp4,400.00		
			Proseware, Inc.	Rp5,400.00		
			School of Fine Art	Rp5,800.00		
			Trey Research	Rp6,200.00		
	Kuartal 2 Total	June	A. Datum Corporation	Rp6,900.00		
			Contoso Pharmaceuticals	Rp7,500.00		
	Kuartal 3	July	Consolidated Messenger			
		August	Proseware, Inc.			
			School of Fine Art	Rp5,300.00		
		September	Consolidated Messenger	Rp5,600.00		
	Kuartal 3 Total		Contoso Pharmaceuticals	Rp9,100.00		
			Trey Research	Rp45,100.00		
	Kuartal 4	October	Proseware, Inc.	Rp8,800.00		
		November	School of Fine Art	Rp9,100.00		
			Trey Research	Rp16,500.00		
		December	Contoso Pharmaceuticals	Rp9,500.00		
	Kuartal 4 Total			Rp43,900.00		
	2022 Total			Rp143,800.00		
	Grand Total			Rp143,800.00		

Gambar 8. Contoh statistika dalam pemasaran

4. Keuangan

Masalah yang hadapi dalam bidang keuangan antara lain adalah:

- a. Potensi peluang kenaikan dan penurunan harga saham, suku bunga dan reksadana.
- b. Tingkat pengembalian investasi beberapa sektor ekonomi.
- c. Analisis pertumbuhan laba dan cadangan usaha.
- d. Analisis resiko setiap usaha.

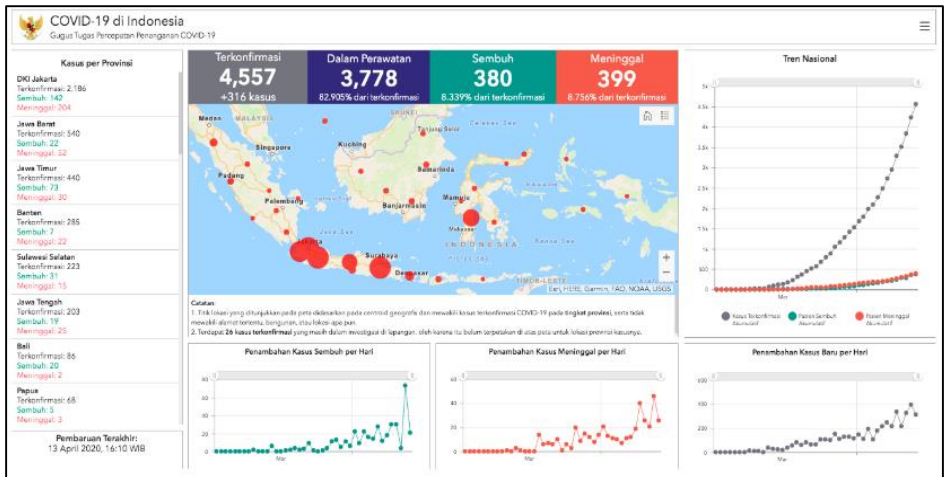


Gambar 9. Contoh statistika dalam keuangan

5. Kesehatan

Masalah yang hadapi dalam bidang kesehatan antara lain adalah:

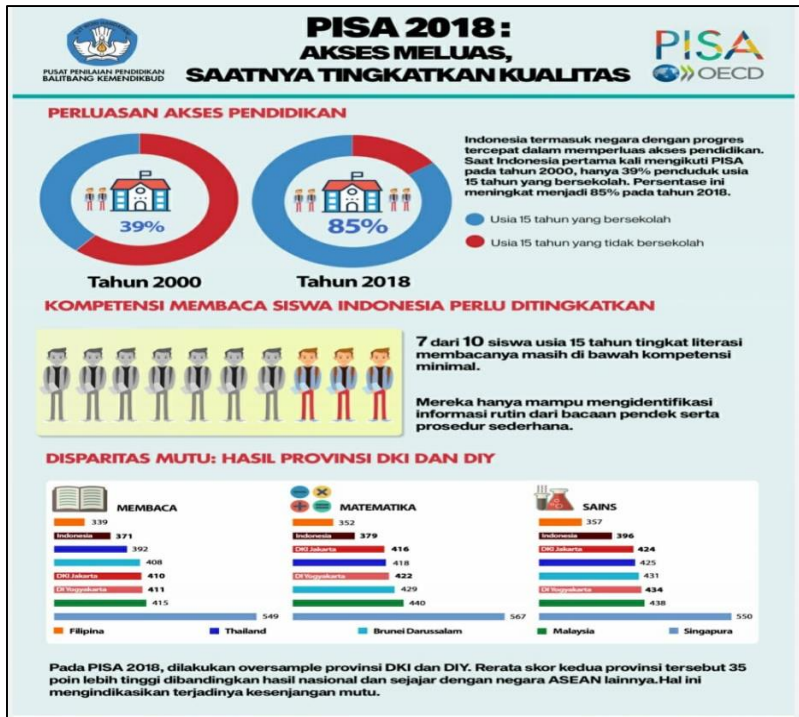
- Analisis kasus pertumbuhan covid 19.
- Analisis faktor-faktor resiko penyakit.
- Analisis tingkat kebutuhan fasilitas kesehatan dan tenaga medis di suatu daerah.



Gambar 10. Contoh statistika bidang kesehatan

6. Pendidikan

- Angka putus sekolah di suatu provinsi
- Tingkat kemampuan literasi siswa
- Tingkat kelulusan mahasiswa yang tepat waktu



Gambar 11. Contoh statistika dalam pendidikan

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan perbedaan statistika dan statistik !
2. Jelaskan perbedaan statistika deskriptif dan statistika inferensial !
3. Jelaskan perbedaan statistika parametrik dan statistika non parametrik !
4. Berikan contoh penggunaan statistik dalam bidang bidang kelautan !
5. Berikan contoh penggunaan statistik dalam bidang pemerintahan !
6. Sebutkan beberapa sensus yang dilakukan pemerintah !
7. Jelaskan tentang populasi dan sampel !
8. Jelaskan kapan harus melakukan sensus !
9. Jelaskan kapan harus melakukan sampling !
10. Diberikan kasus penelitian dengan judul "*Analysis of Factors Affecting Teacher Professionalism (Case Study of SMA/SMK teachers in South Tangerang City)*". Analisa populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian tersebut !

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. Zifatama Jawara.
<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.
https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHAWAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. Elsevier Health Sciences.
<https://books.google.co.id/books?id=XDETbwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.
<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.

<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>

Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB II

DATA DAN VARIABEL

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan data, jenis data dan sumber data serta variabel dalam statistika.

B. MATERI

1. Data

Penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid. Data adalah kumpulan informasi atau kumpulan fakta yang terdiri dari kata, kalimat, simbol, angka, dan lain-lain. Di dalam kumpulan informasi ini diperoleh dari hasil pengamatan, kemudian diolah menjadi bentuk lain yang lebih kompleks, baik berupa informasi, database dan lain-lain.

Data berasal dari Bahasa Latin, yakni “Datum” yang artinya sesuatu yang diberikan. Dari istilah tersebut kita dapat memahami arti data, yaitu hasil pengukuran atau pengamatan terhadap variabel tertentu yang berupa kata, warna, angka, simbol dan informasi lainnya.

Ditinjau dari cara memperolehnya data dibedakan menjadi 2, yaitu:

a. Data Primer

Data primer adalah informasi atau data yang didapatkan dan dikumpulkan secara langsung dari objek yang akan diteliti oleh peneliti perorangan maupun organisasi.

Contoh data primer:

- 1) Data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung
- 2) Data yang diperoleh dari hasil wawancara tidak langsung
- 3) Data yang diperoleh dari hasil pengisian kuisioner
- 4) Data yang diperoleh dari hasil survey

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang bisa didapatkan dari sumber atau pihak lain yang telah ada sebelumnya. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial.

Contoh data sekunder:

- 1) Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (misalnya data pertumbuhan penduduk, tingkat kemiskinan)
- 2) Data yang diperoleh dari BMKG (misalnya data curah hujan di kota A, data frekuensi letusan gunung merapi)
- 3) Data yang diperoleh dari Kementerian
- 4) Data yang diperoleh dari Perusahaan

- 5) Data yang diperoleh dari IMF
- 6) Data yang diperoleh dari FAO

Ditinjau dari tingkat keterukuran variabel penelitian, data dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

a. Data kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang tidak bisa diukur dengan angka atau data yang tidak bisa diangkakan. Data kualitatif dapat dinyatakan dalam bentuk kata, kalimat, dan gambar.

Contoh:

- 1) Jenis kelamin
- 2) Warna kesukaan
- 3) Asal suku

b. Data kuantitatif.

Data kuantitatif merupakan data yang berbentuk angka, data yang bisa diangkakan atau dikuantifikasikan. Data kuantitatif juga dapat diartikan sebagai data kualitatif yang diangkakan.

Contoh:

Skoring: setuju sekali = 4, setuju = 3, kurang setuju = 2 dan tidak setuju = 1.

Data kuantitatif terbagi atas 2, yaitu:

1) Data Diskrit

Data diskrit adalah data yang nilainya adalah bilangan asli. Data diperoleh melalui proses menghitung.

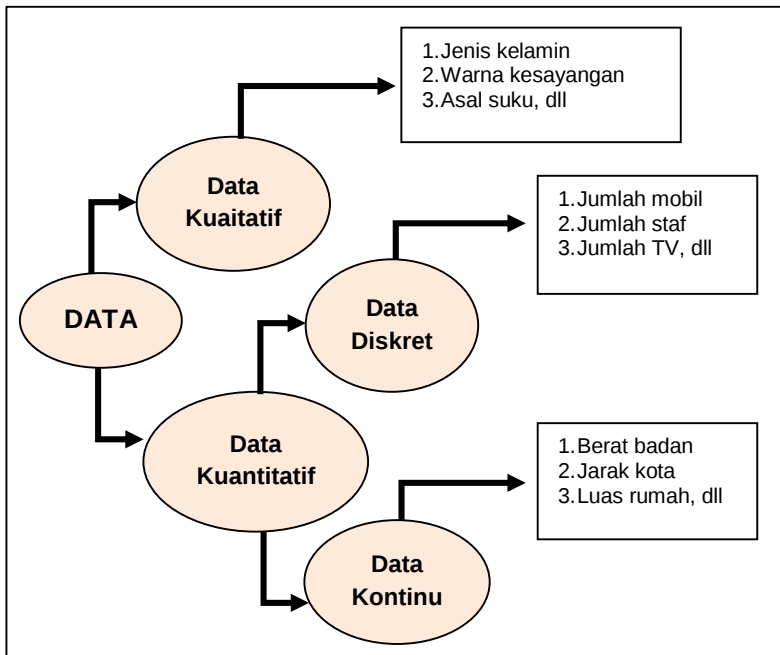
Contoh:

- a) Jumlah mobil
 - b) Jumlah mahasiswa
 - c) Jumlah produksi barang
 - d) Jumlah provinsi di Indonesia
- 2) Data Kontinu

Data kontinu adalah data yang nilainya ada pada suatu interval tertentu atau berada pada nilai yang satu ke nilai yang lainnya. Data diperoleh melalui proses mengukur.

Contoh:

- a) Berat badan
- b) Jarak Kota
- c) Luas Rumah
- d) Waktu produksi barang



Gambar 12. Jenis-jenis Data

Ditinjau sumber data, data dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

a. Data Internal

Data internal adalah data yang menggambarkan situasi dan kondisi di dalam organisasi secara internal.

Contoh:

- 1) Data keuangan
- 2) Data pegawai
- 3) Data produksi

b. Data Eksternal

Data eksternal adalah data yang menggambarkan situasi serta kondisi yang ada di luar organisasi.

Contoh:

- 1) Jumlah penggunaan produk bagi konsumen
- 2) Tingkat preferensi pelanggan
- 3) Persebaran penduduk

Ditinjau waktu pengumpulannya, data dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

a. *Data Cross Section*

Data *cross-section* adalah data yang menunjukkan titik waktu tertentu.

Contoh:

- 1) Laporan keuangan 31 desember 2021
- 2) Data pelanggan toko swalayan bulan Maret 2021

b. *Data Time Series / Berkala*

Data berkala adalah data yang menggambarkan sesuatu dari waktu ke waktu atau periode secara historis.

Contoh:

Data perkembangan nilai tukar Dollar Amerika terhadap Rupiah dari tahun 2012 sampai 2022.

Macam-macam skala pengukuran data, yaitu:

a. Skala Nominal

Skala pengukuran ini merupakan yang paling sederhana, yang menempatkan objek berdasarkan kategori objek yang bersangkutan.

Contoh:

- Jenis kelamin

Laki-laki = 1 ; perempuan = 2.

Angka 1 dan 2 di atas hanya sebagai label saja dan tidak mengandung nilai atau tingkatan.

- Warna kesukaan

Merah = 1 ; kuning = 2 ; hijau = 3.

Angka 1 dan 2 di atas hanya sebagai label saja dan tidak mengandung nilai atau tingkatan.

b. Skala Ordinal

Melalui skala pengukuran ini dapat diketahui tentang kelebihan atau kekurangan atau persamaan posisi satu objek dengan objek lain tanpa menentukan jarak yang sama.

Contoh:

Ranking tentang prestasi siswa dalam satu kelas. Ranking 1 s/d 3 biasa disebut 3 besar artinya ketiga siswa memiliki prestasi tertinggi di kelasnya yang bisa berjumlah 40 s/d 45 orang. Ranking 1 menunjukkan lebih tinggi dari ranking 2 dan ranking 3.

c. Skala Interval

Ciri skala ini adalah jarak yang sama pada urutan objek yang diukur dengan titik asal yang tidak tetap. Urutan tersebut berdasarkan atribut yang diwakili tidak hanya berdasarkan jarak yang sama tetapi juga sifat yang sama dari atribut yang diukur. Karena itu perbandingan urutan yang satu dengan yang lain tidak mempunyai arti. Angka mengandung sifat ordinal dan mempunyai jarak atau interval.

Contoh:

Saham sangat prospektif dengan harga saham berada di interval Rp 736-878

d. Skala Rasio

Skala ini memiliki harga 0 (nol) yang mutlak, dengan interval yang sama karena itu skala rasio sering disebut sebagai skala tertinggi.

Contoh:

- Gaji pegawai A yang menerima Rp4.300.000 dan B Rp 3.900.000 kemudian C Rp 3.500.000 itulah nilai mutlak yang diterima masing-masing pegawai.
- Bunga BankBCA 6,5% dan bunga Bank Mandiri 13%, maka bunga Bank Mandiri 2 kali dari bunga BankBCA.

2. Variabel

Variabel perlu diberi makna dengan menentukan kegiatan atau operasi yang diperlukan untuk mengukur variabel, yang dikenal sebagai definisi operasional. Definisi operasional yang komprehensif mencakup semua aktivitas dan operasi yang mendefinisikan variabel.

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi fokus penelitian. Variabel adalah konsep yang dapat berubah sewaktu-waktu karena suatu peristiwa mempengaruhi variabel. Keberadaan variabel adalah memengaruhi tingkat kesukaran analisis dan identifikasi

penelitian. Para ahli menyebut variabel adalah bagian dari ciri penelitian.

Berdasarkan hubungan antar variabel, variabel dibedakan menjadi 2, yaitu:

a. Variabel Bebas / *Independent Variable*

Variabel bebas merupakan jenis yang dipercaya dapat memberi pengaruh terhadap variabel terikat. Jenis ini merupakan variabel yang dapat dimanipulasi demi melihat nilai yang dimilikinya dapat berubah atau tidak. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa variabel ini perubahannya tidak ditentukan oleh variabel lain. Dalam penelitian korelasi, variabel independen sering disebut prediktor.

Dalam penelitian, satu variabel dihipotesiskan untuk menjelaskan fenomena klinis yang diamati. *"This explanatory variable is designated as the independent variable in research terminology, because the values that the independent variable take are not influenced by other variables in the model. The independent (explanatory) variables explain or predict the values that the dependent variable will take"* (Aparasu & Bentley, 2014).

Contoh variabel bebas yang paling umum yaitu waktu dan usia, dimana tidak ada yang bisa mengubah laju lambatnya perputaran waktu demi mempertahankan usia seseorang.

b. Variabel Terikat / *Dependent Variable*

Pengertian variabel terikat adalah nilai yang dapat diukur dalam suatu penelitian dan faktor apa yang dapat mempengaruhinya. Variabel jenis ini merupakan hasil respon dari variabel bebas. Variabel ini disebut terikat karena sangat bergantung kepada variabel independen. Bahkan dalam penelitian ilmiah kedua jenis variabel ini selalu muncul bersamaan. Dalam penelitian korelasi, variabel dependen sering disebut variabel kriteria.

Variabel dapat diberi skala pengukuran. Suatu variabel tidak memiliki skala pengukuran yang mutlak. Skala pengukuran suatu variabel dapat berubah tergantung pada bagaimana variabel tersebut digunakan dalam studi yang berbeda dan bahkan dalam studi yang sama. Oleh karena itu, ada pertimbangan kontekstual penelitian yang membantu menentukan skala pengukuran suatu variabel. Proses berpikir melalui hubungan antara skala pengukuran dan variabel membantu peneliti lebih jelas melihat bagaimana variabel dapat diukur dalam sebuah penelitian. Skala pengukuran yang diberikan pada suatu variabel dapat berguna dalam memilih statistik yang tepat untuk digunakan dalam penelitian.

Ada dua klasifikasi umum skala pengukuran, masing-masing memiliki dua subkategori; yaitu skala diskrit (nominal dan ordinal) dan skala kontinu (interval dan rasio)

Variabel yang menggunakan skala pengukuran nominal-diskrit memiliki kategori yang saling eksklusif. Misalnya, gender memiliki kategori laki-laki atau perempuan yang saling eksklusif, dan afiliasi politik memiliki kategori Republik, Demokrat, atau independen. Variabel dengan skala diskrit-ordinal, pengukuran memiliki urutan sepanjang beberapa kontinum, maksudnya adalah terdapat peringkat. Misalnya urutan lomba lari (urutan pertama, urutan kedua, urutan ketiga, dst.), di mana pelari menyelesaikan perlombaan mencerminkan skala ordinal.

Skala variabel pengukuran interval-kontinu memiliki jarak numerik pada skala yang dianggap kira-kira sama dengan jarak numerik dari atribut yang diukur. Tidak ada titik nol sebenarnya pada skala; itu dianggap sewenang-wenang. Misalnya, skor pada tes IQ Wechsler dianggap skala interval, dan ada angka nol sembarang, tetapi tes tersebut tidak mengukur ketidakhadiran total (nol sejati) kecerdasan. Variabel pengukuran skala rasio-kontinu memiliki titik nol sebenarnya, dan jarak numerik pada skala sama dengan atribut yang diukur. Bobot adalah contoh variabel skala rasio.

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan definisi data !
2. Sebutkan dan jelaskan jenis data di tinjau dari cara memperolehnya !
3. Sebutkan dan jelaskan jenis data kuantitatif !
4. Sebutkan dan jelaskan skala pengukuran data !
5. Berikan contoh data yang dapat diambil dari pihak lain !
6. Berikan contoh kasus pengambilan data dengan menggunakan kuisioner !
7. Jelaskan perbedaan data *Cross Section* dan data *Time Series* !
8. Jelaskan perbedaan antara data dengan variabel ! serta berikan contoh !
9. Jelaskan tentang variabel dependent serta berikan contoh dari variabel dependent!
10. Jelaskan tentang variabel independent serta berikan contoh dari variabel independent!

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. Zifatama Jawaara.
<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.
https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHAWAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. Elsevier Health Sciences.
<https://books.google.co.id/books?id=XDETbwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.
<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.

<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>

Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB III

PENYAJIAN DATA DENGAN TABEL

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami dan menerapkan penyajian data, menyajikan data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, serta menginterpretasikan informasi data tabel distribusi frekuensi.

B. MATERI

Langkah - langkah dalam statistik deskriptif:

1. Memahami masalah dan jawaban yang diperlukan.
2. Mengumpulkan data sesuai dengan masalah dan tujuan.
3. Menata data mentah ke dalam distribusi frekuensi.
4. Menyajikan data distribusi secara grafik.
5. Menarik kesimpulan mengenai permasalahan.

Dalam penelitian, data yang diperoleh dari lapangan masih berupa data kasar atau data mentah yang acak. Distribusi frekuensi adalah pengelompokan data ke dalam beberapa kategori yang menunjukkan banyaknya data dalam setiap kategori. Distribusi frekuensi berguna untuk mengorganisasikan data secara sistematis di dalam berbagai

macam klasifikasi tanpa mengurangi informasi yang ada dari data tersebut. Dalam menyusun tabel distribusi frekuensi setiap data tidak dapat dimasukkan ke dalam dua atau lebih kategori. Jika data yang tersedia banyak maka bisa dibagi ke dalam beberapa kelas, tetapi jika hanya sedikit maka tidak perlu dibagi. Setiap data tidak dapat dimasukkan ke dalam dua atau lebih kategori.

Dalam menyusun tabel distribusi frekuensi terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Penentuan jumlah kelas dari suatu distribusi tergantung pada ciri-ciri data kasarnya dan tujuan penggunaan data itu sendiri setelah digolongkan ke dalam kelas-kelas tertentu.
- Besarnya interval kelas bagi tiap-tiap kelas berhubungan erat dengan penentuan jumlah kelas dan sebaiknya diusahakan agar sama semua serta dalam bilangan - bilangan yang praktis.
- Penentuan batas kelas harus diusahakan sedemikian rupa sehingga tidak terdapat keraguan dalam memasukkan data (angka) ke dalam kelas-kelas yang sesuai.
- Panjang interval harus sama untuk semua kelas.
- Jangan sampai terjadi ada data yang dapat masuk ke dalam 2 kelas sekaligus.
- Semua data harus masuk ke dalam interval yang ada.
- Tidak boleh ada kelas interval yang mempunyai frekuensi nol.
- Diusahakan data yang paling minimum ada di tengah interval kelas yang pertama.

- Dalam penentuan jumlah kelas sebaiknya dilakukan pembulatan.

Contoh Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistika 80 Orang Mahasiswa

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
31 – 40	2
41 – 50	3
51 – 60	5
61 – 70	14
71 – 80	24
81 – 90	20
91 - 100	12
Jumlah	80

Ada beberapa istilah penting dalam penyajian data:

- Batas Kelas: nilai terendah dan tertinggi pada suatu kelas.
- Nilai Tengah Kelas: nilai yang letaknya di tengah kelas.
- Nilai Tepi Kelas: Nilai batas antar kelas (border) yang memisahkan nilai antara kelas satu dengan kelas lainnya.

- Frekuensi Kumulatif: Penjumlahan frekuensi pada setiap kelas, baik meningkat (kurang dari) atau menurun (lebih dari).

Langkah penyusunan data kedalam tabel frekuensi, menurut aturan Sturges adalah:

1. Mengurutkan data dari terkecil ke terbesar atau sebaliknya
2. Menentukan Rentang kelas
3. Membuat kategori kelas
4. Membuat interval kelas
5. Interval kelas
6. Melakukan tabulasi data setiap kelasnya

Aturan Sturges

1. Tentukan rentang = data terbesar – data terkecil
2. Banyak kelas = $1 + (3,3) \log n$
Dimana : n = Banyak data
3. Tentukan Panjang kelas interval p dengan rumus :

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

4. Pilih ujung bawah kelas interval pertama

Contoh 1.

Diberikan data tentang nilai ujian 5 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 76, 52, 73, 80, 66. Buatlah tabel distribusi frekuensi dari data tersebut !

Jawab Contoh 1.

Diketahui $n = 5$

Dapat dibuatkan tabel distribusi frekuensi dengan data tunggal

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
52	1
66	1
73	1
76	1
80	1
Jumlah	80

Tabel distribusi frekuensi, output menggunakan software SPSS:

Frequencies

Statistics					
Nilai Ujian Metode Statistika					
N	Valid	5			
	Missing	0			
Nilai Ujian Metode Statistika					
		Frequen cy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	52	1	20.0	20.0	20.0
	66	1	20.0	20.0	40.0
	73	1	20.0	20.0	60.0
	76	1	20.0	20.0	80.0
	80	1	20.0	20.0	100.0
	Total	5	100.0	100.0	

Contoh 2.

Diberikan data tentang nilai ujian 10 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 76, 52, 75, 80, 66, 66, 75, 75, 78, 57. Buatlah Tabel distribusi frekuensi dari data tersebut !

Jawab Contoh 2.

Diketahui $n = 10$

Dapat dibuatkan tabel distribusi frekuensi dengan data tunggal

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
52	1
57	1
66	2
75	3
76	1
78	1
80	1
Jumlah	10

Tabel distribusi frekuensi, output menggunakan software SPSS:

Frequencies

Statistics

Nilai Ujian Metode Statistika

N	Valid	10
	Missing	0

Nilai Ujian Metode Statistika

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	52	1	10.0	10.0	10.0
	57	1	10.0	10.0	20.0
	66	2	20.0	20.0	40.0
	75	3	30.0	30.0	70.0
	76	1	10.0	10.0	80.0

78	1	10.0	10.0	90.0
80	1	10.0	10.0	100.0
Tota l	10	100.0	100.0	

Contoh 3.

Diberikan data tentang nilai hasil ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut:

74	54	43	69	76	93
75	89	85	65	86	88
65	76	87	33	51	76
63	77	80	46	60	88
85	40	78	68	69	38
87	98	71	66	85	67
75	96	56	67	92	86
65	79	94	90	75	54
58	65	78	77	55	62
71	68	83	65	61	83

Buatlah Tabel distribusi frekuensi dari data tersebut !

Jawab Contoh 3.

Dari data nilai ujian metode statistika sebanyak $n = 60$ mahasiswa, kita tentukan terlebih dahulu nilai terkecil (data terkecil) dan nilai terbesar (data terbesar) nya

Data terkecil = 33

Data terbesar = 98

- Hitung Rentang

Rentang = Data Terbesar – Data Terkecil

$$\text{Rentang} = 98 - 33 = 65$$

- Hitung Banyak Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas} &= 1 + (3,3) \log (60) \\ &= 1 + (3,3) (1,778) \\ &= 1 + 5,874 \\ &= 6,874 \text{ (*kita gunakan banyak kelas} = 6\text{)}*\end{aligned}$$

- Hitung Panjang Kelas

$$\text{PanjangKelas} = \frac{\text{Rentang}}{\text{BanyakKelas}}$$

$$\text{PanjangKelas} = \frac{65}{6}$$

$$= 10,833$$

(kita gunakan panjang kelas 11)

Maka tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Dapat juga kita membuat tabel distribusi frekuensi dengan bantuan software SPSS.

- Tabel distribusi frekuensi, output menggunakan software SPSS (**data tunggal**)

Frequencies

Statistics

Nilai Ujian Metode Statistika

N	Valid	60
	Missing	0

Nilai Ujian Metode Statistika

		Frequen	Percen	Valid	Cumulative
		cy	t	Percent	Percent
Valid	33	1	1.7	1.7	1.7
	38	1	1.7	1.7	3.3
	40	1	1.7	1.7	5.0
	43	1	1.7	1.7	6.7
	46	1	1.7	1.7	8.3
	51	1	1.7	1.7	10.0
	54	2	3.3	3.3	13.3
	55	1	1.7	1.7	15.0
	56	1	1.7	1.7	16.7
	58	1	1.7	1.7	18.3
	60	1	1.7	1.7	20.0
	61	1	1.7	1.7	21.7

62	1	1.7	1.7	23.3
63	1	1.7	1.7	25.0
65	5	8.3	8.3	33.3
66	1	1.7	1.7	35.0
67	2	3.3	3.3	38.3
68	2	3.3	3.3	41.7
69	2	3.3	3.3	45.0
71	2	3.3	3.3	48.3
74	1	1.7	1.7	50.0
75	3	5.0	5.0	55.0
76	3	5.0	5.0	60.0
77	2	3.3	3.3	63.3
78	2	3.3	3.3	66.7
79	1	1.7	1.7	68.3
80	1	1.7	1.7	70.0
83	2	3.3	3.3	73.3
85	3	5.0	5.0	78.3
86	2	3.3	3.3	81.7
87	2	3.3	3.3	85.0
88	2	3.3	3.3	88.3
89	1	1.7	1.7	90.0
90	1	1.7	1.7	91.7
92	1	1.7	1.7	93.3
93	1	1.7	1.7	95.0
94	1	1.7	1.7	96.7
96	1	1.7	1.7	98.3

	98	1	1.7	1.7	100.0
	Tota	60	100.0	100.0	
	I				

- Tabel distribusi frekuensi, output menggunakan software SPSS (data kelompok)

Frequencies

Statistics

NILAI UJIAN METODE

STATISTIKA

N	Valid	60
	Missing	0

Nilai Ujian Metode Statistika

		Frequenc y	Percent	Valid Percen t	Cumulat ive Percent
Valid	33-43	4	6.7	6.7	6.7
	44-54	4	6.7	6.7	13.3
	55-65	12	20.0	20.0	33.3
	66-76	16	26.7	26.7	60.0
	77-87	15	25.0	25.0	85.0
	88-98	9	15.0	15.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan tujuan dari penyajian data dalam statistika.
2. Diberikan data tentang nilai ujian 7 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 68, 74, 73, 71, 66, 65, 73. Sajikan data tersebut ke dalam tabel distribusi frekuensi !
3. Berikut adalah data tentang nilai ujian statistik mahasiswa sebanyak 20 mahasiswa, (datanya sebagai berikut):

99	49	44	46
45	45	42	45
42	41	42	41
39	74	39	74
38	36	37	35

Sajikan data tersebut ke dalam tabel distribusi frekuensi !

4. Diberikan data tentang nilai hasil ujian 80 orang mahasiswa pada matakuliah Analisis Regresi Terapan, sebagai berikut.

79	49	48	74	81	98	87	80
80	85	90	70	91	93	82	78
72	71	92	38	56	82	74	73
68	72	85	51	65	93	67	86
90	35	83	78	74	43	86	88

92	93	76	79	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
77	71	99	95	80	60	71	75
63	60	83	88	69	61	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

Sajikan data tersebut ke dalam tabel distribusi frekuensi !

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). STATISTIK DESKRIPTIF. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation. Jones \& BartlettLearning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research Methods in Education Eighth edition ROUTLEDGE. Taylor \& Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETbwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>

- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). Statistics for The Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). Survey Methodology. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>
- Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). Pengantar Statistika. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB IV

PENYAJIAN DATA DENGAN GRAFIK

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami dan menerapkan penyajian data, menyajikan data dalam bentuk grafik, serta menginterpretasikan informasi data grafik.

B. MATERI

Sebelum menyajikan data dengan grafik (diagram batang, histogram, polygon, ogive, dan grafik lainnya), terlebih dahulu harus memahami perluasan tabel distribusi frekuensi.

- **Frekuensi Relatif** adalah frekuensi relatif setiap kelas dibandingkan dengan frekuensi totalnya.

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)	Frekuensi Relatif (f _r)
31 – 40	2	2,5%
41 – 50	3	37,5%

51 – 60	5	62,5%
61 – 70	14	17,5%
71 – 80	24	3%
81 – 90	20	25%
91 – 100	12	15%
Jumlah	80	100%

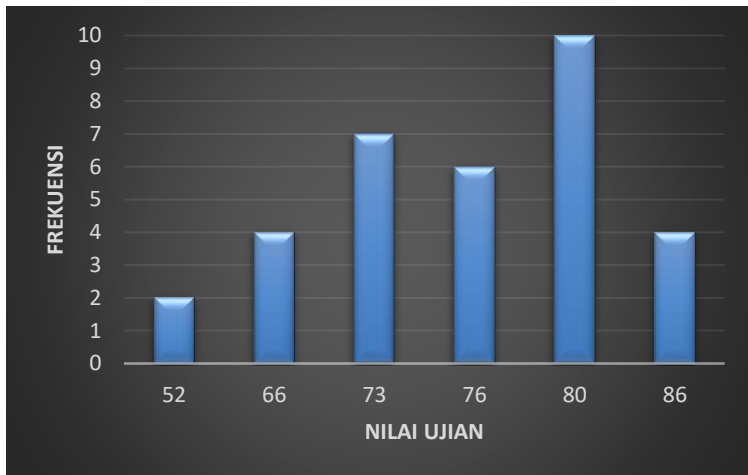
- **Frekuensi Kumulatif** adalah penjumlahan frekuensi pada setiap kelas, baik meningkat (kurang dari) atau menurun (lebih dari).

Nilai Ujian	Tepi Kelas	Frek. Kumulatif Kurang Dari	Frek. Kumulatif Lebih Dari
	30,5	0	80
31 – 40	40,5	2	78
41 – 50	50,5	5	75
51 – 60	60,5	10	70
61 – 70	70,5	24	56
71 – 80	80,5	48	32
81 – 90	90,5	68	12
91 – 100	100,5	80	0

Dalam penyajian data, terdapat berbagai grafik yang bisa ditampilkan untuk menjelaskan suatu informasi, diantaranya adalah:

1. Diagram Batang

Diagram batang adalah jenis diagram yang menunjukkan bilangan atau kuantitas, yang berbentuk persegi panjang atau persegi. Diagram batang (Dr. H. Fajri Ismail, 2018) merupakan diagram yang berbentuk batang persegi empat yang disajikan pada dua sumbu (sumbu X dan sumbu Y). secara vertikal dan horizontal. Secara umum diagram batang akan menggambarkan beberapa nilai dari suatu objek penelitian pada kurun waktu tertentu. Diagram batang juga menunjukkan batang dengan bentuk tegak, mendatar, dan sama lebarnya dengan beberapa batang yang terpisah.



Gambar 13. Diagram Batang

Contoh 1.

Diberikan data tentang nilai ujian 10 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, yang tersaji dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

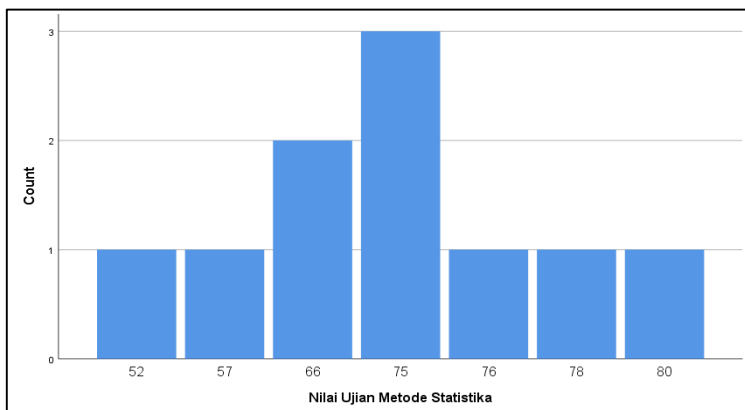
Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
52	1
57	1
66	2
75	3

76	1
78	1
80	1
Jumlah	10

Buatlah diagram batang dari data tersebut !

Jawab Contoh 1.

Gambar diagram batang nilai ujian 10 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika (Gambar dibuat dengan bantuan Software SPSS)



Contoh 2.

Diberikan data tentang nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, yang tersaji dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi

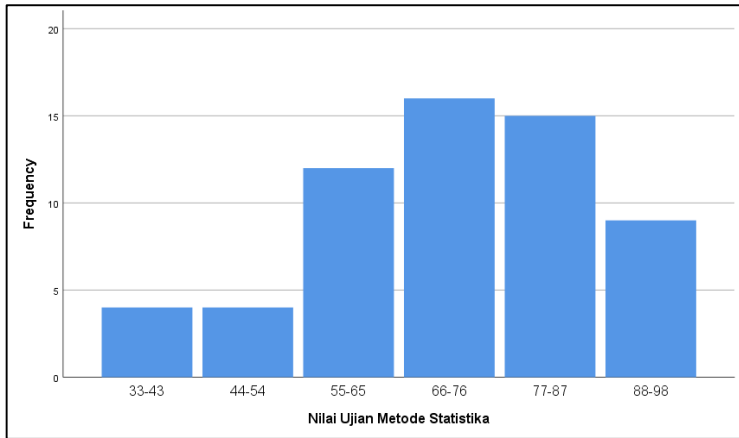
Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Buatlah diagram batang dari data tersebut !

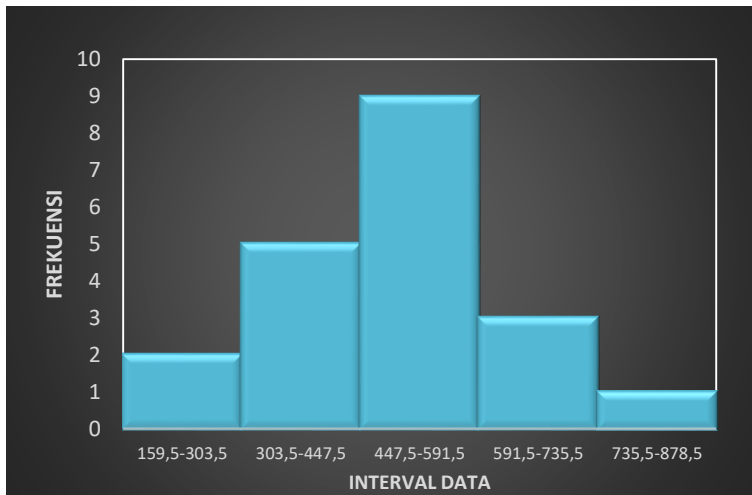
Jawab Contoh 2.

Gambar diagram batang nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika (Gambar dibuat dengan bantuan Software SPSS)



2. Histogram

Histogram adalah grafik yang berbentuk balok, di mana sumbu horizontal (X) adalah tepi kelas dan sumbu vertikal (Y) adalah frekuensi setiap kelas. Histogram merupakan salah satu bentuk diagram batang, tetapi diagram batang belum tentu dikatakan histogram. Pada diagram batang gambar setiap batang dibuat terpisah, sedangkan pada histogram setiap batang dibuat berhimpit (Dr. H. Fajri Ismail, 2018).



Gambar 14. Histogram

Contoh 3.

Diberikan data tentang nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, yang tersaji dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4

55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Buatlah Histogram dari data tersebut !

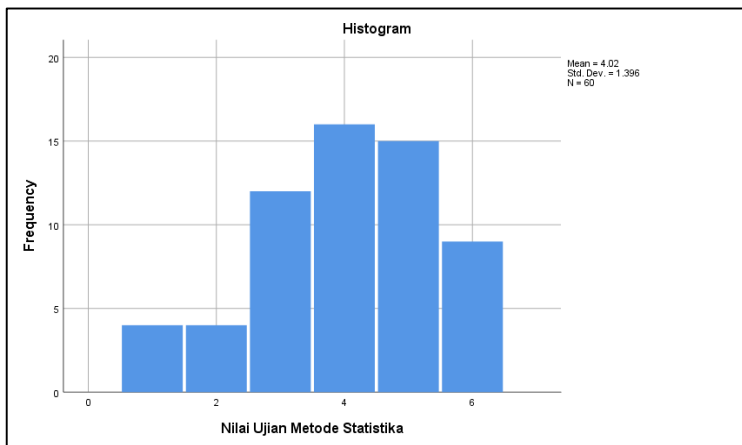
Jawab Contoh 3.

Nilai Ujian Metode Statistika

		Frequen cy	Perc ent	Valid Percen t	Cumulativ e Percent
Valid	32.5-43.5	4	6.7	6.7	6.7
	43.5-54.5	4	6.7	6.7	13.3
	54.5-65.5	12	20.0	20.0	33.3
	65.5-76.5	16	26.7	26.7	60.0
	76.5-87.5	15	25.0	25.0	85.0
	87.5-98.5	9	15.0	15.0	100.0

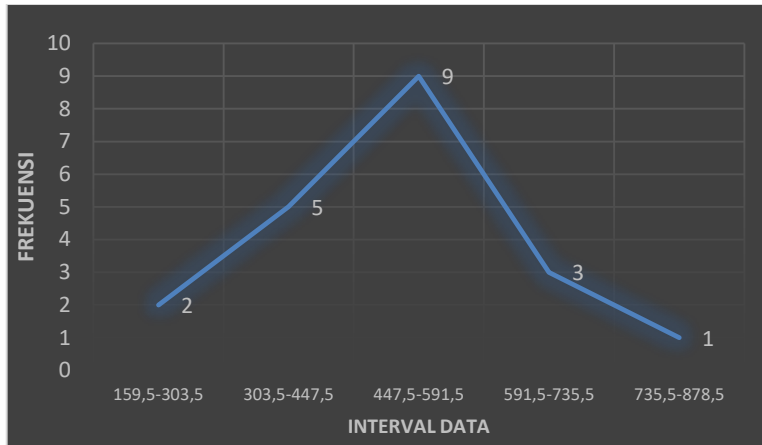
Total	60	100.0	100.0	
-------	----	-------	-------	--

Gambar histogram nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika (Gambar dibuat dengan bantuan Software SPSS)



3. Poligon

Poligon adalah grafik berbentuk garis dan menghubungkan antara nilai tengah kelas dengan jumlah frekuensi pada setiap kelas.



Gambar 15. Poligon

Contoh 4.

Diberikan data tentang nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, yang tersaji dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12

66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Buatlah Poligon dari data tersebut !

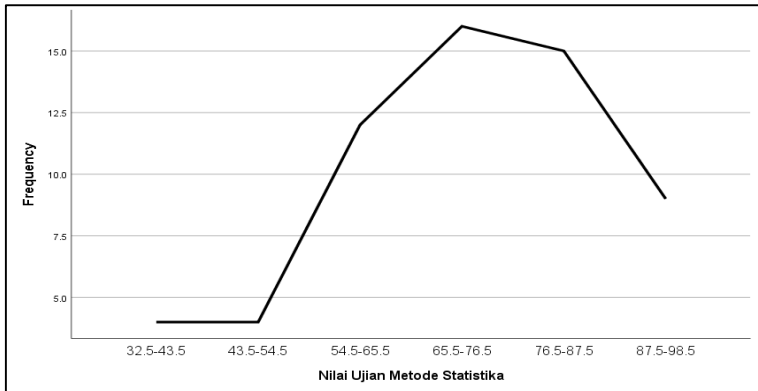
Jawab Contoh 4.

Nilai Ujian	Nilai Tengah (Xt)	Banyak Mahasiswa (f)
32,5 – 43,5	38	4
43,5 – 54,5	49	4
54,5 – 65,5	60	12
65,5 – 76,5	71	16
76,5 – 87,5	82	15
87,5 – 98,5	93	9
Jumlah		60

Nilai Ujian Metode Statistika

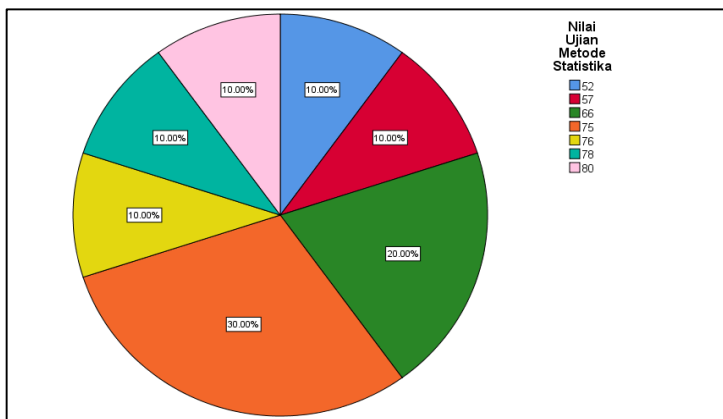
		Frequen cy	Percen t	Valid Percent	Cumulativ e Percent
Valid	32.5- 43.5	4	6.7	6.7	6.7
	43.5- 54.5	4	6.7	6.7	13.3
	54.5- 65.5	12	20.0	20.0	33.3
	65.5- 76.5	16	26.7	26.7	60.0
	76.5- 87.5	15	25.0	25.0	85.0
	87.5- 98.5	9	15.0	15.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Gambar poligon nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika (Gambar dibuat dengan bantuan Software SPSS)



4. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran adalah jenis diagram yang menampilkan informasi proporsi data dalam persentase di dalam setiap juringnya. Diagram lingkaran biasa disebut juga dengan diagram *Pie*



Gambar 16. Diagram Lingkaran

Contoh 5.

Diberikan data tentang nilai ujian 10 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, yang tersaji dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi**Nilai Ujian Metode Statistik**

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
52	1
57	1
66	2
75	3
76	1
78	1
80	1
Jumlah	10

Buatlah Diagram Lingkaran dari data tersebut !

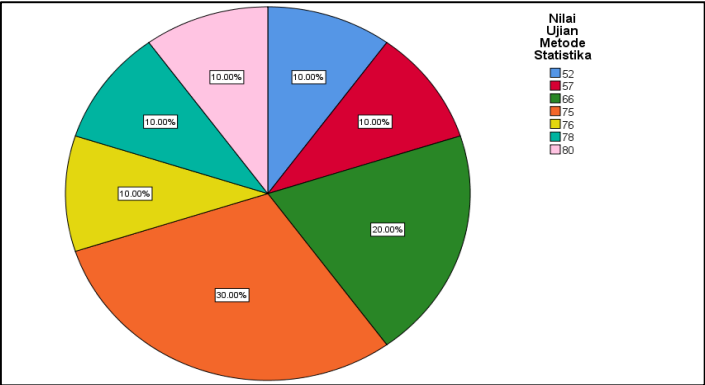
Jawab Contoh 5.

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Frekuensi (f)	Frekuensi Relatif (fr)
52	1	10 %
57	1	10 %
66	2	20 %
75	3	30 %
76	1	10 %
78	1	10 %
80	1	10 %
Jumlah	10	100 %

Gambar Diagram Lingkaran nilai ujian 10 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika (Gambar dibuat dengan bantuan Software SPSS)



Contoh 6.

Diberikan data tentang nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, yang tersaji dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16

77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Buatlah Diagram Lingkaran dari data tersebut !

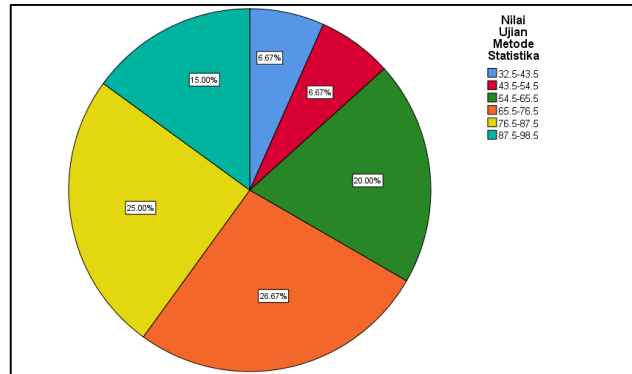
Jawab Contoh 6.

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

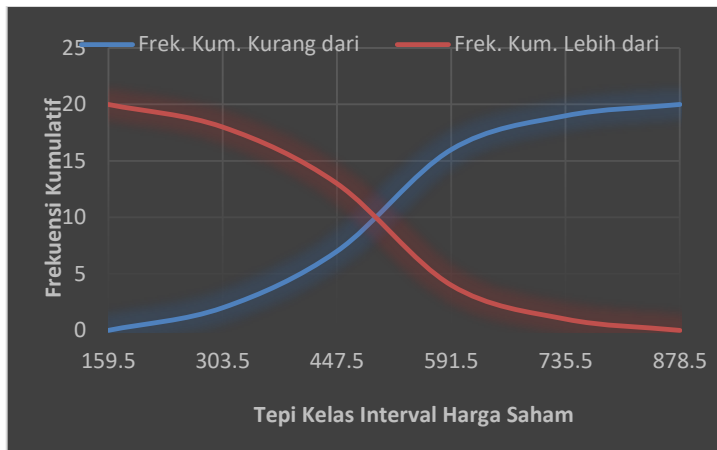
Nilai Ujian	Frekuensi (f)	Frekuensi Relatif (fr)
33 – 43	4	6,7 %
44 – 54	4	6,7 %
55 – 65	12	20 %
66 – 76	16	26,7 %
77 – 87	15	25 %
88 – 98	9	15 %
Jumlah	60	100 %

Gambar Diagram Lingkaran nilai ujian 60 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika (Gambar dibuat dengan bantuan Software SPSS)



5. Ogive

Ogive adalah diagram garis yang menunjukkan kombinasi antara interval kelas dengan frekuensi kumulatif. Untuk data frekuensi kumulatif “kurang dari” maka grafiknya disebut ogive negatif. Sebaliknya untuk data frekuensi kumulatif “lebih dari” maka grafiknya disebut ogive positif.



Gambar 17. Ogive

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan perbedaan penyajian data antara histogram dan diagram lingkaran !
2. Diberikan data tentang nilai ujian 7 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 68, 74, 73, 71, 66, 65, 73. Sajikan data tersebut ke dalam diagram batang !
3. Berikut adalah data tentang nilai ujian statistik mahasiswa sebanyak 20 mahasiswa, (datanya sebagai berikut):

99	49	44	46
45	45	42	45
42	41	42	41
39	74	39	74
38	36	37	35

- a. Sajikan data tersebut ke dalam histogram !
 - b. Sajikan data tersebut ke dalam poligon !
 - c. Sajikan data tersebut ke dalam ogive !
4. Diberikan data tentang nilai hasil ujian 80 orang mahasiswa pada matakuliah Analisis Regresi Terapan, sebagai berikut.

79	49	48	74	81	98	87	80
80	85	90	70	91	93	82	78
72	71	92	38	56	82	74	73
68	72	85	51	65	93	67	86
90	35	83	78	74	43	86	88

92	93	76	79	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
77	71	99	95	80	60	71	75
63	60	83	88	69	61	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

- Sajikan data tersebut ke dalam histogram !
- Sajikan data tersebut ke dalam poligon !
- Sajikan data tersebut ke dalam ogive !
- Sajikan data tersebut ke dalam diagram lingkaran !

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWmzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.
https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETbWAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.
<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.
<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.

<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley. <https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis. <https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB V

UKURAN PEMUSATAN DATA

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan ukuran pemusatan data (mean, median dan modus) serta menginterpretasikan nilai Mean, Median, dan Modus

B. MATERI

Parameter adalah ukuran data untuk populasi, parameter merupakan ciri atau karakteristik dari populasi. Statistik adalah ukuran data untuk sampel, statistik merupakan ciri atau karakteristik dari sampel. Untuk lebih memahami perbedaan antara parameter dan statistik, perhatikan tabel berikut ini (Andjarwati et al., 2021):

Populasi	Sampel
<i>Parameter</i>	<i>Statistik</i>
Rata-rata (Mean) = μ	Rata-rata (Mean) = $\bar{x}$
Jumlah Data = N	Jumlah Data = n

Standar Deviasi = σ	Standar Deviasi = s
Proporsi = P	Proporsi = $\frac{x}{n}$
Koef. Korelasi = R	Koef. Korelasi = r

Meskipun distribusi frekuensi dapat menggambarkan informasi data, kita juga dapat meringkas distribusi frekuensi dengan menggunakan nilai numerik tertentu. Nilai ini disebut ukuran tendensi sentral atau ukuran pemusatan data. Ukuran pemusatan data yaitu suatu nilai tunggal yang mewakili suatu kumpulan data dan menunjukkan karakteristik dari data tersebut, dan ukuran penyebaran data adalah suatu ukuran untuk mengetahui seberapa jauh penyebaran data dari nilai rata-ratanya. Dalam statistika terdapat 3 macam ukuran pemusatan data, yaitu : 1) *Mean* (rata-rata); 2) *Median* (nilai tengah); dan 3) *Modus* (paling sering muncul).

1. **Mean (Rata-rata)**

Merupakan nilai yang cukup representative untuk memberikan gambaran tentang nilai-nilai yang terdapat dalam data yang bersangkutan. Mean atau rata-rata dinotasikan dengan $\bar{x}$ (untuk mean atau rata-rata sampel) dan μ (untuk mean atau rata-rata populasi). Untuk menentukan nilai mean (rata-rata) dapat digunakan formula sebagai berikut:

- Jika data tunggal

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dimana:

$\bar{x}$: Rata-rata

x_i : Data ke-i

n: Banyak data

i : 1, 2, 3,..., n

- Jika data kelompok

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Dimana:

$\bar{x}$: Rata-rata

f_i : Frekuensi ke-i

x_i : Nilai tengah frekuensi ke-i

n: Banyak data

i : 1, 2, 3,..., n

Contoh 1

Banyak produk cacat dari PT Selalu Sejahtera selama 6 minggu adalah: 78, 84, 68, 87, 91, 72 (dalam unit). Hitung rata-rata (mean) banyak produksi yang cacat selama 6 minggu dari PT Selalu Sejahtera ?

Jawab contoh 1

Diketahui n = 6

Dengan menggunakan formula mean data tunggal

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{78 + 84 + 68 + 87 + 91 + 72}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{486}{6} = 81$$

Maka rata-rata produk cacat PT sejahtera selama 6 minggu adalah 81 unit.

Contoh 2

Berikut ini adalah data tentang jumlah produksi (Ton) dan lamanya (waktu) produksi PT Terus Maju adalah sebagai berikut:

Produksi (Ton)	Lamanya Produksi (Bulan)
10	4
15	3
13	5
10	3
12	5

Hitung rata-rata (mean) produksi PT Terus Maju ini ?

Jawab contoh 2

Diketahui $n = 5$

Dengan menggunakan formula mean data tunggal

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{10 + 15 + 13 + 10 + 12}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{60}{5} = 12$$

Maka rata-rata (mean) produksi PT Terus Maju adalah 12 ton.

Contoh 3

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4

44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung rata-rata (mean) nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut!

Jawab Contoh 3

Dengan menggunakan data kelompok, dari tabel distribusi frekuensi dapat dicari nilai tengah dari setiap interval kelas

Nilai Ujian	Nilai Tengah	f
33 – 43	38	4
44 – 54	49	4
55 – 65	60	12
66 – 76	71	16
77 – 87	82	15
88 – 98	93	9

Jumlah	-	60
---------------	----------	-----------

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + f_4 x_4 + f_5 x_5 + f_6 x_6}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6}$$

$$\bar{x} = \frac{(4)(38) + (4)(49) + \dots + (9)(93)}{4 + 4 + \dots + 9}$$

$$\bar{x} = \frac{4271}{60} = 71,18$$

Maka rata-rata nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa adalah sebesar 71,18.

2. Median (Nilai Tengah)

Merupakan suatu nilai yang terletak di tengah setelah data tersebut disusun berdasarkan urutan nilainya. Median adalah titik pada skala di atas atau di bawah dimana 50% kasus jatuh. Nilai tengah dipilih sehingga 50% dari pengamatan jatuh di atas dan di bawah nilai tersebut (DePoy & Gitlin, 2015). Untuk menentukan nilai median (nilai tengah) dapat digunakan formula sebagai berikut:

- Jika data tunggal
 - ✓ Untuk data tunggal dengan banyak data genap, maka nilai median adalah jumlah 2 nilai paling tengah yang dibagi 2 setelah data diurut.
 - ✓ Untuk data tunggal dengan banyak data ganjil, maka nilai median adalah data paling tengah setelah data diurut.

- Jika data kelompok

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

Dimana:

b : Batas bawah kelas median

p : Panjang kelas median

n : Ukuran Sampel

F : Jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median

f : frekuensi kelas median

Contoh 4

Banyak produk cacat dari PT Selalu Sejahtera selama 6 minggu adalah: 78, 84, 68, 87, 91, 72 (dalam unit). Hitung median dari produksi yang cacat selama 6 minggu dari PT Selalu Sejahtera ?

Jawab contoh 4

Diketahui n = 6 dengan data setelah diurutkan dari data terkecil hingga data terbesar adalah sebagai berikut:

68 72 78 84 87 97

Titik tengah dari ke-6 data tersebut terletak diantara data ke-3 dan data ke 4.

Maka nilai median adalah $\frac{78+84}{2} = 81$

Contoh 5

Berikut ini adalah data tentang jumlah produksi (Ton) dan lamanya (waktu) produksi PT Terus Maju adalah sebagai berikut:

Produksi (Ton)	Lamanya Produksi (Bulan)
10	4
15	3
13	5
10	3
12	5

Hitung median produksi PT Terus Maju ini ?

Jawab contoh 5

Diketahui $n = 5$ dengan data setelah diurutkan dari data terkecil hingga data terbesar adalah sebagai berikut:

10 10 12 13 15

Titik tengah dari ke-5 data tersebut terletak diantara data ke-3. Maka nilai median adalah 12.

Contoh 6

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung median nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut ?

Jawab contoh 6

Dari tabel ditribusi frekuensi dengan $n = 60$, Tentukan terlebih dahulu titik tengah dari frekuensi, yaitu $\frac{1}{2}n = 30$.

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
32,5 – 43,5	4
43,5 – 54,5	4
54,5 – 65,5	12
65,5 – 76,5	16
76,5 – 87,5	15
87,5 – 98,5	9
Jumlah	60

Nilai tengah terletak pada kelas ke-4, yaitu diantara interval 66 – 76. Untuk menentukan nilai mediannya dapat digunakan rumus median untuk data kelompok.

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

$$Me = 65.5 + 11 \left(\frac{\left(\left(\frac{1}{2} (60) \right) - (4 + 4 + 12) \right)}{16} \right)$$

$$Me = 65.5 + 11 \left(\frac{30 - 20}{16} \right)$$

$$Me = 72,375$$

Nilai median terletak pada kelas ke-4 (diantara interval 65,5 – 76,5), yaitu sebesar 72,375.

3. Modus

Di sebagian besar distribusi data, observasi cenderung mengelompok di sekitar nilai-nilai tertentu. Salah satu ukuran logis dari tendensi sentral adalah nilai yang sering muncul mod. Nilai ini disebut sebagai modus. Modus merupakan fenomena atau peristiwa yang paling banyak terjadi atau yang paling sering muncul. Untuk menentukan nilai modus dapat digunakan formula sebagai berikut :

- Jika data tunggal

Nilai modus pada data tunggal dapat di tentukan dengan melihat data yang paling sering muncul (frekuensi terbanyak)

- Jika data kelompok

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Dimana:

b : Batas bawah kelas modus

p : Panjang kelas modus

b_1 : Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi sebelum kelas modus

b_2 : Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi setelah kelas modus

Contoh 7

Banyak produk cacat dari PT Selalu Sejahtera selama 6 minggu adalah: 78, 84, 68, 87, 91, 72 (dalam unit). Tentukan modus produksi yang cacat selama 6 minggu dari PT Selalu Sejahtera ?

Jawab contoh 7

Dari ke-6 data, yaitu 78, 78, 68, 87, 91, 72.

Nilai yang paling sering muncul adalah 78.

Contoh 8

Berikut ini adalah data tentang jumlah produksi (Ton) dan lamanya (waktu) produksi PT Terus Maju adalah sebagai berikut:

Produksi (Ton)	Lamanya Produksi (Bulan)
10	4
15	3
13	5
10	3
12	5

Tentukan modus produksi PT Terus Maju ini!

Jawab contoh 8

Dari ke-5 data, yaitu 10, 15, 13, 10, 12.

Nilai yang paling sering muncul adalah 10.

Contoh 9

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung rata-rata (mean) nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut!

Jawab contoh 9

Dari tabel distribusi frekuensi, tentukan terlebih dahulu kelas interval dengan jumlah frekuensi terbanyak.

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
32,5 – 43,5	4
43,5 – 54,5	4
54,5 – 65,5	12
65,5 – 76,5	16
76,5 – 87,5	15
87,5 – 98,5	9
Jumlah	60

Jumlah frekuensi terbanyak terletak pada kelas ke-4, yaitu diantara interval 66 – 76. Untuk menentukan nilai modus dapat digunakan rumus modus untuk data kelompok.

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$\text{dimana : } b_1 = 16 - 12 = 4$$

$$b_2 = 16 - 15 = 1$$

$$Mo = 65.5 + 11 \left(\frac{4}{4 + 1} \right)$$

$$Mo = 65.5 + 11 \left(\frac{4}{5} \right)$$

$$Mo = 74,3$$

Nilai modus terletak pada kelas ke-4 (diantara interval 65,5 – 76,5), yaitu sebesar 74,3.

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan pengertian mean, median dan modus ?
2. Diberikan data tentang nilai ujian 7 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 68, 74, 73, 71, 66, 65, 73. Tentukan nilai mean, median dan modus ?
3. Berikut adalah data tentang nilai ujian statistik mahasiswa sebanyak 20 mahasiswa, (datanya sebagai berikut):

99	49	44	46
45	45	42	45
42	41	42	41
39	74	39	74
38	36	37	35

Tentukan nilai mean, median dan modus ?

4. Diberikan data tentang nilai hasil ujian 80 orang mahasiswa pada matakuliah Analisis Regresi Terapan, sebagai berikut.

79	49	48	74	81	98	87	80
80	85	90	70	91	93	82	78
72	71	92	38	56	82	74	73
68	72	85	51	65	93	67	86
90	35	83	78	74	43	86	88
92	93	76	79	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
77	71	99	95	80	60	71	75

63	60	83	88	69	61	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

Tentukan nilai mean, median dan modus ?

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB VI

UKURAN PELETAKKAN DATA

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan ukuran peletakkan data (kuartil, desil, dan persentil) serta menginterpretasikan kuartil, desil dan persentil.

B. MATERI

Ukuran letak data adalah nilai yang didasarkan atas letak ukuran dalam suatu kumpulan data. Ukuran letak data membagi data terurut menjadi beberapa bagian yang sama, tergantung pada nama ukuran letak data. Ukuran letak data yang dimaksud adalah kuartil, desil, dan persentil.

1. Median

Selain sebagai ukuran pemusatan data, median bisa juga dikatakan sebagai ukuran peletakan data. Hal ini dapat terligat dari definisi median yang sudah dibahas sebelumnya yaitu : suatu nilai yang terletak di tengah setelah data tersebut disusun berdasarkan urutan nilainya.

Artinya nilai median membagi data menjadi 2 bagian yang sama banyak setelah data diurutkan menurut nilainya. Untuk mencari nilai median dapat digunakan formula berikut:

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

Dimana:

b : Batas bawah kelas median

p : Panjang kelas median

n : Ukuran Sampel

F : Jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median

f : frekuensi kelas median

2. Kuartil

Kuartil merupakan pembagian data menjadi 4 bagian yang sama banyak setelah data diurut menurut nilainya. Terdapat 3 nilai kuartil, yaitu : kuartil 1 (K_1), kuartil 2 (K_2) dan kuartil 3 (K_3).

Misalnya:

1 2 3 | 4 5 6 | 7 8 9 | 10 11 12
 K_1 K_2 K_3

Langkah-langkah menghitung nilai kuartil:

- Urutkan data
- Tentukan letak kelas kuartil

- Tentukan nilai kuartil

Untuk mencari nilai kuartil dapat digunakan formula berikut:

$$K_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{4} - F}{f} \right)$$

Dimana:

K_i : Kuartil ke – i

b : Batas bawah kelas kuartil

p : Panjang Kelas

F : Jumlah frekuensi sebelum kelas kuartil

f : Frekuensi kelas kuartil

n : Jumlah seluruh frekuensi

i = 1, 2, 3

Contoh 1

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4

55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung kuartil 1, kuartil 2 dan kuartil 3 dari nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut !

Jawab Contoh 1.

Nilai Ujian	f
32,5 – 43,5	4
43,5 – 54,5	4
54,5 – 65,5	12
65,5 – 76,5	16
76,5 – 87,5	15
87,5 – 98,5	9
Jumlah	60

Untuk menentukan nilai kuartil dari data yang disajikan dengan tabel distribusi frekuensi, perlu dicari terlebih

dahulu letak dari kuartil 1, kuartil 2 dan kuartil 3. Letak kuartil ke- $i = \frac{in}{4}$ maka :

- Letak kuartil 1 : $\frac{(1)(60)}{4} = \frac{60}{4} = 15$

Nilai kuartil 1 (K_1) terletak pada kelas interval ke-3 (pada interval 55 – 65) yaitu sebesar :

$$K_1 = b + p \left(\frac{\frac{1n}{4} - F}{f} \right)$$

$$K_1 = 54,5 + 11 \left(\frac{15 - 8}{12} \right) = 54,5 + 11 \left(\frac{7}{12} \right)$$

$$K_1 = 60,917$$

- Letak kuartil 2 : $\frac{(2)(60)}{4} = \frac{120}{4} = 30$

Nilai kuartil 2 (K_2) terletak pada kelas interval ke-4 (pada interval 66 – 76) yaitu sebesar :

$$K_2 = b + p \left(\frac{\frac{2n}{4} - F}{f} \right)$$

$$K_2 = 65,5 + 11 \left(\frac{30 - 20}{16} \right) = 65,5 + 11 \left(\frac{10}{16} \right)$$

$$K_2 = 72,375$$

- Letak kuartil 3 : $\frac{(3)(60)}{4} = \frac{180}{4} = 45$

Nilai kuartil 3 (K_3) terletak pada kelas interval ke-5 (pada interval 77 – 87) yaitu sebesar :

$$K_3 = b + p \left(\frac{\frac{3n}{4} - F}{f} \right)$$

$$K_3 = 76,5 + 11 \left(\frac{45 - 36}{15} \right) = 76,5 + 11 \left(\frac{9}{15} \right)$$

$$K_3 = 83,1$$

Maka nilai K_1 , K_2 dan K_3 dari nilai ujian metode statistika 60 mahasiswa adalah:

$$K_1 = 60,917$$

$$K_2 = 72,375$$

$$K_3 = 83,1$$

3. Desil

Desil merupakan pembagian data menjadi 10 bagian yang sama banyak setelah data diurutkan menurut nilainya. Terdapat 9 nilai desil, yaitu : desil 1 (D_1), desil 2 (D_2), desil 3 (D_3) sampai dengan desil 9 (D_9).

Langkah-langkah menghitung nilai desil:

- Urutkan data
- Tentukan letak kelas desil
- Tentukan nilai desil

Untuk mencari nilai desil dapat digunakan formula berikut:

$$D_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{10} - F}{f} \right)$$

Dimana:

D_i : Desil ke – i

b : Batas bawah kelas desil

p : Panjang Kelas

F : Jumlah frekuensi sebelum kelas desil

f : Frekuensi kelas desil
 n : Jumlah seluruh frekuensi
 $i = 1, 2, 3, \dots, 9$

Contoh 2

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung desil 1, desil 4 dan desil 8 dari nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut !

Jawab contoh 2

Nilai Ujian	f
32,5 – 43,5	4
43,5 – 54,5	4
54,5 – 65,5	12
65,5 – 76,5	16
76,5 – 87,5	15
87,5 – 98,5	9
Jumlah	60

Untuk menentukan nilai desil dari data yang disajikan dengan tabel distribusi frekuensi, perlu dicari terlebih dahulu letak dari desil 1, desil 4 dan desil 8. Letak desil ke-i = $\frac{in}{10}$ maka :

- Letak desil 1 : $\frac{(1)(60)}{10} = \frac{60}{10} = 6$

Nilai desil 1 (D_1) terletak pada kelas interval ke-2 (pada interval 44 – 54) yaitu sebesar :

$$D_1 = b + p \left(\frac{\frac{1n}{10} - F}{f} \right)$$

$$D_1 = 43,5 + 11 \left(\frac{6 - 4}{4} \right) = 43,5 + 11 \left(\frac{2}{4} \right)$$

$$D_1 = 49$$

- Letak desil 4 : $\frac{(4)(60)}{10} = \frac{240}{10} = 24$

Nilai desil 4 (D_4) terletak pada kelas interval ke-4 (pada interval 66 – 76) yaitu sebesar :

$$D_4 = b + p \left(\frac{\frac{4n}{10} - F}{f} \right)$$

$$D_4 = 65,5 + 11 \left(\frac{24 - 20}{16} \right) = 65,5 + 11 \left(\frac{4}{16} \right)$$

$$D_4 = 68,25$$

- Letak Desil 8 : $\frac{(8)(60)}{10} = \frac{480}{10} = 48$

Nilai desil 8 (D_8) terletak pada kelas interval ke-5 (pada interval 77 – 87) yaitu sebesar :

$$D_8 = b + p \left(\frac{\frac{8n}{10} - F}{f} \right)$$

$$D_8 = 76,5 + 11 \left(\frac{48 - 36}{15} \right) = 76,5 + 11 \left(\frac{12}{15} \right)$$

$$D_8 = 85,3$$

Maka nilai D_1 , D_4 dan D_8 dari nilai ujian metode statistika 60 mahasiswa adalah $D_1 = 49$; $D_4 = 68,25$; $D_8 = 85,3$.

4. Persentil

Persentil merupakan pembagian data menjadi 100 bagian yang sama banyak setelah data diurutkan menurut nilainya. Terdapat 99 nilai persentil, yaitu :

persentil 1 (P_1), persentil 2 (P_2), persentil 3 (P_3) sampai dengan persentil 99 (P_9).

Langkah-langkah menghitung nilai persentil:

- Urutkan data
- Tentukan letak kelas persentil
- Tentukan nilai persentil

Untuk mencari nilai persentil dapat digunakan formula berikut:

$$P_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right)$$

Dimana:

P_i : Persentil ke – i

b: Batas bawah kelas persentil

p: Panjang Kelas

F: Jumlah frekuensi sebelum kelas persentil

f : Frekuensi kelas persentil

n: jumlah seluruh frekuensi

i = 1, 2, 3, ... , 99

Contoh 3

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung persentil 1, persentil 50 dan persentil 99 dari nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut!

Jawab contoh 3

Nilai Ujian	f
32,5 – 43,5	4
43,5 – 54,5	4
54,5 – 65,5	12

65,5 – 76,5	16
76,5 – 87,5	15
87,5 – 98,5	9
Jumlah	60

Untuk menentukan nilai desil dari data yang disajikan dengan tabel distribusi frekuensi, perlu dicari terlebih dahulu letak dari persentil 10, persentil 50 dan persentil

99. Letak persentil ke- $i = \frac{in}{100}$ maka :

- Letak persentil 10 : $\frac{(10)(60)}{100} = \frac{600}{100} = 6$

Nilai persentil 10 (P_{10}) terletak pada kelas interval ke-2 (pada interval 44 – 54) yaitu sebesar :

$$P_{10} = b + p \left(\frac{\frac{10n}{100} - F}{f} \right)$$

$$P_{10} = 43,5 + 11 \left(\frac{6 - 4}{4} \right) = 43,5 + 11 \left(\frac{2}{4} \right)$$

$$P_{10} = 49$$

- Letak persentil 50 : $\frac{(50)(60)}{100} = \frac{3000}{100} = 30$

Nilai persentil 50 (P_{50}) terletak pada kelas interval ke-4 (pada interval 66 – 76) yaitu sebesar :

$$P_{50} = b + p \left(\frac{\frac{50n}{100} - F}{f} \right)$$

$$P_{50} = 65,5 + 11 \left(\frac{30 - 20}{16} \right) = 65,5 + 11 \left(\frac{10}{16} \right)$$

$$P_{50} = 72,375$$

- Letak Persentil 99 : $\frac{(99)(60)}{100} = \frac{480}{100} = 59,4$

Nilai persentil 99 (P_{99}) terletak pada kelas interval ke-6 (pada interval 88 – 98) yaitu sebesar :

$$P_{99} = b + p \left(\frac{\frac{99n}{100} - F}{f} \right)$$

$$P_{99} = 87,5 + 11 \left(\frac{59,4 - 51}{9} \right) = 87,5 + 11 \left(\frac{8,4}{9} \right)$$

$$P_{99} = 88,433$$

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan pengertian kuartil, median, desil dan persentil !
2. Diberikan data tentang nilai ujian 7 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 68, 74, 73, 71, 66, 65, 73. Tentukan semua nilai kuartil !
3. Berikut adalah data tentang nilai ujian statistik mahasiswa sebanyak 20 mahasiswa, (datanya sebagai berikut):

99	49	44	46
45	45	42	45
42	41	42	41
39	74	39	74
38	36	37	35

Tentukan nilai kuartil 3 dan desil 7 !

4. Diberikan data tentang nilai hasil ujian 80 orang mahasiswa pada matakuliah Analisis Regresi Terapan, sebagai berikut.

79	49	48	74	81	98	87	80
80	85	90	70	91	93	82	78
72	71	92	38	56	82	74	73
68	72	85	51	65	93	67	86
90	35	83	78	74	43	86	88
92	93	76	79	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
77	71	99	95	80	60	71	75
63	60	83	88	69	61	89	63

76 63 88 70 66 88 79 75

Tentukan nilai kuartil 1 dan desil 5 !

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB VII

UKURAN PENYEBARAN DATA

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan ukuran penyebaran data (simpangan baku dan variansi) serta menginterpretasikan nilai simpangan baku dan nilai variansi.

B. MATERI

Ukuran penyebaran data menunjukkan seberapa jauh suatu data menyebar dari rata-ratanya. Ukuran penyebaran data juga menunjukkan keragaman pengamatan yang ditunjukkan dengan simpangan (deviasi).

Simpangan baku dan variansi sebagai ukuran dari kumpulan data sangat erat kaitannya. Ini disebabkan karena variansi merupakan kuadrat dari simpangan baku dan sebaliknya simpangan baku merupakan pangkat dua dari variansi. Apabila ukuran yang satu ditemukan, maka secara langsung ukuran yang satunya juga dapat diketahui.

1. Simpangan Baku

Simpangan baku adalah salah satu teknik statistik yang sering digunakan untuk menjelaskan homogenitas dari sebuah kelompok. Simpangan baku juga merupakan nilai statistik yang sering digunakan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai dari sampelnya. Istilah lain simpangan baku adalah standar deviasi. *“The standard deviation is the most commonly used and the most important measures of variability. Standard deviation uses the mean of the distribution as a reference point and measures variability by considering the between each score and the mean”* (Gravetter & Wallnau, 2016).s

Simpangan baku untuk sampel dinotasikan dengan s . Simpangan baku untuk populasi dinotasikan dengan σ .

Nilai simpangan baku dari kumpulan data yaitu bisa = 0 atau bahkan lebih besar maupun lebih kecil dari nol (0).

- Jika nilainya sama dengan nol, maka semua nilai yang ada dalam himpunan tersebut adalah sama.
- Sementara pada nilai yang nilainya lebih besar atau lebih kecil menandakan bahwa titik data individu tersebut jauh dari nilai rata-rata.

Untuk menentukan nilai simpangan baku untuk data tunggal perhatikan formula berikut :

- Simpangan baku untuk sampel

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

Dimana :

s : Simpangan Baku

x_i : Data ke-i

$\bar{x}$: Rata-rata sampel

n : Banyak data

- Simpangan baku untuk populasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}}$$

Dimana :

s : Simpangan Baku

x_i : Data ke-i

μ : Rata-rata populasi

n : Banyak data

Untuk menentukan nilai simpangan baku untuk data kelompok perhatikan formula berikut :

- Simpangan baku untuk sampel

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

Dimana :

s : Simpangan Baku

f_i : Frekuensi kelas ke-i

x_i : Nilai tengah kelas ke-i

$\bar{x}$: Rata-rata sampel

n : Banyak data

- Simpangan baku untuk populasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \mu)^2}{n}}$$

Dimana :

s : Simpangan Baku

f_i : Frekuensi kelas ke-i

x_i : Nilai tengah kelas ke-i

μ : Rata-rata populasi

n : Banyak data

Contoh 1

Banyak produk cacat dari PT Selalu Sejahtera selama 6 minggu adalah: 78, 84, 68, 87, 91, 72 (dalam unit). Hitung simpangan baku produksi yang cacat selama 6 minggu dari PT Selalu Sejahtera ?

Jawab contoh 1

Dari contoh 1 bab 4 diketahui bahwa rata-rata produksi barang cacat selama 6 minggu PT Selalu Sejahtera adalah 71,18.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{6 - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(78 - 81)^2 + (84 - 81)^2 + \dots + (72 - 81)^2}{5}}$$

$$s = \sqrt{\frac{404}{5}}$$

$$s = 8,99$$

Contoh 2

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung simpangan baku nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut ?

Jawab contoh 2

Dari contoh 1 bab 4 diketahui bahwa rata-rata produksi barang cacat selama 6 minggu PT Selalu Sejahtera adalah 81.

Nilai Ujian	Nilai Tengah	f
32,5 – 43,5	38	4
43,5 – 54,5	49	4
54,5 – 65,5	60	12
65,5 – 76,5	71	16
76,5 – 87,5	82	15
87,5 – 98,5	93	9
Jumlah	-	60

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 f_i(x_i - \bar{x})^2}{6}}$$

$$s = \sqrt{\frac{4(38 - 71,18)^2 + 4(49 - 71,18)^2 + \dots + 9(93 - 71,18)^2}{60}}$$

$$s = \sqrt{\frac{4078399}{60}}$$

$$s = 260,717$$

2. Varians (Ragam)

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Varians merupakan ukuran variabilitas data, yang berarti semakin besar nilai varian berarti semakin tinggi fluktuasi data antara satu data dengan data yang lain. Varians merupakan konsep yang cukup penting dalam statistik, karena merupakan dasar dari banyak metode statistik inferensial. Definisi sederhana dari istilah varians adalah sebaran antar angka dalam kumpulan data. Varians adalah pengukuran statistik yang digunakan untuk menentukan seberapa jauh setiap angka dari rata-rata dan dari setiap angka lain dalam himpunan. Anda dapat menghitung varians dengan mengambil perbedaan antara setiap titik dan rata-rata

Untuk menentukan nilai simpangan baku perhatikan formula berikut :

- Varians/ragam untuk sampel

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

Dimana :

s^2 : Variansi/ragam

f_i : Frekuensi kelas ke-i

x_i : Nilai tengah kelas ke-i

$\bar{x}$: Rata-rata sampel

n : Banyak data

- Varians/ragam untuk populasi

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \mu)^2}{n}$$

Dimana :

s^2 : Variansi/ragam

f_i : Frekuensi kelas ke-i

x_i : Nilai tengah kelas ke-i

μ : Rata-rata populasi

n : Banyak data

Contoh 3

Banyak produk cacat dari PT Selalu Sejahtera selama 6 minggu adalah: 78, 84, 68, 87, 91, 72 (dalam unit). Hitung Variansi produksi yang cacat selama 6 minggu dari PT Selalu Sejahtera ?

Jawab Contoh 3

Dari contoh 1 bab 4 diketahui bahwa rata-rata produksi barang cacat selama 6 minggu PT Selalu Sejahtera adalah 71,18.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{6 - 1}$$

$$s^2 = \frac{(78 - 81)^2 + (84 - 81)^2 + \dots + (72 - 81)^2}{5}$$

$$s^2 = \frac{404}{5} = 80,8$$

Contoh 4

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
33 – 43	4
44 – 54	4
55 – 65	12
66 – 76	16
77 – 87	15
88 – 98	9
Jumlah	60

Hitung variansi nilai ujian statistika dari 60 orang mahasiswa tersebut ?

Jawab contoh 4

Dari contoh 3 bab 4 diketahui bahwa rata-rata produksi barang cacat selama 6 minggu PT Selalu Sejahtera adalah 71,18.

Nilai Ujian	Nilai Tengah	f
32,5 – 43,5	38	4
43,5 – 54,5	49	4
54,5 – 65,5	60	12
65,5 – 76,5	71	16
76,5 – 87,5	82	15
87,5 – 98,5	93	9
Jumlah	-	60

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i (x_i - \bar{x})^2}{6}$$

$$s^2 = \frac{4(38 - 71,18)^2 + 4(49 - 71,18)^2 + \dots + 9(93 - 71,18)^2}{60}$$

$$s^2 = \frac{13912,98}{60}$$

$$s^2 = 231,88$$

Contoh 4

Tabel berikut adalah tabel distribusi frekuensi usia dari pekerja di Pabrik A dari 55 orang mahasiswa

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Ujian Metode Statistik

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
21 – 25	6
26 – 30	15
31 – 35	17
36 – 40	9
41 – 45	8
Jumlah	55

Hitung variansi usia dari pekerja di Pabrik A tersebut ?

Jawab contoh 5

Nilai Ujian	Nilai Tengah	f
20,5 – 25,5	23	6
25,5 – 30,5	28	15
30,5 – 35,5	33	17
35,5 – 40,5	38	9
40,5 – 55,5	43	8
Jumlah	-	55

Terlebih dahulu harus mencari nilai rata usia pekerja di pabrik A:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 f_i x_i}{\sum_{i=1}^5 f_i} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + f_4 x_4 + f_5 x_5}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5}$$

$$\bar{x} = \frac{(6)(23) + (15)(28) + (17)(33) + (9)(38) + (8)(43)}{6 + 15 + 17 + 9 + 8}$$

$$\bar{x} = \frac{1805}{55} = 32,81$$

Maka nilai variansi adalah sebanagi berikut:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i (x_i - \bar{x})^2}{6}$$

$$s^2 = \frac{6(23 - 32,81)^2 + 15(28 - 32,81)^2 + \dots + 8(43 - 32,81)^2}{55}$$

$$s^2 = \frac{1998,19}{55}$$

$$s^2 = 36,33$$

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan pengertian simpangan baku dan variansi !
2. Diberikan data tentang nilai ujian 7 orang mahasiswa pada matakuliah metode statistika, sebagai berikut : 68, 74, 73, 71, 66, 65, 73. Tentukan nilai simpangan baku dan variansi !
3. Berikut adalah data tentang nilai ujian statistik mahasiswa sebanyak 20 mahasiswa, (datanya sebagai berikut):

99 49 44 46

45 45 42 45

42 41 42 41

39 74 39 74

38 36 37 35

Tentukan nilai simpangan baku dan variansi !

4. Diberikan data tentang nilai hasil ujian 80 orang mahasiswa pada matakuliah Analisis Regresi Terapan, sebagai berikut.

79 49 48 74 81 98 87 80

80 85 90 70 91 93 82 78

72 71 92 38 56 82 74 73

68	72	85	51	65	93	67	86
90	35	83	78	74	43	86	88
92	93	76	79	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
77	71	99	95	80	60	71	75
63	60	83	88	69	61	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

Tentukan nilai simpangan baku dan variansi !

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB VIII

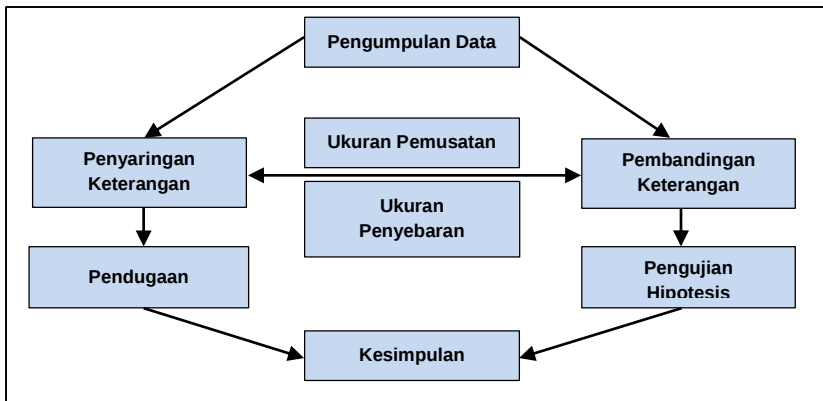
HIPOTESIS DAN PENGUJIAN HIPOTESIS

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami hipotesis, membedakan jenis hipotesis, merumuskan hipotesis dan menerapkan pengujian hipotesis.

B. MATERI

Penanganan dalam masalah penarikan kesimpulan statistik memerlukan perhatian yang memadai tentang Teori Pendugaan dan Pengujian Hipotesis yang dilandasi oleh kaidah-kaidah peluang. Proses analisis statistika dalam suatu penelitian dapat dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 18. Proses analisis statistika dalam suatu penelitian

1. Hipotesis

Hipotesis dirumuskan berdasarkan teori, dugaan, pengalaman pribadi/orang lain, kesan umum, kesimpulan yang masih sangat sementara. Hipotesis adalah jawaban teoritik atau deduktif dan bersifat sementara. Hipotesis adalah pernyataan keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya menggunakan data/informasi yang dikumpulkan melalui sampel. Jika pernyataan dibuat untuk menjelaskan nilai parameter populasi, maka disebut hipotesis statistik. Kebenaran hipotesis secara pasti tidak pernah diketahui kecuali jika dilakukan pengamatan terhadap seluruh anggota populasi.

“A good hypothesis must also have logical immediacy, i.e. it must provide an explanation of whatever it is that needs to be explained and not an explanation of other phenomena. Logical immediacy in a hypothesis

means that it can be tested by comparatively direct and practicable means. A large part of the art of the soluble is the art of devising hypotheses that can be tested by practicable experiments” (Cohen et al., 2018).

Tujuan dirumuskan hipotesis adalah sebagai acuan dalam menentukan langkah selanjutnya agar dapat membuat kesimpulan-kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukannya. Ditinjau dari jenis penelitian, hipotesis dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu:

- **Hipotesis Korelatif** yaitu pernyataan tentang ada atau tidak adanya hubungan antara dua variabel atau lebih
- **Hipotesis Komparatif** yaitu pernyataan tentang ada atau tidak adanya perbedaan antara dua kelompok atau lebih

Hipotesis dibedakan menjadi dua:

- a. Hipotesis penelitian (*research hypothesis*) yaitu hipotesis yang sifatnya proposisional (verbal), sehingga hipotesis penelitian tidak bisa diuji secara empirical.
- b. Hipotesis statistik (*statistical hypothesis*) merupakan terjemahan operasional dari hipotesis penelitian, sehingga hipotesis penelitian tersebut sudah bisa diuji atau ditindaklanjuti secara operasional. Suatu asumsi atau pernyataan, dapat benar atau salah, terhadap parameter atau ciri satu atau beberapa populasi yang

dihadapi. Tanda yang digunakan dalam pembentukan hipotesis statistik adalah tanda :

- “samadengan ($=$)”
- “tidak samadengan ($\neq$)”
- “kurang dari ($<$)”
- “lebih dari ($>$)”
- “kurang dari sama dengan ($\leq$)”
- “lebih dari sama dengan ($\geq$)”

Hipotesis penelitian maupun hipotesis statistik dibedakan menjadi dua yaitu : Hipotesis awal atau hipotesis nol (Notasi H_0) dan Hipotesis alternatif (Notasi H_a atau H_1)

Contoh 1.

Seorang dosen Program Studi Matematika Universitas Pamulang ingin melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara kebiasaan belajar dengan hasil belajar matematika.

Buatlah hipotesis penelitian dan hipotesis statistik dari kasus tersebut !

Jawab contoh 1

Hipotesis penelitian

H_0 : Tidak terdapat hubungan antara kebiasaan belajar dengan hasil belajar matematika.

H_1 : Terdapat hubungan antara kebiasaan belajar dengan hasil belajar matematika.

Hipotesis Statistik

H_0 : $r = 0$

H_1 : $r \neq 0$

Contoh 2.

Seorang mahasiswa ingin melakukan penelitian untuk tugas akhir skripsinya. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara rata-rata Berat Badan Bayi yang diberi ASI selama 6 bulan dengan rata-rata Berat Badan Bayi yang tidak diberi ASI selama 6 bulan.

Buatlah hipotesis penelitian dan hipotesis statistik dari kasus tersebut !

Jawab contoh 2

Hipotesis penelitian

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata Berat Badan Bayi yang diberi ASI selama 6 bulan dengan rata-rata Berat Badan Bayi yang tidak diberi ASI selama 6 bulan.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata Berat Badan Bayi yang diberi ASI selama 6 bulan dengan rata-rata Berat Badan Bayi yang tidak diberi ASI selama 6 bulan.

Hipotesis Statistik

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Keterangan:

μ_A = Rata-rata Berat Badan Bayi yang diberi ASI selama 6 bulan

μ_B = Rata-rata Berat Badan Bayi yang tidak diberi ASI selama 6 bulan

Contoh 3.

Seorang dosen Program Studi Matematika Universitas Pamulang ingin melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode ceramah dengan rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode inkuiri.

Jawab contoh 3

Hipotesis penelitian

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode ceramah dengan rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode inkuiri.

H_1 : Terdapat perbedaan nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode ceramah dengan rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode inkuiri.

Hipotesis Statistik

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Keterangan:

μ_A =Rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode ceramah

μ_B =Rata-rata nilai hasil belajar matematika yang diajar menggunakan metode inkuiri

Contoh 4.

Seorang dosen Program Studi Matematika Universitas Pamulang ingin melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan antara metode ceramah dengan metode inkuiri dalam pembelajaran matematika.

Jawab contoh 4

Hipotesis penelitian

H_0 : Metode ceramah tidak lebih baik dari metode inkuiri dalam pembelajaran matematika.

H_1 : Metode ceramah lebih baik dari metode inkuiri dalam pembelajaran matematika.

Hipotesis Statistik

$$H_0 : \mu_A \leq \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A > \mu_B$$

Keterangan:

μ_A =Metode ceramah dalam pembelajaran matematika

μ_B =Metode inkuiri dalam pembelajaran matematika

2. Pengujian hipotesis

Prinsip pengujian hipotesis adalah melakukan perbandingan antara nilai sampel (data hasil penelitian) dengan nilai hipotesis (nilai populasi) yang diajukan. Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian hipotesis ada dua kemungkinan, yaitu menolak hipotesis atau menerima hipotesis (gagal menolak hipotesis). Peluang diterima atau ditolak hipotesis tergantung pada besar kecilnya perbedaan antara nilai sampel dengan nilai hipotesis.

Langkah pengujian hipotesis:

- a. Buat hipotesis penelitian dan Nyatakan hipotesis statistik (H_0 dan H_1) yang sesuai dengan hipotesis penelitian yang diajukan

- b. Tentukan taraf signifikansi/taraf nyata (α) yang disebut dengan *level of significance* α
- c. Hitung nilai statistic uji berdasarkan data yang dikumpulkan.
- d. Tentukan nilai kritis atau daerah kritis (daerah penolakan H_0). Perhatikan apakah nilai hitung statistik uji jatuh di daerah penerimaan atau daerah penolakan
- e. Berikan kesimpulan.

Jenis- jenis pengujian hipotesis:

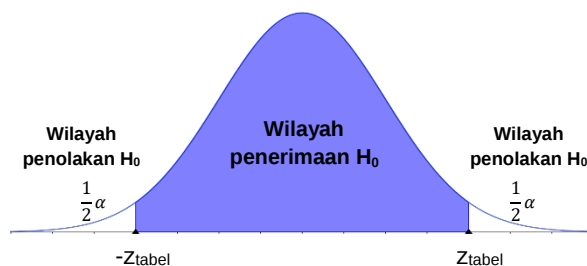
- a. Uji Dua Pihak. Pengujian ini dilakukan dalam pengujian hipotesis non direksional (hipotesis tidak langsung).

- Hipotesis statistiknya

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

- Kriteria Pengujian



Jika $-Z_{tabel} < Z_{hitung} < Z_{tabel}$ maka H_0 diterima (misalkan digunakan statistik uji z).

- b. Uji Satu Pihak. Pengujian ini dilakukan dalam pengujian hipotesis direksional (hipotesis komposit).

Di dalam uji satu pihak dibedakan menjadi uji pihak kanan dan pihak kiri.

1) Uji Pihak Kanan.

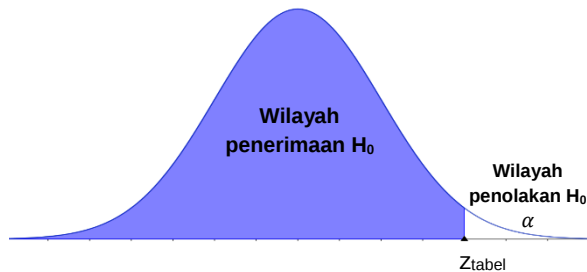
Jika H_0 dinyatakan dengan lebih kecil, maka H_1 dinyatakan dengan lebih besar.

- Hipotesis statistiknya

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad \text{atau} \quad H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0 \quad \quad \quad H_1 : \mu > \mu_0$$

- Kriteria Pengujian



Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$, maka H_0 diterima (misalkan digunakan statistik uji z)

2) Uji Pihak Kiri.

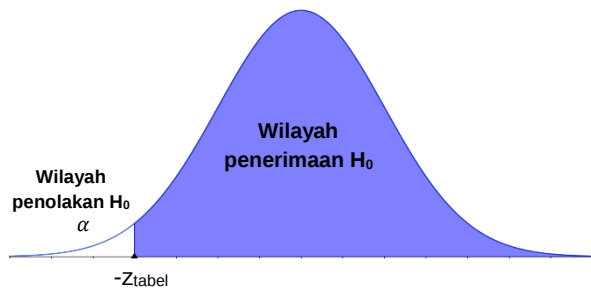
Jika H_0 dinyatakan dengan lebih besar, maka H_1 dinyatakan dengan lebih kecil.

- Hipotesis statistiknya

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad \text{atau} \quad H_0 : \mu \geq \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \quad \quad \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

- Kriteria Pengujian



Jika $Z_{hitung} > -Z_{tabel}$, maka H_0 diterima (misalkan digunakan statistik uji z)

3. Kekeliruan

Kesimpulan yang mungkin diambil berdasarkan hipotesa H_0 dan H_1 adalah sebagai berikut:

- Menerima H_0 di mana keadaan sesungguhnya H_0 benar, merupakan kesimpulan yang benar.
- Menerima H_0 yang keadaan sesungguhnya H_1 benar, merupakan kesimpulan yang salah (keliru). Kesalahan ini disebut salah jenis kedua. Peluang terjadinya salah jenis II dinyatakan dengan symbol β .
- Menolak H_0 (menerima H_1) dimana keadaan sesungguhnya H_0 benar, telah merupakan kesimpulan yang salah. Kesalahan ini disebut salah jenis pertama. Peluang terjadinya salah jenis pertama dinyatakan dengan symbol α .
- Menolak H_0 di mana keadaan sesungguhnya H_0 salah, merupakan kesimpulan yang benar.

Terdapat dua macam kekeliruan yaitu:

a. Kekeliruan tipe I

Menolak hipotesis yang seharusnya diterima biasa juga disebut dengan Galat Jenis I. Galat jenis I telah dilakukan bila hipotesis nol (H_0) ditolak padahal sesungguhnya benar.

b. Kekeliruan tipe II

Menerima hipotesis yang seharusnya ditolak biasa juga disebut dengan Galat Jenis II. Galat jenis II telah dilakukan bila hipotesis nol (H_0) diterima padahal salah.

Kesimpulan	Keadaan Sebenarnya	
	H_0	H_1
H_0	Kesimpulan Benar Peluang = $1 - \alpha$	Kesimpulan Salah Galat Jenis II
H_1	Kesimpulan Salah Galat Jenis I	Kesimpulan Benar Peluang = $1 - \beta$

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Jelaskan perbedaan hipotesis penelitian dan hipotesis statistik !
2. Buatlah Hipotesis Penelitian dan Hipotesis Statistik Dari Pernyataan (rumusan masalah) berikut Ini :
 - a. Terdapat hubungan antara kemampuan individu dengan kinerja pegawai
 - b. Rata-rata tingkat kemampuan pegawai lulusan SMK dalam bekerja lebih tinggi dari pada rata-rata tingkat kemampuan lulusan SMA
 - c. Rata-rata tingkat kemampuan pegawai lulusan SMK dalam bekerja lebih rendah dari pada rata-rata tingkat kemampuan lulusan SMA
3. Diberikan kasus penelitian sebagai berikut:

Sejenis vaksin flu diketahui hanya 25% efektif setelah jangka waktu 2 tahun. Untuk menentukan apakah vaksin yang baru dan lebih mahal, lebih unggul dalam memberikan perlindungan terhadap virus yang sama untuk jangka waktu yang lebih lama, 20 orang dipilih secara acak dan diberi suntikan vaksin baru tersebut. Bila dalam waktu lebih dari 2 tahun, 9 atau lebih dari yang mendapat vaksin baru itu tidak terserang virus tersebut maka vaksin baru itu dianggap lebih unggul dari yang selama ini digunakan. Pemilihan bilangan 9 ini bersifat arbitrary, terserah pada kita. Pada hakekatnya kita sedang menguji hipotesis nol bahwa vaksin yang baru

sama efektifnya setelah periode 2 tahun dengan vaksin yang digunakan sekarang, lawan hipotesis alternative bahwa vaksin yang baru memang lebih unggul, ini ekuivalen dengan pengujian hipotesis bahwa parameter binom bagi peluang keberhasilan pada suatu tindakan adalah $p = \frac{1}{4}$ lawan alternatifnya bahwa $p > \frac{1}{4}$.

Jelaskan apakah kasus tersebut dapat diselesaikan dengan uji 1 pihak atau uji 2 pihak ! Buatlah pula hipotesis yang diajukan dalam penelitian tersebut !

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB IX

UJI RATA-RATA μ

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan dengan tepat uji hipotesis rata-rata dalam kasus penelitian.

B. MATERI

Uji rata-rata satu populasi adalah uji statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu populasi memiliki rata-rata yang sama dengan, lebih kecil atau lebih besar dari suatu nilai rata-rata tertentu sesuai dengan hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam pengujian rata-rata μ dapat dilakukan jika simpangan baku untuk populasi diketahui ataupun simpangan baku populasi tidak diketahui.

1. Pengujian rata-rata μ (Uji 2 pihak)

a. Jika simpangan baku populasi (σ) diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

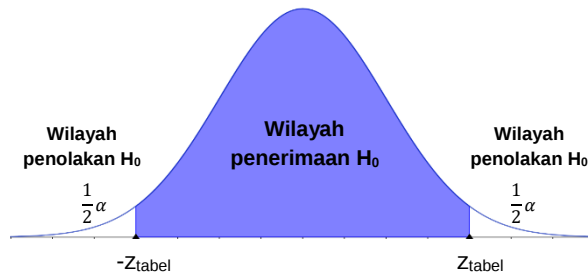
$\bar{x}$: Rata-rata sampel

μ_0 : Rata-rata populasi

σ : Simpangan baku populasi

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Terima H_0 jika nilai $-z_{\left(\frac{1}{2}(1-\alpha)\right)} < z_{hitung} < z_{\left(\frac{1}{2}(1-\alpha)\right)}$

5) Tarik kesimpulan

b. Jika simpangan baku populasi (σ) tidak diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

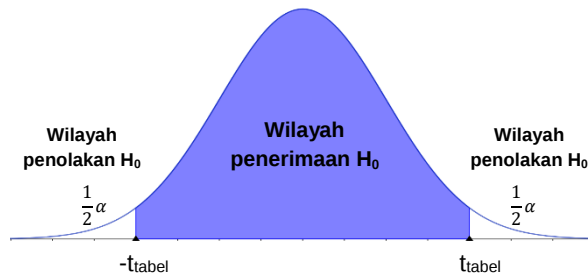
$\bar{x}$: Rata-rata sampel

μ_0 : Rata-rata populasi

s : Simpangan baku sampel

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Terima H_0 jika nilai $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{\text{hitung}} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$

dengan derajat kebebasan (db) = $n - 1$.

5) Tarik kesimpulan

2. Pengujian rata-rata μ (Uji 1 pihak)

a. Uji Pihak Kanan

- Jika Jika simpangan baku populasi (σ) diketahui.

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad \text{atau} \quad H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0 \quad \quad \quad H_1 : \mu > \mu_0$$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

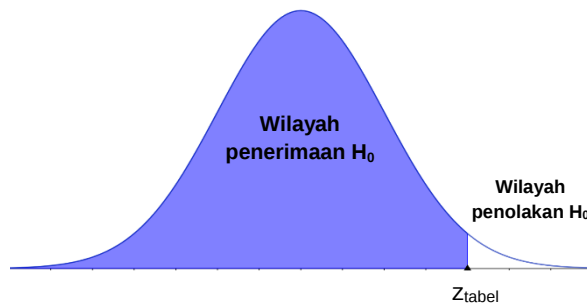
$\bar{x}$: Rata-rata sampel

μ_0 : Rata-rata populasi

σ : Simpangan baku populasi

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $z_{hitung} \geq z_{(0,5-\alpha)}$.

5) Tarik kesimpulan

- Jika Jika simpangan baku populasi (σ) tidak diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$H_0 : \mu = \mu_0$ atau $H_0 : \mu \leq \mu_0$

$H_1 : \mu > \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

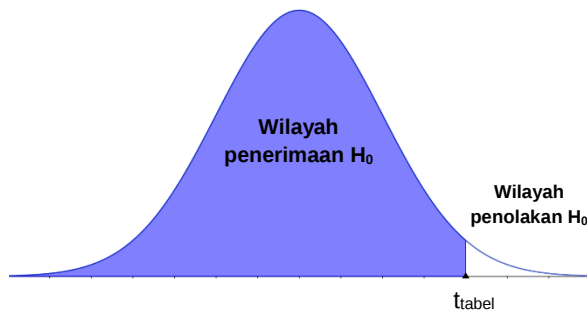
$\bar{x}$: Rata-rata sampel

μ_0 : Rata-rata populasi

s : Simpangan baku sampel

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$ dengan derajat kebebasan (db) = $n - 1$.

b. Uji Pihak Kiri

- Jika simpangan baku populasi (σ) diketahui
Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad \text{atau} \quad H_0 : \mu \geq \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \quad \quad \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

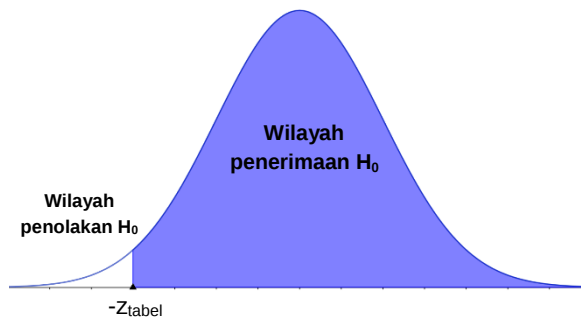
$\bar{x}$: Rata-rata sampel

μ_0 : Rata-rata

σ : Simpangan baku populasi

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $z_{\text{hitung}} \leq -z_{(\alpha)}$.

5) Kesimpulan

- Jika Jika simpangan baku populasi (σ) tidak diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$H_0 : \mu = \mu_0$ atau $H_0 : \mu \geq \mu_0$

$H_1 : \mu < \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

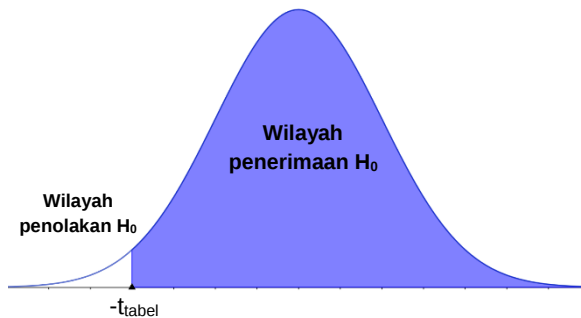
$\bar{x}$: Rata-rata sampel

μ_0 : Rata-rata populasi

s : Simpangan baku populasi

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $t_{hitung} \leq -t_{(\alpha)}$ dengan derajat kebebasan (db) = $n - 1$.

5) kesimpulan

Contoh 1.

Seorang pengusaha roti menyatakan bahwa rata-rata kualitas produknya bisa tahan untuk dikonsumsi sampai dengan 8 hari. Akan tetapi akhir-akhir ini muncul dugaan bahwa kualitasnya telah berubah. Dilakukan penelitian dengan menguji sebanyak 50 roti, dan didapati rata-rata kualitas produknya adalah 7,92 hari. Telah diketahui pengujian sebelumnya bahwa standar deviasi dari produk tersebut sebesar 60. Dengan taraf

signifikansi sebesar 5%, selidiki apakah dugaan kualitas roti tersebut apakah telah berubah !

Jawab contoh 1

Diketahui : $\bar{x} = 7,92$

$$\mu_0 = 8$$

$$\sigma = 60$$

$$n = 50$$

- Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = 8$ (Kualitas roti bisa tahan untuk dikonsumsi 8 hari)

$H_1 : \mu_1 \neq 8$ (Kualitas roti bisa tahan untuk dikonsumsi sudah berubah)

- Taraf signifikasi $\alpha = 5\% = 0,05$

- Statistik Uji

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{7,92 - 8}{\frac{60}{\sqrt{50}}} = \frac{-0,08}{\frac{60}{\sqrt{50}}} = \frac{-0,08}{8,485}$$

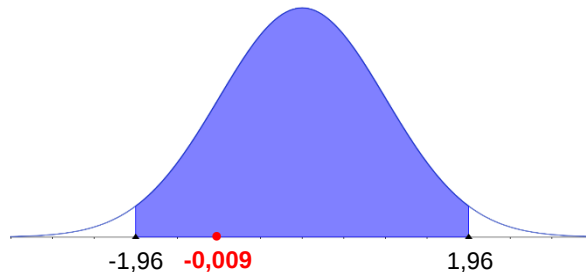
$$z = -0,009$$

Maka nilai $z_{hitung} = -0,009$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } -z_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)} = -z_{\left(\frac{1}{2}(0,05)\right)} = -z_{(0,025)} = -1,96$$

$$\text{Nilai } z_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)} = z_{\left(\frac{1}{2}(0,05)\right)} = z_{(0,025)} = 1,96$$



- Kesimpulan

Karena nilai z_{hitung} berada diantara nilai $-z_{\text{tabel}}$ dan z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa kualitas roti belum berubah atau masih bisa tahan untuk dikonsumsi sampai dengan 8 hari.

Contoh 2.

Dari contoh 1, diketahui data sebanyak 50 adalah sebagai berikut:

8,1	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	8,0
8,0	8,2	8,1	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9	8,0
8,0	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	8,0
8,0	8,0	7,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9	7,7	8,0

Dengan taraf signifikansi sebesar 5%, selidiki apakah dugaan kualitas roti tersebut apakah telah berubah !

Jawab contoh 2

$$\text{Diketahui : } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{50} x_i}{n} = \frac{399,3}{50} = 7,986$$

$$\mu_0 = 8$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{50} (x_i - \bar{x})^2}{50-1}} = 0,700$$

$$n = 50$$

- Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = 8$ (Kualitas roti bisa tahan untuk dikonsumsi 8 hari)

$H_1 : \mu_1 \neq 8$ (Kualitas roti bisa tahan untuk dikonsumsi sudah berubah)

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{7,986 - 8}{\frac{0,700}{\sqrt{50}}} = \frac{-0,014}{\frac{0,700}{\sqrt{50}}} = \frac{-0,014}{0,099}$$

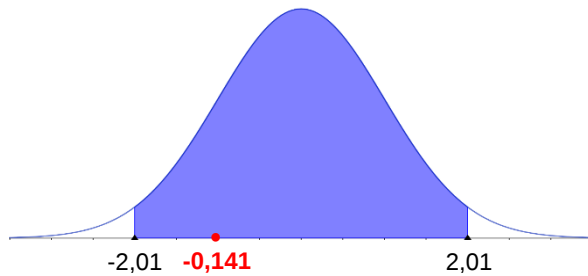
$$t = -0,141$$

Maka nilai $t_{hitung} = -0,141$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } t_{tabel} = t_{(1-0,5(0,05))} = t_{(0,975)} = 2,01$$

$$\text{Nilai } -t_{\text{tabel}} = -t_{(1-0,5(0,05))} = -t_{(0,975)} = -2,01$$



- Kesimpulan

Karena nilai t_{hitung} berada diantara nilai $-t_{\text{tabel}}$ dan t_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa kualitas roti belum berubah atau masih bisa tahan untuk dikonsumsi sampai dengan 8 hari.

Untuk menarik analisis dan menarik kesimpulan dari contoh 2, dapat dibantu juga dengan alat bantu analisis yaitu SPSS:

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Daya Tahan Roti	50	7.9860	.07001	.00990

One-Sample Test

Test Value = 8

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Daya Tahan Roti	-1.414	49	.164	-.01400	-.0339	.0059

Output dari SPSS, menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar -1,414 dengan uji 2 pihak (2-tailed).

Dengan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 49 diperoleh nilai $-t_{tabel} = -2,01$ dan $t_{tabel} = 2,01$.

Maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu H_0 diterima (bahwa kualitas roti belum berubah atau masih bisa tahan untuk dikonsumsi sampai dengan 8 hari).

Contoh 3.

Sebuah pabrik memproduksi barang dengan mesin produksi rata-rata perjam menghasilkan 15,8 unit barang

dengan varians sebesar 2,5. Seorang investor mengusulkan untuk mengganti mesin produksi yang lama dengan mesin produksi yang baru jika dapat menghasilkan produksi paling sedikit 16 unit barang perjam. Dilakukan percobaan sebanyak 20 kali dan menghasilkan barang produksi rata-rata 16,6 unit perjam.

Pengusaha bermaksud mengambil resiko 5% untuk menggunakan mesin baru apabila mesin dapat menghasilkan rata-rata lebih dari 16 unit.

Apakah keputusan pengusaha terhadap usulan investor tersebut !

Jawab contoh 3

Diketahui : $\bar{x} = 16,6$

$$\mu_0 = 16$$

$$\sigma^2 = 2,5$$

$$n = 20$$

- Hipotesis

$H_0 : \mu \leq 16$ (rata-rata hasil produksi mesin baru kurang dari sama dengan 16 unit)

$H_1 : \mu > 16$ (rata-rata hasil produksi mesin baru lebih dari 16 unit)

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$

- Statistik Uji

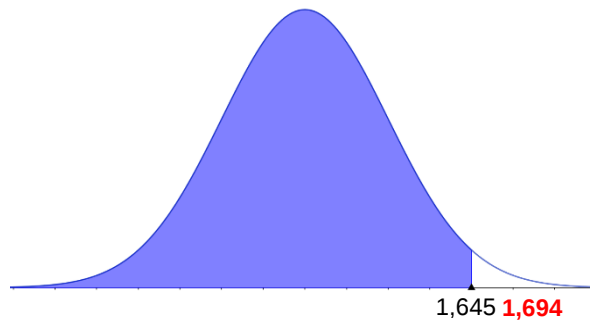
$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{16,6 - 16}{\frac{\sqrt{2,5}}{\sqrt{20}}} = \frac{0,6}{\frac{1,581}{4,472}} = \frac{0,6}{0,354}$$

$$z = 1,694$$

Maka nilai $Z_{hitung} = 1,694$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } Z_{tabel} = Z_{(0,05)} = Z_{(0,45)} = 1,645$$



- Kesimpulan

Karena nilai Z_{hitung} lebih besar dari nilai Z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di tolak. Artinya rata-rata hasil produksi mesin baru lebih dari 16 unit dan telah cukup bukti untuk mengganti mesin yang lama dengan mesin yang baru.

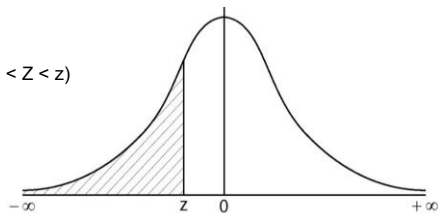
Luas di bawah kurva distribusi normal dari $-\infty$ s.d. z

Angka dalam tabel:

Luas bidang yang diarsir = prob ($-\infty < Z < z$)

Contoh:

Prob ($Z < -1,81$) = 0,0351



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
- 0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247

- 0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
- 0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
- 0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
- 0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
- 0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
- 0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148

- 0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
- 0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
- 1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
- 1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
- 1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
- 1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823

- 1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
- 1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
- 1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
- 1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
- 1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
- 1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233

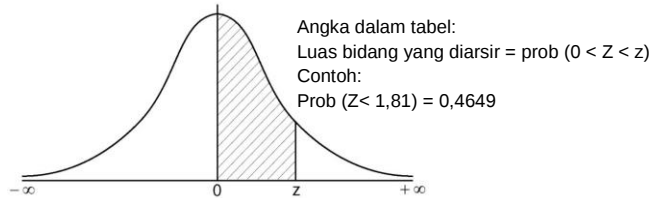
- 2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
- 2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
- 2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
- 2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
- 2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
- 2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048

- 2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
- 2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
- 2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
- 2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
- 3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
- 3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007

- 3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
- 3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
- 3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
- 3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
- 3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
- 3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

- 3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
- 3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Luas di bawah kurva distribusi normal dari 0 s.d. z



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879

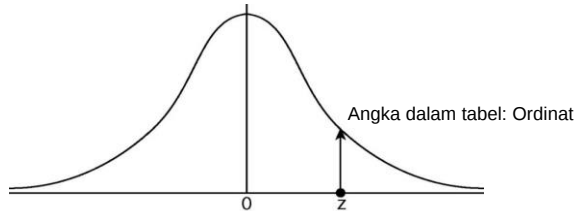
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177

1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890

2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993

3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Ordinat Kurva Distribusi Normal Standar



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.3989	0.3989	0.3989	0.3988	0.3986	0.3984	0.3982	0.3980	0.3977	0.3973
0.1	0.3970	0.3965	0.3961	0.3956	0.3951	0.3945	0.3939	0.3932	0.3925	0.3918
0.2	0.3910	0.3902	0.3894	0.3885	0.3876	0.3867	0.3857	0.3847	0.3836	0.3825
0.3	0.3814	0.3802	0.3790	0.3778	0.3765	0.3752	0.3739	0.3725	0.3712	0.3697
0.4	0.3683	0.3668	0.3653	0.3637	0.3621	0.3605	0.3589	0.3572	0.3555	0.3538

0.5	0.3521	0.3503	0.3485	0.3467	0.3448	0.3429	0.3410	0.3391	0.3372	0.3352
0.6	0.3332	0.3312	0.3292	0.3271	0.3251	0.3230	0.3209	0.3187	0.3166	0.3144
0.7	0.3123	0.3101	0.3079	0.3056	0.3034	0.3011	0.2989	0.2966	0.2943	0.2920
0.8	0.2897	0.2874	0.2850	0.2827	0.2803	0.2780	0.2756	0.2732	0.2709	0.2685
0.9	0.2661	0.2637	0.2613	0.2589	0.2565	0.2541	0.2516	0.2492	0.2468	0.2444
1.0	0.2420	0.2396	0.2371	0.2347	0.2323	0.2299	0.2275	0.2251	0.2227	0.2203
1.1	0.2179	0.2155	0.2131	0.2107	0.2083	0.2059	0.2036	0.2012	0.1989	0.1965
1.2	0.1942	0.1919	0.1895	0.1872	0.1849	0.1826	0.1804	0.1781	0.1758	0.1736
1.3	0.1714	0.1691	0.1669	0.1647	0.1626	0.1604	0.1582	0.1561	0.1539	0.1518

1.4	0.1497	0.1476	0.1456	0.1435	0.1415	0.1394	0.1374	0.1354	0.1334	0.1315
1.5	0.1295	0.1276	0.1257	0.1238	0.1219	0.1200	0.1182	0.1163	0.1145	0.1127
1.6	0.1109	0.1092	0.1074	0.1057	0.1040	0.1023	0.1006	0.0989	0.0973	0.0957
1.7	0.0940	0.0925	0.0909	0.0893	0.0878	0.0863	0.0848	0.0833	0.0818	0.0804
1.8	0.0790	0.0775	0.0761	0.0748	0.0734	0.0721	0.0707	0.0694	0.0681	0.0669
1.9	0.0656	0.0644	0.0632	0.0620	0.0608	0.0596	0.0584	0.0573	0.0562	0.0551
2.0	0.0540	0.0529	0.0519	0.0508	0.0498	0.0488	0.0478	0.0468	0.0459	0.0449
2.1	0.0440	0.0431	0.0422	0.0413	0.0404	0.0396	0.0387	0.0379	0.0371	0.0363
2.2	0.0355	0.0347	0.0339	0.0332	0.0325	0.0317	0.0310	0.0303	0.0297	0.0290

2.3	0.0283	0.0277	0.0270	0.0264	0.0258	0.0252	0.0246	0.0241	0.0235	0.0229
2.4	0.0224	0.0219	0.0213	0.0208	0.0203	0.0198	0.0194	0.0189	0.0184	0.0180
2.5	0.0175	0.0171	0.0167	0.0163	0.0158	0.0154	0.0151	0.0147	0.0143	0.0139
2.6	0.0136	0.0132	0.0129	0.0126	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110	0.0107
2.7	0.0104	0.0101	0.0099	0.0096	0.0093	0.0091	0.0088	0.0086	0.0084	0.0081
2.8	0.0079	0.0077	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0067	0.0065	0.0063	0.0061
2.9	0.0060	0.0058	0.0056	0.0055	0.0053	0.0051	0.0050	0.0048	0.0047	0.0046
3.0	0.0044	0.0043	0.0042	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036	0.0035	0.0034
3.1	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.0025	0.0025

3.2	0.0024	0.0023	0.0022	0.0022	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019	0.0018	0.0018
3.3	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013
3.4	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
3.5	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006
3.6	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004
3.7	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
3.8	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.9	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001

Nilai Persentil Untuk Distribusi t

(Bilangan dalam daftar tabel menyatakan t_p)

db	$t_{(0.10)}$	$t_{(0.05)}$	$t_{(0.025)}$	$t_{(0.01)}$	$t_{(0.005)}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707

db	$t_{(0.10)}$	$t_{(0.05)}$	$t_{(0.025)}$	$t_{(0.01)}$	$t_{(0.005)}$
51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676
52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674
53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672
54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668
56	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667

7	1,415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947

57	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665
58	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663
59	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
61	1.296	1.670	2.000	2.389	2.659
62	1.295	1.670	1.999	2.388	2.657
63	1.295	1.669	1.998	2.387	2.656
64	1.295	1.669	1.998	2.386	2.655
65	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654

16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797

66	1.295	1.668	1.997	2.384	2.652
67	1.294	1.668	1.996	2.383	2.651
68	1.294	1.668	1.995	2.382	2.650
69	1.294	1.667	1.995	2.382	2.649
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648
71	1.294	1.667	1.994	2.380	2.647
72	1.293	1.666	1.993	2.379	2.646
73	1.293	1.666	1.993	2.379	2.645
74	1.293	1.666	1.993	2.378	2.644

25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733

75	1.293	1.665	1.992	2.377	2.643
76	1.293	1.665	1.992	2.376	2.642
77	1.293	1.665	1.991	2.376	2.641
78	1.292	1.665	1.991	2.375	2.640
79	1.292	1.664	1.990	2.374	2.640
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639
81	1.292	1.664	1.990	2.373	2.638
82	1.292	1.664	1.989	2.373	2.637
83	1.292	1.663	1.989	2.372	2.636

34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.303	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698

84	1.292	1.663	1.989	2.372	2.636
85	1.292	1.663	1.988	2.371	2.635
86	1.291	1.663	1.988	2.370	2.634
87	1.291	1.663	1.988	2.370	2.634
88	1.291	1.662	1.987	2.369	2.633
89	1.291	1.662	1.987	2.369	2.632
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632
91	1.291	1.662	1.986	2.368	2.631
92	1.291	1.662	1.986	2.368	2.630

43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678

93	1.291	1.661	1.986	2.367	2.630
94	1.291	1.661	1.986	2.367	2.629
95	1.291	1.661	1.985	2.366	2.629
96	1.290	1.661	1.985	2.366	2.628
97	1.290	1.661	1.985	2.365	2.627
98	1.290	1.661	1.984	2.365	2.627
99	1.290	1.660	1.984	2.365	2.626
Inf.	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Suatu sampel acak mencatat terdapat 100 catatan kematian di kota X selama tahun 2021 menunjukkan usia rata-rata 71,5 tahun, dan standar deviasi 8,3 tahun. Dengan taraf nyata 5%, selidiki apakah itu berarti harapan hidup saat ini lebih dari 70 tahun?
2. Seorang peneliti melakukan survei kepada 50 kepala keluarga di kota X. berdasar hasil survei tersebut diperoleh informasi rata-rata penghasilan mereka adalah Rp 5.201.000 /bulan dengan simpangan baku Rp 2.252.000. Dengan taraf nyata 5%, ujilah apakah rata-rata penghasilan populasi adalah kurang dari 6.000.000/bulan !
3. Dikatakan bahwa dengan memberikan makanan jenis A kepada hewan ayam akan menambah berat badannya rata-rata 0,23 gram. Untuk menyelidiki hal ini, 30 ekor ayam yang diberi makanan jenis A dipilih secara acak.

0,24 gram	0,23 gram	0,24 gram	0,20 gram	0,21 gram	0,23 gram
0,24 gram	0,23 gram	0,23 gram	0,23 gram	0,21 gram	0,25 gram
0,23 gram	0,27 gram	0,23 gram	0,23 gram	0,22 gram	0,24 gram

0,22 gram	0,22 gram	0,25 gram	0,22 gram	0,23 gram	0,23 gram
0,23 gram	0,23 gram	0,23 gram	0,24 gram	0,26 gram	0,23 gram

Dengan taraf nyata 5%, cukup beralasankah bahwa dengan memberikan makanan jenis A, pertambahan rata-rata berat badan ayam minimal 0,23 gram.

4. Baru-baru ini ada keluhan dan dikatakan bahwa isi bersih minuman kaleng tidak sesuai dengan yang tertera pada label yaitu 600 ml. Untuk menyelidiki hal ini, 23 kaleng dipilih secara acak.

600 ml	600 ml	599 ml	600 ml	600 ml	600 ml	600 ml	597 ml
595 ml	600 ml	600 ml	598 ml	600 ml	600 ml	600 ml	600 ml
600 ml	600 ml	600 ml	600 ml	600 ml	600 ml	598 ml	

Dengan taraf nyata 5%, apa yang akan kalian katakan tentang keluhan masyarakat tersebut.

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHAWAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>

- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>
- Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB X

UJI PROPORSI π

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan dengan tepat uji hipotesis proporsi dalam kasus penelitian.

B. MATERI

Proporsi merupakan suatu pecahan, rasio atau persentase yang menunjukkan suatu bagian populasi atau sampel yang mempunyai sifat luas. Pengujian hipotesis proporsi menguji hipotesis proporsi/perbandingan populasi berdasarkan data sampel.

1. Pengujian proporsi π (Uji 2 pihak)

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- 1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \pi = \pi_0$$

$$H_1 : \pi \neq \pi_0$$

- 2) Tentukan taraf signifikansi α
- 3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\left(\frac{x}{n}\right) - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

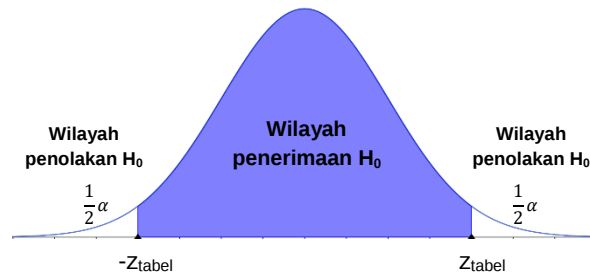
Keterangan:

$\frac{x}{n}$: Proporsi data sampel

π_0 : Proporsi data populasi

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Terima H_0 jika nilai $-Z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < z_{hitung} < Z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$.

5) Tarik kesimpulan

2. Pengujian proporsi π (Uji 1 pihak)

a. Uji pihak kanan

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$H_0 : \pi = \pi_0$ Atau $H_0 : \pi \leq \pi_0$

$H_1 : \pi > \pi_0$ $H_1 : \pi > \pi_0$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\left(\frac{x}{n}\right) - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

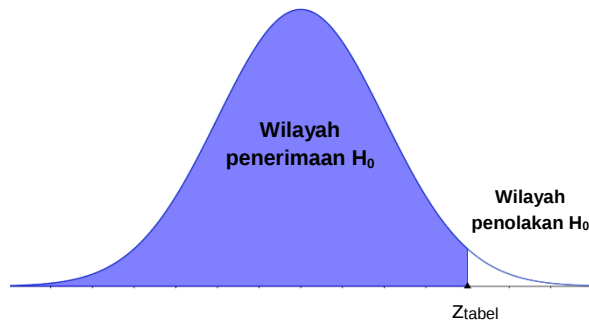
Keterangan:

$\frac{x}{n}$: Proporsi data sampel

π_0 : Proporsi data populasi

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $z_{hitung} \geq z_{(0,5-\alpha)}$.

5) Tarik kesimpulan

b. Uji pihak kiri

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$H_0 : \pi = \pi_0$ Atau $H_0 : \pi \geq \pi_0$

$H_1 : \pi < \pi_0$ $H_1 : \pi < \pi_0$

2) Tentukan taraf signifikansi α

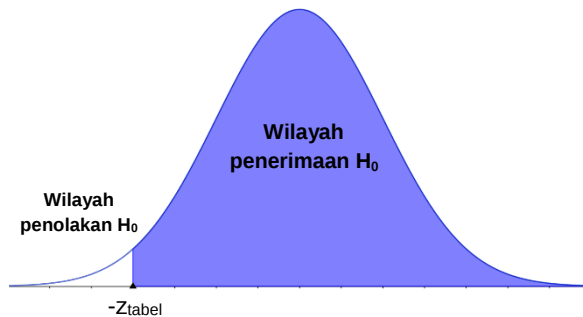
3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\left(\frac{x}{n}\right) - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

$\frac{x}{n}$: Proporsi data sampel
 π_0 : Proporsi data populasi
 n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $z_{hitung} \leq -z_{(0,5-\alpha)}$.

5) Tarik kesimpulan

Contoh 1.

Dalam penelitian saya, saya ingin menguji apakah distribusi gender untuk laki-laki dan perempuan sama. Sampel acak 7225 terdiri dari 3671 laki-laki. Selidiki pada taraf signifikansi 5%, apakah distribusi laki-laki dan perempuan adalah sama.

Jawab contoh 1.

Diketahui : $x = 3671$

$$\pi_0 = 0,5$$

$$n = 7225$$

- Hipotesis

$H_0 : \pi = 0,5$ (proporsi kedua jenis kelamin adalah sama)

$H_1 : \pi \neq 0,5$ (proporsi kedua jenis kelamin adalah tidak sama)

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$

- Statistik Uji

$$z = \frac{\left(\frac{3671}{7225}\right) - 0,5}{\sqrt{\frac{0,5(1 - 0,5)}{7225}}} = \frac{0,008}{0,006}$$

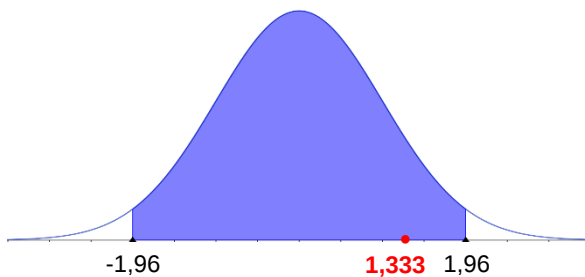
$$z = 1,333$$

Maka nilai $z_{hitung} = 1,333$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } z_{tabel} = Z_{0,5(1 - 0,05)} = Z_{(0,475)} = 1,96$$

$$\text{Nilai } -z_{tabel} = -Z_{0,5(1 - 0,05)} = -Z_{(0,475)} = -1,96$$



- Kesimpulan

Karena nilai Z_{hitung} berada diantara nilai $-Z_{tabel}$ dan Z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa proporsi kedua jenis kelamin adalah sama.

Contoh 2.

Menurut biro penelitian, tidak lebih dari 55% masyarakat di kecamatan pamulang memilih berangkat kerja menggunakan transportasi online. Diambil sampel sebanyak 7.231 orang dan ternyata sebanyak 4.102 bekerja melalui trafik online. Pada tingkat signifikan 5 persen, apakah pernyataan lembaga penelitian itu benar?

Jawab contoh 2.

Diketahui : $x = 4.102$

$$\pi_0 = 0,55$$

$$n = 7.231$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi \leq 0,55$$

$$H_1 : \pi > 0,55$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

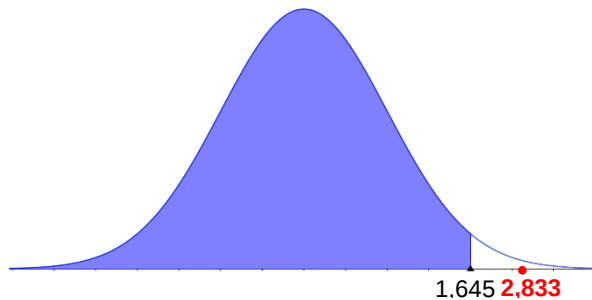
$$z = \frac{\left(\frac{4102}{7231}\right) - 0,55}{\sqrt{\frac{0,55(1 - 0,55)}{7231}}}$$

$$z = 2,833$$

Maka nilai $Z_{hitung} = 2,833$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } Z_{tabel} = Z_{(0,5 - 0,05)} = Z_{(0,45)} = 1,645$$



- Kesimpulan

Karena nilai Z_{hitung} lebih besar dari nilai Z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di tolak. Artinya lebih dari 55% masyarakat di kecamatan pamulang berangkat kerja menggunakan transportasi online.

Contoh 3.

Akan diuji hipotesa berikut:

$$H_0 : \pi \geq 0,60$$

$$H_1 : \pi < 0,60$$

Sampel acak berukuran $n = 543$ memberikan $\frac{x}{n} = 0,58$.

Bagaimana hasil pengujian dengan taraf nyata 0,01 dan taraf nyata 0,05?

Jawab contoh 3.

Diketahui : $\frac{x}{n} = 0,58$

$$\pi_0 = 0,60$$

$$n = 543$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi \leq 0,60$$

$$H_1 : \pi > 0,60$$

- Taraf signifikasi $\alpha = 1\% = 0,01$

$$\text{Taraf signifikasi } \alpha = 5\% = 0,05$$

- Statistik Uji

$$z = \frac{0,58 - 0,60}{\sqrt{\frac{0,60(1 - 0,60)}{543}}} = \frac{-0,02}{0,021}$$

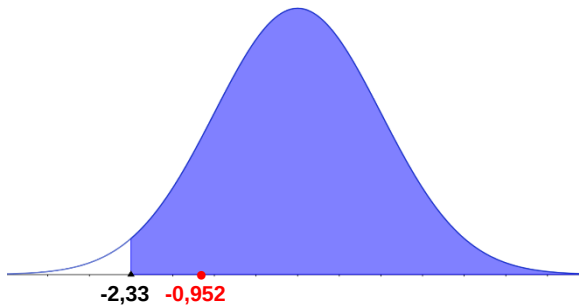
$$z = -0,952$$

Maka nilai $z_{\text{hitung}} = -0,952$

- Kriteria Uji

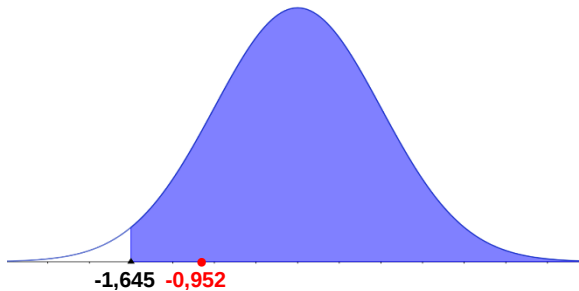
Dengan taraf nyata 0,01

$$\text{Nilai } -Z_{\text{tabel}} = -Z_{(0,5 - 0,01)} = Z_{(0,49)} = -2,33$$



Dengan taraf nyata 0,05

$$\text{Nilai } -Z_{\text{tabel}} = -Z_{(0,5 - 0,01)} = Z_{(0,45)} = -1,645$$



- Kesimpulan

Karena nilai Z_{hitung} lebih besar dari nilai $-Z_{\text{tabel}}$, pada taraf signifikansi 1% dan 5% maka Hipotesis (H_0) di terima. .

Contoh 4.

Laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Y menyatakan bahwa 40% warganya melakukan persalinan dengan pertolongan dukun. Seorang peneliti ingin mengetahui apakah laporan tersebut masih sesuai atau tidak. Dengan mengambil sebanyak 250 sampel dengan teknik wawancara pada 1 tahun terakhir dan diperoleh sebanyak 102 perempuan mengaku melakukan persalinan di dukun. (gunakan $\alpha = 0,05$).

Jawab contoh 4.

Diketahui : $x = 102$

$$\pi_0 = 0,40$$

$$n = 250$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi = 0,40$$

$$H_1 : \pi \neq 0,40$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$

- Statistik Uji

$$z = \frac{\left(\frac{102}{250}\right) - 0,40}{\sqrt{\frac{0,40(1 - 0,40)}{250}}} = \frac{0,408 - 0,4}{0,031}$$

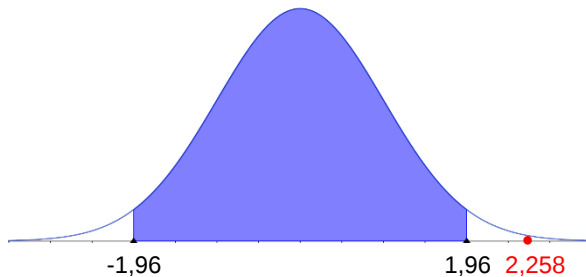
$$z = 2,258$$

Maka nilai $z_{hitung} = 2,258$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } z_{tabel} = z_{0,5(1 - 0,05)} = z_{(0,475)} = 1,96$$

$$\text{Nilai } -z_{tabel} = -z_{0,5(1 - 0,05)} = -z_{(0,475)} = -1,96$$



- Kesimpulan

Karena nilai z_{hitung} lebih besar dari nilai z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di tolak. Artinya bahwa warga yang melakukan persalinan dengan bantuan dukun tidak lagi sebesar 40%.

Contoh 5.

Dari hasil penelitian terdahulu di Sekolah Dasar X menyatakan bahwa 25% siswa Sekolah Dasar tersebut menderita cacingan. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan kepada 175 murid diperoleh sebanyak 29% siswa terinfeksi cacing. Selidiki dengan taraf signifikansi 1% apakah pernyataan tersebut benar.

Jawab contoh 5

Diketahui : $\frac{x}{n} = 0,29$

$$\pi_0 = 0,25$$

$$n = 175$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi = 0,25$$

$$H_1 : \pi \neq 0,25$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 1\% = 0,01$

- Statistik Uji

$$z = \frac{0,29 - 0,25}{\sqrt{\frac{0,25(1 - 0,25)}{175}}} = \frac{0,04}{0,033}$$

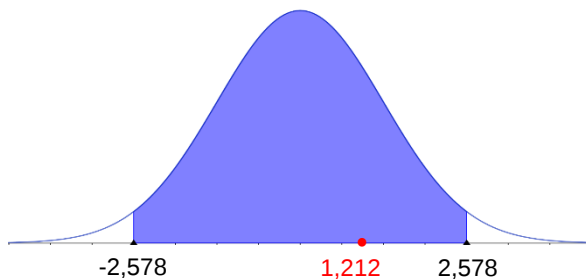
$$z = 1,212$$

Maka nilai $z_{\text{hitung}} = 1,212$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } z_{\text{tabel}} = z_{0,5(1 - 0,01)} = z_{(0,495)} = 2,578$$

$$\text{Nilai } -z_{\text{tabel}} = -z_{0,5(1 - 0,01)} = -z_{(0,495)} = -2,578$$



- Kesimpulan

Karena nilai z_{hitung} lebih besar dari nilai z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di tolak. Artinya bahwa warga yang melakukan persalinan dengan bantuan dukun tidak lagi sebesar 40%.

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Sebuah obat hipertensi yang biasa digunakan masyarakat dipercaya efektif 60%. Sampel random sebanyak 100 penderita hipertensi yang diberi obat jenis baru dan ternyata sebanyak 70 orang mengalami kesembuhan. Dengan taraf nyata sebesar 5%, apakah cukup bukti untuk menyatakan bahwa obat baru tersebut lebih baik dibandingkan obat yang biasa digunakan masyarakat.
2. Seorang ahli kimia melakukan penelitian dan menghasilkan jenis larutan untuk disemprotkan kepada serangga dengan tujuan untuk membunuh serangga sebanyak 60%. Dilakukan percobaan dengan menyemprotkan kepada 273 serangga dan ternyata mati sebanyak 189. Selidiki dengan taraf nyata 1%, apakah jenis larutan tersebut memuaskan.
3. Survei yang dilakukan tahun 2021 kota A, sebanyak 30% remaja merokok di kota tersebut. Seorang mahasiswa ingin melakukan penelitian skripsi pada tahun 2022 dengan mengambil sebanyak 200 sampel remaja dan didapatkan sebanyak 75 remaja merokok. Apakah persentase remaja yang merokok tahun 2022 sama dengan persentase remaja yang meroko di tahun 2021.
4. Sebuah serial televisi baru harus membuktikan bahwa ia memiliki lebih dari 25% penonton penonton setelah penayangan pertamanya selama 13 minggu jika ingin dinilai berhasil. Asumsikan bahwa dalam sampel 400

rumah tangga, 112 menonton serial tersebut. Pada tingkat signifikansi 0,01, dapatkah rangkaian tersebut dinilai berhasil berdasarkan informasi sampel.

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M.,
Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey
Methodology*. Wiley.<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021).
Pengantar Statistika. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB XI

UJI VARIANSI σ^2

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan dengan tepat uji hipotesis variansi dalam kasus penelitian.

B. MATERI

Pengujian terhadap Variansi dan Simpangan Baku pada suatu populasi ditujukan untuk mengetahui keseragaman nilai varian terhadap suatu nilai varian tertentu. Distribusi statistik yang digunakan pada pengujian ini adalah statistik Distribusi *Chi-Square* (χ^2).

1. Pengujian variansi σ^2 (Uji 2 pihak)

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- 1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$$

$$H_1 : \sigma^2 \neq \sigma_0^2$$

- 2) Tentukan taraf signifikansi α
- 3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

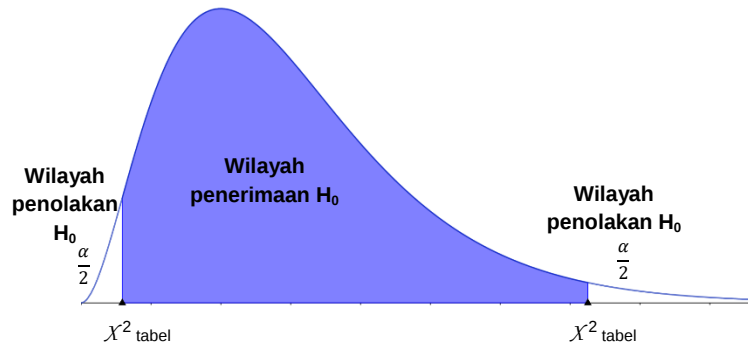
Keterangan:

s^2 : Variansi data sampel

σ_0^2 : Variansi yang dihipotesiskan

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Terima H_0 jika nilai $\chi^2_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)} < \chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right)}$ dengan derajat bebas (db) = $n - 1$.

5) Tarik kesimpulan

2. Pengujian proporsi π (Uji 1 pihak)

a. Uji pihak kanan

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 \quad \text{Atau} \quad H_0 : \sigma^2 \leq \sigma_0^2$$

$$H_1 : \sigma^2 > \sigma_0^2 \quad \quad \quad H_1 : \sigma^2 > \sigma_0^2$$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$\chi^2 = \frac{(n - 1)s^2}{\sigma_0^2}$$

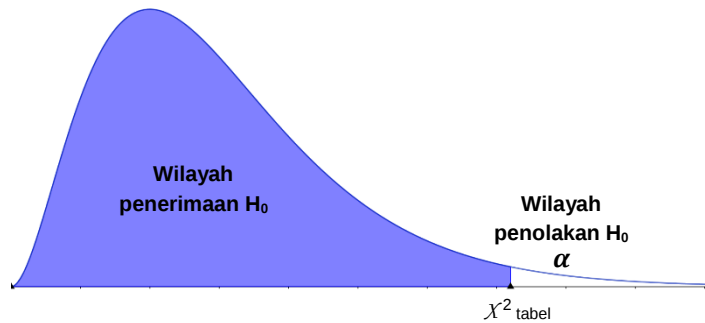
Keterangan:

s^2 : Variansi data sampel

σ_0^2 : Variansi yang dihipotesiskan

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{(1-\alpha)}$ dengan derajat bebas (db) = $n - 1$.

5) Tarik kesimpulan

b. Uji pihak kiri

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

1) Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 \text{ Atau } H_0 : \sigma^2 \geq \sigma_0^2$$

$$H_1 : \sigma^2 < \sigma_0^2 \quad H_1 : \sigma^2 < \sigma_0^2$$

2) Tentukan taraf signifikansi α

3) Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

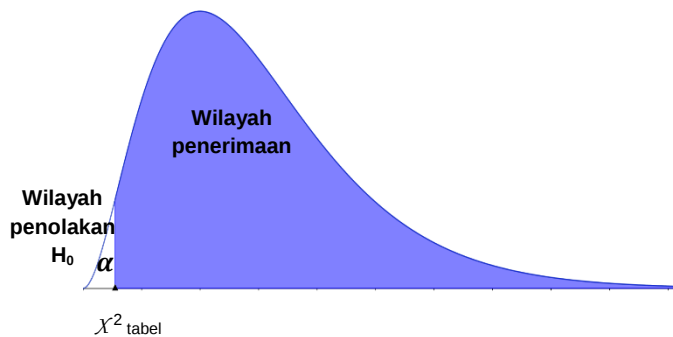
Keterangan:

s^2 : Variansi data sampel

σ_0^2 : Variansi yang dihipotesiskan

n : Banyak sampel

4) Tentukan kriteria uji



Tolak H_0 jika nilai $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{(\alpha)}$ dengan derajat bebas (db) = $n - 1$.

5) Tarik kesimpulan

Contoh 1

Seorang pengusaha roti menyatakan bahwa rata-rata kualitas produknya bisa tahan untuk dikonsumsi sampai dengan 8 hari. Dilakukan penelitian dengan menguji sebanyak 50 roti dan didapati nilai standar deviasi sebesar 5,5 hari. Telah diketahui pengujian sebelumnya bahwa standar deviasi dari produk tersebut sebesar 6 hari.

Jika kualitas roti berdistribusi normal, benarkah $\sigma = 6$ dalam taraf $\alpha = 0,05$?

Jawab contoh 1

Diketahui : $s = 5,5$

$$\sigma = 6$$

$$n = 50$$

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 = 36$$

$$H_1 : \sigma^2 \neq 36$$

- Taraf signifikasi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{(50 - 1)30,25}{36}$$

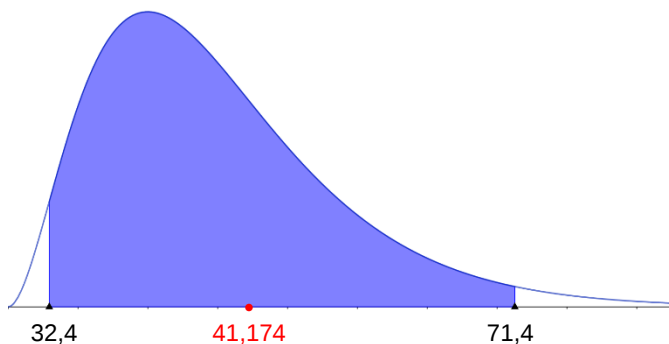
$$\chi^2 = 41,174$$

Maka nilai $\chi^2_{\text{hitung}} = 41,174$

- Kriteria Uji

$$\text{Nilai } \chi^2_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)} = \chi^2_{\left(\frac{1}{2}(0,05)\right)} = \chi^2_{(0,025)} = 32,4$$

$$\text{Nilai } \chi^2_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right)} = \chi^2_{(1-0,025)} = \chi^2_{(0,975)} = 71,4$$



- Kesimpulan

Karena nilai χ^2_{hitung} berada diantara nilai χ^2_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima.

Contoh 2

Sebuah toko air minum isi ulang mempunyai mesin pengisian air ke dalam galon dengan variansi paling tinggi adalah 0,55 ml. Ada dugaan bahwa air yang terisi ke dalam galon telah mencapai variabilitas yang lebih besar. Sebanyak 10 galon diteliti dan menghasilkan standar deviasi sebesar 0,85 ml. Dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$, selidiki apakah mesin perlu dilakukan setting ulang ?

Jawab contoh 2

Diketahui : $s = 0,85$

$$\sigma^2 = 0,55$$

$$n = 10$$

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 = 0,55$$

$$H_1 : \sigma^2 > 0,55$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{(10 - 1)(0,85)^2}{0,55}$$

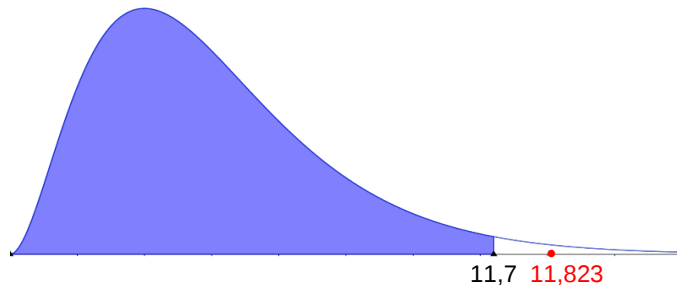
$$\chi^2 = 11,823$$

$$\text{Maka nilai } \chi^2_{\text{hitung}} = 11,823$$

- Kriteria Uji

Dengan db = 9

$$\text{nilai } \chi^2_{(1-\alpha)} = \chi^2_{(1-0,05)} = \chi^2_{(0,95)} = 11,7.$$



- Kesimpulan

Karena nilai χ^2_{hitung} lebih besar dari nilai χ^2_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di tolak, yang berarti bahwa perlu dilakukan setting ulang terhadap mesin karena memiliki variansi yang lebih besar.

Contoh 3

Sebuah perusahaan ban mobil balap mengatakan bahwa produknya dapat memiliki simpangan baku sebesar 30 lap. Dilakukan penelitian dengan menguji sebanyak 20 ban diperoleh data simpangan baku sebesar 29,5.

Dengan taraf signifikansi sebesar 5%, selidiki apakah $\sigma > 30$.

Jawab contoh 3

Diketahui : $\sigma_0 = 30$
 $n = 20$

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 = 900$$

$$H_1 : \sigma^2 > 900$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{(20 - 1)(29,5)^2}{(30)^2}$$

$$\chi^2 = \frac{(19)(870,25)}{900}$$

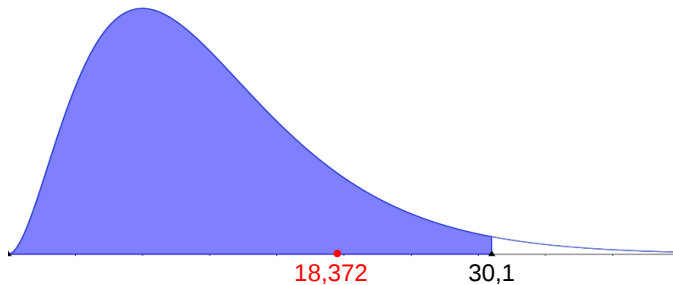
$$\chi^2 = 18,372$$

Maka nilai $\chi^2_{\text{hitung}} = 18,372$

- Kriteria Uji

Dengan db = 19

$$\text{nilai } \chi^2_{(1-\alpha)} = \chi^2_{(1-0,05)} = \chi^2_{(0,95)} = 30,1.$$



- Kesimpulan

Karena nilai χ^2_{hitung} lebih kecil dari nilai χ^2_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima, yang berarti bahwa produknya masih memiliki simpangan baku sebesar 30 lap.

Contoh 3

Senapan harus memiliki akurasi menembak dengan fluktuasi sesedikit mungkin. Data dari produsen senjata menyebutkan bahwa standar deviasi maksimal akurasi tembakan senjata jenis ini adalah 4 meter. Untuk mengujinya diambil sampel sebanyak 16 pucuk senjata dan diperoleh hasil $s^2 = 24$ meter. Uji standar deviasi dari spesifikasi tersebut! (Gunakan $\alpha = 0.05$)

Jawab contoh 3

Diketahui : $\sigma_0 = 4$
 $n = 16$

- Hipotesis
 $H_0 : \sigma^2 = 16$
 $H_1 : \sigma^2 > 16$
- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{(16 - 1)24}{16}$$

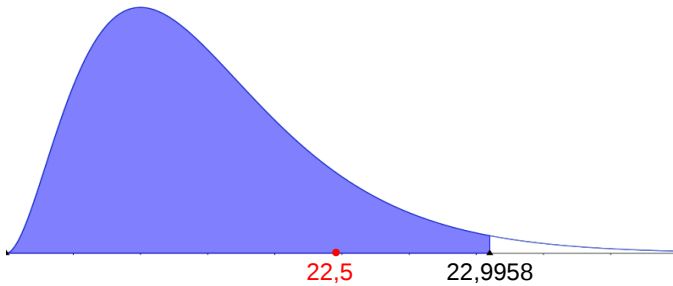
$$\chi^2 = \frac{(15)(24)}{16}$$

$$\chi^2 = 22,5$$

Maka nilai $\chi^2_{hitung} = 22,5$

- Kriteria Uji
Dengan db = 15

nilai $\chi^2_{(1-\alpha)} = \chi^2_{(1-0,05)} = \chi^2_{(0,95)} = 24,9958$.



- Kesimpulan

Karena nilai χ^2_{hitung} lebih kecil dari nilai χ^2_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima, yang berarti bahwa senapan memiliki akurasi menembak dengan fluktuasi sesedikit mungkin.

Tabel Chi Square

v	α (alpha)									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.0000	0.0002	0.0010	0.0039	0.0158	2.7055	3.8415	5.0239	6.6349	7.8794
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.1026	0.2107	4.6052	5.9915	7.3778	9.2103	10.5966
3	0.0717	0.1148	0.2158	0.3518	0.5844	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449	12.8382
4	0.2070	0.2971	0.4844	0.7107	1.0636	7.7794	9.4877	11.1433	13.2767	14.8603
5	0.4117	0.5543	0.8312	1.1455	1.6103	9.2364	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	0.6757	0.8721	1.2373	1.6354	2.2041	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476

7	0.9893	1.2390	1.6899	2.1673	2.8331	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	1.3444	1.6465	2.1797	2.7326	3.4895	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902	21.9550
9	1.7349	2.0879	2.7004	3.3251	4.1682	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5894
10	2.1559	2.5582	3.2470	3.9403	4.8652	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093	25.1882
11	2.6032	3.0535	3.8157	4.5748	5.5778	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7568
12	3.0738	3.5706	4.4038	5.2260	6.3038	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
13	3.5650	4.1069	5.0088	5.8919	7.0415	19.8119	22.3620	24.7356	27.6882	29.8195
14	4.0747	4.6604	5.6287	6.5706	7.7895	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412	31.3193
15	4.6009	5.2293	6.2621	7.2609	8.5468	22.3071	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013

16	5.1422	5.8122	6.9077	7.9616	9.3122	23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672
17	5.6972	6.4078	7.5642	8.6718	10.0852	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185
18	6.2648	7.0149	8.2307	9.3905	10.8649	25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1565
19	6.8440	7.6327	8.9065	10.1170	11.6509	27.2036	30.1435	32.8523	36.1909	38.5823
20	7.4338	8.2604	9.5908	10.8508	12.4426	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968
21	8.0337	8.8972	10.2829	11.5913	13.2396	29.6151	32.6706	35.4789	38.9322	41.4011
22	8.6427	9.5425	10.9823	12.3380	14.0415	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7957
23	9.2604	10.1957	11.6886	13.0905	14.8480	32.0069	35.1725	38.0756	41.6384	44.1813
24	9.8862	10.8564	12.4012	13.8484	15.6587	33.1962	36.4150	39.3641	42.9798	45.5585

25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9279
26	11.1602	12.1981	13.8439	15.3792	17.2919	35.5632	38.8851	41.9232	45.6417	48.2899
27	11.8076	12.8785	14.5734	16.1514	18.1139	36.7412	40.1133	43.1945	46.9629	49.6449
28	12.4613	13.5647	15.3079	16.9279	18.9392	37.9159	41.3371	44.4608	48.2782	50.9934
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7084	19.7677	39.0875	42.5570	45.7223	49.5879	52.3356
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4927	20.5992	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922	53.6720
31	14.4578	15.6555	17.5387	19.2806	21.4336	41.4217	44.9853	48.2319	52.1914	55.0027
32	15.1340	16.3622	18.2908	20.0719	22.2706	42.5847	46.1943	49.4804	53.4858	56.3281
33	15.8153	17.0735	19.0467	20.8665	23.1102	43.7452	47.3999	50.7251	54.7755	57.6484

34	16.5013	17.7891	19.8063	21.6643	23.9523	44.9032	48.6024	51.9660	56.0609	58.9639
35	17.1918	18.5089	20.5694	22.4650	24.7967	46.0588	49.8018	53.2033	57.3421	60.2748
36	17.8867	19.2327	21.3359	23.2686	25.6433	47.2122	50.9985	54.4373	58.6192	61.5812
37	18.5858	19.9602	22.1056	24.0749	26.4921	48.3634	52.1923	55.6680	59.8925	62.8833
38	19.2889	20.6914	22.8785	24.8839	27.3430	49.5126	53.3835	56.8955	61.1621	64.1814
39	19.9959	21.4262	23.6543	25.6954	28.1958	50.6598	54.5722	58.1201	62.4281	65.4756
40	20.7065	22.1643	24.4330	26.5093	29.0505	51.8051	55.7585	59.3417	63.6907	66.7660
41	21.4208	22.9056	25.2145	27.3256	29.9071	52.9485	56.9424	60.5606	64.9501	68.0527
42	22.1385	23.6501	25.9987	28.1440	30.7654	54.0902	58.1240	61.7768	66.2062	69.3360

43	22.8595	24.3976	26.7854	28.9647	31.6255	55.2302	59.3035	62.9904	67.4593	70.6159
44	23.5837	25.1480	27.5746	29.7875	32.4871	56.3685	60.4809	64.2015	68.7095	71.8926
45	24.3110	25.9013	28.3662	30.6123	33.3504	57.5053	61.6562	65.4102	69.9568	73.1661
46	25.0413	26.6572	29.1601	31.4390	34.2152	58.6405	62.8296	66.6165	71.2014	74.4365
47	25.7746	27.4158	29.9562	32.2676	35.0814	59.7743	64.0011	67.8206	72.4433	75.7041
48	26.5106	28.1770	30.7545	33.0981	35.9491	60.9066	65.1708	69.0226	73.6826	76.9688
49	27.2493	28.9406	31.5549	33.9303	36.8182	62.0375	66.3386	70.2224	74.9195	78.2307
50	27.9907	29.7067	32.3574	34.7643	37.6886	63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900
51	28.7347	30.4750	33.1618	35.5999	38.5604	64.2954	68.6693	72.6160	77.3860	80.7467

52	29.4812	31.2457	33.9681	36.4371	39.4334	65.4224	69.8322	73.8099	78.6158	82.0008
53	30.2300	32.0185	34.7763	37.2759	40.3076	66.5482	70.9935	75.0019	79.8433	83.2526
54	30.9813	32.7934	35.5863	38.1162	41.1830	67.6728	72.1532	76.1920	81.0688	84.5019
55	31.7348	33.5705	36.3981	38.9580	42.0596	68.7962	73.3115	77.3805	82.2921	85.7490
56	32.4905	34.3495	37.2116	39.8013	42.9373	69.9185	74.4683	78.5672	83.5134	86.9938
57	33.2484	35.1305	38.0267	40.6459	43.8161	71.0397	75.6237	79.7522	84.7328	88.2364
58	34.0084	35.9135	38.8435	41.4920	44.6960	72.1598	76.7778	80.9356	85.9502	89.4769
59	34.7704	36.6982	39.6619	42.3393	45.5770	73.2789	77.9305	82.1174	87.1657	90.7153
60	35.5345	37.4849	40.4817	43.1880	46.4589	74.3970	79.0819	83.2977	88.3794	91.9517

61	36.3005	38.2732	41.3031	44.0379	47.3418	75.5141	80.2321	84.4764	89.5913	93.1861
62	37.0684	39.0633	42.1260	44.8890	48.2257	76.6302	81.3810	85.6537	90.8015	94.4187
63	37.8382	39.8551	42.9503	45.7414	49.1105	77.7454	82.5287	86.8296	92.0100	95.6493
64	38.6098	40.6486	43.7760	46.5949	49.9963	78.8596	83.6753	88.0041	93.2169	96.8781
65	39.3831	41.4436	44.6030	47.4496	50.8829	79.9730	84.8206	89.1771	94.4221	98.1051
66	40.1582	42.2402	45.4314	48.3054	51.7705	81.0855	85.9649	90.3489	95.6257	99.3304
67	40.9350	43.0384	46.2610	49.1623	52.6588	82.1971	87.1081	91.5194	96.8278	100.5540
68	41.7135	43.8380	47.0920	50.0202	53.5481	83.3079	88.2502	92.6885	98.0284	101.7759
69	42.4935	44.6392	47.9242	50.8792	54.4381	84.4179	89.3912	93.8565	99.2275	102.9962

70	43.2752	45.4417	48.7576	51.7393	55.3289	85.5270	90.5312	95.0232	100.4252	104.2149
71	44.0584	46.2457	49.5922	52.6003	56.2206	86.6354	91.6702	96.1887	101.6214	105.4320
72	44.8431	47.0510	50.4279	53.4623	57.1129	87.7430	92.8083	97.3531	102.8163	106.6476
73	45.6293	47.8577	51.2648	54.3253	58.0061	88.8499	93.9453	98.5163	104.0098	107.8617
74	46.4170	48.6657	52.1028	55.1892	58.9000	89.9560	95.0815	99.6783	105.2020	109.0744
75	47.2060	49.4750	52.9419	56.0541	59.7946	91.0615	96.2167	100.8393	106.3929	110.2856
76	47.9965	50.2856	53.7821	56.9198	60.6899	92.1662	97.3510	101.9993	107.5825	111.4954
77	48.7884	51.0974	54.6234	57.7864	61.5858	93.2702	98.4844	103.1581	108.7709	112.7038
78	49.5816	51.9104	55.4656	58.6539	62.4825	94.3735	99.6169	104.3159	109.9581	113.9109

79	50.3761	52.7247	56.3089	59.5223	63.3799	95.4762	100.7486	105.4728	111.1440	115.1166
80	51.1719	53.5401	57.1532	60.3915	64.2778	96.5782	101.8795	106.6286	112.3288	116.3211
81	51.9690	54.3566	57.9984	61.2615	65.1765	97.6796	103.0095	107.7834	113.5124	117.5242
82	52.7674	55.1743	58.8446	62.1323	66.0757	98.7803	104.1387	108.9373	114.6949	118.7261
83	53.5669	55.9931	59.6918	63.0039	66.9756	99.8805	105.2672	110.0902	115.8763	119.9268
84	54.3677	56.8130	60.5398	63.8763	67.8761	100.9800	106.3948	111.2423	117.0565	121.1263
85	55.1696	57.6339	61.3888	64.7494	68.7772	102.0789	107.5217	112.3934	118.2357	122.3246
86	55.9727	58.4559	62.2386	65.6233	69.6788	103.1773	108.6479	113.5436	119.4139	123.5217
87	56.7769	59.2790	63.0894	66.4979	70.5810	104.2750	109.7733	114.6929	120.5910	124.7177

88	57.5823	60.1030	63.9409	67.3732	71.4838	105.3722	110.8980	115.8414	121.7671	125.9125
89	58.3888	60.9281	64.7934	68.2493	72.3872	106.4689	112.0220	116.9891	122.9422	127.1063
90	59.1963	61.7541	65.6466	69.1260	73.2911	107.5650	113.1453	118.1359	124.1163	128.2989
91	60.0049	62.5811	66.5007	70.0035	74.1955	108.6606	114.2679	119.2819	125.2895	129.4905
92	60.8146	63.4090	67.3556	70.8816	75.1005	109.7556	115.3898	120.4271	126.4617	130.6811
93	61.6253	64.2379	68.2112	71.7603	76.0060	110.8502	116.5110	121.5715	127.6329	131.8706
94	62.4370	65.0677	69.0677	72.6398	76.9119	111.9442	117.6317	122.7151	128.8032	133.0591
95	63.2496	65.8984	69.9249	73.5198	77.8184	113.0377	118.7516	123.8580	129.9727	134.2465
96	64.0633	66.7299	70.7828	74.4005	78.7254	114.1307	119.8709	125.0001	131.1412	135.4330

97	64.8780	67.5624	71.6415	75.2819	79.6329	115.2232	120.9896	126.1414	132.3089	136.6186
98	65.6936	68.3957	72.5009	76.1638	80.5408	116.3153	122.1077	127.2821	133.4757	137.8032
99	66.5101	69.2299	73.3611	77.0463	81.4493	117.4069	123.2252	128.4220	134.6416	138.9868
100	67.3276	70.0649	74.2219	77.9295	82.3581	118.4980	124.3421	129.5612	135.8067	140.1695

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Sebuah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan mahasiswa untuk menyelesaikan ujian mata kuliah metode statistika memiliki simpangan baku 6 menit. Diambil sampel secara acak sebanyak 20 mahasiswa dan diperoleh simpangan baku sebesar 4,62. Dengan taraf nyata 0,01, selidiki hipotesis berikut :

$$H_0 : \sigma^2 = 36$$

$$H_1 : \sigma^2 < 36$$

2. Isi suatu kaleng minuman kemasan menyebar normal dengan variansi 0,03 ml. Diambil sampel secara acak sebanyak 15 kemasan diperoleh isi minuman dalam kemasan sebagai berikut:

9,8 ml	10,2 ml	10,0 ml
9,9 ml	10 ,1ml	10,0 ml
10,1 ml	9,9 ml	10,1 ml
10,0 ml	10,1 ml	10,1 ml
9,8 ml	10,0 ml	9,8 ml

Dengan taraf nyata 0,05, selidiki apakah $\sigma^2 \neq 0,01$.

3. Kandungan gula dari kopi merk X diketahui menyebar normal dengan simpangan baku sebesar 1,01 mg (miligram). Ujilah hipotesis berikut dengan $\alpha = 0,05$.

$$H_0 : \sigma^2 = 0,55$$

$$H_1 : \sigma^2 > 0,55$$

Bila dilakukan percobaan terhadap 8 gelas kopi dan menghasilkan simpangan baku sebesar 1,7 mg.

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHAWAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition ROUTLEDGE*. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.
<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.
<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>

- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>
- Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB XII

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan dengan tepat uji hipotesis kesamaan dua rata-rata dalam kasus penelitian.

B. MATERI

Pengujian hipotesis ini digunakan apabila kita ingin membandingkan dua nilai rata-rata pada setiap kelompok. Hal ini dilakukan apabila data yang diperoleh dari hasil pengukuran berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang sama atau homogen.

Berikut akan dibahas mengenai uji kesamaan dua rata-rata untuk skor berpasangan. Dimana teknik ini digunakan apabila skor yang dibandingkan berpasangan (sampel yang digunakan sama dan menggunakan tes yang sama). Sebagai ilustrasi, dalam penelitian eksperimen dengan dua kelompok responden mahasiswa. Dimana terdapat 2 kelompok mahasiswa tersebut akan dilihat hasil belajar mahasiswa, yaitu hasil belajar dari kelompok mahasiswa yang diberikan pengajaran dengan metode konvensional, dan kelompok

mahasiswa yang diberikan pengajaran dengan metode praktek.

1. Pengujian Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji 2 Pihak)

a. $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: Rata-rata sampel dari populasi pertama

$\bar{x}_2$: Rata-rata sampel dari populasi kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai $-z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < z_{hitung} < z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$

- Tarik kesimpulan

b. $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ tetapi σ tidak diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α

- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: Rata-rata sampel dari populasi pertama

$\bar{x}_2$: Rata-rata sampel dari populasi kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

s : Simpangan baku

s_1 : Simpangan baku sampel dari populasi pertama

s_2 : Simpangan baku sampel dari populasi kedua

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$

dengan derajat bebas (db) = $n_1 + n_2 - 2$.

- Tarik kesimpulan

c. $\sigma_1 \neq \sigma_2$ dan keduanya tidak diketahui

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: Rata-rata sampel dari populasi pertama

$\bar{x}_2$: Rata-rata sampel dari populasi kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

s_1 : Simpangan baku sampel dari populasi pertama

s_2 : Simpangan baku sampel dari populasi kedua

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai: $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$

dengan derajat bebas (db) = m.

Dimana : $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)}$$

$$t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$$

- Tarik kesimpulan

d. Observasi berpasangan

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

Untuk observasi berpasangan kita mengambil nilai

$\mu_B = \mu_1 - \mu_2$. Maka hipotesisnya adalah

$$H_0 : \mu_B = 0$$

$$H_1 : \mu_B \neq 0$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

$$B_1 = x_1 - y_1; B_2 = x_2 - y_2; \dots; B_i = x_i - y_i$$

$$\bar{B} = \text{Rata-rata B}$$

$$S_B = \text{Simpangan baku B}$$

- Tentukan kriteria uji

$$\text{Terima } H_0 \text{ jika nilai } -t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$$

dengan derajat bebas (db) = $n - 1$.

- Tarik kesimpulan

2. Pengujian Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji 1 Pihak)

a. Uji Pihak Kanan

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai t (jika $\sigma_1 = \sigma_2$) atau t' (jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$).

Jika $\sigma_1 = \sigma_2$ gunakan formula:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$ gunakan formula:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: Rata-rata sampel dari populasi pertama

$\bar{x}_2$: Rata-rata sampel dari populasi kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

s : Simpangan baku

s_1 : Simpangan baku sampel dari populasi pertama

s_2 : Simpangan baku sampel dari populasi kedua

- Tentukan kriteria uji

Jika $\sigma_1 = \sigma_2$, Terima H_0 jika nilai $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$ dengan derajat bebas (db) = $n_1 + n_2 - 2$.

Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$, Terima H_0 jika nilai $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$ dengan derajat bebas (db) = $n_1 + n_2 - 2$.

- Tarik kesimpulan

b. Uji Pihak Kiri

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai t (jika $\sigma_1 = \sigma_2$) atau t' (jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$).

Jika $\sigma_1 = \sigma_2$ gunakan formula:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$ gunakan formula:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: Rata-rata sampel dari populasi pertama

$\bar{x}_2$: Rata-rata sampel dari populasi kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

s : Simpangan baku

s_1 : Simpangan baku sampel dari populasi pertama

s_2 : Simpangan baku sampel dari populasi kedua

- Tentukan kriteria uji

Jika $\sigma_1 = \sigma_2$, Terima H_0 jika nilai $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$ dengan derajat bebas (db) = $n_1 + n_2 - 2$.

Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$, Terima H_0 jika nilai $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$ dengan derajat bebas (db) = $n_1 + n_2 - 2$.

- Tarik kesimpulan

Contoh 1.

Seorang pengusaha rumah makan yang memiliki 2 cabang di lokasi berbeda menyatakan tidak terdapat perbedaan rata-rata jumlah pengunjung antara cabang A dan cabang B. Untuk membuktikan pernyataan tersebut diambil sampel jumlah pengunjung selama 20 hari terakhir di kedua cabang tersebut dan diperoleh informasi bahwa rata-rata jumlah pengunjung di cabang A sebanyak 925 pengunjung dan simpangan baku 224 pengunjung. Pada periode yang sama, rata-rata jumlah pengunjung di cabang B sebanyak 1.040 pengunjung dan simpangan baku 312 pengunjung. Dengan tingkat signifikansi 5%, apakah pernyataan pengusaha tersebut benar.

Jawab contoh 1.

- Hipotesis

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{925 - 1040}{\sqrt{\frac{50176}{20} + \frac{97344}{20}}} = \frac{-115}{85,88} = -1,339$$

Maka nilai $t' = -1,339$

- Kriteria Uji

Untuk mendapatkan nilai ttabel, terlebih dahulu dihitung nilai-nilai berikut:

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1} = \frac{50176}{20} = 2508,8$$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2} = \frac{97344}{20} = 4867,2$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)} = t_{(0,975), (19)} = 2,09$$

$$t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)} = t_{(0,975), (19)} = 2,09$$

Maka didapat: $\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} = 2,09$

$$\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} = \frac{(2508,8)(2,09) + (4867,2)(2,09)}{2508,8 + 4867,2} = 2,09$$

Terima H_0 jika nilai: $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$

- Kesimpulan

Karena nilai t' berada di antara nilai $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan $\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$, maka Hipotesis (H_0) di terima, yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata jumlah pengunjung antara cabang A dan cabang B.

Contoh 2.

Seorang dosen melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan literasi matematika mahasiswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan penganjuran dengan pendekatan etnomatematika. Dilakukan percobaan kepada 15 mahasiswa dan diperoleh hasil tes awal (Pretest) dan tes akhir (Posttest) sebagai berikut:

Mahasiswa	Tes Awal (<i>Pretest</i>)	Tes Akhir (<i>Posttest</i>)
A	20	50
B	27	46
C	21	46
D	18	47
E	25	52
F	24	50
G	20	50
H	21	51
I	20	42
J	24	49

K	25	48
L	20	56
M	26	47
N	22	47
O	27	49

Dengan $\alpha = 0,05$, selidiki apakah terdapat perbedaan kemampuan literasi matematika mahasiswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan penganjuran dengan pendekatan etnomatematika.

Jawab contoh 2.

Hipotesis

$$H_0 : \mu_B = 0$$

$$H_1 : \mu_B \neq 0$$

Dengan menggunakan alat bantu analisis yaitu software SPSS, diperoleh hasil sebagai berikut:

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	22.67	15	2.920	.754
	Posttest	48.67	15	3.200	.826

Paired Samples Test

Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper			

Pa	Prete	-	4.4	1.1	-	-	-	14	.000
ir	st -	26.00	40	46	28.45	23.54	22.67		
1	Poste	0			9	1	9		
	st								

Dari hasil output SPSS, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -22,679. Dengan uji 2 pihak nilai t_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas (db) = $n-1 = 14$ diperoleh nilai $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} = t_{(0,975)} = 2,14$.

Dengan nilai t_{hitung} sebesar -22,679 yang berada di daerah penolakan hipotesis, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis (H_0) ditolak, yang berarti pendekatan etnomatematika dapat meningkatkan kemampuan literasi matematika mahasiswa.

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Seseorang berpendapat bahwa rata-rata jam kerja perminggu pegawai swalayan guru di swalayan A dan swalayan A sama, dengan alternatif rata-rata jam kerja perminggu pegawai swalayan guru di swalayan A lebih kecil dari rata-rata jam kerja pegawai swalayan guru di swalayan B. Untuk itu diambil sampel di kedua swalayan, dari swalayan A diambil 100 sampel dan diperoleh rata-rata 42 jam dan simpangan baku 9 jam perminggu. Sedangkan dari swalayan B diambil 70 sampel dan diperoleh rata-rata 40 jam dan simpangan baku 8 jam perminggu. Ujilah pendapat tersebut dengan taraf nyata 5% (Varians/simpangan baku kedua populasi sama besar).
2. Sebanyak 20 lahan kebun cabai di Pamulang dan 18 lahan kebun cabai di Ciputat dipilih secara random sebagai sampel untuk menguji dugaan bahwa hasil panen cabai rata-rata pertahun lahan kebun cabai di Pamulang lebih tinggi daripada lahan kebun cabai di Ciputat. Berdasarkan sampel tersebut diperoleh informasi bahwa hasil panen cabai di pamulang adalah 40 ton dengan simpangan baku 1,6 ton dan di ciputat sebesar 39 ton dengan simpangan baku 2,1 ton. Dengan $\alpha = 1\%$, apakah sampel mendukung dugaan bahwa hasil panen cabai di Pamulang lebih tinggi daripada di Ciputat.

3. Sebanyak 10 mahasiswa dan 10 mahasiswi dipilih secara acak untuk mengetahui kemampuan belajar dalam operasi bilangan kompleks. Berdasarkan pengamatan sebelumnya, kemampuan belajar mahasiswa secara umum tidak lebih baik daripada kemampuan belajar mahasiswi. Hasil pengujian yang dilakukan adalah:

Hasil Ujian	
Mahasiswa	Mahasiswi
68	69
72	76
69	65
77	73
76	77
73	72
56	64
72	66
80	78
78	78

Dengan $\alpha = 5\%$, apakah yang dapat di simpulkan dari hasil ujian ini ?

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB XIII

UJI KESAMAAN DUA PROPORSI

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan dengan tepat uji hipotesis kesamaan dua proporsi dalam kasus penelitian.

B. MATERI

Seringkali kita menemui masalah dimana kita harus menguji hipotesis nol bahwa kedua proporsi itu sama. Misalnya proporsi guru kota A apakah sama dengan proporsi guru di kota B atau dengan proporsi guru di kota lainnya. Uji hipotesis proporsi dua populasi adalah pengujian dua proporsi yang masing-masing proporsi tersebut berasal dari dua populasi yang berbeda serta independen. Pengujian dua proporsi digunakan ketika akan membandingkan apakah proporsi pada populasi pertama lebih kecil, sama atau lebih besar dibandingkan proporsi pada populasi kedua.

1. Pengujian Kesamaan Dua Proporsi (Uji 2 Pihak)

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Dengan $p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$ dan $q = 1 - p$

Keterangan:

$\frac{x_1}{n_1}$: Proporsi dari sampel pertama

$\frac{x_2}{n_2}$: Proporsi dari sampel kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

p : proporsi keberhasilan gabungan kedua populasi

q : proporsi kegagalan gabungan kedua populasi

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai $-Z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < z_{hitung} < Z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$

- Tarik kesimpulan

2. Pengujian Kesamaan Dua Proporsi (Uji 2 Pihak)

a. Uji Pihak Kanan

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 > \pi_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$\text{Dengan } p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ dan } q = 1 - p$$

Keterangan:

$\frac{x_1}{n_1}$: Proporsi dari sampel pertama

$\frac{x_2}{n_2}$: Proporsi dari sampel kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

p : proporsi keberhasilan gabungan kedua populasi

q : proporsi kegagalan gabungan kedua populasi

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai $z_{hitung} < z_{(0,5-\alpha)}$

- Tarik kesimpulan

b. Uji Pihak Kiri

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 > \pi_2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$\text{Dengan } p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ dan } q = 1 - p$$

Keterangan:

$\frac{x_1}{n_1}$: Proporsi dari sampel pertama

$\frac{x_2}{n_2}$: Proporsi dari sampel kedua

n_1 : Banyak sampel dari populasi pertama

n_2 : Banyak sampel dari populasi kedua

p : proporsi keberhasilan gabungan kedua populasi

q : proporsi kegagalan gabungan kedua populasi

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai $z_{hitung} > -z_{(0,5-\alpha)}$

- Tarik kesimpulan

Contoh 1.

Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan proporsi antara pemilih di kota X dan Y terhadap seorang calon pemimpin A. Dari kota X diambil sampel

sebanyak 200 pemilih dan diperoleh informasi bahwa 131 akan mendukung calon pemimpin A. Dari kota Y diambil sampel sebanyak 223 pemilih dan diperoleh informasi bahwa 152 akan mendukung calon pemimpin A. Dengan taraf signifikansi 5% dan 1%, selidiki apakah proporsi pemilih di kota X sama dengan proporsi di kota Y.

Jawab contoh 1.

Diketahui : $x_1 = 131$

$$x_2 = 152$$

$$n_1 = 200$$

$$n_2 = 223$$

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{131 + 152}{200 + 223} = 0,669$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,669 = 0,331$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$$

- Taraf signifikasi $\alpha = 5\% = 0,05$ dan $\alpha = 1\% = 0,01$
- Statistik Uji

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$z = \frac{\left(\frac{131}{200}\right) - \left(\frac{152}{223}\right)}{\sqrt{(0,669)(0,331) \left(\frac{1}{200} + \frac{1}{223}\right)}}$$

$$z = -0,6$$

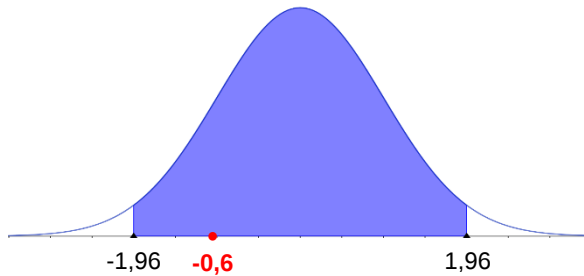
Maka nilai $z_{hitung} = -0,6$

- Kriteria Uji

Pada $\alpha = 5\% = 0,05$

$$\text{Nilai } z_{tabel} = Z_{0,5(1 - 0,05)} = Z_{(0,475)} = 1,96$$

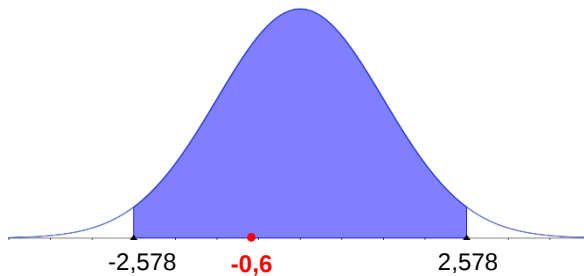
$$\text{Nilai } -z_{tabel} = -Z_{0,5(1 - 0,05)} = -Z_{(0,475)} = -1,96$$



Pada $\alpha = 1\% = 0,01$

$$\text{Nilai } z_{tabel} = Z_{0,5(1 - 0,01)} = Z_{(0,495)} = 2,578$$

$$\text{Nilai } -z_{tabel} = -Z_{0,5(1 - 0,01)} = -Z_{(0,495)} = -2,578$$



- Kesimpulan

Karena nilai z_{hitung} berada diantara nilai $-z_{tabel}$ dan z_{tabel} , untuk taraf signifikansi 1% dan 5% maka Hipotesis (H_0) di terima pada taraf signifikansi 1% dan 5%. Artinya bahwa

proporsi pemilih di kota X sama dengan proporsi di kota Y terhadap seorang calon pemimpin A.

Contoh 2.

Sebuah survei mengungkapkan bahwa film berjudul A yang tayang di bioskop disukai oleh 50% seluruh penonton laki-laki dan disukai oleh 47% seluruh penonton perempuan. Seorang peneliti ingin mengetahui kebenaran survei tersebut dengan mengadakan penelitian. Sampel dipilih sebanyak 150 laki-laki yang menonton film berjudul A dan diperoleh informasi yang menyukai film tersebut berjumlah 70 orang. Sampel dipilih 172 perempuan yang menonton film berjudul A dan diperoleh informasi yang menyukai film tersebut berjumlah 100 orang. Apakah yang menyukai film A memiliki proporsi yang sama antara penonton laki-laki dan penonton perempuan. (gunakan taraf signifikansi 5%).

Jawab contoh 2

Diketahui : $x_1 = 70$

$$x_2 = 100$$

$$n_1 = 150$$

$$n_2 = 172$$

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{70 + 100}{150 + 172} = 0,53$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,47 = 0,47$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$z = \frac{\left(\frac{70}{150}\right) - \left(\frac{100}{172}\right)}{\sqrt{(0,53)(0,47) \left(\frac{1}{150} + \frac{1}{172}\right)}}$$

$$z = -2$$

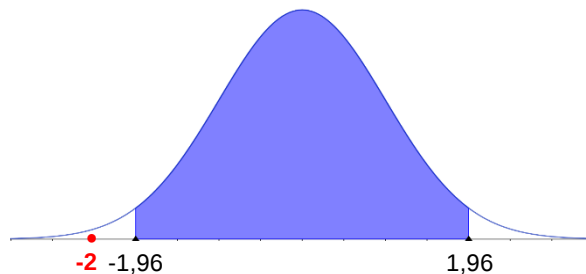
Maka nilai $z_{hitung} = -2$

- Kriteria Uji

Pada $\alpha = 5\% = 0,05$

$$\text{Nilai } z_{tabel} = Z_{0,5(1 - 0,05)} = Z_{(0,475)} = 1,96$$

$$\text{Nilai } -z_{tabel} = -Z_{0,5(1 - 0,05)} = -Z_{(0,475)} = -1,96$$



- Kesimpulan

Karena nilai Z_{hitung} berada diantara nilai $-Z_{tabel}$ dan Z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di tolak. Artinya bahwa proporsi yang menyukai film A memiliki proporsi yang tidak sama antara penonton laki-laki dan penonton perempuan.

Contoh 3.

Sebanyak 100 orang pemancing dipilih secara acak dan memperlihatkan sebanyak 72% menyukai lokasi pemancingan A. Sebuah iklan di pasangkan untuk mempromosikan lokasi pemancingan tersebut. Kemudian dilakukan penelitian dengan mengambil sampel sebanyak 200 pemancing dan memperlihatkan 71% para pemancing menyukai lokasi pemancingan tersebut. Dengan menggunakan $\alpha = 0,02$ apakah iklan tesebut mampu meningkatkan proporsi pemancing menyukai lokasi pemancingan A.

Jawab contoh 3

Diketahui : $n_1 = 100$

$$n_2 = 200$$

$$\frac{x_1}{n_1} = 0,72$$

$$\frac{x_2}{n_2} = 0,71$$

$$x_1 = 72$$

$$x_1 = 142$$

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{72 + 142}{100 + 200} = 0,713$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,47 = 0,287$$

- Hipotesis

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 < \pi_2$$

- Taraf signifikasi $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$z = \frac{(0,72) - (0,71)}{\sqrt{(0,713)(0,287) \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{200}\right)}}$$

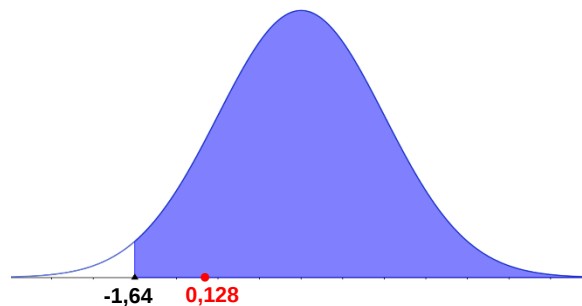
$$z = 0,128$$

Maka nilai $z_{hitung} = 0,128$

- Kriteria Uji

Pada $\alpha = 5\% = 0,05$

Nilai $-Z_{tabel} = -Z_{(0,5 - 0,05)} = -Z_{(0,45)} = -1,64$



- Kesimpulan

Karena nilai Z_{hitung} berada diantara nilai $-Z_{tabel}$ dan Z_{tabel} , maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa iklan tersebut belum mampu meningkatkan proporsi pemancing menyukai lokasi pemancingan A.

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Seorang Profesor mengadakan percobaan 2 jenis vaksin untuk mengantisipasi virus dan bakteri. Vaksin jenis A diberikan kepada 150 ekor tikus dan memberikan hasil yang positif ke 100 ekor tikus. Vaksin jenis B diberikan kepada 135 ekor tikus dan memberikan hasil yang positif ke 110 ekor tikus. Dengan tingkat signifikansi 1%, selidiki apakah proporsi yang memberikan hasil positif dari kedua jenis vaksin adalah sama.
2. Dari soal nomor 1, selidiki apakah proporsi hasil positif jenis vaksin A lebih tinggi dari proporsi hasil positif jenis vaksin B. (Gunakan tingkat signifikansi 1%)
3. Seorang dosen memberikan ujian kepada 2 kelompok kelas berbeda setelah 2 kelas tersebut diberikan pengajaran dengan metode yang berbeda. Di dalam kelas pertama (kelas kontrol) sebanyak 40 mahasiswa mengikuti ujian dan 28 orang dinyatakan lulus. Sedangkan di kelas kedua (kelas eksperimen) sebanyak 55 mahasiswa mengikuti ujian dan 43 orang dinyatakan lulus.

Dengan tingkat signifikansi 5%, selidiki apakah proporsi kelulusan mahasiswa kelas eksperimen tidak lebih baik dari proporsi kelulusan mahasiswa kelas kontrol

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. ZifatamaJawara.<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning.https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. ElsevierHealthSciences.<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The*

Behavioral Sciences. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

BAB XIV

UJI KESAMAAN DUA VARIANSI

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu menggunakan dengan tepat uji hipotesis kesamaan dua variansi dalam kasus penelitian.

B. MATERI

Uji kesamaan dua variansi biasa disebut juga uji homogenitas merupakan suatu teknik analisis statistika yang bertujuan untuk mengetahui homogen tidaknya data dari dua variansi setiap kelompok sampel.

1. Pengujian Kesamaan Dua Variansi (Uji 2 Pihak)

Misalkan dua populasi berdistribusi normal memiliki variansi σ_1^2 dan σ_2^2 .

Cara Pertama.

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

- Tentukan kriteria uji

Terima H_0 jika nilai:

$$F_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(n_1-1, n_2-1)} < F < F_{(\frac{1}{2}\alpha)(n_1-1, n_2-1)} \quad \text{dengan}$$

derajat bebas 1 (db_1) = $n_1 - 1$ dan derajat bebas 2 (db_2) = $n_2 - 1$. Dalam distribusi F, derajat bebas 1 (db_1) disebut juga derajat bebas pembilang (v_1) dan derajat bebas 2 (db_2) disebut juga derajat bebas penyebut (v_2).

- Tarik kesimpulan

Cara Kedua.

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$F = \frac{\text{Variansi Terbesar}}{\text{Variansi Terkecil}}$$

- Tentukan kriteria uji

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika nilai: } F \geq F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)}$$

Dalam distribusi F, derajat bebas 1 (db_1) disebut juga derajat bebas pembilang (v_1) dan derajat bebas 1 (db_2) disebut juga derajat bebas penyebut (v_2).

- Tarik kesimpulan

2. Pengujian Kesamaan Dua Variansi (Uji 1 Pihak)

a. Uji Pihak Kanan

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

- Tentukan kriteria uji

Tolak H_0 jika nilai: $F \geq F_{(\alpha)(v_1, v_2)}$

Dalam distribusi F, derajat bebas 1 (db₁) disebut juga derajat bebas pembilang (v_1) dan derajat bebas 1 (db₂) disebut juga derajat bebas penyebut (v_2).

- Tarik kesimpulan
-

b. Uji Pihak Kiri

Langkah-langkah pengujiannya adalah:

- Rumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 < \sigma_2^2$$

- Tentukan taraf signifikansi α
- Lakukan statistik uji dengan menghitung nilai

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

- Tentukan kriteria uji

Tolak H_0 jika nilai: $F \leq F_{(\alpha)(v_1, v_2)}$

Dalam distribusi F, derajat bebas 1 (db_1) disebut juga derajat bebas pembilang (v_1) dan derajat bebas 1 (db_2) disebut juga derajat bebas penyebut (v_2).

- Tarik kesimpulan

Contoh 1.

Seorang dosen melakukan penelitian tentang hasil belajar mahasiswa di 2 kelas yang berbeda. Kelas pertama, mahasiswa diberikan pengajaran menggunakan metode A. Kelas kedua, mahasiswa diberikan pengajaran menggunakan metode B. Setiap kelas terdiri dari 30 mahasiswa. Di akhir perkuliahan mahasiswa diberikan ujian dan diperoleh informasi variansi pada kelas pertama sebesar 39,2 dan variansi pada kelas kedua sebesar 24,7. Dengan taraf signifikansi 10%, selidiki apakah kedua metode mengajar tersebut memiliki variansi yang sama.

Jawab contoh 1.

Diketahui : $s_1^2 = 39,2$

$$s_2^2 = 24,7$$

$$n_1 = 30$$

$$n_2 = 30$$

Cara Pertama

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 10\% = 0,1$

- Statistik Uji

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F = \frac{39,2}{24,7}$$

$$F = 1,587$$

Maka nilai $F_{hitung} = 1,587$

- Kriteria Uji

$$db_1 = n_1 - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$db_2 = n_2 - 1 = 30 - 1 = 29$$

Pada $\alpha = 10\% = 0,1$

$$\text{Nilai } F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)} = F_{(0,05)(29,29)} = 1,861$$

$$\text{Nilai } F_{(0,95)(29,29)} = \frac{1}{F_{(0,05)(29,29)}} = \frac{1}{1,861} = 0,537$$

- Kesimpulan

Karena nilai $F_{hitung} = 1,587$ berada diantara nilai $F_{(0,95)(29,29)}$ dan $F_{(0,05)(29,29)}$, maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa kedua metode mengajar tersebut memiliki variansi yang sama.

Cara Kedua

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 10\% = 0,1$
- Statistik Uji

$$F = \frac{\text{Variansi Terbesar}}{\text{Variansi Terkecil}}$$

$$F = \frac{39,2}{24,7}$$

$$F = 1,587$$

Maka nilai $F_{hitung} = 1,587$

- Kriteria Uji

$$v_1 = n_1 - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$v_2 = n_2 - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$\text{Pada } \alpha = 10\% = 0,1$$

$$\text{Nilai } F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(v_1, v_2)} = F_{(0,05)(29,29)} = 1,861$$

- Kesimpulan

Karena nilai $F_{hitung} = 1,587$ lebih kecil dari nilai $F_{(0,05)(29,29)}$, maka Hipotesis (H_0) diterima. Artinya bahwa kedua metode mengajar tersebut memiliki variansi yang sama.

Contoh 2.

Dari contoh 1, diketahui $\sigma_1^2 = 24,7$ dan $\sigma_2^2 = 39,2$. Kemudian jumlah sampel dari masing-masing kelompok adalah $n_1 = 13$ dan $n_2 = 10$. Dengan taraf signifikansi 10%, selidiki apakah kedua metode mengajar tersebut memiliki variansi yang sama.

Jawab contoh 2.

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- Taraf signifikasi $\alpha = 10\% = 0,1$
- Statistik Uji

$$F = \frac{\text{Variansi Terbesar}}{\text{Variansi Terkecil}}$$

$$F = \frac{39,2}{24,7}$$

$$F = 1,587$$

Maka nilai $F_{hitung} = 1,587$

- Kriteria Uji

$$v_1 = n_1 - 1 = 13 - 1 = 12$$

$$v_2 = n_2 - 1 = 10 - 1 = 9$$

Pada $\alpha = 10\% = 0,1$

$$\text{Nilai } F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(v_1, v_2)} = F_{(0,05)(12,9)} = 3,07$$

- Kesimpulan

Karena nilai $F_{hitung} = 1,587$ lebih kecil dari nilai $F_{(0,05)(12,9)}$, maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa kedua metode mengajar tersebut memiliki variansi yang sama.

Contoh 3.

Penelitian terhadap alat timbang buah-buahan (timbangan model A dan timbangan model B) menghasilkan $\sigma_A^2 = 20,1$ dan $\sigma_B^2 = 19,8$. Masing-masing timbangan diuji dengan 13 sampel. Dengan taraf signifikasi 5%, selidiki apakah benar timbangan model B memiliki variabilitas yang lebih kecil dari timbangan model A.

Jawab contoh 3.

Diketahui : $s_A^2 = 20,1$

$$s_B^2 = 19,8$$

$$n_A = 13$$

$$n_B = 13$$

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma_A^2 = \sigma_B^2$$

$$H_1 : \sigma_A^2 > \sigma_B^2$$

- Taraf signifikasi $\alpha = 5\% = 0,05$

- Statistik Uji

$$F = \frac{s_A^2}{s_B^2}$$

$$F = \frac{20,1}{19,8}$$

$$F = 1,587$$

Maka nilai $F_{hitung} = 1,015$

- Kriteria Uji

$$v_1 = n_A - 1 = 13 - 1 = 12$$

$$v_2 = n_B - 1 = 13 - 1 = 12$$

$$\text{Nilai } F_{(\alpha)(v_1, v_2)} = F_{(0,05)(12,12)} = 2,69$$

- Kesimpulan

Karena nilai $F_{hitung} = 1,015$ lebih kecil dari nilai $F_{(0,05)(12,12)}$, maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa kedua model timbangan tersebut memiliki variansi yang sama.

Contoh 4.

Hasil uji coba metode pembelajaran untuk dua kelas yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata tes penilaian kedua kelas tersebut sama. Namun, Kelas A dengan 24 siswa memiliki standar deviasi nilai tes 8,5, sedangkan Kelas B dengan 20 siswa memiliki standar deviasi nilai tes 5,6. Uji pada taraf signifikansi 5%. Apakah kedua kelas memiliki varian hasil tes yang sama?

Jawab contoh 4.

Diketahui : $s_A = 8,5$ maka $s_A^2 = 72,25$

$s_B = 5,6$ maka $s_B^2 = 31,36$

$n_A = 24$

$n_B = 20$

- Hipotesis

$$H_0 : \sigma_A^2 = \sigma_B^2$$

$$H_1 : \sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 10\% = 0,1$
- Statistik Uji

$$F = \frac{\text{Variansi Terbesar}}{\text{Variansi Terkecil}}$$

$$F = \frac{72,25}{31,36}$$

$$F = 2,304$$

Maka nilai $F_{hitung} = 2,304$

- Kriteria Uji

$$v_1 = n_A - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$v_2 = n_B - 1 = 20 - 1 = 19$$

Pada $\alpha = 10\% = 0,1$

$$\text{Nilai } F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(v_1, v_2)} = F_{(0,025)(23,19)} = 2,4648$$

- Kesimpulan

Karena nilai $F_{\text{hitung}} = 2,304$ lebih kecil dari nilai $F_{(0,025)(23,19)}$, maka Hipotesis (H_0) di terima. Artinya bahwa kedua kelas memiliki variasi nilai tes evaluasi yang sama.

C. LATIHAN

Jawablah soal berikut dengan benar

1. Seorang dosen melakukan penelitian tentang hasil belajar mahasiswa di 2 kelas yang berbeda. Kelas pertama, mahasiswa diberikan pengajaran menggunakan metode A. Kelas kedua, mahasiswa diberikan pengajaran menggunakan metode B. Setiap kelas terdiri dari 15 mahasiswa. Berikut hasil belajar mahasiswa:

Metode A	Metode B
20	50
27	46
21	46
18	47
25	52
24	50
20	50
21	51
20	42

24	49
25	48
20	56
26	47
22	47
27	49

Dengan taraf signifikasi 5%, selidiki apakah kedua metode mengajar tersebut memiliki variansi yang sama.

2. Seseorang berpendapat bahwa rata-rata jam kerja perminggu pegawai swalayan guru di swalayan A dan swalayan A sama, dengan alternatif rata-rata jam kerja perminggu pegawai swalayan guru di swalayan A lebih kecil dari rata-rata jam kerja pegawai swalayan guru di swalayan B. Untuk itu diambil sampel di kedua swalayan, dari swalayan A diambil 100 sampel dan diperoleh rata-rata 42 jam dan simpangan baku 9 jam perminggu. Sedangkan dari swalayan B diambil 70 sampel dan diperoleh rata-rata 40 jam dan simpangan baku 8 jam perminggu. Ujilah pendapat tersebut dengan taraf nyata 5% (Varians/simpangan baku kedua populasi sama besar).
3. Sebanyak 20 lahan kebun cabai di Pamulang dan 18 lahan kebun cabai di Ciputat dipilih secara random

sebagai sampel untuk menguji dugaan bahwa hasil panen cabai rata-rata pertahun lahan kebun cabai di Pamulang lebih tinggi daripada lahan kebun cabai di Ciputat. Berdasarkan sampel tersebut diperoleh informasi bahwa hasil panen cabai di pamulang adalah 40 ton dengan simpangan baku 1,6 ton dan di ciputat sebesar 39 ton dengan simpangan baku 2,1 ton. Dengan $\alpha = 1\%$, apakah sampel mendukung dugaan bahwa hasil panen cabai di Pamulang lebih tinggi daripada di Ciputat.

4. Sebanyak 10 mahasiswa dan 10 mahasiswi dipilih secara acak untuk mengetahui kemampuan belajar dalam operasi bilangan kompleks. Berdasarkan pengamatan sebelumnya, kemampuan belajar mahasiswa secara umum tidak lebih baik daripada kemampuan belajar mahasiswi. Hasil pengujian yang dilakukan adalah

Hasil Ujian	
Mahasiswa	Mahasiswi
68	69
72	76
69	65
77	73
76	77
73	72

56	64
72	66
80	78
78	78

Dengan $\alpha = 5\%$, apakah yang dapat di simpulkan dari hasil ujian ini ?

D. REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. Zifatama Jawa. <https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones & Bartlett Learning. https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHawAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition* ROUTLEDGE. Taylor & Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.co.id/books?id=XDETbwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>

- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.
<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.
<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>
- Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.
<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

REFERENSI

- Andjarwati, T., Budiarti, E., Susilo, K. E., Yasin, M., & Soemadijo, P. S. (2021). *STATISTIK DESKRIPTIF*. Zifatama Jawara.
<https://books.google.co.id/books?id=PWMzEAAAQBAJ>
- Aparasu, R. R., & Bentley, J. P. (2014). *Principles of Research Design and Drug Literature Evaluation*. Jones \& Bartlett Learning.
https://books.google.co.id/books?id=8%5C_JHAWAAQBAJ
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education Eighth edition ROUTLEDGE*. Taylor \& Francis Group.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to Research - E-Book: Understanding and Applying Multiple Strategies*. Elsevier Health Sciences.
<https://books.google.co.id/books?id=XDETBwAAQBAJ>
- Dr. Achi Rinaldi, S. S. M. S., Novalia, S. P. M. S., & Muhamad Syazali, S. S. M. S. (2021). *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. PT Penerbit IPB Press.
<https://books.google.co.id/books?id=AVEvEAAAQBAJ>
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana.
<https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for The Behavioral Sciences*. Cengage Learning.

<https://books.google.co.id/books?id=K7saCgAAQBAJ>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2011). *Survey Methodology*. Wiley.

<https://books.google.co.id/books?id=ctow8zWdyFgC>

Hek, T. K., Watrianthos, R., & Simarmata, J. (2021). *Pengantar Statistika*. Yayasan Kita Menulis.

<https://books.google.co.id/books?id=YIBSEAAAQBAJ>

PROFIL PENULIS



Irvana Arofah S.Pd, M.Pd lahir di Bekasi 09 Maret 1987. Gelar sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Pendidikan Matematika diraihinya di Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka (Uhamka) Jakarta pada tahun 2009. Gelar Master Pendidikan (M.Pd) dalam bidang Pendidikan MIPA diraihinya di Universitas Indraprasta PGRI (Unindra) Jakarta pada tahun 2014. Pada Tahun 2021 melanjutkan studi pendidikan untuk meraih gelar doktor di Program Pasca Sarjana Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta.

Tahun 2009 - 2010 menjadi Guru Matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 12 Tambun Selatan-Bekasi. Tahun 2010 - 2011 menjadi Guru Matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah 3 Jakarta. Pada tahun 2010 - saat ini dosen tetap program studi Matematika Universitas Pamulang. Mata kuliah yang pernah di ajarkan diantaranya Matematika Dasar, Statistika Dasar, Metode Numerik, Probabilitas dan lain-lain.

Prestasi dalam bidang penelitian diraihinya pada tahun 2019 mendapatkan hibah penelitian Dikti dengan skema Penelitian Dosen Pemula sebagai peneliti pertama, dengan judul penelitian "Pemodelan Status Kemiskinan Penduduk Kota Tangerang Selatan Dengan Menggunakan *Partial Least Square - Path Modelling*".