STATISTIKA DASAR

Penyusun:

Tri Hidayati
Widyah Noviana
Ita Handayani
Indra Cahya Firdaus

UNPAM PRESS
Lembaga Penerbit & Publikasi

Gd. A; R. 212 Universitas Pamulang
Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang | Tangerang Selatan | Banten

STATISTIKA DASAR

Penulis:

Tri Hidayati
Widyah Noviana
Ita Handayani
Indra Cahya Firdaus

ISBN: 978-602-5867-77-4

Editor:
Heri Haerudin

Tata Letak:
Aden

Desain Sampul:
Robi Maulana

Penerbit:
Unpam Press

Redaksi:
Jl. Surya Kecana No. 1
Pamulang – Tangerang Selatan
Telp. 021-7412566
Fax. 021 74709855
Email: unpampress@unpam.ac.id

Cetakan pertama, 13 Desember 2019

DATA PUBLIKASI UNPAM PRESS

| Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Pamulang

Gedung A. R. 212 Kampus 1 Universitas Pamulang
Jalan Surya Kencana Nomor 1 Pamulang Barat, Tangerang Selatan, Banten
Website: www.unpam.ac.id | Email: unpampress@unpam.ac.id

Statistika Dasar / Tri Hidayati, Widyah Noviana, Ita Handayani, Indra Cahya Firdaus-1ST ed

ISBN 978-602-5867-77-4

1. Statistika Dasar I. Tri Hidayati II. Widyah Noviana III. Ita Handayani IV. Indra Cahya Firdaus

   M070-13122019-01

Ketua Unpam Press: Pranoto
Koordinator Editorial dan Produksi: Ubaid Al Faruq, Ali Maddinsyah
Koordinator Hak Cipta: Susanto
Koordinator Produksi dan Dokumentasi: Aden
Desain Cover: Robi Maulana

Cetakan pertama, 13 Desember 2019

MODUL MATAKULIAH

STATISTIKA DASAR

IDENTITAS MATA KULIAH

Program Studi	:	Teknik Informatika S-1
Mata Kuliah / Kode	:	Statistika Dasar / TPL0142
Sks	:	2 Sks
Prasyarat	:	Kalkulus II
Semester	:	III
Deskripsi	:	Mata Kuliah ini membahas tentang statistika dan probabilitas, metode deskripsi data yang meliputi penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, penyajian data dalam bentuk grafik histogram dan ogive serta ukuran pemusatan data, ukuran letak data dan ukuran penyebaran data serta peubah acak univariat, distribusi peluang diskrit dan kontinu, serta prosedur pengujian hipotesis dan penerapannya.
Capaian Pembelajaran	:	Mahasiswa mampu melakukan prosedur penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, histogram, polygon dan ogive. Selanjutnya mahasiswa mampu menghitung ukuran pemusatan data, ukuran letak data dan ukuran penyebaran data serta mahasiswa mampu menghitung peubah acak univariat, distribusi peluang diskrit dan kontinu. Diakhiri dengan mahasiswa mengetahui prosedur pengujian hipotesis dan penerapannya.
Penyusun	:	1. Tri Hidayati 2. Widyah Noviana 3. Ita Handayani 4. Indra Cahya Firdaus

Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1	Ketua Tim Penyusun
Syaeful Bakhri, ST., M.Eng.Sc., Ph.D. NIDN. 0421127402	Tri Hidayati, S.Pd., M.Pd NIDN. 0410098801

KATA PENGANTAR

"Statistics: Crossing the river of myth"
-Gapminder

Statistika walaupun merupakan cabang baru dalam matematika, namun di era sekarang ini kedudukannya sangat penting. Berbagai segi kehidupan dan berbagai disiplin keilmuan mengandalkan matematika. Statistika memberikan asistensi dalam memberikan gambaran yang dalam sekaligus luas serta menuntun kita untuk bisa mengambil keputusan secara ilmiah dan objektif. Dengan berbagai keandalan tersebut, statistika menjadi alat penting bagi disiplin ilmu teknik informatika.

Pada program studi Teknik Informatika, mahasiswa perlu dibekali kemampuan statistika agar sebagai ilmu dasar yang bisa membantu dalam penguasaan keilmuan teknik informatika. Berbagai pembahasan dalam statistika seperti pemusatan data, lokasi data, penyebaran data, penyajian data, pengambilan sampel dan uji inferensial adalah kompetensi yang sangat membantu bagi mahasiswa Teknik Informatika. Oleh karena kebutuhan tersebut, maka perlu adanya modul/bahan ajar tentang statistika yang sesuai dengan kebutuhan di program studi Teknik Informatika.

Modul ini disusun dalam rangka pemenuhan kebutuhan bahan ajar statistika yang sesuai dengan Teknik Informatika. Modul ini menyajikan materi dasar tentang statistika seperti definisi statistika, titik sampel, ruang sampel, peluang dan kombinatorika serta Teorem Bayes. Landasan tersebut penting agar mahasiswa memahami apa yang akan dipelajari dan bisa menerapkan pengetahuan tersebut untuk studi mereka. Selanjutnya mahasiswa akan diperkenalkan dengan berbagai bentuk penyajian data seperti tabel dan grafik yang bisa memberikan gambaran lebih jelas atas data yang dipelajari. Berbagai konsep dasar peluang juga disampaikan agar bisa diterapkan dalam berbagai studi mereka di Program studi Teknik Informatika.

Statistika yang membahas tentang uji hipotesis juga disampaikan. Hal ini agar mereka mampu melakukan analisis dan mengambil keputusan secara tepat. Selanjutnya, bentuk-bentuk distribusi data seperti Binominal dan Bernoulli juga disampaikan sebagai pelengkap materi yang sangat aplikatif.

Modul ini adalah usaha untuk memajukan kompetensi mahasiswa Teknik Informatika memalui penguasaan statistika. Kami ucapkan terima pada kolega dosen dan semua pihak yang telah membantu penyusunan modul ini. Tidak ada gading yang tak retak. Begitu juga modul ini. Maka, adalah oase bagi penulis untuk mendapat saran dan nasihat dari pembaca yang budiman.

Tangerang Selatan, 7 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PERTEMUAN 1
STATISTIK, STATISTIKA DAN NILAI PELUANG

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan pertemuan ini, mahasiswa mampu memahami perbedaan statistik, statistika dan nilai peluang.

B. Uraian Materi

1. Statistik

Berbicara tentang statistik, berarti berbicara tentang sejarah awal peradaban manusia dalam mengumpulkan data-data untuk mengetahui suatu informasi. Statistik berasal dari bahasa Yunani yaitu “Status” dan dalam bahasa Inggris kata statistik menjadi “State” yang bermakna Negara. Makna Negara yang dimaksud secara luas sebagai keadaan atau data tentang bidang-bidang kehidupan dalam suatu Negara. Keadaan atau data yang dimaksud misalnya statistik penduduk yang berarti kumpulan dari data penduduk, statistik pertanian yang berarti kumpulan dari data hasil pertanian, statistik pendidikan berarti kumpulan dari data pendidikan.

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa statistik mengandung arti kumpulan-kumpulan dari data baik berupa angka, bilangan atau bukan keduanya yang disajikan dalam tabel, grafik ataupun diagram. Seiring dengan kemajuan perkembangan ilmu pendidikan, statistik berjalan beriringan dengan teori peluang dimana kita tidak hanya dapat mengumpulkan data tapi juga mampu untuk mempunyai dugaan sementara, menganalisis dan mengambil suatu keputusan melalui perkembangan teori peluang.

2. Statistika

Statistika adalah sebuah cabang ilmu metodologi yang mempelajari data dengan cara data dikumpulkan, data diolah, data disajikan, data dianalisis dan data diberikan kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh melalui survey dan eksperimen. Fakta yang disampaikan harus bersifat informatif, komunikatif, dan bermanfaat sehingga para pembaca menjadikannya referensi dan membandingkannya dengan caranya masing-masing. Untuk mengetahui langkah-langkah penelitian dalam statistika, akan diperjelas sebagai berikut:

a. Pengumpulan data

Data dikumpulkan dengan cara mencari atau mencatat semua hal-hal yang ingin diketahui peneliti berdasarkan variabel yang dimilikinya. Data menjadi bermanfaat dengan cara diolah dan diberi pernyataan. Data adalah keterangan mengenai suatu hal, kelompok atau individu. Data diperoleh dari adanya informasi yang dapat diklasifikasikan. Pengklasifikasian data yang dimaksud dapat ditinjau dari aslinya. Jika dilihat dari aslinya dibagi menjadi 2 yaitu, data primer dan data sekunder. Perolehan data dari tangan pertama yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya disebut data primer, contohnya dengan mendatangi langsung tempat kejadian atau narasumber, sedangkan perolehan data dari beberapa orang sebelumnya disebut data sekiunder. Contoh data dapat diperoleh dari jurnal ilmiah, buku ataupun surat kabar.

Data yang dikumpulkan dapat bersifat kuantitatif, kualitatif maupun gabungan dari kuantitatif dan kualitatif. Perolehan data dengan cara melakukan pengukuran statistika disebut kuantitatif. Contohnya: jika ingin mengetahui kompetensi mahasiswa, maka data yang digunakan adalah kuantitatif berupa skor terbesar, terkecil, mean, median, modus, standar deviasi dan uji statistika lainnya. Data kualitatif dapat diperoleh dengan wawancara dan kategorisasi. Jika ingin mengetahui jenis penyakit seseorang maka datanya kualitatif, misalnya wawancara dan observasi. Jika ingin mengetahui interaksi yang terjadi antara model pembelajaran dan kemampuan matematis mahasiswa maka datanya keduanya yaitu kuantitatif dan kualitatif.

Data dikumpulkan dengan cara tes dan non tes. Cara tes yaitu uraian dan tipe objektif. Tipe objektif yaitu benar-salah, isian singkat dan pilihan ganda. Sedangkan cara non tes terdiri dari angket, skala, wawancara dan observasi. Pengumpulan data menggunakan instrument yang dibuat oleh peneliti. Kualitas instrument tersebut harus memadai yaitu dengan melakukan validasi ahli dengan tujuan kelayakan instrument, setelah itu dilanjutkan dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Jika instrument sudah dianggap layak berdasarkan prosesnya, instrument dapat digunakan oleh peneliti.

b. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, peneliti melanjutkannya dengan mengolah data. Data diolah dengan cara memberikan skor, mengelompokkannya dan setelah itu menghitungnya berdasarkan data mentah yang sudah dikumpulkan oleh peneliti dari proses penelitiannya. Memberikan skor kepada responden didasarkan pada instrument suatu variabel yang telah diberikan. Pengelompokkan yaitu mengelompokkan responden berdasarkan kemampuan awal matematika mahasiswa, berdasarkan gender mahasiswa, berdasarkan tingkat pendidikan orangtua dan lain-lain. Perhitungan yaitu menghitung data yang telah dikumpulkan yaitu menghitung mean, median, modus, kuartil, simpangan baku, standar deviasi dan uji statistik lanjut lainnya.

c. Penyajian Data

Setelah data diolah, selanjutnya data dissjikan dalam dalam bentuk tabel, distribusi frekuensi, grafik dan diagram. Penyajian data berfungsi untuk memberikan gambaran informatif kepada pembaca untuk memahami hasil penelitian secara visual.

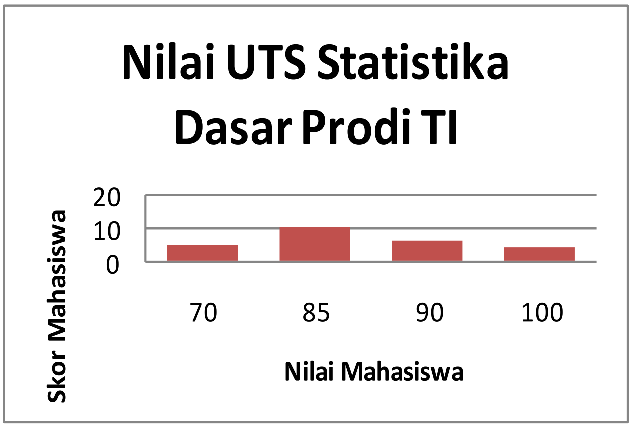
Penyajian data untuk membuat tabel distribusi frrekuensi bisa dilkukan dengan mengikuti aturan sturgess terlebih dahulu. Setelah membuat tabel distribusi frekuensi, peneliti dapat membuat histogram dan polygon berdasarkan informasi yang tertuang dalam tabel distribusi frekuensi. Selanjutnya peneliti dapat membuat ogive berdasarkan tabel kumulatif yang telah dihitung oleh peneliti. Sedang grafik dan diagram dapat digunakan oleh peneliti untuk merepresentasikan hasil perhitungan dari mean, median dan modus.

Berikut akan disajikan contoh sederhana penyajian data menggunakan tabel dan diagram batang. Diketahui nilai UTS statistik mahasiswa prodi TI sebagai berikut:

Tabel 1.1 Penyajian Data Menggunakan Tabel

Nilai	Frekuensi
70	5
85	10
90	6
100	4

Penyajian data menggunakan tabel diatas, dapat direpresentasikan kembali oleh peneliti kedalam diagram batang.



Gambar 1.1 Penyajian Data Menggunakan Diagram Batang

d. Analisis Data

Setelah data diolah, selanjutnya peneliti menganalisis data. Analisis data yaitu pengujian asumsi data yang didapatkan dari hasil penelitian. Contohnya pengujian asumsi distribusi normal, distribusi homogenitas, analisis regresi, analisis varians, analisis kovarians, pengujian perbedaan dua rata-rata serta pengujian statistika non parameterik. Analisis data disesuaikan dengan jenis penelitian (kualitatif ataupun kuantitatif) dan hipotesisnya.

e. Kesimpulan

Setelah data dianalisis, langkah selanjutnya yaitu memberikan kesimpulan terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian analisis. Kesimpulan menginterpretasikan hipotesis yang dibuat oleh peneliti. Kesimpulan yang diambil oleh peneliti harus informatif, komunikatif dan dapat dipertanggung jawabkan.

Berdasarkan langkah-langkah penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam prakteknya statistika dibagi menjadi 2 yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif adalah statistika yang hanya memberikan gambaran atau informasi mengenai karakteristik data. Seperti yang telah dijelaskan diatas, yaitu berupa pembuatan penyajian data tabel distribusi frekuensi, histogram, poligon, ogive, grafik dan diagram yang datanya diperoleh dari hasil penelitian. Statistika inferensial adalah metode untuk menarik inferensia atau simpulan yang lebih besar. Simpulan yang dimaksud yaitu dengan menghitung uji lanjut dan menyimpulkannya.

Peranan statistika dalam penelitian kuantitatif secara rinci terlihat dalam langkah-langkah dari metode ilmiah, yaitu sebagai berikut:

1) Merumuskan masalah
2) Melakukan kajian studi literature berkenaan dengan masalah
3) Memformulasikan hipotesis penelitian
4) Mengumpulkan dan mengolah data untuk menguji hipotesis
5) Menarik atau membuat kesimpulan

Berdasarkan penjelasan diatas yaitu pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, analisis data dan kesimpulan masing-masing memiliki pengetahuan dan cara hitung tersendiri. Hal ini lah yang dinamakan statistika.

3. Notasi Sigma dan Abjad Yunani

Statistika erat hubungannya dengan notasi sigma. Dengan memahami notasi sigma, akan memudahkan pembaca untuk mengerti sataistika. Salah satu notasi yang sering digunakan adalah $\sum dibaca$ "sigma". Penggunaan indeks dilakukan untuk menyederhanakan penulisan dalam statistika.

Contoh:

Sebuah toko elektronik mengalami kerugian dalam periode 4 bulan karena bersaing dengan toko elektronik online. Data yang tercatat adalah 17, 12, 20, 8. Berdasarkan permasalahan diatas, kita dapat memisalkan data tersebut dengan memberikan lambang $x_1 = 17, x_2 = 12, x_3 = 20, x_4 = 8,$. Dengan menggunakan huruf yunani Σ (sigma kapital) untuk menyatakan "penjumlahan" dapat ditulis:

$$\sum_{i=1}^{4} x_i$$

Simbol diatas dapat dibaca "penjumlahan x_i, i dari 1 sampai 4. Bilangan 1 dan 4 disebut batas bawah dan atas penjumlahan, maka hal ini dapat diartikan:

$$\sum_{i=1}^{4} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 17 + 12 + 20 + 8 = 57$$

Perhatikan penggunaan notasi $\sum$ berikut ini:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 = \sum_{i=1}^{6} X_i$$

$$X_1^3 + X_2^3 + X_3^3 + X_4^3 + X_5^3 = \sum_{i=1}^{5} X_i^3$$

$$X_1Y_1 + X_2Y_2 + X_3Y_3 + X_4Y_4 = \sum_{i=1}^{4} X_iY_i$$

Abjad Yunani

Berikut abjad yunani yang digunakan dalam statistik

GREEK ALPHABET					
Α	Alpha	α	Ν	Nu	ν
Β	Beta	β	Ξ	Xi	ξ
Γ	Gamma	γ	Ο	Omikron	ο
Δ	Delta	δ	Π	Pi	π
Ε	Epsilon	ε	Ρ	Rho	ρ
Ζ	Zeta	ζ	Σ	Sigma	σ
Η	Eta	η	Τ	Tau	τ
Θ	Theta	θ	Υ	Upsilon	υ
Ι	Iota	ι	Φ	Phi	ϕ
Κ	Kappa	κ	Χ	Chi	χ
Λ	Lambda	λ	Ψ	Psi	ψ
Μ	Mu	μ	Ω	Omega	ω

Gambar 1.2 Abjad Yunani

4. Nilai Peluang

Statistika dan teori peluang memiliki keterkaitan. Sebagian besar uji statistika yang digunakan mengambil dasar pada sebaran peluang. Kata peluang identik dengan kata “mungkin”, misalnya mungkin besok badai guntur, mungkin bayi yang lahir berkulit putih. Pemberian nilai numerik pada sesuatu yang bersifat mungkin disebut peluang. Contoh: peluang badai guntur 20%, peluang bayi yang lahir berkulit putih 0,5.

Peluang kemungkinan pada contoh diatas dapat dibuktikan dengan statistik. Contohnya dengan menerapkan prosedur penelitian yaitu mengumpulkan data-data terkait, menyajikan data dengan tabel, diagram atau grafik, dan menarik kesimpulan menggunakan peluang dari data tersebut.

Uraian mengenai teori peluang diawali dengan konsep dasar menghitung dalam kaidah perkalian, permutasi dan kombinasi.

a. Aturan Perkalian

Aturan perkalian dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu dengan cara diagram pohon, tabel silang dan pasangan terurut.

1) Diagram Pohon

Pak Farid memiliki 2 kemeja dan 3 celana. Kemeja Pak Farid bermotif garis dan persegi, sedangkan celana yang dimilikinya berwarna hitam, abu-abu dan cokelat. Berapa banyak cara memasangkan baju dan celana yang dapat digunkaan Pak Farid?

Jawab

Baju	**Celana**	**Pasangan baju dan celana**
	hitam	= garis-hitam
Garis	abu-abu	= garis-abu-abu
	cokelat	= garis-cokelat
	hitam	= persegi-hitam
Persegi	abu-abu	= persegi-abu-abu
	Cokelat	= persegi-cokelat

Berdasarkan diagram pohon tersebut, terdapat 6 pasang baju dan celana yang dapat digunakan oleh Pak Farid.

2) Tabel silang

Cara tabel silang yaitu memasangkan benda pada baris dan kolom. Banyaknya pasangan objek dan kolom menunjukkan banyaknya pasangan yang dapat dibentuk.

Motif baju / **Warna celana**	Garis (g)	Persegi (p)
Hitam (h)	(g,h)	(p,h)
Abu-abu (a)	(g,a)	(p,h)
Cokelat (c)	(g,c)	(p,c)

Dari tabel di atas banyak cara memasangkan ada 6

3) Pasangan terurut

Misalkan himpunan motif baju dinyatakan dengan $A = \{garis, persegi\}$ dan himpunan warna celana dinyatakan dengan $B = \{hitam, abu-abu, cokelat\}$. Himpunan pasangan $A \times B = \{(g,h),(g,a),(g,c),(p,h),(p,a),(p,c)\}$. Jadi, seluruhnya ada $2 \times 3 = 6$ cara untuk memilih pasangan motif baju dan celana.

b. Permutasi

Permutasi adalah susunan beberapa objek dari suatu kumpulan dengan memperhatikan urutannya atau Permutasi k unsur yang diambil dari n unsur yang tersedia. Susunan ABCD dan susunan DCBA dianggap susunan yang berbeda. Rumus permutasi adalah sebagai berikut:

No	Jenis Permutasi	Rumus
1	Permutasi dari n unsur, setiap permutasi terdiri dari n unsur	$P_{(n,n)} = n!$
2	Permutasi n unsur, ketika r<n	$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!}$
3	Permutasi n unsur dari r unsur yang sama	$P_{(nk1,k2,ki)} = \frac{n!}{k1!\,k2!\ldots ki!}$
4	Permutasi siklik	$nP_{siklik} = (n-1)!$
5	Permutasi berulang dari n unsur, tipe permutasi terdiri dari k unsur	$P_n = n^k$

Contoh:

Banyaknya permutasi 3 huruf yang diambil dari huruf-huruf K, L, M, N, O, P, dan Q?

Jawab:

n = 7 dan k = 3

$$P_k^n = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$P_3^7 = \frac{7!}{(7-3)!}$$

$$P_3^7 = \frac{7!}{(4)!}$$

$$P_3^7 = \frac{7 \times 6 \times 5 \times \cancel{4!}}{\cancel{4!}}$$

$$P_3^7 = 210$$

c. Kombinasi

Kombinasi adalah susunan beberapa benda dari suatu kumpulan dengan tidak melihat urutanya. Pada kombinasi, susunan $ABCD = DCBA$, sedangkan pada permutasi susunan $ABCD \neq DCBA$. Rumus kombinasi adalah sebagai berikut:

$$C_k^n = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$$

Keterangan:

C = kombinasi n = banyaknya benda

k = banyaknya benda yang disyaratkan

Kombinasi dibagi menjadi dua, yaitu kombinasi pengulangan dan kombinasi tanpa pengulangan.

a) Kombinasi pengulangan

Kombinasi pengulangan terjadi jika objek dapat dipilih lebih dari satu kali dan tidak melihat urutannya. Sehingga jumlah dari kombinasi yang ada yaitu:

$$\frac{(n+r-1)!}{r!(n-1)!}$$

Keterangan:

n : banyak benda yang dapat dipilih

r : banyak benda yang harus dipilih

Contoh:

Budi ingin membeli flash disk di toko komputer. Toko itu menyediakan 10 jenis flash disk dengan merk tidak sama. Jika Budi membeli 3 flash disk yang ada pada toko itu. Maka kombinasi yang akan dihasilkan yaitu:

$$\frac{(10+3-1)!}{3!(10-1)!} = 220 \text{ kombinasi}$$

b) Kombinasi Tanpa Pengulangan

Kombinasi tidak diulang terjadi ketika tidak melihat urutannya akan tetapi pada setiap benda yang ada hanya bisa dipilih satu kali, maka banyaknya kombinasi yang ada yaitu:

$$\frac{n!}{r!\,(n-r)!}$$

Keterangan:

n : banyak benda yang dapat dipilih

r : banyak benda yang harus dipilih

Contoh:

Budi mempunyai 3 stabilo yang berbeda yaitu, biru, kuning dan hijau. Budi hanya ingin membawa dua buah stabilo kesekolah. Ada berapa banyak cara Budi mengkombinasikan setiap stabilo yang ada?

$$\frac{3!}{2!(3-2)!} = 3 \text{ kombinasi}$$

Dari contoh-contoh diatas, dapat dilihat bahwa teori dasar dari konsep peluang terdapat pada kaidah perkalian, permutasi dan kombinasi.

5. Manfaat Statistika dalam Informatika

Manfaat statistika dalam bidang teknik informatika diantaranya adalah:

a. Dalam pembuatan perangkat lunak, seorang programmer harus melakukan studi kelayakan. Studi kelayakan digunakan untuk mengetahui siapa yang akan menggunakan aplikasi yang akan dibuat, agar menghasilkan aplikasi yang memudahkan pengguna.

b. Dalam pembuatan statistik blog atau website. Jika web master mempunyai pengetahuan tentang statistika, dapat memudahkan web master untuk membuat aplikasi statistik berbasi web.

c. Penggunaan software statistika. Software statistika dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memudahkan pembelajaran.

d. Perusahan menggunakan statistika untuk survey produk. Survey yang dilakukan perusahaan misalnya tentang kualitas, kelemahan, kemasan produk, serta keluhan-keluhan yang disampaikan pelanggan.

e. Mengetahui peringkat web yang paling sering dikunjungi oleh pemakai internet di seluruh Indonesia menggunakan statistika.

C. Soal Latihan/Tugas

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan:
   a. Statistik
   b. Statistika
2. Apa perbedaan statistika deskriptif dan statistika inferensi?
3. Mengapa data harus dikumpulkan dan bagaimana cara mengumpulkannya?
4. Jabarkan notasi sigma berikut:
   a. $\sum_{i=1}^{5} X_i Y_i^2$
   b. $\sum_{i=1}^{5} \sum_{j=1}^{6} X_{ij}$
5. Tentukan banyaknya string tidak sama yang dibentuk dari semua huruf pada kata ZOOKEEPER bila semua huruf pada string tersebut harus dipakai!

D. Referensi

Kadir. 2010. *Statistika*. PT Rosemata Sampurna: Jakarta

Riadi, Edi. 2015. *Metode Statistika Parametrik dan Non Parametrik*. Pustaka Mandiri: Tangerang

Walpole, Ronald E. *Pengantar Statistika*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

PERTEMUAN 2
PERBEDAAN STATISTIKA DESKRIPTIF DAN INFERENSIAL SERTA MACAM MACAM DATA

A. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari materi pembelajaran di pertemuan ini, mahasiswa harus mampu menganalisis perbedaan statistika deskriptif dengan Inferensial dan macam-macam data.

B. Uraian Materi

1. Statistika Deskriptif

Dalam penjelasannya di kehidupan sehari hari, sebagian besar orang tidak lagi membagi perbedaan secara terminologi antara statistika dan statistik. Penjelasan makna dari kata statistik yang bersumber dari bahasa latin yakni statu yang berarti “negara atau bangsa” (yang dalam kamus terjemahan inggris -indonesia diartikan sebagai state). Selanjutnya statistik diterjemahkan dalam bentuk informasi yang diperlukan oleh suatu Negara/bangsa serta mempunyai nilai kegunaan bagi bangsa tersebut. Misalnya informasi tentang angka kelahiran dan kematian pada suatu daerah, informasi tentang kepemilikan lahan atau bangunan warga yang ada pada daerah setempat, dan lainnya. Seiring berjalannya waktu selanjutnya memberikan informasi jika penjelasan dari statistik ialah informasi tentang gabungan dari angka. Sebagai contoh, statistik kelahiran anak laki pada suatu daerah, statistik hasil perkebunan, statistik angka kematian, dan lain-lainya. Sebagai penjelasan **statistik yakni kumpulan angka** tidak menghilangkan makna dari perbedaan antara proses pengumpulan angka sebuah teknik tertentu sehingga gabungan-gabungan angka tersebut “menginformasikan suatu hal”.Kemudian gabungan angka tersebut ditampilkan dalam bentuk kolom,baris atau diagram, yang kemudian dianalisis, diambil sebuah hipotesis awal. Inilah yang kita sebut sebagai pengetahuan yang dikenal dengan istilah statistika. **Jadi pengertian statistika adalah** Salah satu cabang dari matematika yang mempelajari tentang proses dikumpulkannya, disajikannya, diolahanya, dianalisisnya informasi atau data, ditariknya sebuah kesimpulan dari hasil perhitungan yang digunakan untuk menentukan keputusan dan dapat memberikan informasi kepada khalayak ramai. Dan dalam penarikan kesimpulan diperlukan sebuah metode.Metode statistik adalah cara kerja yang teratur yang dipakai pada proses statistika.

Seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa agar dapat menjadikan sebuah informasi akhir dari sebuah masalah dibutuhkan berbagai macam kumpulan informasi yang diperoleh melalui proses proses dikumpulkannya, disajikannya, diolahanya, dianalisisnya informasi atau data yang pada pelaksanaannya membutuhkan teknik dan cara kerja yang terstandarisasi.

Statistika Deskriptif (statistik deduktif) dimaksudkan hanya untuk menjelaskan atau memberi keterangan awal pada objek yang diteliti dengan tanpa menarik kesimpulan atau yang dikenal dengan istilah generalisasi. Pada pembahasan statistika deskriptif dijelaskan tentang bagaimana dan jenis tampilan data dalam bentuk kolom dan baris (tabel) atau diagram,hal ini akan memperlihatkan situasi informasi yang menyeluruh,informatif dan lengkap tentang fenomena atau peristiwa. Serta penentuan rataan hitung (mean),modus,frekuensi maksimum dan rentang serta simpangan baku.

Statistik deskriptif terbagi menjadi **:**

a. Distribusi Frekuensi,yaitu pengelompokkan data berbentuk angka yang disusun dari aangak terendah sampai angka tertinggi dan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk diagram atau kolom baris (tabel).
b. Perhitungan sentris data yang terdiri atas rataan nilai, rataan harmonis, rataan posisi, rataan geomteris, median dan mode.
c. Nilai sebaran data meliputi dari rentang/jangkauan (*rank*), simpang rerata, varian, simpang baku, Quartil, desil, persentil dan lainnya.
d. Ukuran dispersi atau simpangan : seperti rentangan, rata simpang, ragam, standar deviasi dll.
e. Nilai penyebaran, yaitu: keruncingan, kemencengan penyebaran dalam bentuk kurva
f. Indeks Angka
g. Data berkala

Disajikan permasalahan dan informasi tentang pernyataan bagian dari statistika yang bersifat menggambarkan tanpa menarik kesimpulan:

a. Sekurangnya 16% total seluruh bencana alam banjir pada kabupaten tertentu yang didapatkan setiap tahun penyebabnya adalah prilaku manusia yang hanya mementingkan keuntungan pribadi.

b. 65% dintara seluruh orang yang sakit di rumah sakit X yang mendapatkan vaksin tertentu,menerima pengaruh tidak baik dari vaksin tersebut.
c. Indeks besaran di majalah dan surat kabar.

Gambar 2.1 Contoh statistika deskriptif Grafik pengunjung pada suatu *website*
Sumber : rumusrumus.com 2018

Dengan statistika yang bersifat generalisasi,kumpulan informasi dapat disajikan dengan sederhana dan teratus serta bersifat informatif. Hal-hal yang dihasilkan dari statistika yang bersifat generalisasi ini diantaranya tendensi sentral,dispersi, serta kecenderungan data.

Penyajian Data Bentuk *Grafis* yaitu :

a. Polygon
b. Diagram Pie
c. Ogive
d. Histogram
e. Piktogram

Penyajian data secara *numerik* memiliki beberapa bentuk, yaitu :

a. Ukuran Pemusatan data
b. Dispersi data
c. Kemencengan
d. Keruncingan
e. Dispersion / pencaran

2. Statistika Inferensial

Pada bagian ini dapat dikatakan pula dengan induktif statistika yang merupakan bagian dari statistika yang berkenaan dengan proses tafsiran dan ditariknya sebuah kesimpulan secara general dari contoh informasi yanag ada. Inferensial ini berkaitan dengan mentaksir sejumlah populasi dan uji hipotesis dari data yang telah disediakan .Dengan pengertian lainnya,statistika induktif digunakan untuk menelah sebuah peristiwa.

Inferensi statistiak adalah rangkuman seluruh cara yang berhubungan dengan analisis,peramalan ditariknya sebuah kesimpulan totalitas data secara menyeluruh (populasi). Sifta keumuman yang berkenaan tentang perihal inferensial statistika memiliki sifat abstrak, hal ini didasari keadaan informasi yang tak komperhensif yang didapat pada separuh datanya. Hal ini berakibat pada aktivitas hasil peramalan yang dapat dikerjakan.

Hal yang berkenaan dengan statistik inferensial adalah :

a. Kegiatan penfasiran populasi dari sampel yang sudah dipersiapkan.
b. Ramalan tentang kejadian yang akan datang
c. Hubungan antara karakteristik tersedia atau tidak
d. Uji kelayakan simpulan awal atau sementara
e. Menciptakan penilaian akhir secara umum tentang seluruh data

Penilaian akhir seara umum atau simpulan yang dihasilkan dengan pendekatan inferensi berasal dari proses general populasi berdasarkan data yang tersedia. Statistika inferensi dikaitkan pada umumnya untuk menggeneralisasi lebih dari dua bahkan lebih kejadian atau variabel. yaitu **asosiatif dan komparatif.** Selain itu cara penyelesaiannya dengan menggunakan cara paramterik dan non parametrik.

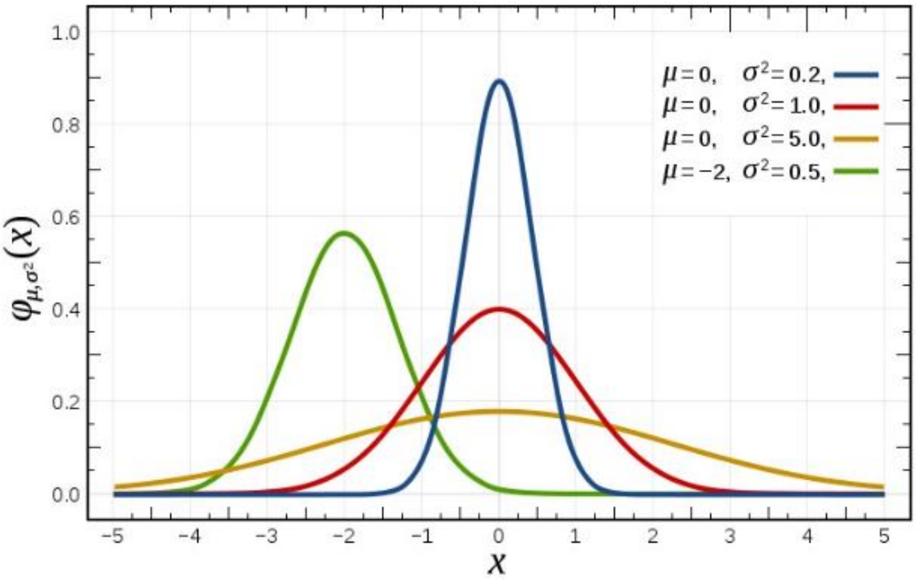
Statistik parametrik adalah cara yang dilakukan dengan menggunakan metode statistika dari objek sevara langsung. Sedangkan statistik bukan parametrik adalah menguji sisi lain suatu objek yang akan dikaji. Misalkan akan diteliti tentang “berat badan Laki-laki”,Jika data yang dihitung dalam uji statistika adalah ukuran berat badan secara langsung,hal yang demikian adalah ukuran secara parametrik;dan jika terhadap berat badan badan laki-laki, dilakukan mnggunakan metode kajian peringkat dari berat badan laki-laki tersebut,maka hal demikian disebut bukan paramterik. Karena ukuran berat badan adalah“ sisi berbeda” dari ukuran berat badan.

Dari banyak keterangan di atas, maka cakupan pembahasan statistika inferensi secara teori dapat dibagi beberapa tes menjadi :

a. Persyaratan tentang analisis data,contoh : tes kenormalan data,tes kehomogenan,kelinearan,multikolineritas dan lainnya.
b. hipotesis asosiasi, seperti : korelasi tes,regresi tes,analisis jalur (path analysis),kanonikal tes
c. Hipotesis komparasi,seperti :t tes, untuk tes data 2 grup yang berbeda,Tukey tes, ANOVA tes (Analisis Varian), ANAKOVA,Uji Manova,Uji Mancova.

Berikut ini contoh-contoh pernyataan statistika inferensial :

a. Catatan Penerimaan Mahasiswa baru PTN dalam sepuluh tahun terakhir pada sebuah PTN memperlihatkan ada 70% dari sekian calon mahasiswa tersebut lolos seleksi. Nilai angka 70% adalah bentuk suatu statistika secara umum. Dan apabila dengan keterangan ini seorang calon mengambil sebuah kesimpulna bahwa peluang akan lulus dengan nilai yang baik adalah lebih dari 70%, jadi,calon tersebut sudah menggunakan penafsiran inferensia statistika yang boleh jadi belum ditentukan kebenarannya.
b. Akibatmerosotnya produksi gas alam di negara produsen gas alam dunia,dapat diprediksi bahwa harga gas alam akan mengalami peningkatan tiga kali harga awal pada 2 tahun ke depan.
c. akibat musim dingin yang lalu maka harga teh jenis melati akan mengalami kemunduran penjualan sebesar 40% akibat dari cuaca dingin.hal tersebut akan ada perubahan di pertengahan tahun nanti tidak akan lebih dari Rp. 30.000/kg.
d. Pengambilan simpulan inferensi dilandasi dengan sebagaian data yang bisa menimbulkan sifatnya bias dan menjadi tidak pasti. Sehingga hal tersebut dapat dimunugkinkan berlangsungnya kesalahan pada pengambilan keputusan. Hingga menghasilkan pengetahuan teori peluang.



Gambar 2.2 Contoh statistika inferensial Grafik pengunjung pada suatu *website*
Sumber : rumusrumus.com 2018

Kegunaan Statistik Inferensi

Statistika Induktif memiliki kegunaan yakni dengan hasil perolehan sampel maka dapat digunakan untuk menaksir secara umum suatu populasi.

Statistika Inferensial digunakan untuk melakukan :

a. Proses keumuman dari sampel ke populasi
b. Menguji kebenaran hipotesis

Ruang lingkup Bahasan Statistika Inferensial

Dari cakupan pembahasannya inferensial mencakup :

a. Peluang
b. Teori distribusi
c. Kovarian analisis
d. Penyebaran sampling
e. Pentaksiaran populasi
f. Varian analisis
g. Pengujian Hipotesis
h. Uji signifikan dan korelasi analisis
i. Peramalan dengan pendekatan regresi

3. Kajian Tentang Data

a. Pengertian Data

Data erat kaitannya dengan segala aktivitas yang berkaitan dengan statistik. Secara umum pengertian data adalah keterangan atau informasi yang bersifat relaibel dan faktual. Datum adalah bentuk tunggal,sedangkan data adalah bentuk jamak. Sumber informasi yang didapatkan dari proses obesrvasi langsung sehingga menghasilkan informasi yang bersifat faktual atau hal tersebut dieknal juga dengan istilah datum. Secara teori pengertian data adalah informasi yang didapatkan dari segala persitiwa atau kejadian yang dapat dijadikan keterangan atau informasi. Data = nilai$\rightarrow$ plural,Datum $\rightarrow$ bentuk tunggal (singular).

Dari pembahasana di atas, dapat dismpulkan bahwa kegunaan mengumpulkan data :

1) Mendapatkan penjelasan suatu peristiwa
2) Bahan awal sebelum penarikan simpulan

Data merupakan segala seusatu fakta yang dituliskan dengan numerik yang digunakan sebagai bahan untuk menyusun suatu informasi ,sedangkanhasil olahan data yang digunakan untuk suatu keperluan dikenal dengan istilah informasi. Dari keterangan yang lain data dappat dikatakan sebagai dari hasil catatan peneliti berupa numeril dan faktual.

Sekarang kita dapat menyimpulkan,pengertian data ialah kumpulan informasi yang menjelaskan tentang suatu keadaan secara faktual, baik dalam bentuk numerik,keterangan atau kategori.

b. Syarat Data Yang Baik

1) Objektif (sesuai dengan keadaan sebenarnya), sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan
2) Mewakili (representative), artinya dapat mendeskripsikan keadaan suatu populasi
3) Kekininan,artinya data tersebut sesuai dengan waktu dan perkembangan zaman.
4) Relevansi dengan permasalahan yang akan diteliti,artinya data yang sesuai dengan permaslahan yang akan diteliti
5) Dipercaya,abersumber dari sumber yang tepat

c. Penggolongan Data

1) Menurut cara memperolehnya data dibagi atas :

Data Primer, yaitu data yang yang berasal dari proses penelitian awal atau dari peneliti pertama.

Contoh: Hasil sensus ekonomi tahun 2015 yang dikeluarkan oleh BPS tentang perekonomian negara.

Data Sekunder, data yang diambil dari informasi yang sudah ada dalam bentuk yang sudah jadi dari pihak pertama.

Contoh: Pemerintahan Kota mendapatkan hasil laporandari BPS tahun 2018.

2) **Menurut sifatnya** data dikelompokkan atas :

a) **Data Kualitatif**,datanya tidak berbentuk numerik. Contoh : kualitas radio di pasar modern “CXT” bagus dan sangat bagus. Selanjutnya pembagian Kualitatif dapat dijadikan angka dengan diberikan bobot nilai dan bobot pada tiap kategori. Data Kategorik dibagi atas :

(1) **Ordinal**, Data yang berdasarkan adanya tingkatan atau rangking pada tiap datanya.

Misalnya: Bagaimana kinerja ketua kelas anda semester lalu?

(a) Sangat Baik

(b) Baik

(c) Sedang

(2) **Nominal** : Data yang tidak memiliki peringkat pada data tersebut.

Misalnya : Apa warna yang anda tidak suka :

(a) Hitam

(b) Hijau

(c) Ungu

(d) Putih

(3) **Data Atribut** :Data yang bersifat memberi keterangan pada suatu data

Misalnya : Tinggi badan:

Berat badan:

b) **Data Kuantitatif / numerik**, data yang dijabrkan dengan bentuk numerik. Contoh :hasil IP matematika diskrit mahasiswa ruang 612 pada Universitas T adalah

3,1;3,1,2,9,2,75

Data numerik dibagi atas beberapa yaitu :

(1) **Diskrit**,mendapatkan datanta dengan cara mebilang. Contoh : Pondok majlis Lansia Al-Alif,Bogor asuhan Kyai Hamdi Gunawan,M.Pd mempunyai 20 orang Santri laki-laki

(2) **Kontinyu**,diperoleh dari hasil pengukuran. Contoh : Tinggi badan siswa kelas enam 155 cm, 149 cm,145 cm, 148 cm, …

3) **Menurut sumbernya** data dibagi atas :

a) **Data Internal,**menjelaskan keadaan sebuah manajemen dari dalam organisasi itu sendiri.Sebagai contohnya, data madrasah,data guru,data keuangan, data siswa, data pendidik dan tenaga kependidikan,penelusuran alumni, dan Sarana dan prasarana.Data internal mencakup seluruh data masukan dan luara suatu organisasi.

b) **Data Eksternal,** ialah data yang menjelaskan secara teratur tentang keadaan di luar organisasi. Misalnya nilai tukar rupiah terhadap hasil penjualan suatu perusahaan tekstil dll.

4) **Data berdasarkan susunannya** dibagi atas :

a) **Acak atauTunggal**, adalah data yang berdiri sendiri dan tidak disusun atau digrupkan kedalam kelas.

BB Mahasiswa satuan Kilogram

Tabel 1. berat badan mahasiswa

45	**46**	**47**	**40**	**65**	**67**	**68**	**54**
49	**51**	**52**	**53**	**54**	**60**	**60**	**55**

b) **Data Berkelompok**, adalah data yang sudah memiliki susunan dan jarak tertentu pada selang interval.dan dalam bentuk distribusi frekuensi.

Tabel 2. Distribusi frekuensi Data

Tinggi (cm)	Banyak siswa
150 – 154	3
155 – 159	4
160 – 164	16
165 – 169	10
170 – 174	6
175 – 179	1
Jumlah	40

5) **Waktu pengumpulannya** data dikelompokkan menjadi :

a) **Time series/berkala,** berdasarkan pengumpulannya dilakukan dari waktu ke waktu yang berguna sebagai informasi perkembangan fenomena/kegiatan di lingkungan sosial

Contoh :penjualan beras selama 12 bulan terakhir yang dicatatkan tiap akhir triwulan.

b) **Cross Section**, didapat pada suatu waktu tertentu

Contoh : Data penyebaran penduduk di kota X tahun 2015,data hasil UNBK SLTA tahun 2017 dan sebagainya.

6) **Skala Pengukurannya** data dibagi atas :

Skala pengukuran adalah aturan penggunaan notasi bilangan pada pengukuran. Menurut skala pengukurannya, data dapat dibagi menjadi beberapa jenis,yaitu :

a) **Data Nominal,** adalah data yang hanya membuat label atau kode saja tanpa ada mendeskripsikan objek atau kategori lainnya. hanya menggolongkan objek/kategori kedalam kelompok tertentu. Ciri Data nominal memiliki perbedaan antara data satu dengan data yang lainnya dan tidak bisa dibuat tingkatan atau dikomparasikan.

Ciri nominal yaitu :

(1) tidak terikat antara satu dan yang lain(satu objek hanya masuk pada satu kelompok saja)

(2) tidak disusun seara logika

Contoh data berskala nominal : warna kulit,jenis kelamin,ras,bahasa,agama

b) **Ordinal**, adalah data disusun menurut besarnya serta disusun biasanya dari tingkat teringgi ke terendah atau kebalikannya dengan selang antar data yang tidak relatif sama. Cirinya mirip seperti data nominal namun ditambah ciri lain yakni disusun berdasarkan urutan logis dengna besarnya karakteristik yang dimilikinya.

Contoh data berskala ordinal yaitu : Tingkat pendidikan,pangkat pada ASN,kedudukan kerajaan dll.

c) **Interval**, adalah data yang dapat diurutkan berdasarkan objek/kategori dan dapat dibedakan antara data satu dengan data yang lainnya tiap objek/kategori sama.

Contoh : temperatur,skor IQ,skor hasil belajar

d) **Data Rasio**, adalahdata dengan kepemilikan nilai atau titik nol absolut/mutlak dengan makna empiris. Data rasio dapat dibagi atau dikali. Jadi, data rasio memiliki sifat : dapat dibuat perbedaan,dapat diurutkan,punya rentang dan punya nol absolut.

Contoh data berskala rasio,yaitu : usia,berat badan dan lain-lain

7) **Menurut cara pengumpulannya,** data dibagi atas :

a) **Sensus**, yaitu proses pengumpulan data dengan cara setiap informasi diperoleh dari tiap anggota populasi.

b) **Mengambil contoh,** yaitu mengambil informasi yang dibutuhkan dari sebagian anggota populasi (sampel) bersifat representatif .

d. Fungsi Data

1) Data dapat berfungsi sebagai rumusan awal sebelum diambil suatu keputusan.
2) Data bisa sebagai bahan acuan penelitian
3) Berfungsi sebagai rujukan dalam penerapan suatu penelitian.
4) penilaian atau *assesment* terhadap suatu kegiatan

e. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data adalah teknik apapun yang sesuai dengan kaidah aturan dalam proses pengumpulan informasi. Metode (cara atau teknik) menagcu pada proses yang tidak dapat dideskripsikan dan tidak diluksikan dalam benda,tapi hanya dapat ditunjukkan penggunaannya melalui :kuesioner, interview,riset,tes,kepustakaan dan lainnya. Peneliti bisa menggunakan salah satu atau beberapa teknik untuk mengumpulkan data sesuai dengan permasalahan.

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantuyang bersifat sitematis dan mudah yang dipakai sesuai dengan kebutuhan peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data. Selanjutnnya instrumen yang diartikan sebagai alat bantu merupakan saran yang dapat diwujudkan dalam benda, contohya: daftar isian, daftar cocok, skala likert, pedoman wawancara, lembaran pengamatan atau panduan pengamatan, soal ujian, dan sebagainya.

Data yang sudah dikumpulkan oleh peneliti selanjutnya dapat digunakan dalam tindak lanjut meneliti sehingga dapat digunakan untuk menguji keabsahan hipotesis atau menjawab pertanyaan yang telah ditetapkan sebelumnya. Oleh karena pentingnya hal tersebut,maka data tersebut haruslah data yang diperoleh dengan proses sesuai kaidah dan bersifat valid.

Supaya data yang dikumpulkan bersifat valid, instrumennya pun harus baik dan valid.. Ada beberapa jenis instrumen pengumpulan data yang sesuai dengan teknik pengumpulan data.

1) Kuesioner

Kuesioner atau yang lebih dikenal dengan angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia menjawab pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang dibutuhkan oleh peneliti. Maksud penyebaran angket ialah mencari informasi yang komperhensif tentang suatu permasalahan dan penjawab tanpa merasa khawatir bila pemebri jawaban memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan keadaan pengisian susunan pertanyaan.

2) Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data dengan cara langsung bertanya langsung kepada narasumber.wawncara dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih rinci dan detail. Ada beberapa faktor yang akan mempengaruhi arus informasi dalam wawancara,salahsatunya adalah pewawanara,pedoman dan situasi wawancara.

3) Observasi

Observasi yaitu kegiatan melihat suatu dari dekat oleh peneliti terhadap objek penelitiannya.Objek peneltian bersifat perilaku dan tindakan manusia,fenomena alam (kejaidan yang ada di alam sekitar),proses kerja,dan penggunaan responden kecil.

Tambahan : Catatan anekdot (daftar catatan anekdot) adalah tulisan peneliti tentang segala peristiwa yang terjadi pada saat pengamatan berlangsung tanpa harus menuruti aturan teretntu.

4) Tes (*Test*)

Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah kumpulan pertanyaan atau pelatihan yang digunakan untuk mengukur psikomotor,kognitif,kecerdasan,skiil atau talenta yang dimiliki oleh tiap orang atau organisasi. Ada beberapa macam tes instrumen pengumpul data,antara lain : tes IQ ,tes bakat,tes hasil belajar,tes inteligensi dan tes kepribadian.

5) Dokumentasi

Dokumentasi adalah data yang didapatkan dari tempat penelitian secara langsung .Seperti, buku sejarah relevan,peraturan-peraturan,laporan kegiatan,hiasan dinding, film dokumenter,data yang sesuai dengan peneltian.

f. Data disajikan

untuk keperluan informasi,laporan atau analisis lanjutan hendaknya informasi diatur disusun, dan disajikan dalam bentuk yang jelas,rapih,serta komunikatif,tidak hanya data terkumpul dengan baik. dengan cara penampilan atau penyajian data yang lebih menarik masyarakat. Secara umum ada beberapa cara penyajian data statistik yang sering digunakan yaitu: tabel,grafik,diagram,keadaan kelompok,simpangan baku dan angka baku. Adapun jenis penyajian data sebagai berikut :

1) Tabel, yaitu : tabel biasa,tabel kontingensi,tabel distribusi frekuensi relatif,tabel ditribusi frekuensi kumulatif,tabel distribusi frekuensi,tabel kumulatif frekuensi.
2) Grafik, yaitu : Histogram,Poligon,Ogive
3) Diagram, yaitu : bar Diagram,line diagram,piktogram,digaram lingkaran dan pastel,digaram peta,diagram pencar,diagram gabungan.
4) Keadaan kelompok, yaitu : Tendensi sentral (rataan hitung,rataan ukur,rataan harmonik,modus), Ukuran penempatan : med,Quartil,desil,persentil
5) Simpangan Baku
6) Angka Baku

g. Teknik Mengolah Data

1) Penyusunan Data

Kegiatan ini bertujuan untuk menguji hipotesis dari sebuah peneltian. Proses menyusun data harus mengedapankan ada atau tidaknya hubungannya dengan peneltian (data penting) dan benar-benar asli. Data yang sudah ada perlu dikelompokkan semua agar mudah untuk memvalidasi apakah seluruh data yang kita perlukan sudah terambil semua.

2) Klasifikasi data

Klasifikasi data adalah kegiatan mengelompokkan,dan mensortir data berdasarkan pada kelompok tertentu yang telah dibuat dan ditentukan penelti pada proses sebelumnya.kemudahan pengujian hipotesis adalah keuntungan dari klasifikasi data.

3) Pengolahan Data

Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan diperlukan kegiatan mengolah data. Hipotesis yang akan diuji memliki kaitan dengan permasalahan yang diajukan di awal. Tidak semua jenis peneltian harus memiliki hipotesis tapi semua jenis peneltian harus melakukan perumusan masalah, sedangkan penelitian yang menggunakan hipotesis adalah metode eksperimen. Teknik kualitatif atau kuantitatif digunakan tergantung pada jenis data yang sudah ditentukan oleh peneliti. Data Kualitatif diolah dengan menggunakan teknik kualitatif dan data kuantitatif diselesaikan dengan menggunakan teknik statistika baik statistik non paramterik atau statistik paramterik.

4) **Data di interpretasikan**

Menjelaskan dan meninterpretasikan hasil peneliti adalah langkah yang dilakukan oleh peneliti setelah peneliti menyelesaiakn analisis datanya dengan tepat,sesuai kaidah dan kemudian akhirnya peneliti menarik suatu kesimpulan yang berisikan intisari dari seluruh rangkaian penelitian dan membuat rekomendasinya.

C. Soal latihan /Tugas

Untuk mengetahui apakah anda telah mampu dan menguasai materi tentang perbedaan statistika deskriptif dengan inferensial dan macam macam data,selesaikanlah soal di bawah ini :

1. Jelaskan peerbedaan antara statistic dan statistika !
2. Elaborasikanlah pengertian perbedaan statistik deskriptif dengan statistik inferensial !
3. Apa yang anda ketahui tentang data !
4. Jelaskan yang saudara ketahui tentang syarat data yang baik !
5. Sebutkan perbedaan nominal dan ordinal !
6. Jelaskan yang saudara ketahui tentang jenis skala pengkuran data !
7. Jelaskan sumber dan instrumen pengumpulan data! Berikan contohya.
8. Jelaskan dengan terrinci tentang data time series dan cross section ! berikan contohya
9. Sebutkan pembagian wawancara berdasarkan sifat pertanyaannya !
10. Jelaskan menurut anda tentang penjelasan tentang data yang menurut :
    a. Susunan
    b. Sifat
    c. Waktu pengumpulan
    d. sumber pengambilannya disertkan dengan contoh.
11. SMAN 1 Sukamaju terdiri atas kelas 12 MIA sebanyak 9 kelas, kelas XII IPS sebanyak 6 kelas dan kelas XII Bahasa sebanyak 4 kelas. Jumlah siswa pada masing-masing kelas adalah 30 orang akan diadakan pendataan tentang

pekerjaan orang tua siswa. Hitunglah jumlah objek penelitian jika diketahui keterangan sebagai berikut :

a. pengumpulan data dengan metode sensus
b. Sampling sebagai metode mengumpulkan informasi dengan kriteria secara random dengan mengambil sampel 12 siswa dari setiap kelas.

12. Tentukan data di bawah ini ke dalam golongan data kategorik dan numerik!
    a. Merek sepatu yang digunakan siswa ke sekolah.
    b. Rata-rata jumlah kendaraan roda empat yang melintas di jalan raya utama tiap pagi hari.
    c. Jumlah distributor kue di koperasi guru “MANSE” setiap hari.
    d. Riwayat pendidikan walimurid SMAN 1 Sukasari.
13. Sebutkan data yang termasuk kelompok data diskrit atau data kontinu !
    a. Hasil UAS mata kuliah kalkulus
    b. Banyak Mahasiswa unpam 80.000 mahasiwa
    c. Kecepatan mobil tiap jam.
    d. wilayah Indonesia adalah 1.jt an km persegi.
14. Jelaskan sumber dan instrumen pengumpulan data! Berikan contohya.
15. Jelaskan langkah-langkah pengolahan data hingga analisis, yang anda ketahui!

D. Referensi

Muwarni, Santosa.(2004). *Statistika Terapan (Teknik Analisis Data)*. Program Pascasarjana UHAMKA, Jakarta.

https://www.researchgate.net/publication/317318328_Pengantar_Statistika_Untuk_Penelitian_Suatu_Kajian

https://ocw.upj.ac.id/files/Handout-INF107-PS-Pertemuan-3.doc. (17 Mei 2019)

Riduwan. (2003). *Dasar Dasar Statistika*.CV alfabeta, Bandung

Subana, (2000). *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia,Bandung

Sudjana,(2005). *Metoda Statistika.* Tarsito. Bandung

Supardi. (2011*). Aplikasi Statistika Dalam Peneltian*. Ufuk Press, Jakarta

Walpole, Ronald E & Raymond, H Myers.(1986*). Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*.Terbitan ke-2. ITB, Bandung.

PERTEMUAN 3
PENYAJIAN DATA

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan:

1. Mampu melakukan penyajian data dalam bentuk diagram atau grafik
2. Mampu membaca data dalam bentuk diagram atau grafik
3. Mampu melakukan penyajian data dalam bentuk tabel
4. Mampu membaca data dalam bentuk tabel

B. Uraian Materi

1. Penyajian Data

Penyajian data merupakan suatu kegiatan penyusunan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan supaya mudah dipahami dan dideskripsikan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Selain hal tersebut adanya penyajian data dapat menarik pembaca untuk membaca laporan penelitian. Data yang tampilkan harus sederhana, jelas dan sistematis supaya pembaca mudah untuk memahami. Penyajian data dapat didasarkan atas populasi atau sampel yang telah dikumpulkan kemudian diatur, disusun dan digambarkan. Untuk melakukan hal tersebut perlu adanya teknik penyajian data. Maksud dari penyajian data diantaranya sebagai berikut:

a. Membandingkan dua data atau lebih
b. Menampilkan penyebaran data atau subjek menurut nilai atau kategori variabel tertentu
c. Menunjukkan perubahan nilai suatu variabel dalam kurun waktu tertentu
d. Menampilkan korelasi antara dua variabel

2. Penyajian Data Bentuk Diagram atau Grafik

Kebanyakan dari kita, akan memahami data dan peristiwa yang disajikan melalui gambaran visual dan tabel. Hal ini karena tampilan pada gambar visual dan tabel lebih menarik dari pad asekadar narasi. Selain itu, penyajian menggunakan gambar dan grafis memungkinkan untuk bisa menampilkan segi visual dari data. Maka, penyajian dengandiagram dan grafik merupakan hal yang lebh menarik dan mudah dipahami oleh pembaca serta memberi motivasi bagi pembaca.

Untuk memberikan judul, bisa ditulis pada sisi atas kepala kolom. Sedangkan untuk keterangan tentang diagram, bisa dituliskan di bagian bawah diagram tersebut. Serta, jika diperlukan, pada bagian bawah bisa diberikan sumber data tersebut didapatkan.

Beberapa orang berpandangan bahwa penyajian informasi menggunakan tabel yang berisi angka dirasa kurang efektif bila dibandingkan dengan diagram atau grafik. Tampilan yang diberikan oleh grafik atau diagarm selain lebih menarik untuk dilihat juga memudahkan pengamat atau pembaca dalam membandingkan. Beberapa penyajian data dalam bentuk diagram atau grafik yang banyak digunakan adalah sebagai berikut:

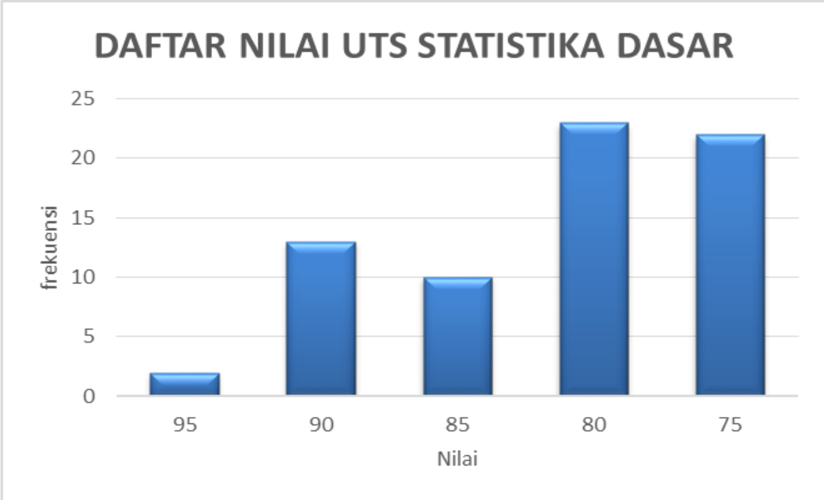
a. Diagram Batang

Diagram batang adalah grafik yang menggunakan batang untuk menunjukkan perbandingan antara kategori data. Batang pada diagram tersebut dapat berupa horizontal atau vertikal. Diagram batang dengan batang vertikal biasa disebut diagram batang vertikal. Diagram batang memiliki dua sumbu. Satu sumbu akan menggambarkan jenis kategori yang dibandingkan, dan yang lainnya akan memiliki nilai numerik yang mewakili nilai data tertentu. Tidak masalah sumbu mana, namun hal tersebut akan menentukan grafik batang apa yang ditampilkan. Jika deskripsi berada pada sumbu horizontal, batang akan berorientasi vertikal, dan jika nilainya di sepanjang sumbu horizontal, batang akan berorientasi horizontal.

Sesuai dengan namanya diagram batang berbentu batang. Bentuk batang dapat sejajar dengan sumbu *y* (sumbu tegak/ vertical) atau sejajar dengan sumbu *x* (sumbu datar/ horizontal). Masing-masing batang memiliki ukuran lebar yang sama. Batang-batang tersebut menampilkan frekuensi dari stiap kategori yang ada. Tinggi batang sesuai dengan jumlah data pada setaip data yang ada. Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan diagram batang dari data pada tabel hasil nilai UTS Statistik dasar sebagai berikut:

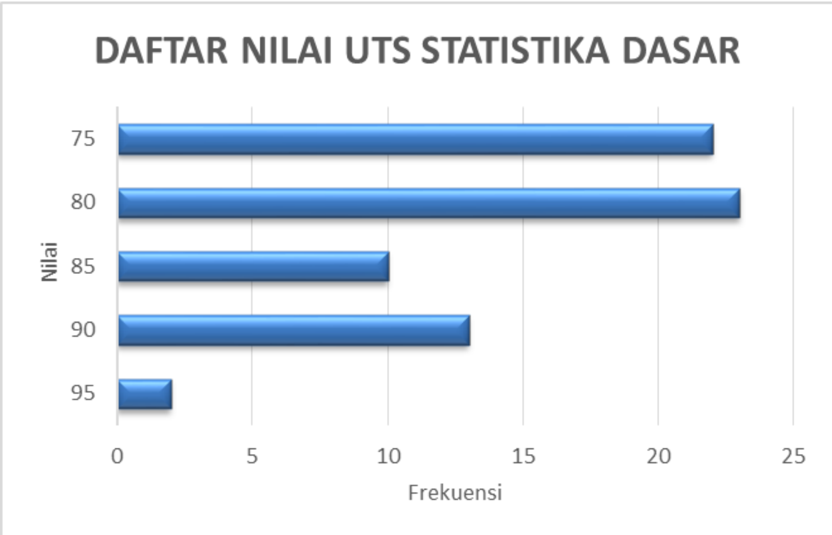
Tabel 3.1 Daftar nilai UTS mata kuliah Statistik Dasar

No	Nilai	Frekuensi
1	95	2
2	90	13
3	85	10
4	80	23
5	75	22
Total		**70**



Gambar 3.1 Diagram Batang daftar nilai UTS Statistik Dasar

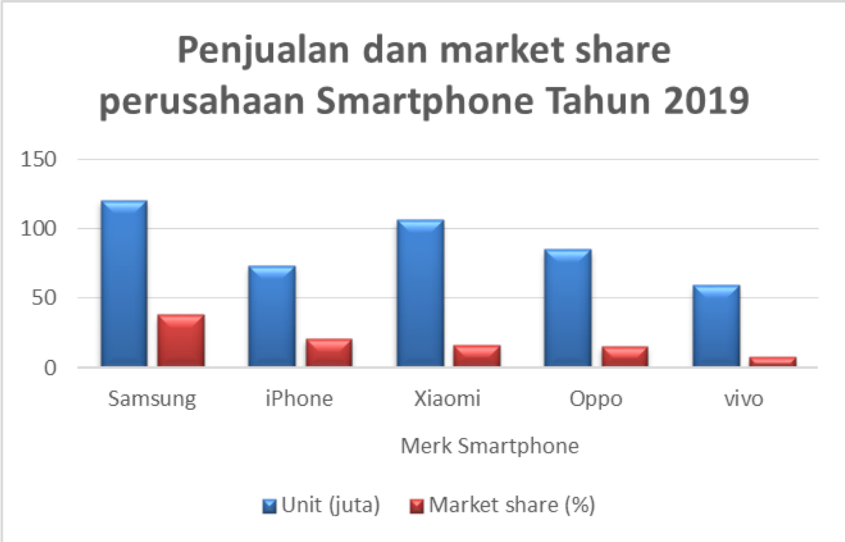
Selain balam dalam bentuk sejajar sumbu vertikal, diagram batang juga dapat disajikan sejajar dengan sumbu horizontal. Dengan data yang sama makan menghasilkan diagarm batang seperti di bawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Batang daftar nilai UTS Statistik Dasar

Tabel 3.2 Penjualan dan *market share* perusahaan *Smartphone* tahun 2019

No	Merk	Unit (juta)	*Market share* (%)
1	Samsung	120,6	38,3
2	iPhone	73,5	21
3	Xiaomi	106,3	16,7
4	Oppo	84,9	15,9
5	vivo	59,1	8,1
Total		454,4	100

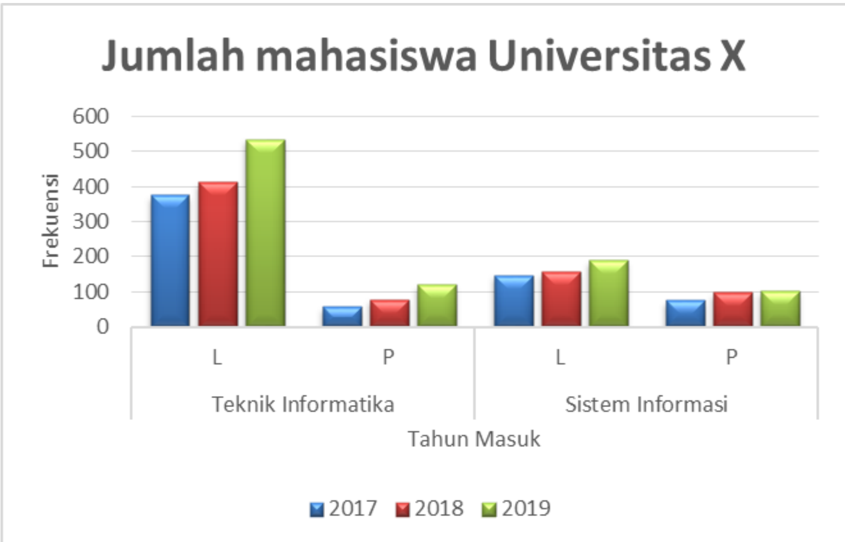


Gambar 3.3 Diagram Batang Penjualan dan *market share* perusahaan *Smartphone* tahun 2019

Tabel 3.3 Jumlah mahasiswa Universitas X

Tahun Masuk	Teknik Informatika			Sistem Informasi			Total
	L	P	Jumlah	L	P	Jumlah	
2017	376	57	**433**	147	76	**223**	**656**
2018	412	78	**490**	156	98	**254**	**744**
2019	534	120	**654**	189	102	**291**	**945**
Total	1322	255	**1577**	492	276	**768**	**2345**

Sumber: data fiktif

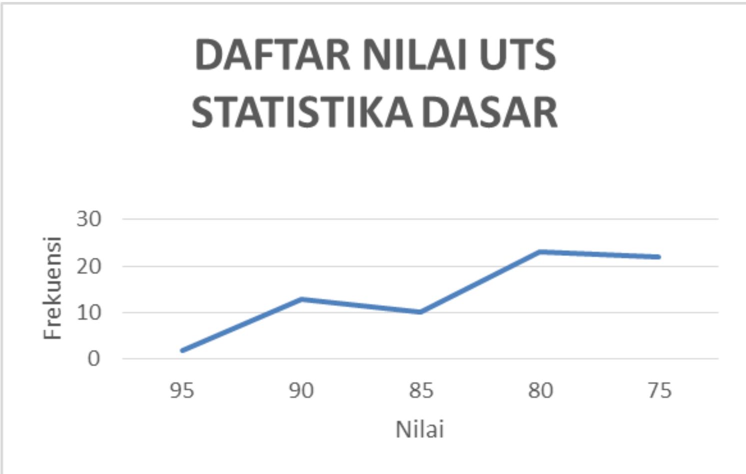


Gambar 3.4 Diagram Batang Jumlah mahasiswa Universitas X

b. Diagram Garis

Diagram garis adalah jenis bagan yang menampilkan informasi sebagai serangkaian titik data yang disebut 'penanda' yang dihubungkan oleh segmen garis lurus. Diagram garis adalah tipe dasar yang umum dan banyak digunakan di berbagai bidang. Diagram garis mirip dengan sebaran plot namun digabungkan dengan segmen garis lurus. Diagram garis sering digunakan untuk memvisualisasikan tren data selama interval waktu tertentu, sehingga garis tersebut sering digambarkan secara kronologis.

Dengan menggunakan data pada **Tabel 3.1** tentang daftar nilai UTS mata kuliah statistik dasar, akan menghasilkan diagram garis seperti di bawah ini:

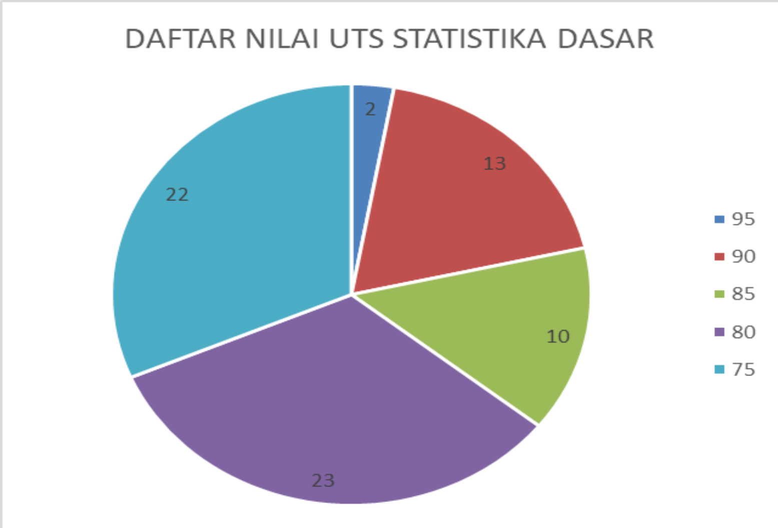


Gambar 3.5 Diagram Garis Daftar Nilai UTS Statistika Dasar

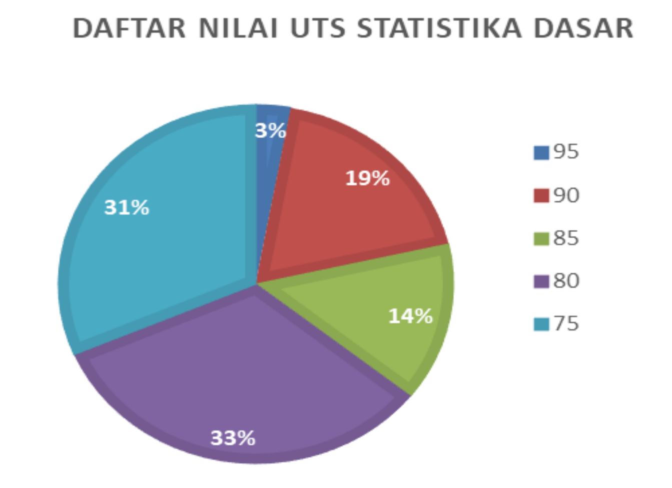
c. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran juga dikenal sebagai diagram *Pie*. Diagram lingkaran digambarkan dalam bentuk lingkaran dengan irisan yang berbeda yang masing-masing mewakili persentase dari total. Irisan ini sering terlihat seperti potongan pie, itulah sebabnya grafik lingkaran kadang-kadang disebut sebagai pie chart. Setiap sudut grafik lingkaran sebanding dengan jumlah yang diwakilinya.

Diagram lingkaran dipakai bila banyak komponen yang akan kita bandingkan tidak banyak. Contoh, untuk melihat perbandingan perolehan nilai UTS Statistika dasar sebagaimana tergambar dalam diagram lingkaran berikut.



Gambar 3.6 Diagram Lingkaran Daftar Nilai UTS Statistika Dasar (frekuensi)



Gambar 3.7 Diagram Lingkaran Garis Daftar Nilai UTS Statistika Dasar (bentuk Persentase)

3. Penyajian data dalam bentuk tabel

Penyajian data berbentuk tabel adalah penyajian data dalam bentuk angka yang ditata secara sistematis dalam bentuk kolom dan baris. Penyajian dalam bentuk tabel sering digunakan dalam pelaporan hasil penelitian. Hal ini dimaksudkan supaya pembaca mendapatkan gambaran detail terkait hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Adapun unsur-unsur tabel yang lengkap dijelaskan sebagai berikut:

a. Nomor tabel

Nomor tabel diberikan jika tabel yang ditampilkan memiliki lebih dari satu makna. Hal ini supaya pembaca tidak kesulitan dalam menemukan kembali dimana letak tabel yang dimaksud. Umumnya penomoran tabel diletakkan di atas bagian kiri sejajar dengan judul tabel.

b. Judul Tabel

Tujuan pemberian judul tabel agar pembaca mudah untuk melihat data yang disajikan.

c. Badan Tabel

Badan tabel memuat isi yang ditampilkan dalam tabel tersebut. Isi tersebut meliputi nama baris dan nama kolom

d. Sumber Data

Sumber data diperlukan jiak data yang disajiakn merupakan data sekunder. Sumber data dituliskan pada bagian bawah tabel sebelah kiri.

Penyajian data dalam bentuk tabel pun beraneka macam, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Tabel baris kolom

Tabel baris kolom adalah salah satu jenis penyajian data dalam bentuk tabel. Susunanannya berbentuk baris dan kolom yang saling terkait. Tabel baris kolom diuraikan menjadi tiga jenis, yaitu:

1) Tabel satu arah

Tabel satu arah merupakan penyajian tabel yang paling sederhana. Tabel ini hanya menjelaskan satu kategori. Contoh dari tabel satu arah dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.4 Daftar nilai UAS mata kuliah Statistik Dasar

No	**Nilai**	**Frekuensi**
1	95	5
2	90	10
3	85	12
4	80	25
5	75	18
Total		**70**

Sumber : data fiktif

2) Tabel dua arah

Tabel dua arah memuat keterkaitan dua kategori yang berbeda. Contoh dari tabel dua arah seperti telah dituliskan di atas yakni, pada tabel 3.2

yaitu tentang **Penjualan dan market share perusahaan *Smartphone* tahun 2019.** Sebagaimana ditulis kembali di bawah ini.

No	Merk	Unit (juta)	Market share (%)
1	Samsung	120,6	38,3
2	iPhone	73,5	21
3	Xiaomi	106,3	16,7
4	Oppo	84,9	15,9
5	Vivo	59,1	8,1
Total		454,4	100

Sumber: data fiktif

3) Tabel tiga arah

Tabel ini memuat keterkaitan tiga kategori yang berbeda. Sebagai contoh jumlah mahasiswa universitas **X** berdasarkan pada tahun masuk, program studi, dan jenis kelamin, seperti pada tabel **3.3.**

Tahun Masuk	**Teknik Informatika**			**Sistem Informasi**			**Total**
	L	**P**	**Jumlah**	**L**	**P**	**Jumlah**	
2017	376	57	**433**	147	76	**223**	**656**
2018	412	78	**490**	156	98	**254**	**744**
2019	534	120	**654**	189	102	**291**	**945**
Total	1322	255	**1577**	492	276	**768**	**2345**

Sumber: data fiktif

b. Tabel kontingensi

Data yang terdiri dari dua variabel (faktor), dapat disusun tabel kontingensi. Bila faktor pertama terdiri a kategori dan faktor kedua terdiri dari b kategori, maka tabel tersebut tabel kontingensi $a \times b$, dengan a menyatakan banyaknya baris dan b menyatakan banyaknya kolom.

Contoh: Berikut ini adalah contoh tabel kontingensi yang menyatakan banyaknya mahasiswa di universitas X menurut fakultas dan jenis kelamin pada tahun 2019.

Tabel 3.5 Data Mahasiswa Universitas X

Jenis Kelamin	**Fakultas**			**Jumlah**
	Teknik	**Hukum**	**Ekonomi**	
Lak-laki	357	153	292	**802**
Perempuan	131	167	258	**556**
Total	**488**	**550**	**320**	**1358**

Sumber: data fiktif

c. Tabel distribusi frekuensi

Pengurutan data dari data terkecil sampai data yang terbesar bukan berarti penyederhanaan sudah selesasi. Jika jumlah subjek penelitian banyak maka susunan pengurutan data akan menjadi sangat panjang. Sehingga, hal demikian belum bisa membantu peneliti untuk mengamati dta tersebut. Supaya data tersebut menjadi lebih sederhana maka perlu disusun suatu distribusi frekuensi. Hal dimaksudkan sebagai pengumpulan data yang sama dalam suatu kategori tetentu. Oleh karena itu diperlukan cara penyajian data melalui daftar distribusi frekuensi.

Tabel distribusi frekuensi adalah cara penyajian data berdasarkan pengelompokan data dalam kelas interval dengan frekuensi tertentu. Penyajian data dengan tabel distribusi frekuensi berfungsi untuk memudahkan pembaca atau mengkomunikasikan sekumpulan data yang sangat banyak. Pengelompokan data dengan frekuensi ke dalam kelas interval dapat diurutkan dari data terkecil ke data terbesar dan sebaliknya.

Tabel distribusi frekuensi dapat disusun dalam bentuk distribusi frekuensi relatif, kumulatif, kumulatif-relatif. Tabel distribusi frekuensi dapat berupa data tunggal dan data tabel distribusi frekuensi data berkelompok. Untuk lebih mendalam lagi, pembahasan terkait penayjian data distribusi frekuensi akan dibahas dalam pertemuan selanjutnya.

C. Soal Latihan/ Tugas

Bentuklah 5 kelompok yang terdiri atas mahasiswa/mahasiswa untuk setiap kelompok. Kemudian lakukan survey dengan data berikut:

Kelompok 1: Data usia warga menurut jenis kelamin

Kelompok 2: Data pendidikan warga menurut jenis kelamin

Kelompok 3: Data pekerjaan warga menurut jenis kelamin

Kelompok 4: Data pekerjaan warga menurut jenis kelamin dan usia

Kelompok 5: Data pekerjaan warag menurut usia dan pendidikan

Dari data tersebut, lakukan penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram atau grafik. Data yang dikumpulkan 30 sampel.

D. Referensi

Kadir. 2015. Statistika Terapan Edisi Ke-2. Raja Grafindo Persada: Depok.

Sudjana, M.A. 2005. Metode Statistika. Tarsito: Bandung.

Walpole, Ronald E. 1995. Pengantar Statistik Edisi Ke-4. PT. Gramedia: Jakarta.

PERTEMUAN 4
PENYAJIAN DATA DALAM TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI

A. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa mampu memahami bentuk penyajian data dalam tabel distribusi frekuensi serta mampu mengolah sekumpulan data ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

B. Uraian Materi

1. Penyajian Data

Penyajian data dapat dibuat kedalam beberapa macam seperti penyajian data dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram garis, diagram lingkaran serta penyajian data dalam histogram maupun polygon frekuensi. Sebelum data yang dikumpukan diolah ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, maka data tersebut akan dikelompokkan terlebih dahulu ke dalam beberapa kategori yang menunjukkan banyaknya data di setiap kategori dan setiap data tidak bisa dikelompokkan ke dalam dua kategori maupun lebih.

Agar penyajian data dapat dipahami dan dipelajari dengan mudah, maka data kualitatif maupun data dalam bentuk kuantitatif harus dibuat kedalam bentuk yang singkat dan jelas. Dimana salah satu cara yang digunakan yaitu dengan menggunakan distribusi frekuensi. Distribusi frekuensi merupakan pengelompokan sekumpulan data ke dalam kelas – kelas yang kemudian dihitung berapa banyaknya data yang masuk ke dalam setiap kelas. Pengelompokan data menjadi tabulasi data akan menggunakan kelas – kelas data yang dihubungkan kepada masing – masing frekuensinya yaitu distribusi frekuensi atau yang biasa disebut dengan tabel frekuensi.

Adapun bagian dari tabel distribusi frekuensi, seperti:

a. Tabel distribusi frekuensi data tunggal

frekuensi data tunggal merupakan suatu langkah atau cara yang digunakan untuk menyusun sekumpulan - sekumpulan data yang memiliki relatif sangat kecil.

Contoh:

Diketahui sekumpulan data sebagai berikut:

5 6 7 4 5 6 8 9 5 4 3 6 5 7 1 8 5 5 7 9 9

Maka penyajian datanya ke dalam tabel distribusi frekuensi data tunggal adalah sebagai berikut:

Nilai	Tally	Frekuensi
1	I	1
3	I	1
4	II	2
5	IIIIII	6
6	III	3
7	III	3
8	II	2
9	III	3
Jumlah	21	

b. Tabel distribusi frekuensi data berkelompok

frekuensi data berkelompok digunakan untuk melakukan penyajian sekumpulan data yang memiliki jumlah yang sangat besar dimana data tersebut akan dikelompokkan menjadi suatu kelas yang dimasukkan kedalam interval – interval yang sama panjangnya

Misal:

Tabel 4.1 Tabel distribusi frekuensi nilai statistika

Kelas Interval	Tally	Frekuensi
35 - 40	IIIIIIII	8
41 – 46	IIIIIIII	8
47 - 52	IIIII	5
53 - 58	IIIIIIIII	9
59 - 64	IIIIIIIIIII	11
65 - 70	IIIII	5
71 - 76	IIII	4
Jumlah		50

Berdasarkan tabel diatas maka dapat dijelaskan bahwa tabel tersebut memiliki tiga kolom. Kolom pertama merupakan data nilai statistika yang sudah dibuat kedalam kelas interval. Dimana data nilai statistika terdiri atas tujuh kelas interval, yaitu 35 – 40, 41 – 46, 47 – 52, 53 – 58, 59 – 64, 65 – 70, 71 - 76. Lalu kolom kedua merupakan tally. Tally digunakan untuk menentukan sebuah nilai tersebut masuk di kelas yang mana. Dan kolom ketiga merupakan frekuensi masing – masing kelas secara berurutan. Misalnya kelas interval 35 – 40 memiliki frekuensi 8. Artinya banyaknya data pada kelas interval 35 – 40 sebanyak 8.

2. Interval Kelas, Limit Kelas, Batas Kelas, Nilai Tengah dan Lebar Kelas

Tiap – tiap kelompok nilai merupakan kelas interval. Dimana berdasarkan tabel 4.1 terdapat tujuh kelas interval yaitu sebagai berikut:

35 – 40 disebut sebagai kelas interval pertama
41 – 46 disebut kelas interval kedua
47 – 52 disebut kelas interval ketiga
53 – 58 disebut kelas interval keempat
59 – 64 disebut kelas interval kelima
65 – 70 disebut kelas interval keenam
71 – 76 disebut kelas interval ketujuh.

Limit kelas disebut juga denga tepi kelas. Dimana limit kecil merupakan nilai kecil dan terbesar yang terdapat pada setiap kelas. Misalnya kelas interval 35 – 40. Dimana 35 merupakan limit bawah kelas sedangkan 40 merupakan limit atas kelas.

Berdasarkan tabel 4.1 yang terdapat pada kelas interval bahwa kelas sebelah kiri yaitu nilai 35, 41, 47, 53, 59, 65, 71 merupakan batas bawah kelas interval. Sedangkan kelas interval sebelah kanan yaitu 40, 46, 52, 58, 64, 70, 76 merupakan batas atas kelas interval.

Nilai tengah merupakan batas antara batas bawah kelas interval dengan batas atas kelas interval. Dimana untuk mencari nilai tengah ada 3 macam yaitu:

a. Titik tengah kelas = 0.5 x (batas bawah + batas atas)
b. Titik tengah kelas = 0.5 x (ujung bawah relatif + ujung atas relatif)
c. Nilai tengah = $\frac{\text{batas bawah} + \text{batas atas}}{2}$

Sehingga berdasakan tabel 4.1 maka nilai tengah untuk setiap kelas interval adalah sebagai berikut:

a. Kelas interval 35 – 40 maka nilai tengahnya adalah (35 + 40) / 2 = 37.5
b. Kelas interval 41 – 46 maka nilai tengahnya adalah (41 + 46) / 2 = 43.5
c. Kelas interval 47 – 52 maka nilai tengahnya adalah (47 + 52) / 2 = 49.5
d. Kelas interval 53 – 58 maka nilai tengahnya adalah (53 + 58)/2 = 55.5
e. Kelas interval 59 – 64 maka nilai tengahnya adalah (59 + 64)/2 = 61.5
f. Kelas interval 65 – 70 maka nilai tengahnya adalah (65 + 70)/2 = 67.5
g. Kelas interval 71 – 76 maka nilai tengahnya adalah (71 + 76)/2 = 73.5

Panjang atau lebar kelas merupakan selisih antara dua nilai batas bawah dengan batas atas yang terdapat pada kelas interval.

3. Cara Membuat Tabel Distribusi Frekuensi

Langkah – langkah yang digunakan untuk menyajikan data kedalam bentuk tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

a. Urutkan terlebih dahulu datanya dari angka yang terkecil hingga terbesar.
b. Tentukanlah berapa jangkauan data/ range yang disimbolkan dengan r. dimana r merupakan nilai terbesar dikurangi dengan nilai terendah.
c. Menentukan banyaknya kelas interval yang disimbolkan denga K. dimana nilai K = 1 + 3,3 Logn. Dimana n merupakan jumlah banyaknya data.
d. Menentukan panjang kelas interval yang disimbolkan dengan P. dimana P adalah jumlah jangkauan atau range : jumlah kelas interval
e. Menentukan batas – batas kelas intervalnya yang dimulai dengan nilai terendah.
f. Masukkan data kedalam kelas – kelas interval yang sesuai lalu hitung frekuensinya.

Contoh:

1. Diketahui hasil nilai ujian mata kuliah statistika dari 50 mahasiswa universitas pamulang adalah sebagai berikut:

   55 70 92 90 65 59 40 76 59 64
   45 54 78 65 69 58 48 82 65 87
   80 75 54 58 75 64 52 59 60 93
   76 90 83 46 83 74 67 50 67 50
   54 58 65 76 90 72 81 60 76 45

   Jawab:

   a. Urutkan data terlebih dahulu dari angka terendah sampai tertinggi. Maka:
      40 45 45 46 48 50 50 52 54 54 54 55 58 58 58 59 59 59 60 60 64 64 65 65 65 65 67 67 69 70 72 74 75 75 76 76 76 76 78 80 81 82 83 83 87 90 90 90 92 93
   b. Menghitung nilai jangkauan/range dimana:
      R = nilai tertinggi – nilai terendah
      R = 93 – 40
      R = 53

c. Menghitung banyak kelas (K)

K = 1 + 3.3 Log n

K = 1 + 3.3 Log. 50

K = 1 + 3.3 (1.69)

K = 1 +5.61

K = 6.6 (dibulatkan)

K = 7

d. Menghitung panjang kelas interval dimana:

P = R/K

P = 53/7

P = 7.5

P = 7. 5 (dibulatkan)

P = 8

e. Mencari batas kelas interval

Dimana:

Nilai terendah = (40 + panjang kelas interval) – 1

Sehingga kelas interval adalah:

(40 + 8) – 1 = 47

(48 + 8) – 1 = 55

(56 + 8) – 1 = 63

(64 + 8) – 1 = 71

(72 + 8) – 1 = 79

(80 + 8) -1 = 87

(88 + 8) – 1 = 95

f. Membuat tabel disribusi dan mencari frekuensinya. Sehingga:

Kelas Interval	Tally	Frekuensi
40 - 47	IIII	4
48 – 55	IIIIIIII	8
56 – 63	IIIIIIII	8
64 – 71	IIIIIIIIII	10
72 – 79	IIIIIIIII	9
80 – 87	IIIIII	6
88 – 95	IIIII	5
Jumlah		50

4. Distribusi Frekuensi Kumulatif

Distribusi frekuensi kumulatif terdiri dari 2 macam yaitu:

a. Distribusi frekuensi kumulatif kurang dari, yaitu dimana menggunakan tepi atas.

b. Distribusi frekuensi kumulatif lebih dari, yaitu dimana menggunakan tepi bawah.

Contoh:

a. Diketahui tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Kelas Interval	Tally	Frekuensi
40 - 47	IIII	4
48 – 55	IIIIIIII	8
56 – 63	IIIIIIII	8
64 – 71	IIIIIIIIII	10
72 – 79	IIIIIIIII	9
80 – 87	IIIIII	6
88 – 95	IIIII	5
Jumlah		50

Buatlah tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan frekuensi kumulatif lebih dari

Jawab:

a. Pertama cari tepi bawah dan tepi atasnya. Dimana tepi bawah adalah batas bawah – 0,5 sedangkan tepi atas adalah batas atas + 0,5.

Maka:

Kelas Interval	Frekuensi	Tepi bawah	Tepi atas
40 – 47	4	40 – 0.5 = 39.5	47 + 0.5 = 47.5
48 – 55	8	48 – 0.5 = 47.5	55 + 0.5 = 55.5
56 – 63	8	56 – 0.5 = 55.5	63 + 0.5 = 63.5
64 – 71	10	64 – 0.5 = 63.5	71 + 0.5 = 71.5
72 – 79	9	72 – 0.5 = 71.5	79 + 0.5 = 79.5
80 – 87	6	80 – 0.5 = 79.5	87 + 0.5 = 87.5
88 – 95	5	88 – 0.5 = 87.5	95 + 0.5 = 95.5

b. Mencari frekuensi kumulatif kurang dari

Kelas Interval	Frekuensi	Batas kelas kurang dari	Frekuensi kurang dari	Persen Kumulatif
		Kurang dari 39.5	0	0%
40 - 47	4	Kurang dari 47.5	4	8 %
48 – 55	8	Kurang dari 55.5	12	24 %
56 – 63	8	Kurang dari 63.5	20	40%
64 – 71	10	Kurang dari 71.5	30	60 %
72 – 79	9	Kurang dari 79.5	39	78 %
80 – 87	6	Kurang dari 87.5	45	90 %
88 – 95	5	Kurang dari 95.5	50	100 %

Untuk mencari persen kumulatif yaitu misalkan kelas interval 56 – 63 memiliki frekuensi kurang dari sebanyak 20. Maka persen kumulatif adalah: $\frac{20}{50}$ x 100% = 40% dimana 50 merupakan jumlah seluruh frekuensi.

c. Mencari frekuensi kumulatif lebih dari

Kelas Interval	Frekuensi	Batas kelas lebih dari	Frekuensi kurang dari	Persen Kumulatif
		Lebih dari 39.5	50	100%
40 - 47	4	Lebih dari 47.5	46	92 %
48 – 55	8	Lebih dari 55.5	38	76 %
56 – 63	8	Lebih dari 63.5	30	60 %
64 – 71	10	Lebih dari 71.5	20	40 %
72 – 79	9	Lebih dari 79.5	11	22 %
80 – 87	6	Lebih dari 87.5	5	10 %
88 – 95	5	Lebih dari 95.5	0	0 %

5. Distribusi Frekuensi Relatif

Distribusi frekuensi relatif merupakan proporsi atau bagian data yang berada pada kelas interval. Dimana frekuensi relatif meliputi batas – batas pada kelas yang sama tetapi frekuensi yang digunakan bukan frekuensi aktual tetapi menggunakan frekuensi relatif.

Contoh:

1. Diketahui tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Kelas Interval	Tally	Frekuensi
40 – 47	IIII	4
48 – 55	IIIIIIII	8
56 – 63	IIIIIIII	8
64 – 71	IIIIIIIIII	10
72 – 79	IIIIIIIII	9
80 – 87	IIIIII	6
88 – 95	IIIII	5
Jumlah		50

Buatlah tabel distribusi frekuensi relatifnya?

Jawab:

a. Pertama tentukan batas kelas pada kelas interval lalu tentukan nilai titik tengahnya. Maka:

Kelas Interval	Frekuensi	Batas kelas	Titik tengah
40 – 47	4	39.5 – 47.5	(40+47)/2 = 43.5
48 – 55	8	47.5 – 55.5	(48 + 55)/2 = 51.5
56 – 63	8	55.5 – 63.5	(56 + 63)/2 = 59.5
64 – 71	10	63.5 – 71.5	(64 + 71)/2 = 67.5
72 – 79	9	71.5 – 78.5	(72 + 79)/2 = 75.5
80 – 87	6	79.5 – 87.5	(80 + 87)/2 = 83.5
88 – 95	5	87.5 – 95.5	(88 + 95)/2 = 91.5

b. Cari frekuensi relative nya (%)

Kelas Interval	Frekuensi	Batas kelas	Titik tengah	Frekuensi Relatif (%)
40 - 47	4	39.5 – 47.5	43.5	8 %
48 – 55	8	47.5 – 55.5	51.5	16 %
56 – 63	8	55.5 – 63.5	59.5	16 %
64 – 71	10	63.5 – 71.5	67.5	20 %
72 – 79	9	71.5 – 78.5	75.5	18 %
80 – 87	6	79.5 – 87.5	83.5	12 %
88 – 95	5	87.5 – 95.5	91.5	10 %

Untuk mencari persen frekuensi relatif yaitu misalkan kelas interval 88 – 95 memiliki frekuensi sebanyak 5. Maka persen kumulatif adalah:

$\frac{5}{50}$ x 100% = 10% dimana 50 merupakan jumlah seluruh frekuensi.

2. Diketahui tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Kelas Interval	Tally	Frekuensi
50 – 55	IIIIIII	7
56 – 61	IIIIII	6
62 – 67	IIIIIIIIIIII	12
68 – 73	IIIIIIIII	9
74 – 79	IIII	4
80 – 85	IIIIIII	7
86 – 91	III	3
Jumlah		48

Buatlah tabel distribusi frekuensi relatifnya?

Jawab:

Pertama tentukan batas kelas pada kelas interval lalu tentukan nilai titik tengahnya. Maka:

Kelas Interval	Frekuensi	Batas kelas	Titik tengah	Frekuensi relative (%)
50 - 55	7	49.5 – 55.5	52.5	14.6 %
56 – 61	6	55.5 – 61.5	58.5	12.5 %
62 – 67	12	61.5 – 67.5	64.5	25 %
68 – 73	9	67.5 – 73.5	70.5	18.75 %
74 – 79	4	73.5 – 79.5	76.5	8.3 %
80 – 85	7	79.5 – 85.5	82.5	14.6 %
86 – 91	3	85.5 – 91.5	88.5	6.3 %

C. Soal Latihan/Tugas

1. Diketahui daftar distribusi frekuensi sebagai berikut:

Nilai	Frekuensi
15 - 21	4
22 - 28	8
29 - 35	9
36 - 42	5
43 - 49	12
50 - 56	6
57 - 63	4

   Dari tabel diatas, maka tentukanlah:
   a. Banyaknya kelas
   b. Batas bawah kelas ke lima
   c. Tepi atas kelas ke enam
   d. Panjang kelas
2. Diketahui 30 data sebagai berikut:
   35 70 65 68 89 40 27 48 59 80 54 34 58 69 54 28 98 84 78 35 66 60 53 64 78 28 89 38 47 29
   Buatlah tabel distribusi frekuensinya?
3. Berdasarkan data soal no 2 maka buatlah tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan frekuensi kumulatif lebih dari
4. Buatlah frekuensi relative dari tabel dibawah ini

Nilai	Frekuensi
15 - 21	4
22 - 28	8
29 - 35	9
36 - 42	5
43- 49	12
50- 56	6

D. Referensi

Basuki, A.T., & Prawoto, N. (2014). Statistik Untuk Ekonomi & Bisnis. Yogyakarta: LP3 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Boediono, D., & Koster, w. (2013). Teori dan Aplikasi Statistika Dan Probabilitas. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Kurniawan, S.,Hidayat, T. 2015. Penerapan data mining dengan metode interpolasi untuk memprediksi minat konsumen asuransi. Media Informatika. 5(2).

PERTEMUAN 5
HISTOGRAM, POLIGON DAN OGIVE

A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami dan membuat histogram dan poligon
2. Mahasiswa dapata memahami dan menyajikan data dalam bentuk ogive

B. Uraian Materi

1. Histogram dan Poligon Frekuensi

Data berdistribusi frekuensi dapat dibuat dalam bentuk grafik dengan menggunakan sumbu mendatar (garis horizontal) dan sumbu tegak (garis vertikal). Garis horizontal menyatakan kelas interval suatu data yang memuat batas kelas interval, sedangkan garis vertikal menyatakan banyaknya frekuensi. Histogram berbentuk diagram batang yang berhimpit atau bersisian. Pada histogram terdapat tanda kelas interval suatu data yang jika dihubungkan dengan suatu garis maka akan membentuk suatu grafik yang dinamakan poligon Frekuensi.

Contoh Soal:

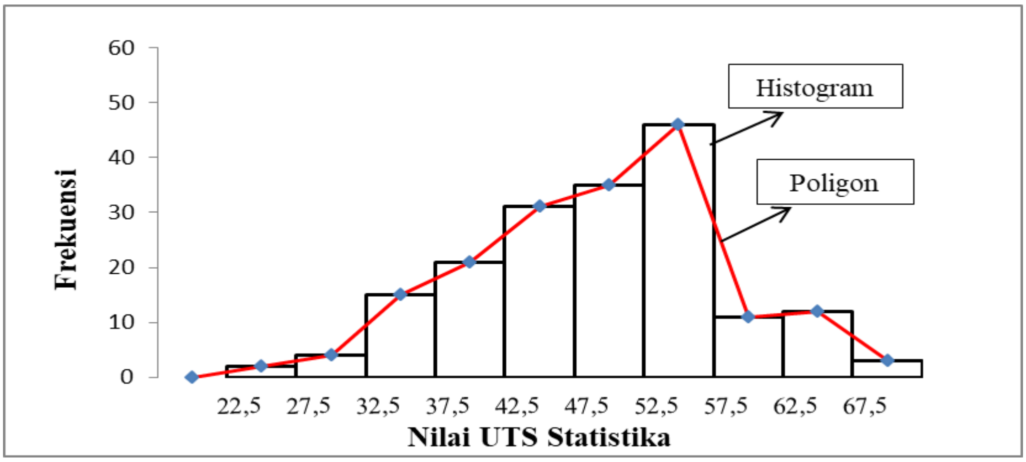
Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

Buatlah histogram dan Poligon dari nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	Batas Kelas
23 – 27	2	22,5 – 27,5
28 – 32	4	27,5 – 32,5
33 – 37	15	32,5 – 37,5
38 – 42	21	37,5 – 42,5
43 – 47	31	42,5 – 47,5
48 – 52	35	47,5 – 52,5
53 – 57	46	52,5 – 57,5
58 – 62	11	57,5 – 62,5
63 – 67	12	62,5 – 67,5
68 – 72	3	67,5 – 72,5
∑	180	



Gambar 5.1 Histogram dan Poligon Nilai UTS

Contoh Soal:

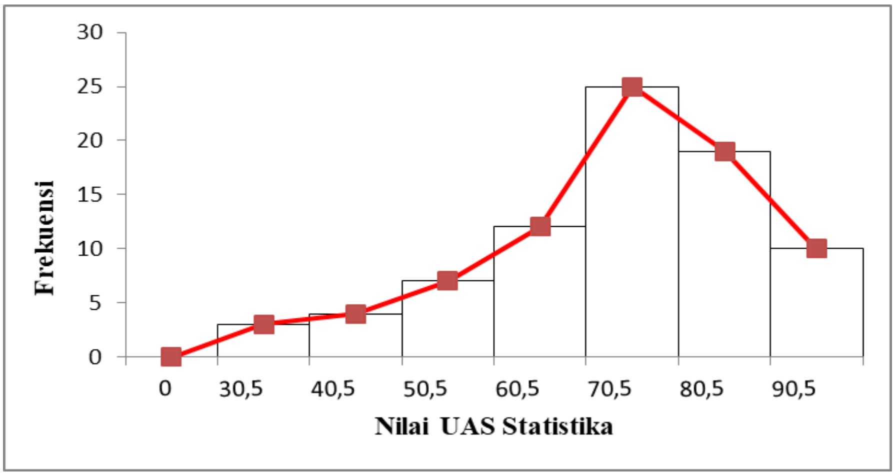
Hasil UAS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
31 – 40	3
41 – 50	4
51 – 60	7
61 – 70	12
71 – 80	25
81 – 90	19
91 – 100	10
∑	80

Buatlah histogram dan Poligon dari nilai UAS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	Batas Kelas
31 – 40	3	30,5 – 40,5
41 – 50	4	40,5 – 50,5
51 – 60	7	50,5 – 60,5
61 – 70	12	60,5 – 70,5
71 – 80	25	70,5 – 80,5
81 – 90	19	80,5 – 90,5
91 – 100	10	90,5 – 100,5
$\sum$	80	



Gambar 5.2 Histogram dan Poligon Nilai UAS

Contoh Soal:

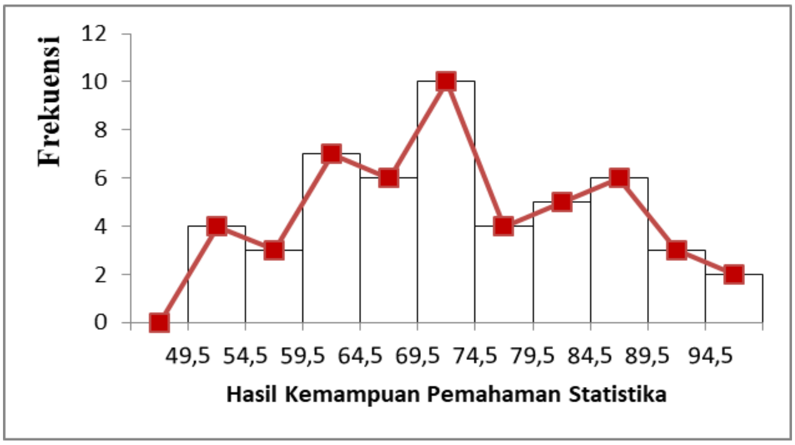
Hasil Kemampuan pemahaman statistika dasar mahasiswa Universitas Pamulang disajikan pada tabel berikut:

Nilai	f_i
50-54	4
55-59	3
60-64	7
65-69	6
70-74	10
75-79	4
80-84	5
85-89	6
90-94	3
95-99	2

Buatlah histogram dan Poligon dari hasil kemampuan pemahaman statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	Batas Kelas
50 – 54	4	49,5 – 54,5
55 – 59	3	54,5 – 59,5
60 – 64	7	59,5 – 64,5
65 – 69	6	64,5 – 69,5
70 – 74	10	69,5 – 74,5
75 – 79	4	74,5 – 79,5
80 – 84	5	79,5 – 84,5
85 – 89	6	84,5 – 89,5
90 – 94	3	89,5 – 94,5
95 – 99	2	94,5 – 99,5
∑	50	



Gambar 5.3 Histogram dan Poligon Hasil Kemampuan Pemahaman

2. Ogive

Ogive ialah grafik yang menggambarkan suatu data yang dibentuk dalam distribusi frekuensi kumulatif. Garis horizontal pada ogive menyatakan kelas interval suatu data yang memuat batas kelas interval, sedangkan garis vertikal menyatakan banyaknya frekuensi. Gafik ogive terdiri dari ogive “kurang dari” dan ogive “sama atau lebih”.

Contoh Soal:

Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

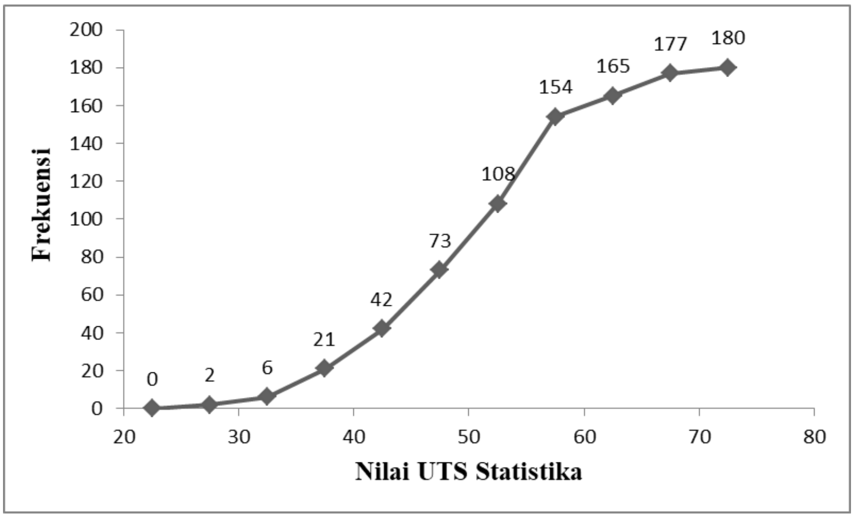
Buatlah ogive “kurang dari” dan “sama atau lebih” berdasarkan nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Sebelum membuat ogive “kurang dari” dan “sama atau lebih” maka mahasiswa harus membuat tebel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan tebel distribusi frekuensi kumulatif sama atau lebih, hal tersebut dapat dilihat pada penyelesaian berikut:

Tabel Distribusi Kumulatif Kurang Dari

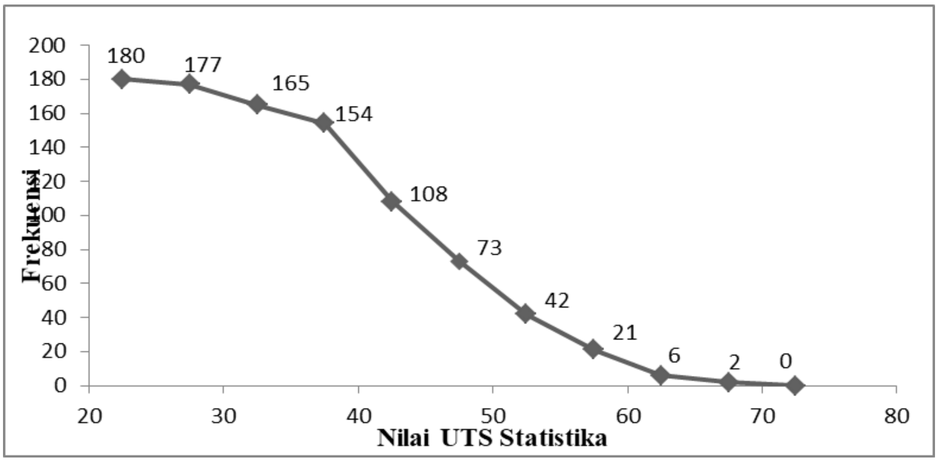
Interval Kelas	Frekuensi Kumulaif
Kurang dari 23	0
Kurang dari 28	2
Kurang dari 33	6
Kurang dari 38	21
Kurang dari 43	42
Kurang dari 48	73
Kurang dari 53	108
Kurang dari 58	154
Kurang dari 63	165
Kurang dari 68	177
Kurang dari 73	180



Gambar 4. Ogive Kurang dari

Tabel Distribusi Kumulatif Sama Atau Lebih

Interval Kelas	Frekuensi Kumulaif
23 atau lebih	180
28 atau lebih	178
33 atau lebih	174
38 atau lebih	159
43 atau lebih	138
48 atau lebih	107
53 atau lebih	72
58 atau lebih	26
63 atau lebih	15
68 atau lebih	3
73 atau lebih	0



Gambar 5. Ogive Sama atau Lebih

Contoh Soal:

Hasil UAS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

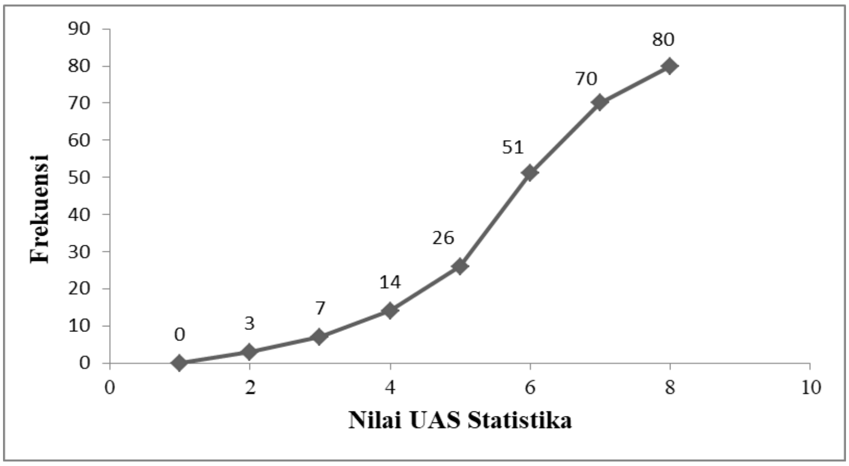
Interval Kelas	f_i
31 – 40	3
41 – 50	4
51 – 60	7
61 – 70	12
71 – 80	25
81 – 90	19
91 – 100	10
$\sum$	80

Buatlah ogive “kurang dari” dan “sama atau lebih” berdasarkan nilai UAS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

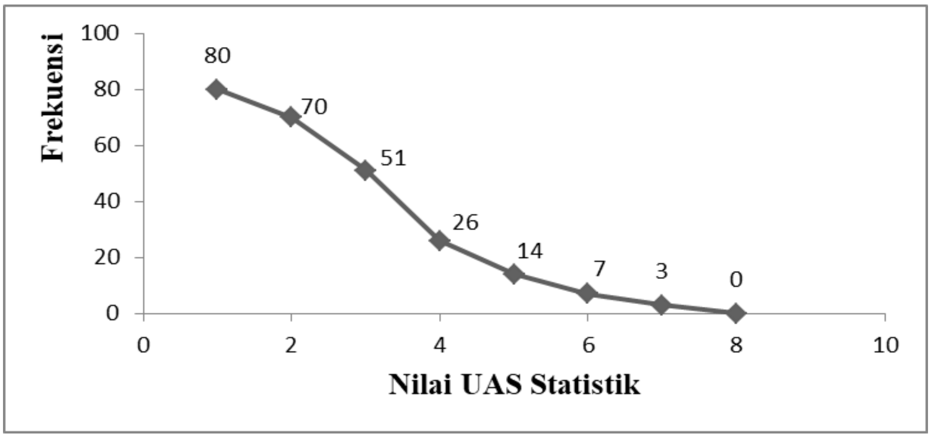
Tabel Distribusi Kumulatif Kurang Dari

Interval Kelas	Frekuensi Kumulaif
Kurang dari 31	0
Kurang dari 41	3
Kurang dari 51	7
Kurang dari 61	14
Kurang dari 71	26
Kurang dari 81	51
Kurang dari 91	70
Kurang dari 101	80



Tabel Distribusi Kumulatif Sama atau Lebih

Interval Kelas	Frekuensi Kumulaif
31 atau lebih	80
41 atau lebih	70
51 atau lebih	51
61 atau lebih	26
71 atau lebih	14
81 atau lebih	7
91 atau lebih	3
101 atau lebih	0



Contoh soal:

Hasil Kemampuan pemahaman statistika dasar mahasiswa Universitas Pamulang disajikan pada tabel berikut:

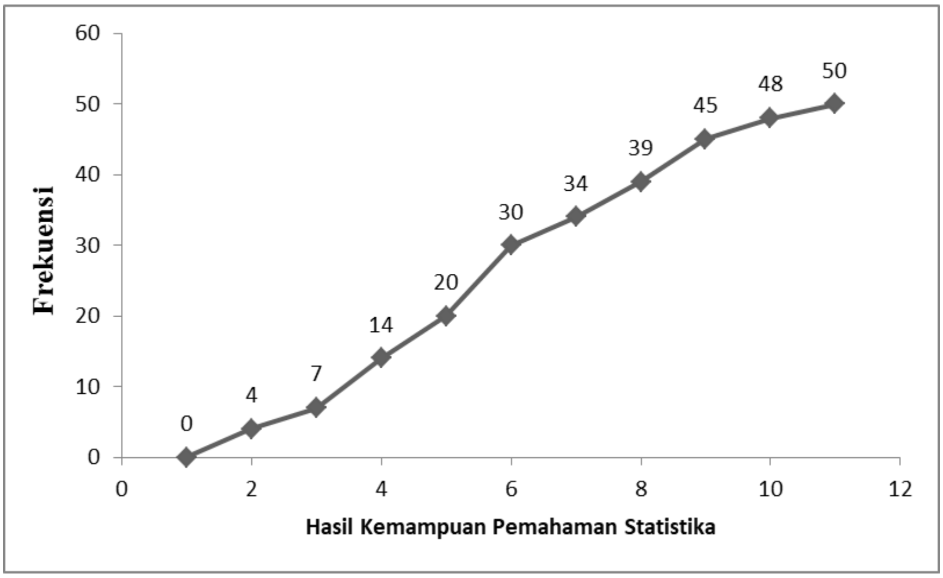
Nilai	f_i
50-54	4
55-59	3
60-64	7
65-69	6
70-74	10
75-79	4
80-84	5
85-89	6
90-94	3
95-99	2

Buatlah ogive “kurang dari” dan “sama atau lebih” berdasarkan hasil kemampuan pemahaman statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

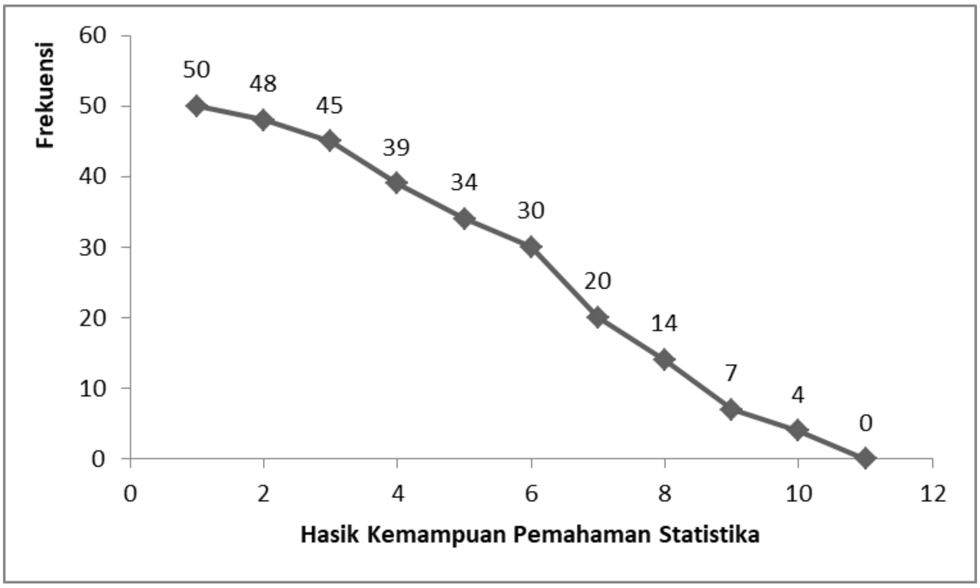
Tabel Distribusi Kumulatif Kurang Dari

Interval Kelas	Frekuensi Kumulaif
Kurang dari 50	0
Kurang dari 55	4
Kurang dari 60	7
Kurang dari 65	14
Kurang dari 70	20
Kurang dari 75	30
Kurang dari 80	34
Kurang dari 85	39
Kurang dari 90	45
Kurang dari 95	48
Kurang dari 100	50



Tabel Distribusi Kumulatif Sama Atau Lebih

Interval Kelas	Frekuensi Kumulaif
50 atau lebih	50
55 atau lebih	46
60 atau lebih	43
65 atau lebih	36
70 atau lebih	30
75 atau lebih	20
80 atau lebih	16
85 atau lebih	11
90 atau lebih	5
95 atau lebih	2
100 atau lebih	0



C. Latihan Soal / Tugas

1. Untuk mengetahui kompetensi hukum pengacara diambil sampel secara acak sebanyak 85 orang. Skor kompetensinya disajikan dalam tabel berikut.

Skor	f
60-64	4
65-69	5
70-74	7
75-79	12
80-84	20
85-89	15
90-94	12
95-99	10
Jumlah	85

   Berdasarkan tabel di atas, buatlah:

   a. Poligon dan histogram
   b. Tabel distribusi frekuensi “kurang dari”dan “sama atau lebih”
   c. Ogive “kurang dari”dan “sama atau lebih”

2. Berikut adalah tabel nilai hasil ujian akhir semester dari 120 mahasiswa.

Nilai	Banyak mahasiswa
90-100	9
80-89	32
70-79	43
60-69	21

50-59	11
40-49	3
30-39	1
Jumlah	120

Berdasarkan tabel di atas, buatlah:

a. Poligon dan histogram
b. Tabel distribusi frekuensi “kurang dari”dan “sama atau lebih”
c. Ogive “kurang dari”dan “sama atau lebih”

3. Diberikan data mengenai kemampuan mahasiswa dalam menonton sebagai berikut:

Waktu untuk menonton (menit)	Banyak mahasiswa
300-399	14
400-499	46
500-599	58
600-699	76
700-799	68
800-899	62
900-999	48
1000-1099	2
1100-1199	6

Berdasarkan tabel di atas, buatlah:

a. Poligon dan histogram
b. Tabel distribusi frekuensi “kurang dari”dan “sama atau lebih”
c. Ogive “kurang dari”dan “sama atau lebih”

D. Referensi

Kadir. 2015. Statistika Terapan Edisi Ke-2. Raja Grafindo Persada: Depok.

Sudjana, M.A. 2005. Metode Statistika. Tarsito: Bandung.

Walpole, Ronald E. 1995. Pengantar Statistik Edisi Ke-4. PT. Gramedia: Jakarta.

PERTEMUAN 6
DATA TUNGGAL

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pada pertemuan ini, mahasiswa mampu:

1. Mampu menghitung ukuran pemusatan data tunggal
2. Mampu menghitung ukuran lokasi data tunggal
3. Mampu menghitung ukuran penyebaran data tunggal
4. Mampu disiplin dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dosen

B. Uraian Materi

Data yang diperoleh dari pengamatan perlu dihitung dan diinterpretasikan terhadap ukuran tertentu, yaitu dihitung akan ukuran pemusatan dan penyebaran data tersebut. Dengan ukuran pemusatan, kita dapat melihat bagaimana dan di mana data-data tersebut akan mengumpul bila data tersebut diletakkan dalam satu garis bilangan nyata. Misalkan kita mempunyai data mentah dalam bentuk *array* x = x_1, x_2, … , x_n. Ukuran yang dapat memberikan informasi tentang bagaimana data-data ini berkumpul dan berpusat di antaranya adalah me rata-rata hitung dan modus untuk golongan pertama. Sedangkan untuk golongan kedua adalah median, kuartil, desil dan persentil.

Ukuran yang dihitung dari kumpulan data dalam sampel, dinamakan statistik. Apabila ukuran itu dihitung dari kumpulan data dalam populasi atau dipakai untuk menyatakan populasi, maka namanya parameter. Jadi ukuran yang sama dapat berbentuk statistik atau parameter, tergantung pada ukuran yang dimaksud untuk sampel atau populasi.

1. Ukuran Pemusatan Data

Rata-rata atau mean merupakan rasio dari total nilai pengamatan dengan banyaknya pengamatan. Bila data dari peubah acak X sebanyak n buah dinotasikan dengan x_1, x_2, x_3, …, x_n, maka rata-rata dari data tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

$\bar{x}$ =rata-rata / mean

x_i = data ke-i, dengan i = 1, 2, 3, … , n.

Satuan unit yang dipakai sama dengan satuan atau unit data aslinya. Bila data menggunakan satuan kilogram, maka rata-rata juga menggunakan satuan kilogram.

Contoh soal:

Terdapat data nilai ujian akhir Statistika Dasar mahasiswa Unpam sebagai berikut :

80, 88, 52, 60, 77, 95, 55, 72, 93, dan 68, maka rata-rata dari data nilai tersebut adalah :

$$\bar{x} = \frac{80 + 88 + 52 + 60 + 77 + 95 + 55 + 72 + 93 + 68}{10} = \frac{740}{10} = 74.$$

a. Mean Aritmatika Terbobot

Variasi lain adalah jika setiap data yang dihitung mempunyai frekuensi kemunculan tertentu, sehingga rumus rata-rata sederhana mengalami modifikasi menjadi :

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + \cdots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \cdots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}.$$

Keterangan :

$\bar{x}$ =rata-rata / mean

x_i = data ke-i, dengan i = 1, 2, 3, … , n.

f_i = frekuensi ke-i, dengan i = 1, 2, 3, …, n.

Contoh Soal:

x_i	f_i	$f_i x_i$
80	5	400
88	7	616
52	4	208
60	7	420
77	4	308
95	1	95
55	3	165
72	9	648
Jumlah	40	2860

Tabel di atas menunjukkan data nilai ujian akhir Statistika Dasar dalam satu kelas dengan jumlah 40 orang. Maka rata-rata nilai ujian akhir yang dimiliki dalam kelas adalah :

$$\bar{x} = \frac{400 + 616 + 208 + 420 + 308 + 95 + 165 + 648 + 465 + 340}{5 + 7 + 4 + 7 + 4 + 1 + 3 + 9} = \frac{2860}{40} = 71{,}5.$$

b. Mean Geometrik (G)

Rata-rata Geometrik (G) dari data x_1, x_2, x_3, …, x_n didefinisikan dengan :

$$G = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$$

Contoh Soal:

Mean Geometrik dari 80, 88, 52, 60, 77, 95, 55, 72, 93, dan 68 adalah

$$G = \sqrt[10]{80.88.52.60.77.95.55.72.93.68} = 72{,}52.$$

c. Mean Harmonik (H)

Rata-rata Harmonik (H) dari data x_1, x_2, x_3, …, x_n didefinisikan dengan :

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

Contoh Soal:

Mean Harmonik dari 2, 4, dan 8 adalah

$$H = \frac{10}{\frac{1}{80} + \frac{1}{88} + \frac{1}{52} + \frac{1}{60} + \frac{1}{77} + \frac{1}{95} + \frac{1}{55} + \frac{1}{72} + \frac{1}{93} + \frac{1}{68}} = \frac{10}{0{,}141} = 70{,}92.$$

Hubungan Antara $\bar{x}, G, \text{dan } H$

Hubungan antara Mean Artimatika, Mean Geometrik, dan Mean Harmonik dalah :

$$H \le G \le \bar{x}.$$

d. Modus atau *Mode*

Modus adalah data yang paling sering muncul atau memiliki frekuensi tertinggi dari pengamatan yang diperoleh. Apabila ada satu modus atau satu data yang memiliki frekuensi paling banyak keluar dari data pengamatan, maka disebut sebagai *unimodus.* Sedangkan bila ada dua data yang memiliki frekuensi paling banyak disebut dengan *bimodus,* dan seterusnya. Notasi modus yang akan kita gunakan dalam modul ini adalah **Mo.**

Contoh Soal:

Bila kita memiliki data sebagai berikut : 4, 5, 6, 6, 7, 8, 3, 4, 5, dan 6, maka kita dapat lihat bahwa nilai 3 hanya muncul sekali, 4 dan 5 muncul 2 kali, 6 muncul 3 kali, 7 dan 8 hanya muncul sekali, sehingga modus dari data tersebut hanya 6 (*unimodal*), karena memiliki frekuensi atau muncul sebanyak 3 kali.

Jika datanya seperti ini : 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, dan 5, maka data ini memiliki 2 modus, yaitu 3 dan 4, atau disebut juga *bimodal.*

e. Median

Median adalah ukuran pemusatan di mana suatu data terbagi menjadi dua sama banyak. Median menentukan letak data setelah data itu disusun menurut urutan nilainya. Median dari sekumpulan data adalah data tengah setelah seluruh data disusun nilainya dari yang terkecil sampai yang terbesar. Median dinotasikan dengan **Me.**

Median data tunggal ditentukan dengan cara sebagai berikut :

$$Me = \begin{cases} \dfrac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2} & jika\ n\ genap \\ x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)} & jika\ n\ ganjil \end{cases}$$

Di mana x_1 adalah data terkecil dan x_n adalah data terbesar, sedangkan x_k adalah data terkecil ke-k dari data setelah tersusun, untuk k= 1, 2, 3, …, n.

Contoh Soal:

Median data tunggal dengan banyak datanya ganjil

Misal, dari data : 3, 2, 3, 1, 4, 6, 5, 7, 5 Mediannya adalah … .

Susun data terlebih dahulu menjadi : 1, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 7.

Maka Me = 4.

Median dari data tunggal dengan banyak datanya genap

Misal dari data : 2, 4, 6, 1, 4, 3, 5, 7. Mediannya adala h…

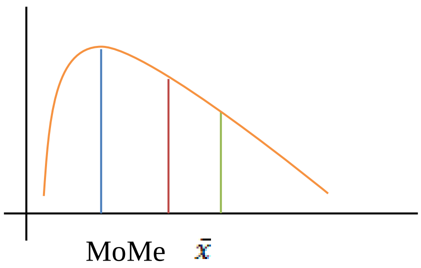
1, 2, 3, **4**, **4**, 5, 6, 7. Maka **Me =** $\frac{4+4}{2}$ **= 4.**

Hubungan antara Mean, Modus, dan Median

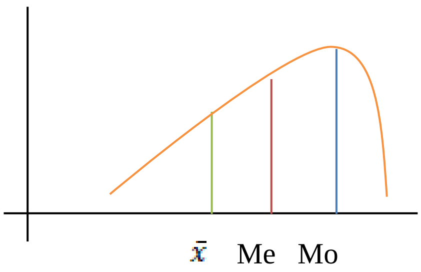
Hubungan antara Mean, Modus, dan Median adalah :

$Mean - Modus = 3(Mean - Median)$

Ketiga nilai tersebut dapat dilihat sebagai berikut :



Kurva Positif

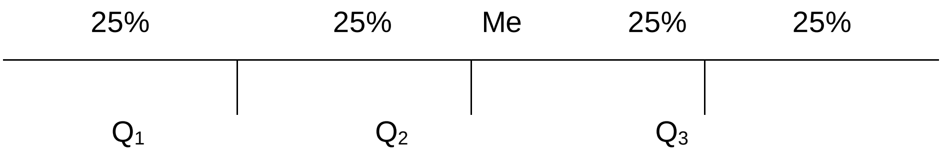


Kurva Negatif

2. Ukuran Lokasi Data

a. Kuartil

Pengertian median seolah-olah membagi kumpulan data menjadi 2 bagian yang sama, Kelompok data itu bisa juga dibagi menjadi 4 bagian yang sama, atau jumlah pengamatannya sama, jika $n \geq 4$. Nilai-nilai yang membagi kelompok data menjadi 4 bagian yang sama disebut **Kuartil,** di mana ¼ bagian pertama dipisahkan oleh kuartil pertama, ¼ bagian yang kedua oleh kuartil kedua, dan ¼ bagian ketiga/keempat oleh kuartil ketiga, sehingga jika digambarkan akan menjadi :



di mana Q_2 = Median.

Seperti biasa, sebelum menghitung Kuartil atau Median, kumpulan data itu diurutkan terlebih dahulu dari yang terkecil (x_1) sampai yang terbesar (x_n), kemudian tentukan letak kuartil dengan rumus :

$Letak\ Q_i = data\ ke\ \frac{i(n+1)}{4}\ dengan\ i = 1, 2, 3$ → Untuk Data Ganjil.

$Letak\ Q_i = data\ ke\ \frac{i}{4}\ dengan\ i = 1, 2, 3$ → Untuk Data Genap.

b. Desil

Selain dibagi menjadi dua bagian atau empat bagian, kumpulan data juga dapat dibagi menjadi 10 bagian yang sama. Nilai-nilai tersebut dinamankan Desil Pertama (D_1), Desil Kedua (D_2), dan seterusnya hingga Desil Sembilan (D_9).

Jika digambarkan, maka sebagai berikut :

10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10%

$D_1 D_2 D_3 D_4 D_5 = D_6 D_7 D_8 D_9$

$Me = Q_2$

Sama halnya dengan menghitung Median dan Kuartil, untuk menghitung Desil pertama hingga kesembilan, maka kumpulan data terlebih dahulu diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar,kemudian tentukan letak desil dengan rumus :

$Letak\ D_i = data\ ke\ \frac{i(n+1)}{10}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \dots, 9$ → Untuk Data Ganjil.

$Letak\ Q_i = data\ ke\ \frac{i}{10}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \dots, 9$ → Untuk Data Genap.

c. Persentil

Jika $n \geq 100$, maka kumpulan data dapat dibagi menjadi 100 bagian yang sama, yaitu Persentil Pertama (P_1) hingga Persentil ke-99 (P_{99}), dibagi menjadi bagian dengan jumlah pengamatan yang sama. Datanya juga harus terlebih dahulu diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar, kemudian untuk menentukan letak Persentilnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$Letak\ P_i = data\ ke\ \frac{i(n+1)}{100}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \dots, 99$ → Untuk Data Ganjil.

$Letak\ P_i = data\ ke\ \frac{i}{100}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \dots, 99$ → Untuk Data Genap.

3. Ukuran Penyebaran Data

Selain ukuran pemusatan data, terdapat ukuran yang lain, yaitu ukuran penyebaran atau ukuran dispersi. Dengan ukuran penyebaran data, kita dapat melihat bagaimana data tersebut menyebar dari data yang terkecil hingga yang terbesar atau bagaimana data tersebut berjarak dari pusat penyebaran data secara keseluruhan. Ukuran ini memiliki nama lain ukuran variansi, yang menggambarkan bagaimana berpencarnya data kuantitatif.

Beberapa ukuran penyebaran data yang akan kita bahas di sini adalah jangkauan atau *range*, rata-rata simpangan, *range* semi-interkuartil, *range percentile* 10-90, simpangan baku atau standar deviasi,ragam atau varian.

a. Jangkauan (*Range*)

Jangkauan atau *range* dalam Statistik disebut juga “sebaran”, yaitu selisih antara angka data tertinggi dengan angka data terendah dari kumpulan data. Satuan dari jangkauan ini sama dengan satuan datanya. Apabila data tersebut seragam, maka nilai jangkauan tersebut adalah 0. Secara notasi, jangkauan dapat dituliskan sebagai berikut : $R = x_{maks} - x_{min}$.

Dengan R adalah jangkauan (*range*), x_{maks}adalah nilai maksimum, dan x_{min}adalah nilai minimum.

Contoh soal:

Range dari data 1, 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 7, 13, 13 adalah 13-1 = 12.

b. Rata-Rata Simpangan atau Deviasi Mean (*Mean Deviation*)

Rata-rata simpangan dari data tunggal, yaitu x_1, x_2, x_3, …, x_n didefinisikan dengan :

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{n}|x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{\sum|x - \bar{x}|}{n} = |\overline{x - \bar{x}}|$$

Keterangan :

MD = *Mean Deviation*

x_i = data ke-i, dengan i = 1, 2, 3, …

$\bar{x}$ = Mean Aritmatika

$|x - \bar{x}|$ = jarak antara tiap data dengan mean/rata-rata

Contoh soal:

Hitung rata-rata simpangan dari data berikut : 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5!

$$\bar{x} = \frac{1+2+2+3+3+3+4+4+5+5}{10} = \frac{32}{10} = 3{,}2.$$

$$MD = \frac{(|1-3{,}2| + |2-3{,}2| + |2-3{,}2| + |3-3{,}2| + |3-3{,}2| + |3-3{,}2| + |4-3{,}2| + |4-3{,}2| + |5-3{,}2| + |5-3{,}2|}{10}$$
$$= \frac{2{,}2 + 1{,}2 + 1{,}2 + 0{,}2 + 0{,}2 + 0{,}2 + 0{,}8 + 0{,}8 + 1{,}8 + 1{,}8}{10} = 1{,}04.$$

Jika data tunggal $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ dengan frekuensi $f_1, f_2, f_3, \ldots, f_n$, maka:

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{\sum f |x - \bar{x}|}{n}$$

c. Jangkauan Semi Antar Kuartil/ Deviasi Kuartil (*Range Semi-Interkuartil*)

Range Antar Kuartil = $Q_3 - Q_1$

Range Semi-Interkuartil dari sekumpulan data adalah $Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

d. Jangkauan Persentil (*Range Percentile*) 10-90

Range Percentile 10-90 dari sekumpulan data adalah $P_{90} - P_{10}$

Range Semi Percentile 10-90 dari sekumpulan data adalah $\frac{P_{90} - P_{10}}{2}$

e. Simpangan Baku atau Standar Deviasi

Standar Deviasi dari data tunggal x_1, x_2, x_3, …, x_n yang berasal dari **populasi** didefinisikan dengan :

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

Standar Deviasi dari data tunggal x_1, x_2, x_3, …, x_n yang berasal dari **sampel** didefinisikan dengan :

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

Contoh soal:

Diberikan sampel dengan data sebagai berikut : 11, 12, 13, 14, 15. Hitunglah standar deviasinya!

Data	x_i	${x_i}^2$
1	11	121
2	12	144
3	13	169
4	14	196
5	15	225
Jumlah	65	855

$\bar{x} = 13$ ➔ didapat dari 855/65 = 13.154

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
11	-2	4
12	-1	1
13	0	0
14	1	1
15	2	4

$$s = \sqrt{\frac{10}{5-1}} = \sqrt{2,5}$$

$$s = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{4275 - 4225}{5.4}} = \sqrt{\frac{50}{20}} = \sqrt{2,5}$$

f. Ragam atau Varian

Ragam atau Varian adalah ukuran penyebaran dengan menggunakan rata-rata berbobot dari kuadrat jarak setiap nilai data terhadap pusat data tersebut. Satuan dari raga mini adalah kuadrat dari satuan datanya. Sama halnya dengan range, apabila data yang dimiliki seragam atau sama semua, maka nilai ragam dari data tersebut adalah 0 (nol), artinya tidak ada keragaman; semua seragam. Rumus untuk menghitung ragam adalah sebagai berikut :

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

apabila data yang dianalisa dianggap sebagai sampel atau contoh yang diambil dari populasi.

Cara lain untuk menyatakan ragam contoh adalah sebagai berikut :

$$s^2 = \frac{n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - nx^{-2}}{n-1} \quad \text{atau} \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}.$$

Ragam populasi sendiri memiliki rumus yang sedikit berbeda dari rumus di atas, yang dapat dituliskan sebagai berikut :

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

Bantuan dengan Menggunakan MS. Excel

Untuk memudahkan dalam perhitungan semua ukuran pemusatan data yang telah dibahas, dapat digunakan bantuan program MS. Excel. Berikut ini beberapa sintaks fungsi statistika yang terdapat pada program MS. Excel.

FUNGSI	SINTAKS	KETERANGAN
Mean Aritmatika	AVERAGE	Rata-rata (aritmatika) data
Mean Geometrik	GEOMEAN(x1, x2, …, xn)	Rata-rata (geometrik)
Mean Harmonik	HARMEAN(x1, x2, …, xn)	Rata-rata (harmonik)
Modus	MODE	Modus data
Median	MEDIAN	Median data
Kuartil	QUARTILE(array,quart)	Kuartil ke kuart data, di mana quart = 0 menghasilkan data terkecil, quart = 1 adalah kuartil pertama, quart = 2 kuartil kedua, quart = 3 kuartil ketiga, dan quart = 4 menghasilkan data terbesar.
Persentil Desil	PERCENTILE (array,k) PERCENTILE (array,k*10)	Persentil ke k data, di mana k = 0 s.d 1. Contoh : d = 0,6 menghasilkan data ke 60%. Desil ke k data dalam persentil yang kemudian dikalikan 10.

Contoh penggunaannya

1) Mean Aritmatika Terbobot

B15 f_x =SUMPRODUCT(A2:A11,B2:B11)/SUM(B2:B11)

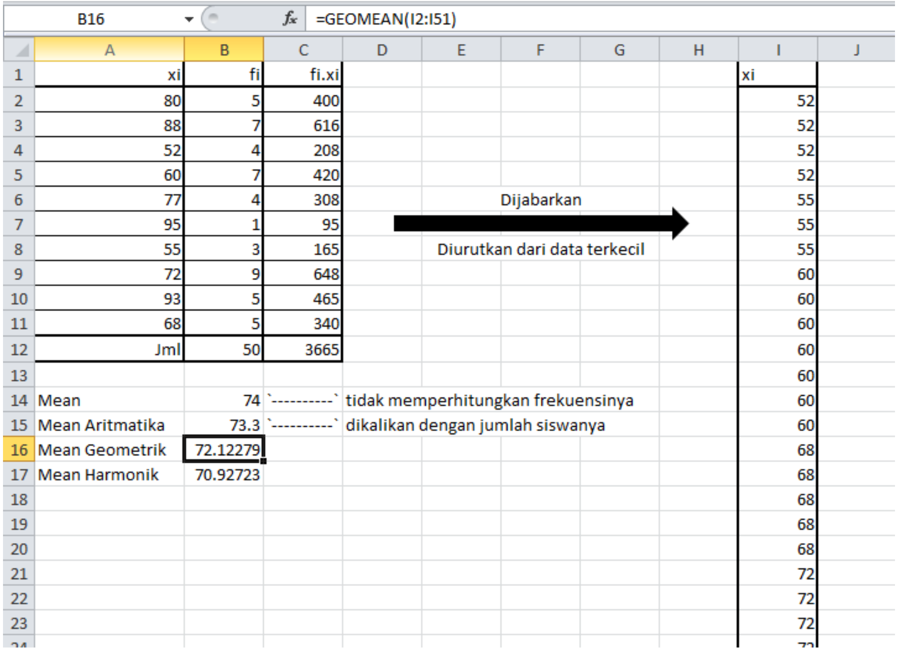
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	xi	fi	fi.xi					
2	80	5	400					
3	88	7	616					
4	52	4	208					
5	60	7	420					
6	77	4	308					
7	95	1	95					
8	55	3	165					
9	72	9	648					
10	93	5	465					
11	68	5	340					
12	Jml	50	3665					
13								
14	Rata-rata	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya				
15	MA	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya				
16								

Jadi, untuk menghitung Mean Aritmatika Terbobot dengan menggunakan rumus : =SUMPRODUCT(x1: xn, f1:fn)/SUM(f1: fn).

Untuk rata-rata biasa dapat langsung dengan menggunakan rumus : =AVERAGE(x1: xn).

2) Mean Geometrik

Rumus Mean Geometrik pada MS. Excel hanya : =GEOMEAN(x1: xn), maka dari itu bila kita memiliki data frekuensi kemunculan tertentu harus dijabarkan terlebih dahulu dalam satu kolom atau satu baris. Seperti contoh berikut :

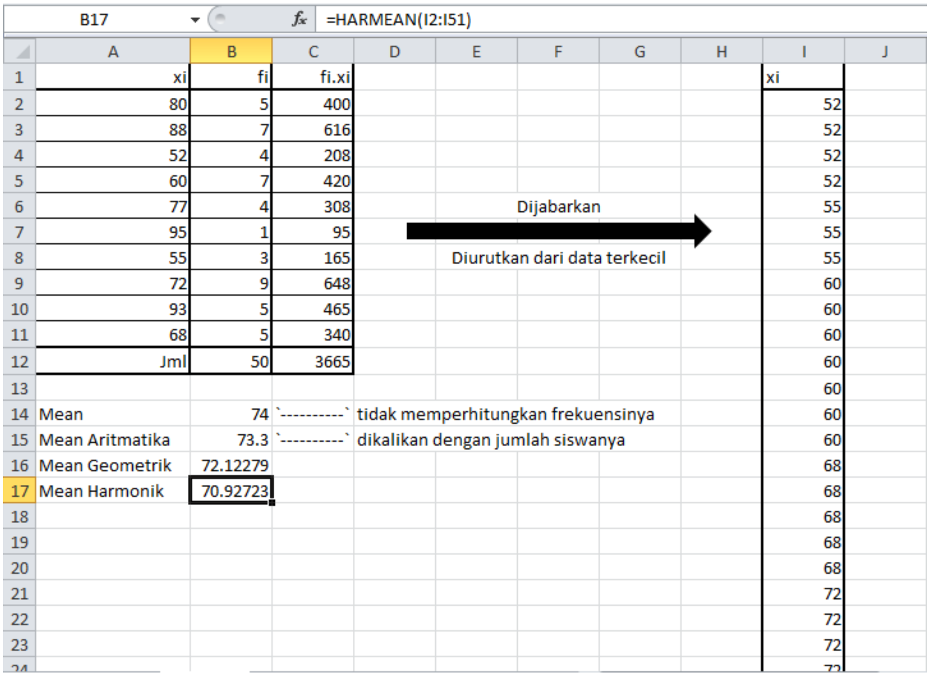


B16 =GEOMEAN(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	xi	fi	fi.xi						xi	
2	80	5	400						52	
3	88	7	616						52	
4	52	4	208						52	
5	60	7	420						52	
6	77	4	308		Dijabarkan				55	
7	95	1	95						55	
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55	
9	72	9	648						60	
10	93	5	465						60	
11	68	5	340						60	
12	Jml	50	3665						60	
13									60	
14	Mean	74	`---------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60	
15	Mean Aritmatika	73.3	`---------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60	
16	Mean Geometrik	72.12279							68	
17	Mean Harmonik	70.92723							68	
18									68	
19									68	
20									68	
21									72	
22									72	
23									72	

3) Mean Harmonik

Sama halnya dengan perhitungan Mean Geometrik, Mean Harmonik juga perlu menjabarkan data apabila datanya memiliki frekuensi tertentu. Dengan rumus : =HARMEAN(x1: xn), dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



B17 =HARMEAN(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	xi	fi	fi.xi						xi	
2	80	5	400						52	
3	88	7	616						52	
4	52	4	208						52	
5	60	7	420						52	
6	77	4	308		Dijabarkan				55	
7	95	1	95						55	
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55	
9	72	9	648						60	
10	93	5	465						60	
11	68	5	340						60	
12	Jml	50	3665						60	
13									60	
14	Mean	74	`---------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60	
15	Mean Aritmatika	73.3	`---------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60	
16	Mean Geometrik	72.12279							68	
17	Mean Harmonik	70.92723							68	
18									68	
19									68	
20									68	
21									72	
22									72	
23									72	

4) Modus

Dengan data yang telah dijabarkan sebelumnya, dapat dicari modusnya dengan rumus : =MODE(x1:xn).

B18 =MODE(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	xi	fi	fi.xi						xi	
2	80	5	400						52	
3	88	7	616						52	
4	52	4	208						52	
5	60	7	420						52	
6	77	4	308			Dijabarkan			55	
7	95	1	95						55	
8	55	3	165			Diurutkan dari data terkecil			55	
9	72	9	648						60	
10	93	5	465						60	
11	68	5	340						60	
12	Jml	50	3665						60	
13									60	
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60	
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60	
16	Mean Geometrik	72.12279							68	
17	Mean Harmonik	70.92723							68	
18	Modus	72							68	
19									68	
20									68	
21									72	
22									72	
23									72	

5) **Median**

Untuk mencari median dari data yang telah dijabarkan ini, yaitu dengan menggunakan rumus : =MEDIAN(x1: xn).

B19 =MEDIAN(I2:I151)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	xi	fi	fi.xi						xi	
2	80	5	400						52	
3	88	7	616						52	
4	52	4	208						52	
5	60	7	420						52	
6	77	4	308			Dijabarkan			55	
7	95	1	95						55	
8	55	3	165			Diurutkan dari data terkecil			55	
9	72	9	648						60	
10	93	5	465						60	
11	68	5	340						60	
12	Jml	50	3665						60	
13									60	
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60	
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60	
16	Mean Geometrik	72.12279							68	
17	Mean Harmonik	70.92723							68	
18	Modus	72							68	
19	Median	72							68	
20									68	
21									72	
22									72	
23									72	

6) **Kuartil**

Untuk mencari kuartil, digunakan rumus :

a) =QUARTILE(x1:xn,1) untuk kuartil 1

b) =QUARTILE(x1:xn,2) untuk kuartil 2

c) =QUARTILE(x1:xn,3) untuk kuartil 3

d) =QUARTILE(x1:xn,0) untuk data terkecil

e) =QUARTILE(x1:xn,4) untuk data terbesar

B20 f_x =QUARTILE(I2:I51,1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	xi	fi	fi.xi						xi	
2	80	5	400						52	
3	88	7	616						52	
4	52	4	208						52	
5	60	7	420						52	
6	77	4	308			Dijabarkan			55	
7	95	1	95						55	
8	55	3	165			Diurutkan dari data terkecil			55	
9	72	9	648						60	
10	93	5	465						60	
11	68	5	340						60	
12	Jml	50	3665						60	
13									60	
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60	
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60	
16	Mean Geometrik	72.12279							68	
17	Mean Harmonik	70.92723							68	
18	Modus	72							68	
19	Median	72							68	
20	Kuartil 1	60							68	
21	Kuartil 2	72							72	
22	Kuartil 3	86							72	
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52							72	
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72	

7) Persentil dan Desil

Untuk mencari persentil dari data yang digunakan dalam contoh ini, dapat digunakan rumus, yaitu :

=PERCENTILE(x1: xn, d). Di mana d adalah persentil ke berapa yang ingin dicari.

Sedangkan untuk mencari desil, rumusnya sama seperti persentil, namun d dikali dengan 10, menjadi seperti ini : = PERCENTILE(x1: xn, d*10). Contoh pengerjaannya dapat dilihat pada gambar berikut ini.

E19 =PERCENTILE(I2:I51,0.9)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi.xi						xi
2	80	5	400						52
3	88	7	616						52
4	52	4	208						52
5	60	7	420						52
6	77	4	308			Dijabarkan			55
7	95	1	95						55
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55
9	72	9	648						60
10	93	5	465						60
11	68	5	340						60
12	Jml	50	3665						60
13									60
14	Mean	74	----------	tidak memperhitungkan frekuensinya					60
15	Mean Aritmatika	73.3	----------	dikalikan dengan jumlah siswanya					60
16	Mean Geometrik	72.1228							68
17	Mean Harmonik	70.9272		Persentil 16	60				68
18	Modus	72		Persentil 31	68				68
19	Median	72		Persentil 90	93				68
20	Kuartil 1	60		Desil 9	93				68
21	Kuartil 2	72							72
22	Kuartil 3	86							72
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52							72
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72

E20 =PERCENTILE(I2:I51,0.09*10)

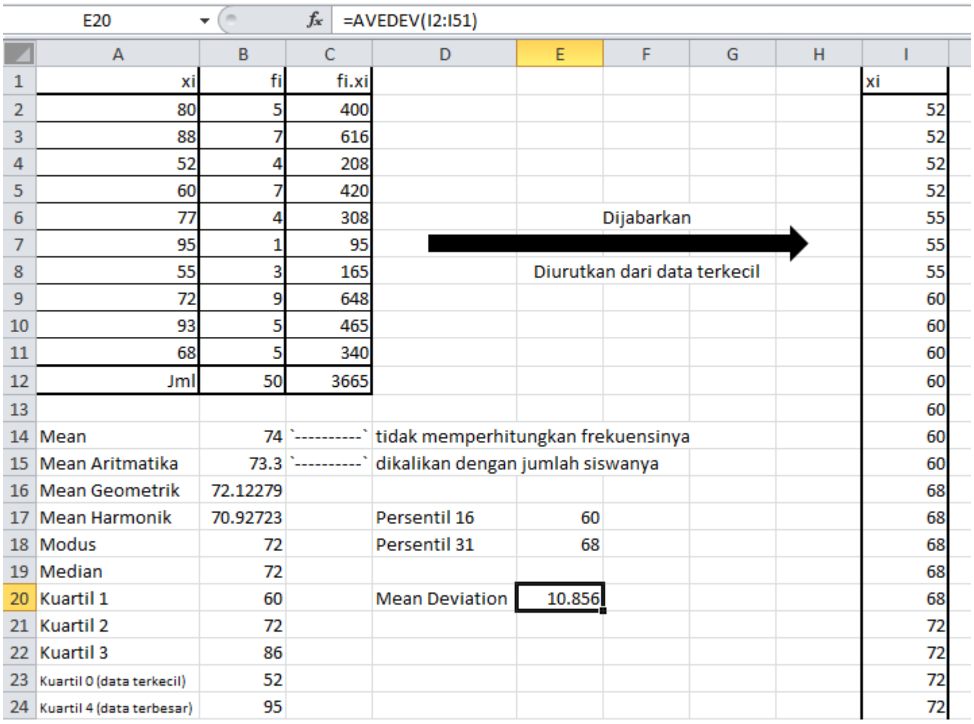
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi.xi						xi
2	80	5	400						52
3	88	7	616						52
4	52	4	208						52
5	60	7	420						52
6	77	4	308			Dijabarkan			55
7	95	1	95						55
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55
9	72	9	648						60
10	93	5	465						60
11	68	5	340						60
12	Jml	50	3665						60
13									60
14	Mean	74	----------	tidak memperhitungkan frekuensinya					60
15	Mean Aritmatika	73.3	----------	dikalikan dengan jumlah siswanya					60
16	Mean Geometrik	72.1228							68
17	Mean Harmonik	70.9272		Persentil 16	60				68
18	Modus	72		Persentil 31	68				68
19	Median	72		Persentil 90	93				68
20	Kuartil 1	60		Desil 9	93				68
21	Kuartil 2	72							72
22	Kuartil 3	86							72
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52							72
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72
25									72

Berikut ini adalah beberapa sintaks fungsi statistika yang terdapat pada program MS. Excel. Dengan menggunakan bantuan program MS. Excel ini dapat membantu mempermudah dalam menghitung permasalahan-permasalahan Statistika Dasar berikut.

FUNGSI	SINTAKS	KETERANGAN
Mean Deviation	AVEDEV	Rata-rata simpangan
Standar Deviasi (Sampel)	STDEV	Simpangan baku dari data sampel
Standar Deviasi (Populasi)	STDEVP	Simpangan baku dari data populasi
Varian	VAR	Varian dari sebuah data.

8) Rata-Rata Simpangan atau Mean Deviation

Untuk mencari rata-rata simpangan dengan bantuan program MS. Excel adalah dengan rumus : =AVEDEV(x1:xn).



E20 =AVEDEV(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi.xi						xi
2	80	5	400						52
3	88	7	616						52
4	52	4	208						52
5	60	7	420						52
6	77	4	308			Dijabarkan			55
7	95	1	95						55
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55
9	72	9	648						60
10	93	5	465						60
11	68	5	340						60
12	Jml	50	3665						60
13									60
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60
16	Mean Geometrik	72.12279							68
17	Mean Harmonik	70.92723		Persentil 16	60				68
18	Modus	72		Persentil 31	68				68
19	Median	72							68
20	Kuartil 1	60		Mean Deviation	10.856				68
21	Kuartil 2	72							72
22	Kuartil 3	86							72
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52							72
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72

9) Simpangan Baku atau Standar Deviasi (Sampel)

Terdapat dua cara untuk mencari simpangan baku. Pertama mencari simpangan baku yang berasal dari data sampel dengan bantuan program MS. Excel, yaitu rumus berikut : =STEDEV(x1:xn)

E21 =STDEV(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi.xi						xi
2	80	5	400						52
3	88	7	616						52
4	52	4	208						52
5	60	7	420						52
6	77	4	308		Dijabarkan				55
7	95	1	95						55
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55
9	72	9	648						60
10	93	5	465						60
11	68	5	340						60
12	Jml	50	3665						60
13									60
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60
16	Mean Geometrik	72.12279							68
17	Mean Harmonik	70.92723		Persentil 16	60				68
18	Modus	72		Persentil 31	68				68
19	Median	72							68
20	Kuartil 1	60		Mean Deviation	10.856				68
21	Kuartil 2	72		Std Dev (sampel)	13.10593				72
22	Kuartil 3	86		Std Dev (populasi)	12.97421				72
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52							72
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72

10) Standar Deviasi (Populasi)

Sedangkan untuk mencari simpangan baku yang berasal dari data populasi, dengan rumus : =STDEVP(x1:xn).

E22 =STDEVP(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi.xi						xi
2	80	5	400						52
3	88	7	616						52
4	52	4	208						52
5	60	7	420						52
6	77	4	308		Dijabarkan				55
7	95	1	95						55
8	55	3	165		Diurutkan dari data terkecil				55
9	72	9	648						60
10	93	5	465						60
11	68	5	340						60
12	Jml	50	3665						60
13									60
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60
16	Mean Geometrik	72.12279							68
17	Mean Harmonik	70.92723		Persentil 16	60				68
18	Modus	72		Persentil 31	68				68
19	Median	72							68
20	Kuartil 1	60		Mean Deviation	10.856				68
21	Kuartil 2	72		Std Dev (sampel)	13.10593				72
22	Kuartil 3	86		Std Dev (populasi)	12.97421				72
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52							72
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72

11) Varian

Cara mencari varian dengan bantuan MS. Excel menggunakan rumus : =VAR(x1,xn).

E23 | f_x =VAR(I2:I51)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi.xi						xi
2	80	5	400						52
3	88	7	616						52
4	52	4	208						52
5	60	7	420						52
6	77	4	308			Dijabarkan			55
7	95	1	95						55
8	55	3	165			Diurutkan dari data terkecil			55
9	72	9	648						60
10	93	5	465						60
11	68	5	340						60
12	Jml	50	3665						60
13									60
14	Mean	74	`----------`	tidak memperhitungkan frekuensinya					60
15	Mean Aritmatika	73.3	`----------`	dikalikan dengan jumlah siswanya					60
16	Mean Geometrik	72.12279							68
17	Mean Harmonik	70.92723		Persentil 16	60				68
18	Modus	72		Persentil 31	68				68
19	Median	72							68
20	Kuartil 1	60		Mean Deviation	10.856				68
21	Kuartil 2	72		Std Dev (sampel)	13.10593				72
22	Kuartil 3	86		Std Dev (populasi)	12.97421				72
23	Kuartil 0 (data terkecil)	52		Varian	171.7653				72
24	Kuartil 4 (data terbesar)	95							72

C. Soal Latihan/ Tugas

1. Tentukan Mean Aritmatika, Mean Geometrik, dan Mean Harmonik dari data berikut ini :

   2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 8.

2. Diberikan sampel data acak sebagai berikut ini :

   16, 1, 9, 18, 4, 31, 13, 16, 21, 27, 28, 6

   a. Tentukan median dan modus dari data di atas.
   b. Jika tiap data di atas ditambah 3 poin, maka tentukan nilai median yang baru.
   c. Jika tiap data dikalikan 3, maka tentukan nilai median yang baru.

3. Diberikan sampel data acak sebagai berikut ini :

   16, 1, 9, 18, 4, 31, 13, 16, 21, 27, 28, 6

   a. Tentukan kuartil dan desil dari data di atas.
   b. Jika tiap data di atas ditambah 3 poin, maka tentukan nilai kuartil yang baru.
   c. Jika tiap data dikalikan 3, maka tentukan nilai desil yang baru.

4. Berikut ini merupakan data berat badan dari 20 mahasiswa Unpam yang diambil secara acak yang mewakili seluruh mahasiswa Program studi Teknik Informatika Unpam :

68	48	63	57	70	47	51	54	78	56
52	79	58	69	60	61	78	63	66	60

   Dengan menggunakan cara manual hitunglah:

   a. Mean Deviation
   b. Simpangan Baku
   c. Varian

5. Diberikan data nilai hasil Kuis Statistika Dasar dari 20 mahasiswa yang diambil secara acak yang mewakili seluruh mahasiswa Program studi Teknik Informatika Unpam :

78	79	77	74	64	67	69	68	50	53
68	55	58	62	63	70	54	78	67	78

   Dengan menggunakan cara manual, hitunglah :

   a. Data minimal
   b. Data maksimal

c. Mean Aritmatika, Mean Geometrik, Mean Harmonik
d. Median
e. Modus
f. Kuartil 1, Kuartil 2, dan Kuartil 3
g. Desil 3, Desil 7, dan Desil 9
h. Persentil 21, Persentil 23, dan Persentil 39
i. Mean Deviation
j. Simpangan Baku
k. Varian

6. Dengan menggunakan MS. Excel, selesaikan soal no.5!

D. Referensi

Rasyad, Rasdihan. 1998.*Metode Statistik Deskriptif.* Jakarta : Grasindo.

Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Sudjana, M.A., M.SC.2005. *Metode Statistika.* Bandung : Tarsito.

Walpole, Ronald E, 1995. *Pengantar Statistik Edisi Ke-4*. Jakarta : PT. Gramedia.

PERTEMUAN 7
DATA KELOMPOK

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pada pertemuan ini, mahasiswa mampu:

1. Mahasiswa dapat memahami materi ukuran pemusatan data kelompok
2. Mahasiswa dapata memahami materi ukuran penyebaran data kelompok

B. Uraian Materi

Data kelompok ialah data yang dikelompokkan berdasarkan kelas dengan panjang tertentu. Jika data dalam jumlah besar, maka pengelompokan data berdasarkan kelas interval akan lebih mudah untuk mencari ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran.

1. Ukuran Pemusatan Data

a. Rata-rata (Mean) dari Data Berdistribusi Frekuensi

Rata-rata (Mean) merupakan rasio dari jumlah data dengan banyaknya data.

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

Keterangan :

$\bar{x}$ = rata-rata/mean x_i = Tanda kelas ke-i f_i = frekuensi kelas ke-i

Contoh soal:

Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

Tentukanlah nilai rata-rata UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	x_i	$f_i.x_i$
23-27	2	25	50
28-32	4	30	120
33-37	15	35	525
38-42	21	40	840
43-47	31	45	1395
48-52	35	50	1750
53-57	46	55	2530
58-62	11	60	660
63-67	12	65	780
68-72	3	70	210
Jumlah	180		8860

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i.f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} = \frac{8860}{180} = 49{,}22$$

Jadi, nilai rata-rata UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang adalah $49{,}22$

b. Mean Aritmatika dengan Cara Sandi

$$\bar{x} = x_0 + d.\left(\frac{\sum f_i c_i}{\sum f_i}\right)$$

Keterangan :

$\bar{x}$ = rata-rata / mean

x_0 = Tanda kelas dengan c = 0 ; c_i = sandi (0, ±1, ±2, …)

d =lebar interval kelas

f_i = frekuensi kelas ke-i

Contoh Soal:

Untuk membantu menghitung, biasanya digunakan tabel tambahan sebagai berikut :

Rentang Nilai	f_i	x_i	c_i	$f_i.c_i$
Jumlah	…	-	-	…

Contoh Soal:

$$\bar{x} = A_0 + d.\left(\frac{\sum f_i c_i}{\sum f_i}\right)$$

$$= 50 + 5.\left(\frac{-28}{180}\right)$$

$$= 50 + (-0{,}78)$$

$$= 49{,}22$$

c. Modus atau *Mode*

Modus adalah data yang memiliki frekuensi terbanyak. Jika data dua data yang memiliki frekuensi terbanyak maka disebut dengan *bimodus.* Notasi modus yang digunakan dalam modul ini adalah **Mo.**

Modus dari Data Berdistribusi Frekuensi

$$Mo = L_1 + d\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right)$$

Keterangan :

Mo = Modus

L_1 = Batas bawah kelas Modus

d = lebar interval kelas

Δ_1 = frekuensi kelas modul dikurnagi frekuensi kelas sebelumnya

Δ_2 = frekuensi kelas modul dikurangi frekuensi kelas sesudahnya.

Contoh Soal

Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

Tentukanlah modus nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Lihat Kelas Modus 53-57

$L_1 = 52{,}5$

$d \ = 5$

$\Delta_1 = 46 - 35 = 11$

$\Delta_2 = 46 - 11 = 35$

$$Mo = 52{,}5 + 5\left(\frac{11}{11 + 35}\right) = 53{,}696$$

Jadi, Modus dari data di samping adalah 53,696.

d. Median

Median adalah nilai tengah atau data yang berada di tengah jika data tersebut diurutkan dari data terkecil sampai data terbesar. Dalam modul ini median dinotasikan dengan **Me.**

Mencari letak median:

Data Genap = $\frac{n}{2}$

Data ganjil = $\frac{n+1}{2}$

Median dari Data Berdistribusi Frekuensi

$$Me = L_1 + d\left(\frac{\frac{n}{2} - \sum F}{f_{median}}\right)$$

Keterangan :

Me = Median

L_1 = Batas bawah kelas Median

d = lebar interval kelas

n = banyak data

$\sum F$ = jumlah frekuensi sebelum interval kelas Median

f_{median} = frekuensi kelas Median

Contoh soal:

Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

Tentukanlah modus nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	F kumulatif
23-27	2	2
28-32	4	6
33-37	15	21
38-42	21	42
43-47	31	73
48-52	**35**	**108**
53-57	46	154
58-62	11	165
63-67	12	177
68-72	3	180
Jumlah	180	

Letak: $\frac{n}{2} = \frac{180}{2} = 90$,

kira-kira berada di rentang nilai 48-52

$L_1 = 47{,}5$

$d = 5$

$\sum F = 2 + 4 + 15 + 21 + 31 = 73$

$f_{median} = 35$

$$Me = L_1 + d\left(\frac{\frac{n}{2} - \sum F}{f_{median}}\right)$$
$$= 47{,}5 + 5\left(\frac{90 - 73}{35}\right)$$
$$= 47{,}5 + 2{,}43 = 49{,}93$$

2. Ukuran Lokasi Data

a. Kuartil (Q)

Kuartil adalah nilai yang membagi kelompok data terurut memjadi empat bagian yang sama. Pada data berkelompok, harus mencari letak kuartil terlebih dahulu sebelum mencari nilai kuartil. Cara menentukan letak kuartil yaitu sebagai berikut:

1) Data Ganjil: $Letak\ Q_i = data\ ke\ \frac{i(n+1)}{4}\ dengan\ i = 1, 2, 3$
2) Data Genap: $Letak\ Q_i = data\ ke\ \frac{i(n)}{4}\ dengan\ i = 1, 2, 3$

Untuk mencari nilai kuartil dalam data berdistribusi frekuensi adalah :

$$Q_i = L_1 + d\left(\frac{\frac{i.n}{4} - \sum F}{f_{Q_i}}\right) dengan\ i = 1, 2, 3$$

Q_i = Kuartil ke i

L_1 = Batas bawah kelas Median

d = lebar interval kelas

n = banyak data

$\sum F$ = jumlah frekuensi sebelum interval kelas Kuartil

f_{Q_i} = frekuensi kelas Kuartil ke i

Contoh Soal: Carilah $Q_1, Q_2, dan\ Q_3$ dari data pada tabel berikut ini !

Interval Kelas	(f)	F kumulatif
23-27	2	2
28-32	4	6
33-37	15	21
38-42	21	42
43-47	**31**	**73**
48-52	**35**	**108**
53-57	**46**	**154**
58-62	11	165
63-67	12	177
68-72	3	180
Jumlah	180	

Letak : $\frac{n}{4} = 45$,

Kelas Q_1 = 43-47

$L_1 = 42{,}5$

$d \ = 5$

$\sum F = 2 + 4 + 15 + 21 = 42$

f_{Q_1} = 31

$$Q_1 = 42{,}5 + 5\left(\frac{45 - 42}{31}\right) = 42{,}98$$

Letak: $\frac{2n}{4} = 90$,

Kelas Q_2 = 48-52

$L_1 = 47{,}5$

$d \ = 5$

$\sum F = 2 + 4 + 15 + 21 + 42 = 73$

f_{Q_2} = 35

$$Q_2 = 47{,}5 + 5\left(\frac{90 - 73}{35}\right) = 49{,}93.$$

Letak : $\frac{3n}{4} = 135$,

Kelas Q_3 = 53-57

$L_1 = 52{,}5$

$d \ = 5$

$\sum F = 2 + 4 + 15 + 21 + 42 + 73 = 108$

f_{Q_3} = 46

$$Q_3 = 52{,}5 + 5\left(\frac{135 - 108}{46}\right) = 55{,}43$$

b. Desil (D)

Desil adalah nilai yang membagi kelompok data terurut memjadi sepuluh bagian yang sama. Pada data berkelompok, harus mencari letak desil terlebih dahulu sebelum mencari nilai desil. Cara menentukan letak desil yaitu sebagai berikut:

1) Data Ganjil: $Letak\ D_i = data\ ke\ \frac{i(n+1)}{10}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \dots, 9$

2) Data Genap: $Letak\ D_i = data\ ke\ \frac{i(n)}{10}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \dots, 9$

Untuk mencari nilai desil dalam data berdistribusi frekuensi adalah:

$$D_i = L_1 + d\left(\frac{\frac{i.n}{10} - \sum F}{f_{D_i}}\right) \; dengan \; i = 1,2,3,\dots,9$$

D_i = Desil ke i

L_1 = Batas bawah kelas Median

d = lebar interval kelas

n = banyak data

$\sum F$ = jumlah frekuensi sebelum interval kelas Desil

f_{D_i} = frekuensi kelas Desil ke i

Contoh Soal:

Carilah $D_2, dan\ D_7$ dari data pada tabel berikut ini !

Interval Kelas	(f)	F kumulatif
23-27	2	2
28-32	4	6
33-37	15	21
38-42	**21**	**42**
43-47	31	73
48-52	35	108
53-57	**46**	**154**
58-62	11	165
63-67	12	177
68-72	3	180
Jumlah	180	

Penyelesaian:

Letak : $\frac{2n}{10} = 36$,

Kelas D_2 = 38-42

$L_1 = 37,5$

$d = 5$

$\sum F = 2 + 4 + 15 = 21$

$f_{D_2} = 21$

$D_2 = 37,5 + 5\left(\frac{36 - 21}{21}\right) = 41,07$

Letak : $\frac{7n}{10} = 126$;

Kelas D_7 = 53-57;

$L_1 = 52,5$;

$d = 5$; $\sum F = 108$; $f_{D_7} = 46$

$D_7 = 52,5 + 5\left(\frac{126 - 108}{46}\right) = 54,46$

c. Persentil

Persentil adalah nilai yang membagi kelompok data terurut memjadi 100 bagian yang sama. Pada data berkelompok, harus mencari letak persentil terlebih dahulu sebelum mencari nilai persentil. Cara menentukan letak persentil yaitu sebagai berikut:

1) Data Ganjil: $Letak\ P_i = data\ ke\ \frac{i(n+1)}{100}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \ldots, 9$

2) Data Genap: $Letak\ P_i = data\ ke\ \frac{i(n)}{100}\ dengan\ i = 1, 2, 3, \ldots, 9$

Untuk mencari nilai persentil dalam data berdistribusi frekuensi adalah:

$$P_i = L_1 + d\left(\frac{\frac{i.n}{100} - \sum F}{f_{P_i}}\right)\ dengan\ i = 1, 2, 3, \ldots, 9$$

P_i = Desil ke i

L_1 = Batas bawah kelas Median

d = lebar interval kelas

n = banyak data

$\sum F$ = jumlah frekuensi sebelum interval kelas Desil

f_{D_i} = frekuensi kelas Desil ke i

Contoh Soal:

Carilah $D_{20}, dan\ D_{75}$ dari data pada tabel berikut ini !

Interval Kelas	(f)	F kumulatif
23-27	2	2
28-32	4	6
33-37	15	21
38-42	**21**	**42**
43-47	31	73
48-52	35	108
53-57	**46**	**154**
58-62	11	165
63-67	12	177
68-72	3	180
Jumlah	180	

Penyelesaian:

D_{20}, Letak : $\frac{20n}{100} = 36$,

Kelas P_{20} = 38-42

$L_1 = 37{,}5$

$d = 5$

$\sum F = 2 + 4 + 15 = 21$

$f_{P_{20}} = 21$

$P_{20} = 37{,}5 + 5\left(\frac{36 - 21}{21}\right) = 41{,}07$

D_{75}, Letak : $\frac{75n}{100} = 135$,

Kelas P_{75} = 53-57

$L_1 = 52{,}5$

$d = 5$

$$\sum F = 108$$

$$f_{P_{75}} = 46$$

$$D_7 = 52{,}5 + 5\left(\frac{135 - 108}{46}\right) = 55{,}43$$

3. Ukuran Penyebaran Data

a. Rentang

Rentang adalah data terbesar dikurangi data terkecil.

Tabel Satistik nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang.

Statistik	frekuensi (f)
N	180
Min	23
Max	72
Mean	49,22
Median	49,93
Modus	53,696
Quartil-1	42,98
Quartil-3	55,43

Maka, rentangnya adalah 72 – 23 = 49

b. Rentang antar quartil (RAQ)

Rentang antar quartilnya adalah $Q_3 - Q_1 = 55{,}43 - 42{,}98 = 12{,}45$

c. Simpangan quartil

Simpangan quartil atau rentang semi antar quartil adalah setengah dari rentang antar quartil (RAQ). Sehingga:

SQ = $\frac{1}{2}(Q_3 - Q_1) = \frac{1}{2}(55{,}45 - 42{,}98) = \frac{1}{2}(12{,}45) = 6{,}225$

d. Mean Deviasi

Mean Deviasi adalah penjumlahan dari hasil perkalian frekuensi dengan harga mutlak dari jarak tiap data terhadap rata-rata dibagi dengan jumlah frekuensi.

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Contoh soal:

Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

Tentukanlah mean deviasi nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	x_i	$\lvert x_i - \bar{x}\rvert$	$f_i.\lvert x_i - \bar{x}\rvert$
23-27	2	25	24,22	48,44
28-32	4	30	19,22	76,88
33-37	15	35	14,22	213,3
38-42	21	40	9,22	193,62
43-47	31	45	4,22	130,82
48-52	35	50	0,78	27,3
53-57	46	55	5,78	265,88
58-62	11	60	10,78	118,58
63-67	12	65	15,78	189,36
68-72	3	70	20,78	62,34
$\sum$	180			1326,52

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i . f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} = \frac{8860}{180} = 49{,}22$$

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i \lvert x_i - \bar{x}\rvert}{n} = \frac{1326{,}52}{180} = 7{,}37$$

e. Standar Deviasi dan Varians

Standar deviasi dari suatu kumpulan data dinotasikan dengan s. Varians adalah kuadrat dari standar deviasi yang dinotasikan dengan s^2.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_i^n f x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_i^n f x_i}{n}\right)^2}$$

Contoh soal:

Hasil UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang disajikan dalam tabel berikut:

Interval Kelas	f_i
23-27	2
28-32	4
33-37	15
38-42	21
43-47	31
48-52	35
53-57	46
58-62	11
63-67	12
68-72	3
Jumlah	180

Tentukanlah varians dan Standar deviasi nilai UTS statistika dasar mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pamulang!

Penyelesaian:

Interval Kelas	f_i	x_i	${x_i}^2$	$f_i.{x_i}^2$
23-27	2	25	625	1250
28-32	4	30	900	3600
33-37	15	35	1225	18375
38-42	21	40	1600	33600
43-47	31	45	2025	62775
48-52	35	50	2500	87500
53-57	46	55	3025	139150
58-62	11	60	3600	39600
63-67	12	65	4225	50700
68-72	3	70	4900	14700
$\sum$	180			451250

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i.f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{8860}{180} = 49{,}22$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_i^n f x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_i^n f x_i}{n}\right)^2} = \sqrt{\frac{451250}{180} - (49{,}22)^2} = \sqrt{84{,}3360} = 9{,}18$$

$$s^2 = \left(\sqrt{84{,}3360}\right)^2 = 84{,}3360$$

C. Latihan Soal/ Tugas

1. Untuk mengetahui kompetensi hukum pengacara diambil sampel secara acak sebanyak 85 orang. Skor kompetensinya disajikan dalam tabel berikut.

Skor	f
60-64	4
65-69	5
70-74	7
75-79	12
80-84	20
85-89	15
90-94	12
95-99	10
Jumlah	85

Tentukan :

a. Mean
b. Median dan Modus
c. Quartil ($Q_1, Q_2,\ dan\ Q_3$)
d. Desil ($D_6, D_7,\ dan\ D_9$)
e. Persentil ($P_{25}, P_{70}\ \ dan\ P_{90}$)
f. Rentang
g. Rentang antar kuartil
h. Deviasi (simpangan) quartil
i. Standar Deviasi dan Varians

2. Berikut adalah tabel nilai hasil ujian akhir semester dari 120 mahasiswa.

Nilai	Banyak mahasiswa
90-100	9
80-89	32
70-79	43
60-69	21
50-59	11
40-49	3
30-39	1
Jumlah	120

Tentukan:

a. Mean
b. Median dan Modus
c. Quartil ($Q_1, dan\ Q_3$)
d. Desil ($D_7,\ dan\ D_9$)
e. Deviasi (simpangan) quartil
f. Standar Deviasi dan Varians

D. Referensi

Kadir. 2015. Statistika Terapan Edisi Ke-2. Raja Grafindo Persada: Depok.

Spiegel, Murray R. & Stephens, Larry J. 2007. Statistik Edisi Ke-3. Erlangga: Jakarta.

Sudijono, Anas. 2008. Pengantar Statistik Pendidikan. Raja Grafindo Persada: Jakarta.

Sudjana, M.A. 2005. Metode Statistika. Tarsito: Bandung

Walpole, Ronald E. 1995. Pengantar Statistik Edisi Ke-4. PT. Gramedia: Jakarta

PERTEMUAN 8
EKSPERIMEN ACAK, RUANG SAMPEL DAN PELUANG

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pada pertemuan ini, mahasiswa mampu memahami perbedaan peubah acak (eksperimen acak) dan ruang sampel.

B. Uraian Materi

1. Eksperimen Acak

Ketika melakukan suatu percobaan, kita akan memperoleh ruang sampel. Beberapa sifat dari percobaan yaitu semua hasil yang terjadi merupakan kemungkinan, percobaan dapat dilakukan dengan cara random atau acak, dan percobaan dapat diulang berkali-kali dengan kondisi yang tetap atau tidak berubah. Jika eksperimen yang diulang beberapa kali menghasilkan hasil yang tidak sama walaupun kondisi pengulangan ekperimen itu tetap, maka eksperimen seperti ini dinamakan eksperimen acak.

Hasil pengulangan dalam eksperimen acak terjadi secara kebetulan dan tidak bisa diduga. Contohnya pada pelemparan sebuah mata uang logam. Pada pelemparan pertama dilakukan hasilnya berupa gambar. Apabila pelemparan uang logam tersebut diulang beberapa kali, belum tentu hasilnya gambar semua, akan tetapi mungkin saja angka. Eksperimen ini disebut eksperimen acak.

Di dalam eksperimen acak terdapat variabel acak. Nilai dari variabel acak muncul melalui proses peluang. Variabel acak terbagi 2, yaitu variabel acak diskret dan variabel acak kontinu. Variabel dengan banyaknya nilai yang muncul dapat dihitung disebut variabel acak diskret, sedangkan variabel yang nilainya padat, kontinu dan tersambung disebut variabel acak kontinu. Distribusi yang variabel acaknya diskret disebut distribusi peluang diskrit, sedangkan distribusi yang variabel acaknya kontinu disebut distribusi peluang kontinu.

2. Ruang Sampel

Ruang sampel adalah himpunan dari semua peristiwa yang mungkin terjadi dalam suatu percobaan. Ruang sampel dapat juga diartikan sebagai himpunan semua sampel berukuran tertentu (k) yang mungkin diambil dari suatu populasi berukuran (n). Berkaitan dengan teori himpunan, ruang sampel dapat dinyatakan sebagai himpunan bagian dengan jumlah elemen, misalnya k dari n elemen, dengan n>k. Sehingga jumlah yang mungkin dapat dibentuk dengan rumus kombinasi: $C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$.

Sebuah percobaan yang kita lakukan dapat menghasilkan ruang sampel, maka semua hasil yang mungkin diperoleh dari percobaan tersebut dinamakan ruang sampel. Banyaknya anggota dari ruang sampel dinamakan titik sampel. Penulisan ruang sampel menggunakan huruf kapital, yaitu S. Ruang sampel dibagi 2 yaitu: ruang sampel diskrit dan ruang sampel kontinu. Terdapat 3 cara dalam menentukan ruang sampel dari suatu percobaan, yaitu: 1) mendaftar langsung, 2) diagram pohon dan 3) tabel.

a. Ruang sampel diskrit

Ruang sampel diskrit adalah ruang sampel yang mempunyai banyak anggotanya berhingga atau tidak berhingga tetapi dapat dihitung.

Contoh 1:

Perhatikan gambar di bawah ini:

Gambar 8.1 Pelemparan Sekeping Uang Koin

Jika kita melakukan eksperimen mengenai pelemparan sebuah mata uang koin, maka ruang sampelnya adalah:

Jawab:

(dengan G=gambar dan A= angka)

Cara mendaftar:

$S = \{A, G\} = \{A\}, \{G\}$

Cara diagram pohon:

$G \rightarrow A = \{G, A\} atau \; \{A, G\}$

Cara tabel:

	A
G	{G, A} atau {A,G}

Dalam hal ini, G saja dan A saja dinamakan titik sampel, maka titik sampelnya : n (S) = 2. Contoh diatas disebut ruang sampel diskrit karena dapat di daftar.

Contoh 2:

Jika contoh 1 diperluas dengan melakukan percobaan mengenai pelemparan sebuah mata uang koin sebanyak tiga kali dan kita akan memperhatikan banyak ANGKA (A) yang muncul, maka ruang sampelnya berisi salah satu dari hasil sebagai berikut:

Perhatikan gambar berikut:

Pelemparan ke 1

Pelemparan ke 2

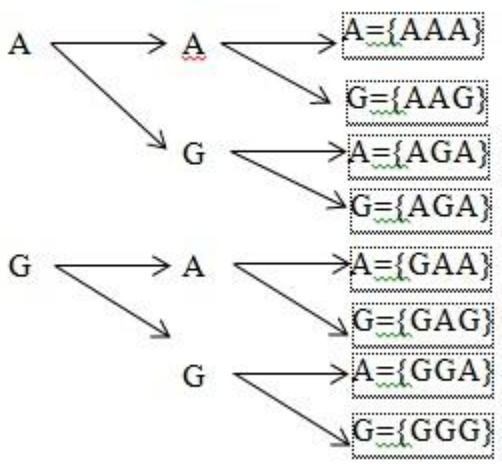
Pelemparan ke 3

*Masing-masing pelemparan mengalami kemungkinan keluarnya gambar ataupun angka.

Jawab:

Cara mendaftar: S = {AAA}, {AAG}, {AGA}, {AGA}, {AGG}, {GAA}, {GAG}, {GGA}, dan{GGG}

Cara diagram pohon:



1) A tidak akan muncul, artinya Gambar (G) muncul 3 kali atau A=0
2) A akan muncul sekali dan G akan muncul dua kali, atau A = 1
3) A akan muncul dua kali dan G akan muncul sekali, atau A = 2
4) A akan muncul tiga kali, artinya G tidak akan muncul, atau A = 3. Jadi ruang sampelnya ditulis: $S = \{0, 1, 2, 3\}$

<u>Contoh 3</u>:

W merupakan peubah acak yang menyatakan banyaknya muncul muka dikurangi banyaknya muncul belakang dalam tiga kali pelemparan sebuah uang logam. Tuliskan unsur-unsur ruang sampel T untuk ketiga lantunan uang dan pada setiap titik sampel kaitkan suatu nilai w dari w.

Jawab:

Diketahui:

W peubah acak = banyak muka – banyaknya muncul belakang

Ditanya: ruang sampel w?

	W = m – b	**Hasil**
M M M	3	$\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}=\frac{8}{27}$
M M B	1	$\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{3}=\frac{4}{27}\cdot 3=\frac{4}{9}$
M B M	1	
B M M	1	
B B B	-3	$\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}=\frac{1}{27}$
B B M	-1	
B M B	-1	$\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{3}=\frac{2}{27}\cdot 3=\frac{2}{9}$
M B B	-1	

$$W(3) + W(1) + W(-3) + W(-1)$$

$$= \frac{8}{27} + \frac{4}{9} + \frac{1}{27} + \frac{2}{9}$$

$$= \frac{8 + 12 + 1 + 6}{27}$$

$$= \frac{27}{27}$$

$$= 1$$

<u>**Contoh 4**</u>:

Suatu uang logam dilemparkan sampai muncul 3 muka berurutan. Tuliskan unsur dari ruang sampel yang memerlukan 6 atau kurang pelemparan. Apakah ruang sampel ini diskret? Jelaskan!

Jawab:

Diketahui: 3 muka berurutan = M M M

Perhatikan gambar berikut : (pelemparan sebuah logam hingga muncul 3 muka berurutan):

Pelemparan ke 1

Pelemparan ke 2

Pelemparan ke 3

Ditanya : ruang sampel dari 6 atau kurang pelemparan. Apakah ruang sampel tersebut diskrit?

Misal U = titik sampel dari uang koin yang dilempar.

Pelemparan	Ruang Sampel	Hasil
3 kali pelemparan	M M M	1
4 kali pelemparan	B M M M	
	M M M B	
	M M M M	1
	M M M M	1
5 kali pelemparan	B M M M M	
	B M M M M	
	M B M M M	
	M M M B M	
	M M M M B	
	M M M M B	
	B B M M M	
	M M M B B	
	B M M M B	
	M M M M M	1
	M M M M M	
	M M M M M	

U adalah ruang sampel diskrit, karena P(U) = 1

b. Ruang sampel kontinu

Ruang sampel kontinu adalah ruang sampel yang anggotanya merupakan interval pada garis bilangan real.

<u>Contoh 1</u>:

Perusahaan batrei jam "CLOCK" memproduksi batrei baru. Masa hidup batrei akan dilihat (dalam bulan). Tentukan ruang sampelnya.

Penyelesaian: $S = \{t: t > 0\}$

Karena masa hidup batrei jam bernilai bilangan real positif.

<u>Contoh 2</u>:

Sebuah universitas meluluskan mahasiswa minimal 2 kali dalam setahun. Kita akan melihat IPK dari seluruh mahasiswa di universitas tersebut. Tentukan ruang sampelnya.

S = $\{x \in R: 0 \leq x \leq 4\}$

c. Hubungan ruang sampel dengan peristiwa

Himpunan bagian dari ruang sampel S adalah sebuah peristiwa. Simbol dari sebuah peristiwa ditulis dengan huruf kapital, misalnya R, S, T dan lain-lain. Terdapat 3 kemungkinan yang bisa terjadi dari sebuah peristiwa, yaitu:

1. S itu sendiri merupakan sebuah peristiwa
2. Ø juga merupakan sebuah peristiwa
3. Beberapa hasil yang mungkin dari S merupakan sebuah peristiwa.

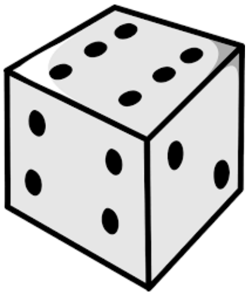
3. Peluang

Peluang adalah kemungkinan yang terjadi dalam setiap peritiwa atau kejadian:

$$P(n) = \frac{banyaknya\ kemungkinan}{jumlah\ ruang\ sampel}$$

Contoh 1:

Perhatikan gambar berikut ini:



Percobaan: pelemparan satu dadu

Ruang sampel, S = {1, 2, 3, 4, 5, 6}

Titik sampel : n(S) = 6

Peristiwa munculnya:

A = bilangan ganjil = {1, 3, 5}

B = bilangan genap = {2, 4, 6}

C = bilangan prima = {2, 3, 5}

Peluang:

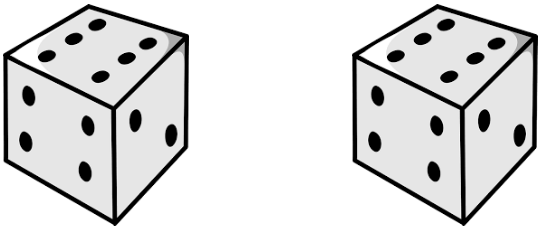
P(A) bilangan ganjil = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

P(B) bilangan genap = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

P(C) bilangan prima = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

Contoh 2:

Perhatikan gambar berikut ini:



Percobaan: pelemparan dua buah dadu

Ruang sampel:

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Ruang Sampel: S = {(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)}

Titik Sampel: n(S) = 36

Peristiwa munculnya:

A = jumlah mata dadu 2 = {1, 1}

B = jumlah mata dadu 3 = {1,2} atau {2,1}

C = jumlah mata dadu 4 = {2,2}, {1,3} atau {3,1}

D = jumlah mata dadu 5 = {4,1}, {3,2}, {2,3} atau {1,4}

E = jumlah mata dadu 6 = {5,1}, {4,2}, {3,3}, {2,4}, atau {1,5}

F = jumlah mata dadu 7 = {6,1}, {5,2}, {4,3}, {3,4}, {2,5} atau {1,6}

G = jumlah mata dadu 8 = {6,2}, {5,3}, {4,4}, {3,5}atau {2,6}

H = jumlah mata dadu 9 = {6,3}, {5,4}, {4,5}, atau {3,6}

I = jumlah mata dadu 10 = {6,4}, {5,5} atau {4,6}

J = jumlah mata dadu 11 = {6,5} atau {5,6}

K = jumlah mata dadu 12 = {6,6}

Peluang muncul mata dadu:

P(A) jumlah mata dadu 2 = $\frac{1}{36}$

P(B) jumlah mata dadu 3 = $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

P(C) jumlah mata dadu 4 = $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

P(D) jumlah mata dadu 5 = $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

P(E) jumlah mata dadu 6 = $\frac{5}{36}$

P(F) jumlah mata dadu 7 = $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

P(G) jumlah mata dadu 8 = $\frac{5}{36}$

P(H) jumlah mata dadu 9 = $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

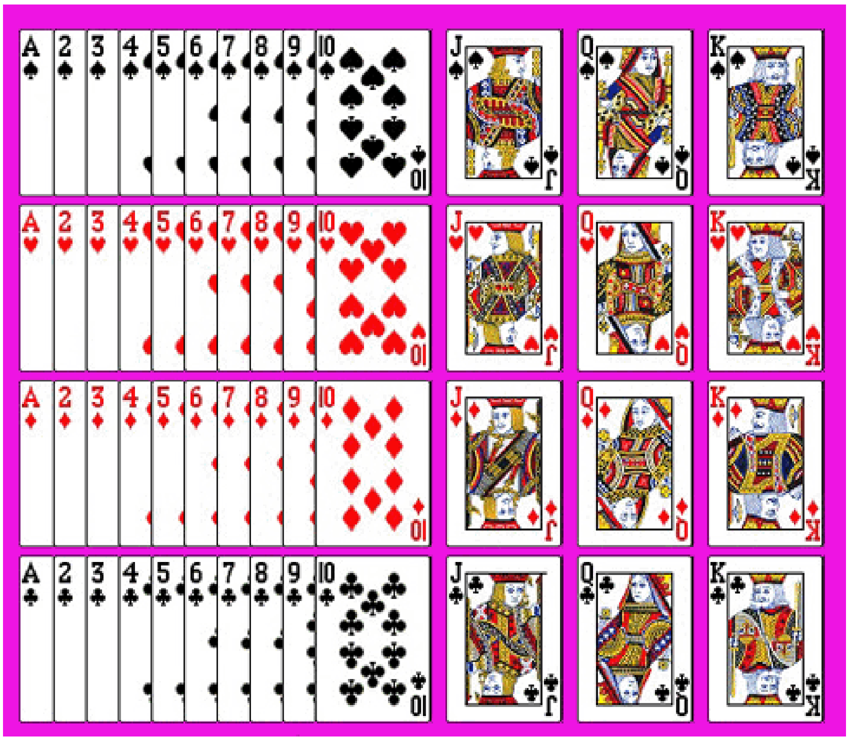
P(I) jumlah mata dadu 10 = $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

P(J) jumlah mata dadu 11 = $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

P(K) jumlah mata dadu 12 = $\frac{1}{36}$

Contoh 3:

Perhatikan gambar dibawah ini:



Ruang sampel :

S = {(1S), (2S), (3S), (4S), (5S), (6S), (7S), (8S), (9S), (10S), (JS), (QS), (KS), (1H), (2H), (3H), (4H), (5H), (6H), (7H), (8H), (9H), (10H), (JH), (QH), (KH), (1W), (2W), (3W), (4W), (5W), (6W), (7W), (8W), (9W), (10W), (JW), (QW), (KW), (1K), (2K), (3K), (4K), (5K), (6K), (7K), (8K), (9K), (10K), (JK), (QK), (KK)}

Keterangan:

S = sekop

H = hati

W = wajik

K = keriting

Titik Sampel: n(S) = 52

Peristiwa munculnya:

A = Sekop = {(1S), (2S), (3S), (4S), (5S), (6S), (7S), (8S), (9S), (10S), (JS), (QS), (KS)}

B = hati = {(1H), (2H), (3H), (4H), (5H), (6H), (7H), (8H), (9H), (10H), (JH), (QH), (KH)}

C = wajik = {(1W), (2W), (3W), (4W), (5W), (6W), (7W), (8W), (9W), (10W), (JW), (QW), (KW)}

D = keriting = {(1K), (2K), (3K), (4K), (5K), (6K), (7K), (8K), (9K), (10K), (JK), (QK), (KK)}

Peluang:

P(A) sekop = $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$

P(B) hati = $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$

P(C) wajik = $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$

P(D) keriting = $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$

C. Soal Latihan/Tugas

1. Bila peluang seseorang membeli motor akan memilih warna biru, pink, merah atau hitam, masing-masing 0,09; 0,21; dan 0,23. Berapa peluang seseorang pembeli tertentu akan membeli mkotor baru berwarna seperti salah satu dari warna tadi?
2. Ember pertama berisi 5 bola ungu dan 4 bola biru, dan ember kedua berisi 4 bola ungu dan 6 bola biru. Suatu bola diambil dari ember pertama dan dimasukkan dengan tidak melihat ke ember yang kedua. Berapa peluang terambil bola hitam dari ember kedua?
3. Suatu kota memiliki satu mobil pemadam kebakaran dan satu ambulans untuk keadaan darurat. Peluang mobil pemadam kebakaran siap waktu diperlukan 0,98. Peluang ambulans siap waktu dipanggil 0,92. Dalam keadaan darurat ada kecelakaan, tentukan peluang keduanya siap?
4. Dua kartu diambil secara acak satu persatu. Tentukan peluang kartu yang terambil pertama adalah kartu hati dan kartu yang terambil kedua adalah kartu king!
5. Empat kartu diambil secara acak tanpa pengembalian dan satu persatu. Tentukan probabilitas bahwa kartu yang terambil secara berurut adalah as waru hitam (Awh), as waru merah (Awm), as wajik (Asw), as sekop (Ass)!

D. Referensi

Herrhyanto, Nar. 2009. *Pengantar Statistika Matematis*. Yrama Widya: Bandung

Kadir. 2010. *Statistika*. PT Rosemata Sampurna: Jakarta

Montgomery Douglas C, Hines William W. 1990. *Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*. UI-Pres: Jakarta

PERTEMUAN 9
DEFINISI KEJADIAN DAN KLASIFIKASINYA

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar pada pertemuan ini,mahasiswa dapat mengaplikasikan teori tentang kejadian dan klasifikasinya.

B. Uraian Materi

1. Definisi Kejadian

Permasalahan 1

Perhatikanlah dalam pelambungan satu buah dadu.Jika yang diperhatikan adalah nomor yang keluar di muka sebelah atas,maka elemen-elemen sampelny adalah S_1 = {6,5,4,3,2,1}.Jika yang diperhatikan eksperimen di atas yang diharapkan kemunculannya dadu bernomor ganjil atau genap yang keluar,jadi sampel elemen-elemen pada ruangnya adalah S_2 = {ganjil,genap}.

Hal tersebut di atas memberikan informasi apabila hasil dari sebuah eksperimen percobaan dapat dituliskan dengan satu ruang sampel atau bahkan lebih. Pada kasus di atas S_1 menyajikan lebih banyak keteraangan dari S_2 .Jika kalian pahami elemen-elemen yang timbul pada S_1 sehingga kita akan mendapatkan dan menunjukkan elemen-elemen apa saja yang timbul di S_2 ;bilamana, kita mendapatkan elemen-elemen yang keluar di S_2 sama sekali tidak dapat membantu kita dalam memberikan petunjuk elemen unsur apasaja yang keluar di S_1.Selanjutnya, alangkah lebih baiknya menentukan ruang sampel yang dapat memberikan informasi maksimal terhadap suatu percobaan/pelemparan.

Permasalahan 2

Sebagai contoh selanjutnya diambil dan diplih 3 barang yang secara acak dari 10 produksi hasil pabrik. Tiap sampel diteliti dan diklasifikasikan berdasarkan keadaan layak atau tidak layak. Ruang sampel yang paling banyak memberikan informasi adalah S_1 = {TTT,TTL,TLT,LTT,TLL,LTL,LLT,LLL}. L menyatakan layak, sedangkan T tidak layak. Ruang sampel lainnya yakni dapat berbentuk S_2 = {0,1,2,3} kendati hanya menghasilkan informasi tidak lebih banyak dari S_1 . Anggota himpunan S_2 bisa dikategorikan dengan kategori layak,yang tidak layak satu,tidak layak dua dan atau ketiganya tidak layak dari 3 buah barang yang dipilih secara random.

Dalam tiap percobaan sejatinya untuk mengetahui keluarnya suatu kejadian adalah keinginan kita,dan bukan hasil pada ruang sampel di unsur tertentu. Sebagai contoh,dalam sebuah hasil pelemparan dadu tentang suatu kejadian A didapatkan sebuah hasil bahwa sebuah dadu yang dilemparkan ke atas akan menghasilkan hasil suatu dadu dapat dibagi tiga bagian, hasil dari pelemparan tersebut akan menghasilkan A = {3,6} yang merupakan sebuah himpunan bagian dari A.Berdasarkan S_1 merupakan ruang sampel kejadian dalam permasalahan 1. Selanjutnya dapat dijadikan percontohan,suatu kejadian B dimisalkan dinyatakan denga hasil sebuah keterangan seluruh jumlah yang tidak layak lebih dari 1 pada permasalahan 2. Hasil yang memungkinan dapat terjadi adalah unsur dari himpunan bagian B = {TTT, TTL,TLT,LTT} yang merupakan suatu ruang sampel $S_{1.}$

Antara satu peristiwa dengan peristiwa lainnya saling berkesinambungan pada sekolompok kumpulan titik sampel sehingga terbentuklah himpunan bagian yang merupakan bagian dari ruang sampel itu sendiri.Seluruh unsur yang menjadikan Himpunan kejadian tersebut dapat muncul ini harus mewakili seluruh unusr tersebut.

Dari contoh permasalahan dan paparan di atas,kita dapat menyimpulkan kejadian merupakan bagian dari ruang sampel.

Permasalahan 3

Sebagai contoh $A = \{t \mid t<5\}$ adalah hasil dari sebuah himpunan bagian pada ruang sampel $S = \{t \mid t \geq 0\}$, t adalah pernyataan unsur (pada satuan tahun) terhadap komponen-komponen alat pengebor minyak lepas pantai dan pada pernyataan hasil dari A dinyatakan bahwa komponen alat pengebor minyak lepas pantai akan rusak sebelum akhir periode tahun kelima.

Permasalahan tiga di atas menjelaskan kepada kita dalam kenyataannya yang biasa,sebuat kejadian dinyatakan pertama kali setelah itu ruang sampel nya dibuat.tetapi lainnya halnya dengan permasalahan di atas, sebuah peristiwa dapat dinyatakan sebagai himpunan bagian jika seluruh himpunan bagian dapat menyatakan suatu kejadian tersebut.

"Kejadian sederhana dapat dinyatakan sebagai persitiwa atau kejadian yang hanya memiliki satu elemen dari sebuah ruang

sampel.Sementara, peristiwa atau segala bentuk kejadian yang merupakan pengelompokkan dari beberapa kejadian sederhana dikenal dengan istilah kejadian majemuk”

Permasalahan 4

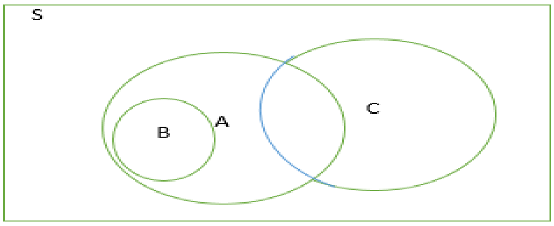
Kejadian menarik satu lembar kartu heart dari sekotak kartu bridge yang diidentifikasikan sebagai bagian dari himpunan. Dituliskan sebagai himpunan bagian A = {heart} dan ruang sampel dari persitiwa tersebut dituliskan dengan S = {spade,club,diamond,heart}. Yang dikatakan sebagai kejadian sederhana yakni pada pertstiwa A,tapi kejadian maejumuknya adalah dapat kita tuliskan pada peristiwa B yakni menarik satu kartu berwarna merah, hal ini dikarenakan bahwa kejadian B = {heart ∪ diamond} = {heart, diamond}.

Jika kita perhatikan dengan seksama, bahwa kejadian majemuk adalah gabungan dari beberapa kejadian sederhana yang masih dapat diakatakan merupakan himpunan bagian ruang sampel. Hal ini pada permasalahan 4 juga dapat dikatakan kejadian majemuk bila seluruh kartu bridge yang berjumlag 52 dalam suatu bungkus kartu menjadi elemen ruang sampel bukan dari 4 warna kartu pada permasalahan 4 dapat juga dikatakan sebagai kejadian majemuk.

“Bila suatu himpunan bagian dengan ruang sampel yang tidak memiliki unsur/elemen dan himpunan seperti ini dituliskan dengan lambang ∅ dikenal dengan istilah Ruang hampa atau yang juga dikenal dengan ruang nol”

Jika penemuan sebuah organisme mikroskopis dengan mata telanjang pada suatu percobaan Biologi terapan dapat dinyatakan dengan kejadian A maka pernyataan di atas dapat dinotasikan dalam bentuk A = ∅. Kita dapat melihat pada contoh yang lainnya,jika himpunan B = {x│x pembagi 7 yang bukan bilangan prima} maka anggota himpunan B = ∅, hal ini dikarenakan pada pembagi 7 yang memungkinkan hanyalah angka 1 dan 7 saja yang keduanya merupakan bilangan prima.

Dengan menggunakan pendeskripsian dari diagram venn,kita dapat mengetahui bahwa hubungan antara ruang sampel daan kejadiannya dapat diluksikan dengan diagram venn tersebut. Pelukisan pada suatu diagram venn,penggambaran suatu ruang sampel dinayatakan dengan persegi panjang dan tiap kejadian dilukiskan dengan lingkaran didalamnya.



Gambar 9.1 Ruang Sampel Dan Kejadian

Jadi himpunan bagian ruang sampel S dapat dinyatakan merupakan peristiwa A,B dan C.Dan dapat dikatakan juga sebuah kejadian B ialah himpunan bagian kejadian A ; titik sampel tidak yang sama antara kejadian B dan C ; persekutuan A dan C yang paling sedikit titik sampel. Berdasarkan pada diagram venn pertama bisa digunakan sebagai gambaran keadaan seseorang dalam proses memilih satu lembar kartu dari kelompok 52 kartu. Hasil pengamatannya terjadinya kejadian seperti di bawah ini :

A : penarikan kartu warna hitam

B : penarikan King, Queen aatu Jack Wajik

C : Penarikan kartu As

Jelas bahwa sekutu titik sampel kejadian C&A hanya sebatas kartu kedua as merah (*as heart dan as diamond*). Terkadang mengarsir bagian dapat menolong,dalam hal ini semua mahasiswa suatu universitas tertentu dipandang sebagai ruang sampel.

2. Kejadian dan Peluang Kejadian

Statistika adalah alat sekaligus metode analisis yang digunakan dalam mengevaluasi data agar memperoleh suatu kesimpulan. Dalam mendapatkan pada pengevaluasian suatu data yang didasari dengan sampel yang tersedia dibutuhkan mekanisme ketersediaan alat dan juga metode analisis dikenal juga dengan statistika.

Kejadian yang sering kita jumpai seperti masuk ke sekolah atau tidak,kemungkinan hujan lebat karena adanya awan tebal merupakan bagian dari konsep probabilitas yang berguna untuk menganalisis tiap kejadian pada kehidupan sehari hari sampai dengan kejadian yang bersifat ilmiah dan eksperimen.

kebolehjadian kejadian yang diterjemahkan sebagai proses terbentuknya sesuatu secara eksperimen atau tidak dikenal dengan istilah probabilitas.

a. Kepastian

Kepastian merupakan bentuk kejadian yang pasti (mutlak) terjadi. Kepastian merupakan kejadian dengan nilai probabilitas = 1

Contoh : Matahari terbit dari sebelah timur, setiap mahluk hidup akan mati.

b. Kemungkinan / Peluang

Berdasarkan pendekatan sebuah teori yakni peristiwa yang bersifat ekslusif dan bersamaan mempunyai peluang untuk muncul (*equally likely*), dengan kesempatan yang sama,tiap peristiwa dapat dituliskan dengan menggunakan perbandingan rasio suatu peristiwa dari total kejadian,jika kejadian mempunyai kesempatn sama .Jika sebuah kejadian E memiliki n kejadian sederhana,kemungkinan kejadian E merupakan perbandingan peristiwa yang diinginkan dengan semua peristiwa S dapat dituliskan dengan rumus :

$$\mathbf{P\ (\ E\ ) =} \frac{n\ (\ E\ )}{n\ (\ S\ )}$$

Contoh 1

Tentukanlah kemungkinan seorang pemain remi yang dikasih 5 kartu akan mendapatkan 2 kartu king dan 3 kartu As.

Menjawab :

Hasil Kombinasi 2 kartu raja dari 4 raja, C(4,2) = 6 cara

Hasil Kombinasi 3 kartu raja dari 4 as, C (4,3) = 4 cara

Kombinasi 2 kartu raja dan 3 kartu as = 6x4 = 24 cara

Probabilitas hasil atas keluarnya 5 kartu dari 52 kartu remi = 2.598.960 cara. Jadi kemungkinan P(A) pemain remi mendapatkan 2 kartu king dan 3 kartu as adalah : P(A) = $\frac{24}{2.598.960}$ = 0,00000923.

Apabila semua kejadian atau peristiwa memiliki peluang yang sama sukar untuk dipenuhi berdasarkan persayaratan yang telah ditentukan sebelumnya.Teori ini selanjutnya menjelaskan bahwa bentuk probabiliti peristiwa E dari semua peristiwa adalah frekuensi relatif dari ruang semesta S. Hal demikian dapat dituliskan :

$$\mathbf{P\ (\ E\ ) =} \frac{ni}{S}$$

Berdasarkan sebaran peristiwa yang berasal dari ruang sampel S kejadian ($E_1, E_2, E_3, ...E_i$) dan frekuensi relatif $\frac{n}{s}$ dari kejadian Ei harus menghasilkan nilai positif dengan selang :

$0 \leq \frac{ni}{s} \leq 1$ atau $0 \leq P(E_i) \leq 1$.

c. Kemustahilan

Sebuah probabilitas dapat ditentukan dengan dasar keyakinan,perasaan dan pengetahuan individu pada sebuah kejadian jika kejadian terjadi hanya beberapa kali dan tidak memiliki frekuensi relatif. Jadi jika suatu kejadian ditaksir berbeda dari tiap orang walaupun memiliki informasi yang sama pada awalnya hal ini yang menyebabkan penafsiran probabilitas berbeda beda. Kemustahilan merupakan kejadian dengan kemungkinan =0. berikut contoh mustahil,yakni : seorang pria melahirkan dll.

3. Peluang Suatu Kejadian

a. Kejadian dan macam-macam kejadian

1) Kejadian sederhana

Misal:

Dalam melambungkan sebuah uang logam akan diperoleh hasil munculnya Angka (A) atau munculnya Gambar (G).

Dalam melambungkan sebuah dadu akan diperoleh hasil munculnya dadu bermuka 6,5,4,3,2,1

2) Kejadian Majemuk

Misal :

a) Peristiwa atau kejadian keluarnya muka dadu ganjil pada pelambungan suatu dadu. (karena pada pelambungan satu buah dadu bisa keluar seluruh mata dadu, sedangkan mata dadu ganjil adalah 1 ,3 atau 5).

b) Peristiwa keluarnya muka dadu prima dan muka dadu ganjil.

Ruang Sampel

Himpunan seluruh nilai yang memungkinkan keluar terhadap sebuah kejadian atau peristiwa.

3) Peluang Sebuah Kejadian

Probabilitas keluarnya suatu nilai dimaksud =

$$\frac{\text{banyaknya hasil yang dimaksud yang mungkin muncul}}{\text{banyaknya semua hasil yang mungkin}} \text{ atau}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

<u>**Contoh soal peluang**</u>

Bila sebuah dadu dilambungkan, berapakah peluang munculnya mata dadu ganjil ?

Penyelesaian :

Himpunan angka yang mungkin keluar, S= $\{6,5,4,2,3,1\}$ terdapat enam titik sample atau n(S) = 6.

Himpunan hasil yang dimaksud adalah A= $\{1, 3, 5\}$ yang mempunyai tiga anggota atau n(A) = 3.

Jadi kemungkinan keluarnya muka dadu ganjil adalah :

P(A) = n(a)/n(s) = 3/6 = 1/2

Jadi P(bilangan ganjil)= $\frac{1}{2}$

4) Kisaran Nilai Peluang

Nilai peluang suatu hasil A berkisar dari 0 sampai dengan 1 atau $0 \le P(A) \le 1$

Bila peluang suatu hasil = 1, maka hasil itu disebut suatu ***kepastian.*** Sebaliknya peluang suatu hasil = 0, maka hasil itu disebut ***kemustahilan.***

Jika nilai peluang A diketahui maka nilai peluang komplemen A = 1 – P(A) atau P(A') = 1 – P(A)

5) Frekuensi Harapan Suatu Kejadian

Frekuensi Harapan suatu hasil = banyaknya percobaan x peluang hasil tersebut.

$$f_h = P(A) \times n$$

Contoh :

1. Bila kita melempar sekeping mata uang sebanyak 40 kali, berapa harapan muncul permukaan gambar ?

   Penyelesaian:

$$F_h = P(A) \times N = \frac{n(A)}{n(S)} \times N = \frac{1}{2} \times 40 = 20 \text{ kali}$$

2. Apabila kita melempar satu buah dadu sejumlah 600 kali,tentukanlah frekuensi harapan dari peristiwa berikut:
   a. keluarnya mata dadu genap
   b. keluarnya mata dadu ganjil

   Penyelesaian:

   S= $\{1,2,3,4,5,6\} \rightarrow$ n(S) = 6

   N = 600

   A = {2,4,6} $\rightarrow$ n(A) = 3 $\rightarrow$ P(A) = $\frac{3}{6}$

   $$F_h = P(A) \times N = \frac{3}{6} \times 600 = 300 \text{ kali}$$

   B = {5,3,1}$\rightarrow$ n(b) = 3 $\rightarrow$ P(b) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

   $$F_h = P(b) \times n = \frac{1}{2} \times 600 = 300 \text{ kali}$$

6) Kejadian majemuk (gabungan 2 kejadian)

Pada pembahasan tentang himpunan telah dinyatakan jika:

$$n(A) + n(B) - n(A \cap B) = n(A \cup B)$$

Berdasarkan hal ini, peluamg kejadian A dan B ditetapak seperti berikut:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \text{ atau } B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Contoh:

1) Sebuah kejadian pada ruang sampel S disimbolkan dengan A dengan P(A) = 0.5,P(B) = 0.3 dan P($A \cap B$) = 0,2. Hitunglah peluang $A \cup B$

   Penyelesaian:

   $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

   = 0,5 + 0,3 – 0,2 = 0,6

2) Pada kegiatan pelambungan 1 buah dadu, A merupakan peristiwa mucul angka ganjil dan B peristiwa muncul angka prima. Tentukan peluang A atau B

   Penyelesaian:

S = $\{6,5,4,3,2,1\} \rightarrow$ n(S) = 6

A = $\{5,3,1\} \rightarrow$ n(A) = 3 $\rightarrow$ P(A) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

B = $\{5,3,2\} \rightarrow$ n(B) = 3 $\rightarrow$ P(B) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

A $\cap$ B = $\{3,5\} \rightarrow n(A \cap B) = 2 \rightarrow P(A \cap B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

7) Kemungkinan Kejadian Majemuk (A ᵁ B) dan (A ∩ B)

Di awal pembahasan tentang teori himpunan jika dalam himpunan Semesta terdapat himpunan A dan B, maka akan menghasilkan himpunan baru jika terdapat gabungan dari A dan B. Hal ini dapat dinotasikan dalam bentuk himpunan dengan $A \cup B$ = {x є A atau x є B} sebagai keterangan elemen tiap anggota A atau elemen anggota B, atau anggota keseluruhannya.

Seluruh elemen himpunan $A \cup B$ ialah

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

Sesuai penjelasan himpunan gabungan di atas, dan dikarenakan ada korelasi teori kemungkinan dan himpunan, akhirnya kejadian gabungan A dan B dapat kita rumuskan dengan kalimat, kejadian $A \cup B$ pada ruang sampel S dimana A dan B ialah kejadian sembarang dan gabungan. Oleh karena itu,kejadian A dan B yang ditulis $A \cup B$ adalah seluruh kumpulan dari titik titik sampel yang ada pada A, B atau pada keduanya. Hal yang demikian dinamakan kejadian majemuk.kemungkina kejadian $A \cup B$ dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)}$$

Pols di atas dapat dijelaskan dengan pendekatan sebagai berikut

Telah kita ketahui bersama dimana,

$$\boldsymbol{n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)}$$

Jika kedua ruas persamaan dibagi dengan n(s), maka akan mendapatkan:

$$\frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)}$$

jadi dapat dituliskan persamaannya:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Kasus dan Penyelesaiannya

1. Tentukanlah P(A u B) jika saudara mengambil salah satu kartu dengan sistem random dari satu *fullset* kartu remi. Jika A = peristiwa terambil kartu AS dan B = peristiwa terambil kartu sekop, hitunglah P(A u B).

   Jawab:

   P(A) = 4/52 P(B) = 13/52

   P(A n B) = 1/52 (kartu AS dan sekop)

   Maka,

   P(A u B) = P(A) + P(B) – P(A n B)

   = 4/52 + 13/52 – 1/52

   = 16/52

2. Seorang mahasiswa diprediksi akan memperloleh predikat lulus pada mata kuliah statistika Ekonomi sebesar 2/3 dan peluang mahasiswa tersebut lulus dengan predikat baik pada mata kuliah Algoritma adalah 4/9. Jika peluang lulus seminimalnya satu mata kuliah ialah 4/5, tentukan peluang mahasiswa tersebut lulus kedua mata kuliah itu?

   Jawab:

   Dimisalkan A = persitiwa lulus mata kuliah statistika ekonomi

   B = peristiwa lulus mata kuliah algoritma

   $P(A) = 2/3$

   $P(B) = 4/9$

   $P(A \cap B) = 4/5$

   $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

   = 2/3 + 4/9 – 4/5

   = 14/45

Kemungkinan kejadian majemuk $(A \cup B$ sesuai pola awal ternyata masih dapat ditingkatkan lebih lanjut sesuai dengan keadaan menjadi probabilitas kejadian majemuk yang mempunyai tiga peristiwa elemen yaitu A, B, C sehingga dapat dinotasikan $A \cup B \cup C$. Kemungkinan kejadian majemuk $A \cup B \cup C$ dapat dirumuskan :

$$\boldsymbol{P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)}$$

Uraian munculnya pola ini bisa dijelaskan melalui mengerjakan langkah yang serupa dengan cara yang sama pada rumus pertama.

8) Saling Lepas antara dua kejadian

Aturan matematis penjumlahan dan pengurangan dapat digunakan dalam penentuan probabilitas atau kemungkinan dengan syarat harus di awali dengan memperhatikan terlebih dahulu adanya karakteristik 2 atau lebih peristiwa. Dua peristiwa tersebut disebut saling menghilangkan dan tidak saling menghilangkan. Dua kejadian saling lepas atau saling bertentangan/terpisah terjadi jika kejadian A dan kejadian B memiliki dua kejadian sembarang pada himpunan S dan akan berlaku $A \cap B = \emptyset$.dari keterangan tersebut maka kejadian saling lepas dapat dirumuskan :

$$\boldsymbol{P(A \cup B) = P(A) + P(B)}$$

Contoh

a) Jika A dan B adalah dua peristiwa yang saling terpisah, dengan P(a) = 0.3 dan P(b) = 0.2, tentukanlah $\boldsymbol{P(A \cup B)}$

Jawab:

Sebab A dan B saling terpisah, berlaku :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = 0{,}3 + 0{,}2 = 0{,}5$$

b) Pada pelambungan dua buah dadu, tentukan kemungkinan keluarnya muka dua dadu dengan jumlah 9 atau 5

Jawab:

Misalkan A = kejadian keluar jumlah 9

B = kejadian keluar jumlah 5

Diperoleh A = {(4.5), (5.4),(3,6),(6,3)} B = {(2,3), (3.2), (1.4), (4.1), (5.2)}

Maka A n B = Ø, berarti A dan B saling lepas

P(A) = 4/36

P(B) = 5/36

sehingga

P(A u B) = P(A) + P(B)

= 4/36 + 5/36

= 9/36

= 1/4

Berdasarkan hal tersebut dapat kita tingkatkan rumus kemungkinan tiga kejadian A, B, C yang saling lepas, yaitu :

P(A) + P(B) + P(C)= P(A u B u C)

Jika A_1, A_2, A_3, …, An sebuah kejadian saling lepas, berlaku rumus probabilitas sebagai berikut :

Σ P(A) = P(A1) + P(A2) + P(A3) + … + P(An) = P(A1 u A2 u A3 u, …, u An)

9) Saling Bebas antara Dua Kejadian

Dua buah kejadian disebut sebagai suatu kejadian yang saling bebas apabila kejadian A tidak memberikan pengaruh terhadap kejadian B. Hal tersebut berlaku juga sebaliknya, yakni jika kejadian B tidak mempengaruhi kejadian A maka dua kejadian tersebut disebut sebagai kejaian yang saling bebas. Suatu percobaan dapat dibilang dependen jika salah satu kejadian mempengaruhi kejadian yang lainnya. Suatu kejadian bisa dikatakan bebas jika memiliki kriteria suatu kejadian tidak memberikan pengaruh akan terjadinya kejadian yang lainnya. Hal ini memiliki pengertian kejadian A tidak mempengaruhi B dan kejadian B tidak ada pengaruhnya terhadap kejadian A. Kejadian saling bebas memiliki rumus :

$$\boldsymbol{P(A \cap B) = P(A).P(B)}$$

Contoh :

a) Jika diketahui dua kejadian A dan B saling bebas dengan P(a) = 0.3 dan P(b) = 0.2, tentukan $P(a \cap b)$

Jawab:

$$P(\, a \cap b) = P(a).\, P\ (b) = 0{,}3\ .\, 0{,}2 = 0{,}06$$

b) Jika 2 dadu dilambungkan, apakah kejadian munculnya muka x ≤ 3 dadu 1 dan kejadian munculnya y ≥ 5 dadu 2 adalah saling bebas?

Jawab:

Misalkan R = kejadian munculnya muka X ≤ 3 dadu 1

S = kejadian munculnya muka Y ≥ 5 dadu 2

P(R) = {(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6)}

= 18/36 = ½

P(S) = {(1,5), (1,6), (2,5), (2,6), (3,5), (3,6), (4,5), (4,6), (5,5), (5,6), (6,5), (6,6)}

= 12/36 = 1/3

$P(\, R \cap S)$ = {(1.5), (1,6), (2,5), (2,6), (3,5), (3,6)} = 6/36 = 1/6

Maka diperoleh

$$P(\, R \cap S) = P(S).P\ (S)$$

= 1/2 . 1/3 = 1/6

Sehingga,

Nilai $P(\, R \cap S) = P(S).P\ (S)$ yang berarti kejadian A dan B adalah saling bebas

Tema di atas dengan dua peristiwa saling terasing atau bebas dapat dimodifikasi menjadi 3 peristiwa yang saling bebas antara A, B dan C. Jika 3 peristiwa tersebut saling terasing,dengan notasi A,B,C berlaku kemungkinan $A \cap B \cap C$, yakni :

$$P(\, A \cap B \cap C) = P\ (A).P(B).P(C)$$

Jika A_1, A_2, A_3, …, An merupakan peristiwa saling asing atau saling bebas, berlaku:

$$P(A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap \ldots \cap A_n) = P(A_1).P(A_2).P(A_3)\ldots P(A_n)$$

c) Tiga uang logam dilemparkan ke atas, tunjukkanlah jika keluarnya mata dari tiga uang logam tersebut saling bebas

Jawab:

Ruang sampel (S) = {(b.b.b), (b.b.m), (b.m.b),(b.b.m),(m.m.b), (b,m,b),(b,b,m), (b,b,b)} = 8

Misal,

A = keluarnya mata uang logam tiga

B = keluarnya mata uang logam dua

C = keluarnya mata uang logam satu

Maka diperoleh

C = {(m,m,m), (m,b,m), (b,m,m), (b,b,m)} = 1/2

B = {(m,m,m), (m,m,b), (b,m,m), (b,m,b)} = 1/2

A = {(m,m,m), (m,m,b), (m,b,m), (m,b,b)} = 1/2

$$P(A \cap B) = (\mathrm{m,m,m}) = 1/8$$

Sehingga,

$$P(A \cap B \cap C) = P(A).P(B).P(C)$$

= 1.2 . 1/2 . 1/2 = 1/8

Jadi, tiga kejadian pada contoh soal di atas adalah saling bebas.

10) Kejadian dengan Persyaratan

Pada teori probabilitasnya,persitiwa B harus terlebih dahulu terjadi yang bersifat dependen atau yang akan terjadi dan dilanjutkan dengan peristiwa A atau dianggap diketahui sudah terjadi. Hal yang seperti ini dikenal dengan istilah kejadian A bersyarat B yang ditulis A/B.P (A/B) yang memiliki arti peristiwa B terlebih dahulu terjadi sebgai syarat awal sebelum peristiwa A terjadi. Hal ini bisa kita rumuskan dengan ketentuan sebagai berikut:

Jika P(B) > 0 maka,

$$P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Contoh:

a) Apabila sebuah dadu dilambungkan ke atas dan dinotasikan dengan A = kejadian keluarnya angka kuadrat murni, dilanjutkan dengan peluang keluarnya bilangan genap = 1/9 dan peluang keluarnya angka ganjil = 2/9 Jika diberikan himpunan B = {4,5,6} telah terjadi, maka nilai dari P(A / B)

Jawab:

S = {6,5,4,3,2,1} P(ganjil) = 1/9 P(genap) = 2/9

A = {4,1}

B = {6,5,4} = 2/9 + 1/9 + 2/9 = 5/9 maka P(A) = 5/9

$A \cap B$ = {4} = 2/9 maka P($A \cap B$) = 2/9

$$P(\frac{A}{B}) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

= (2/9) / (5/9) = 2/5

b) Hasil dari sebuah survey tentang banyaknya lulusan Sarjana Industri Pariwisata pada kecamatan yang dikelompokkan berdasarkan gender dan status penganggurannya adalah sebagai berikut:

	Bekerja	Tidak bekerja	Total
Pria	430	70	500
Perempuan	150	250	400
Total	500	400	900

Dimisalkan ditugaskan salah seorang dari mereka untuk melakukan penjualan voucher pariwisata di kecamatan itu. Dan yang diajdikan pilihan adalah orang yang sudah bekerja.tentukan kemungkinannya bahwa dia:

(1) Pria

(2) Perempuan

Jawab:

Misal A = peristiwa terjaringnya sarjana sudah bekerja bekerja

B = kejadian Seorang Pria

C = kejadian Seorang Perempuan

(1) n (A n B) = 430, P(A n B)

= 430/900

n(A) = 500, P(A)

= 500/900

P(B / A) = P(A n B) / P(A)

= (430/900) / (500/900)

= 430/500

(2) n (A n C) = 430, P(A n C) = 150/900

n(A) = 500, P(A) = 500/900

P(C / A) = P(A n C) / P(A)

= (150/900) / (500/900)

= 140/500

11) Kejadian Gabungan

P(B/A) = P(A n B) / P(A) dapat digunakan sebagai perumusan untuk menentukan kemungkinan peristiwa B dengan syarat peristiwa A terjadi terlebih dahulu. Pada peristiwa yang bersifat dependen secara ilmu statistik didapat sebuah cara dengan proses mengalikan silang rumus kemungkinan bersyarat tersebut.

P(B n A) : kemungkinan akan terjadinya kejadian A dan kejadian B secara berbarengan

P(B/A) kemungkinan peristiwa B terjadi dengan syarat bahwa kejadian terjadi terlebih dahulu

P(A): kemungkinan terjadinya peristiwa A

Contoh :

a) Tentukan berapa kemungkinan bahwa 2 barang yang diambil diketahui barang cacat dengan metode pengambilan tanpa pengembalian. Jika Ada 10 barang yang tidak layak pakai dari 100 barang yang dipesan,dimisalkan diambil dua barang secara random

Jawab:

Dimisalkan kejadian A adalah pada pengambilan pertama barang yang rusak yang terambil. dan B peristiwa pengambilan barang rusak/tidak layak pada pengambilan kedua.

P(A) = 10/100, maka

P(B/A) = 9/99

Karena dilakukan tanpa dikembalikan kembali, kemungkinan terambil keduanya rusak adalah

P(A n B) = P(B / A) . P(A)

= 9/99 . 10/100

= 90/9900

= 1/110

12) Peristiwa Marginal

Dengan teoeri kemungkinan suatu persitiwa dapat dihasilkan sebuah kejadian marginal.Sebagai contoh M1,M2,M3 yang pada raung sampel adalah tiga peristiwa saling asing. Serta N merupakan sebarang peristiwa terhadap S. Jadi Probabilitas marginal tersebut dapat dirumuskan :

$$P(B) = P\left(\frac{N}{M_1}\right).P(M_1) + P\left(\frac{N}{M_2}\right).P(M_2) + P\left(\frac{N}{M_3}\right).P(M_3)$$

Dari keterangan di atas, kita dapat menarik sebuah simpulan bahwa kemungkinan kejadian bersyarat A1/B, A2/B dan A3/B dengan cara berikut :

P(M1 / N) = P(N n M1) / P(N) = P(N/M1) P(M1) / Σ P(N / Mi) P(Mi)

C. Soal Latihan/Tugas

Untuk mengetahui apakah anda telah mampu dan menguasai materi tentang Definisi kejadian dan klasifikasinya. Kerjakanlah latihan di bawah ini :

1. Terdapat pasangan baru menikah ingin berencana memiliki 3 anak
   a. Tulislah semua titik dan ruang sampelnya.
   b. apabila B adalah peristiwa lahirnya 2 bayi jenis kelamin pria dan 1 bayi wanita dan tulislah anggota kejadian B.
   c. Kemungkinan terjadinya kperistiwa A pada soal di atas (b)
2. Dadu dilambungkan :
   a. Tulislah ruang contoh dan banyaknya titik contoh.
   b. tentukanlah probabilitas keluarnya kelipatan 3.
   c. bilamana dadu dilambungkan 90 kali, carilah frekuensi harapan keluarnya dadu kelipatan 3.
3. Hitunglah peluang yang terpilih sebagai peserta lomba minimal mengutus 3 siswa jika dari 7 siswa putra dan 5 siswi yang dilatih dan akhirnya dipilih 5 orang untuk mengikuti lomba tersebut.
4. Dari sekelompok kartu remi akan diambil 3 kartu secara random Tentukan kemungkinan kejadian terpilihnya :
   a. 1 kartu Queen dan 2 kartu king
   b. 3 kartu dari dalam jenis yang sama
   c. 3 kartu beda jenis
   d. Minimal 2 kartu AS
5. Hitunglah kemungkinan untuk memperoleh 2 kartu AS jika dua kartu diambil secara random (satu-satu) dari setumpuk kartu remi yang dikocok dengan teratur.
   a. kartu pertama diambil dan lalu dikembalikan
   b. kartu kedua diambil dan tidak dikembalikan

D. Referensi

https://www.researchgate.net/publication/317318328_PENGANTAR_STATISTIKA_UNTUK_PENELITIAN_SUATU_KAJIAN

https://ocw.upj.ac.id/files/Handout-INF107-PS-Pertemuan-3.doc. (17 Mei 2019)

Muwarni, Santosa.(2004). *Statistika Terapan (Teknik Analisis Data)*. Program Pascasarjana UHAMKA, Jakarta.

Riduwan. (2003). *Dasar Dasar Statistika*.CV alfabeta, Bandung

Subana dkk, (2000). *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia,Bandung.

Sudjana,(2005). *Metoda Statistika.* Tarsito. Bandung

Supardi. (2011*). Aplikasi Statistika Dalam Peneltian*. Ufuk Press, Jakarta.

Walpole Ronald E & Raymond H Myers.(1986*). Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*.Terbitan ke-2. ITB, Bandung.

PERTEMUAN 10
KOMBINATORIKA DAN TEOREMA BAYES

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami pengertian kombinatorika dan penggunaannya serta penggunaan teorema Bayes dalam beberapa kasus

B. Uraian Materi

1. Kombinatorika

Kombinatorika yaitu bidang matematika yang membahas pengaturan objek-objek. Tujuan dari kombinatorika antara lain mengetahui banyaknya cara pengaturan objek-objek yang dimaksud pada suatu himpunan. Hal ini dapat memmantu memudahkan perhitungan titik sampel pada sebauh kejadian atau ruang sampel. Kombinatorika didasarkan pada perolehan hasil pada sebuah percobaan. Kombinatorika banyak digunakan pada berbagai kasus perhitungan peluang sebuah kejadian tanpa harus mendaftar atau menguraikan seluruh titik sampel yang termuat didalam suatu ruang sampel. Yang perlu anda lakukan yaitu mengatahui jumlah titik sampel dimana setiap titik sampel memiliki peluang untuk muncul yang tidak berbeda atau sama. Jika demikian maka peluang dari suatu kejadian A bisa dihitung seperti berikut:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Rumus di atas dapat dijelaskan bahwa $n(A)$ merupakan jumlah titik sampel yang termasuk titik A. Sedangkan $n(S)$ yaitu jumlah titik sampel dalam ruang sampel.Sementara untuk $S\, n(S)$ dinamakan ukuran ruang sampel.

Contoh-contoh percobaan kombinatorika:

a. Pelemparan mata dadu
b. Pelemparan mata uang koin Rp 500,-
c. Pemilihan struktur organsisasi mahasiswa
d. Penyusunan banyaknya kata dengan 5 huruf.

Permasalahan terkait kombinatorika:

Kasus1:

Gambar 10.1 Uang koin

Jika mata uang koin seimbang, dapat diketahui bahwa peluang munculnya mata uang tersebut adalah $\frac{1}{2}$. Hal ini dikarenakan pada mata uang koin hanya terdapat dua hasil yang mungkin pada masing-masing kegiatan pelemparan mata uang koin tersebut. Hal ini berarti masing-maisng peluangnya sama untuk setiap sisi mata uang. Jika pelemparan dilakukan berulang-ualng maka nilai selisihnya akan semakin kecil.

a. Dasar-dasar Perhitungan Kombinatorika

1) Aturan Penjumlahan

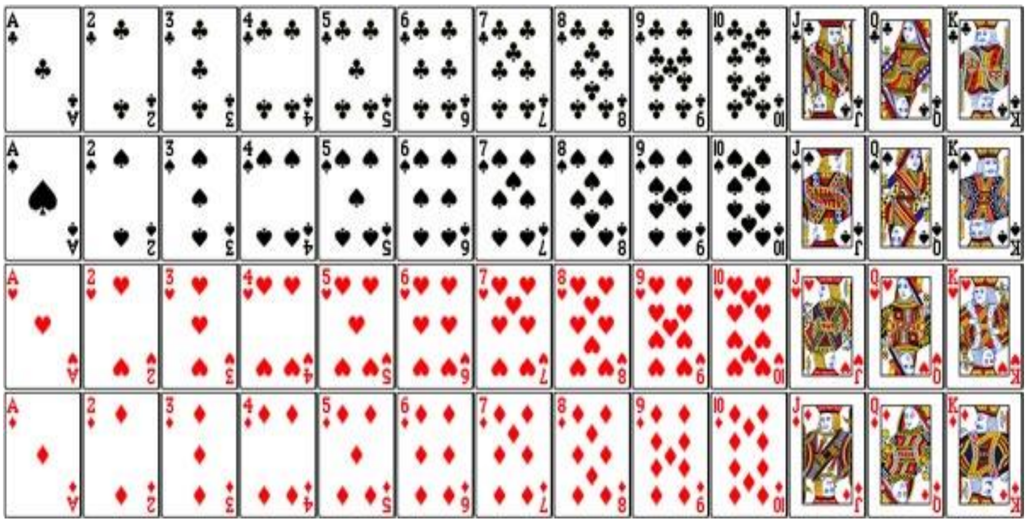
Dimisalkan A adalah gabungan dari himpunan-himpunan tak kosong dan saling asing.

Bila himpunan A terbagi ke dalam himpunan bagian $A_1, A_2, \ldots, A_n$. Maka banyaknya anggota pada himpunan A akan sama dengan banyaknya anggota semua himpunan bagian $A_1, A_2, \ldots, A_n$.

Misalkan, percobaan 1 = *n* hasil dan percobaan 2 = *m* hasil. Dengan demikian, percobaan 1 atau percobaan 2:*n* + *m* hasil.

Contoh 1:

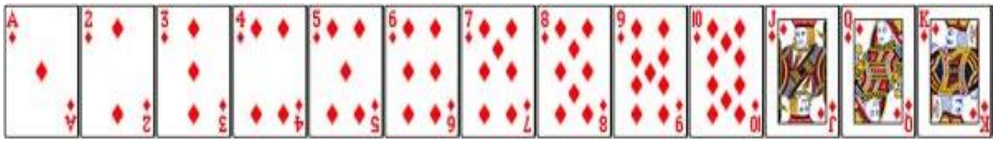
Pada seperangkat kartu bridge, ada berapa banyak cara mengambil:



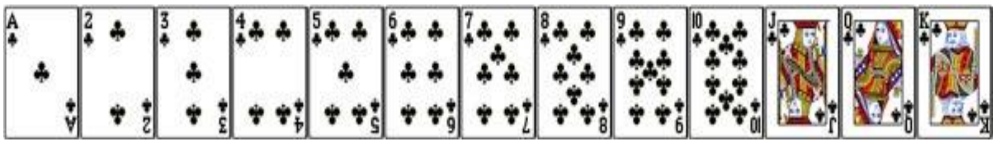
Gambar 10.2 Seperengkat kartu *Bridge*

a) Satu kartu bergambar wajik atau keriting

Penyelesaian:



Gambar 10.3 Kartu Wajik



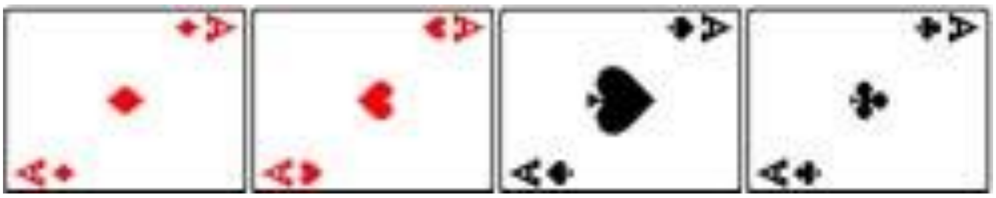
Gambar 10.4 Kartu Keriting

Kartu dengan gambar wajik dan keriting adalah himpunan yang saling asing sehingga untuk memperoleh salah satu dari mereka yaitu banyaknya (jumlah) cara pada setiap bagian (wajik dan keriting). Cara memperoleh satu kartu wajik yaitu 13 begitupula kartu dengan gambar keriting ada 13 cara pual untuk memperolehnya. **Dengan demikian untuk memperoleh satu kartu bergambar wajik atau keriting ada 26 cara yaitu 13+13.**

b) Satu kartu bergambar Queen atau As

Penyelesaian :

Gambar 10.5 Kartu Queen

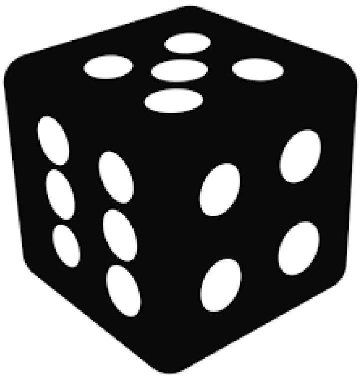


Gambar 10.6 Kartu As

Sama seperti pada poin a) dimana banyaknya cara untuk memperoleh kartu dengan gambar Queen ada 4 cara. **Sedangkan** banyaknya kartu As pada seperangkat kartu bridge ada 4 buah.. **Jadi banyaknya cara untuk memperoleh satu kartu Queen atau As yaitu 4+4 = 8 cara.**

Contoh 2:

Dilakukan pelemparan 2 mata dadu denagn warna yang berbeda (putih dan hitam). Berapakah banayknya cara untuk mendapatkan jumlah angka 5 atau 3?



Gambar 10.7 Mata dadu putih

Gambar 10.8 Mata dadu hitam

Penyelesaian :

Bentuk anggota (putih, hitam)

Tabel 10.1. Pelemparan dua mata dadu berbeda

Mata dadu putih	Mata dadu hitam					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Banyaknya cara untuk mendapat jumlah mata dadu 3 yaitu 2 cara

Banyaknya cara untuk mendapat jumlah mata dadu 5 yaitu 4 cara

Dengan demikian untuk mendapat jumlah mata dadu 3 atau 5 adalah 2+4 = 6 cara

Contoh 3:

Dilakuakn pelemparan dua mata dadu dengan warna yang sama. Berapa banyaknya cara untuk memperoleh jumlah angka 3 atau 5.

Penyelesaian :

Dikarenakan mata dadu memiliki warna yang sama maka anggota (1,2) dengan (2,1) dihitung satu anggota.

Hal yang sama juga berlaku untuk (2,3) dengan (3,2) dan (1,4) dengan (4,1).

Dengan demikian banyaknya cara untuk memperoleh jumlah angka 3 atau 5 pada pelemparan mata dadu dengan warna yang sama ada 3 cara.

Contoh 4:

Pada kongres pemilihan himpunan mahasiswa akan ditentukan terlebih dahulu ketua umum (boleh pria ataupun wanita). Banyaknya anggota kongres pria sebanyak 30 orang dan anggota wanita adalah 12 orang. Ada berapakah cara untuk memilih ketua umum himpunan mahasiswa?

Penyelesaian:

30 + 12 = 42 cara.

Contoh 5:

Seorang mahasiswa ingin membeli sebuah leptop. Mahasiswa tersebut dihadapkan pada pilihan tiga merk laptop denagn rincian sebagai berikut Asus 4 pilihan, Lenovo 4 pilihan, dan Dell 3 pilihan.

Dengan demikian, mahasiswa tersebut mempunyai mempunyai pilihan sebanyak 4 + 5 + 3 = 11 pilihan.

2) Aturan Perkalian

Jika dilaksanakan percobaan 1 dan percobaan 2, maka menghasilkan n x m hasil kejadian (dengan kata lain n x m kemungkinan jawaban).

Misalkan: percobaan 1: n hasil dan percobaan 2: m hasil. Maka, percobaan 1 dan percobaan 2: $n \times m$ hasil.

Contoh 1:

Jumlah mahasiswa penggiat klub *science* adalah 31 orang sedangkan jumlah mahasiswinya hanya 5 orang. Untuk memilih wakil seorang mahasiswa dan juga seorang mahasiswi. Berapa banyak cara memilih 2 orang wakil tersebut?

Penyelesaian:

31 x 5 = 155 cara.

Contoh 2:

Apabila 2 buah dadu dengan warna yang berbeda dilemparkan ada berapa banyak cara angka yang muncul ?

bagaimana jika 3 dadu yang dilemparkan?

bagaimna jika n dadu yang dilemparkan ?

Gambar 10.9 Dua buah dadu sama warna

Penyelesaian:

Banyaknya angka yang mucul pada pelemparan dua buah dadu: $6 \times 6 = 6^2 = 36$ cara.

Banyaknya angka yang mucul pada pelemparan 5 buah dadu: $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^5$

2. Teorema Bayes

Apabila munculnya kejadian X memberikan pengaruh terhadap kemunculan kejadian Y ataupun sebaliknya. Dapat dikatakan bahwa kejadian X dan kejadian Y merupakan kejadian bersyarat. Dengan demikian dapat dituliskan seperti di bawah ini:

$$P(X|Y) = \frac{P(X \cap Y)}{P(Y)}$$

Apabila kejadian X dan kejadian Y merupakan dua kejadian yang saling lepas maka $X \cap B = \emptyset$. Dengan demikian $P(X|Y) = 0$.

Adapaun contoh adanya kejadian bersyarat akan dijabarkan sebagai berikut:

Contoh: Diketahui hasil identifikasi jenis dan warna kulit, dengan data sebagai berikut:

Tabel 10.2 Identifikasi jenis dan warna kulit

Jenis Kulit	Warna		Jumlah
	Kuning langsat (KL)	Sawo matang (SM)	
Normal (N)	4	2	**6**
Kering (K)	1	4	**5**
Berminyak (M)	3	2	**5**
Jumlah	**8**	**8**	**16**

a. Berdasarkan data di atas, berapakah peluang diperoleh jenis kulit normal dengan syarat warna kuning langsat?
b. Berdasarkan data di atas, berapakah peluang diperoleh jenis kulit normal dengan warna syarat sawo matang?
c. Berdasarkan data di atas, berapakah peluang diperoleh jenis kulit kering dengan warna syarat kuning langsat?
d. Berdasarkan data di atas, berapakah peluang diperoleh jenis kulit kering dengan warna syarat sawo matang?
e. Berdasarkan data di atas, berapakah peluang diperoleh jenis kulit berminyak dengan syarat warna kuning langsat?
f. Berdasarkan data di atas, berapakah peluang diperoleh jenis kulit berminyak dengan syarat warna sawo matang?

Penyelesaian:

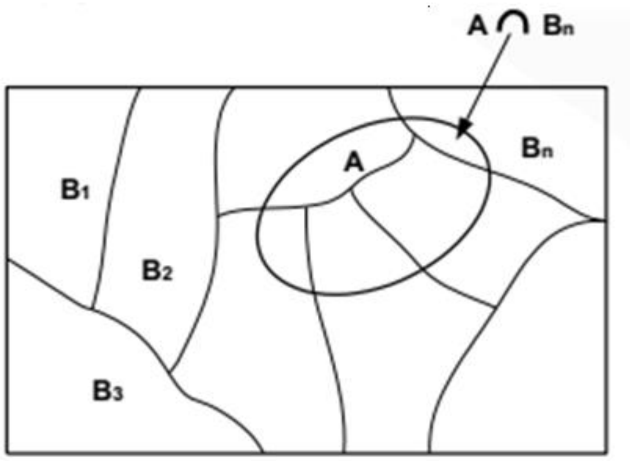
1) $P(N|KL) = \frac{P(N \cap KL)}{P(KL)} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$
2) $P(N|SW) = \frac{P(N \cap SW)}{P(SW)} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$
3) $P(K|KL) = \frac{P(N \cap KL)}{P(KL)} = \frac{1}{16}$
4) $P(K|SW) = \frac{P(K \cap SW)}{P(SW)} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$
5) $P(M|KL) = \frac{P(M \cap KL)}{P(KL)} = \frac{3}{16}$
6) $P(M|SW) = \frac{P(M \cap SW)}{P(SW)} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$

Aplikasi dari Teorema Bayes antara lain untuk menghitung peluang terjadinya sebuah peristiwa didasarkan pada pengaruh yang diperoleh atas hasil kejadian yang telah diamati sebelumnya. Seperti pada umumnya, suatu teori muncul untuk menyempurnakan kekurangan atau kelemahan atas teori yang sebelumnya. Khususnya pada teori Bayes dikemukakan dengan tujuan menyempurnakan teori peluang bersyarat. Pada teori peluang bersyarat hanya dibatasi pada 2 peristiwa atau kejadian, sedangkan pada teori Bayes dapat diperluas sebanyak n peristiwa atau kejadian.

Pada statistiak inferensia banyak menggunakan teori Bayes dalam menyelesaikan berbagai persoalan. Nama Teori Bayes sendiri diambil dari pencetusnyan yaitu Reverend Thomas Bayes (1702-1761).

Gambar 10.10 Reverend Thomas Bayes (1702-1761)

Pada disiplin ilmu komputer banyak memanfaatkan teori Bayes. Salah satu penerapan teori Bayes dalam bidang *smart computer* sebagai salah satu dasar pada metode *machine learning* dan *data mining*.



Gambar 10.11 Diagram Venn Teori Bayes

Konsep di atas dipakai ketika menghitung peluang $P(B_1|A), P(B_2|A), \dots, P(B_n|A)$

Sebagai contoh:

Terdapat kejadian $\{B_1, B_2, \dots, B_m\}$. Kejadian tersebut merupakan sebuah bagian dari ruang sampel **S** dimana $P(B_n) \neq 0$ dengan $n = 1, 2, \dots, m$.

A merupakan sebauh kejadian sembarang dalam **S** dengan $P(A) \neq 0$

Maka peluang terjadinya kejadian A dapat dituliskan seperti di bawah ini:

$P(A) = \sum_{n=1}^{m} P(B_n \cap A) = \sum_{n=1}^{m} P(B_n)\, P(A|B_n)$ ….. (*i*)

Merujuk pada teri peluang bersyarat dimana peluang bersyarat suatu kejadian atau peristiwa A dengan syarat kejadian atau peristiwa B dirumuskan seperti di bawah ini:

$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$, dimana $P(B) > 0$ ….. (*ii*)

atau

$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$, dimana $P(A) > 0$ ….. (*iii*)

Diketahui menurut teori himpunan,

$P(A \cap B) = P(B \cap A)$ ….. (*iv*)

Dengan demikian berdasarkan rumusan dari teori peluang bersyarat dan teori himpunan diperoleh konsep rumusan teori Bayes:

$P(A \cap B) = P(A|B)P(B) = P(B|A)\,P(A)$ ….. (*v*)

Sehingga

$P(A|B)P(B) = P(B|A)\,P(A)$ ….. (*vi*)

Dan

$\boldsymbol{P(B|A) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A)}}$ ….. (*vi*)

Keterkaitan antara peluang A dengan peluang kejadian bersyarat yang telah tertulis pada persamaan (*i*) sebagai berikut:

$$P(A) = \sum_{n}^{m} P(A|B_n)\,P(B_n)$$

Maka peluang sebuah peristiwa atau kejadian yang terbatas pada syarat *n* buah peristiwa atau kejadian akan diperoleh dari penjabaran rumus berikut:

$$P(B_n|A) = \frac{P(A \cap B_n)}{P(A)} = \frac{P(B_n)P(A|B_n)}{\sum_{n=1}^{m} P(B_n)\,P(A|B_n)}; n = 1,2,\ldots,m$$

$$P(B_n|A) = \frac{P(B_n)P(A|B_n)}{P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + \cdots + P(B_n)\,P(A|B_n)}$$

Jadi secara umum, rumus dari teori Bayes dapat dituliskan seperti di bawah:

$$\boldsymbol{P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}}$$

Keterangan:

a. $\boldsymbol{P(A|B)}$: Peluang Posterior

Peluang posterior yaitu perkiraan peluang munculnya satu peristiwa atau kejadian yang didasarkan pada informasi dari peristiwa atau kejadian yang lain.

b. **$\boldsymbol{P(B|A)}$: Pelunag Likelihood**

Peluang likelihood yaitu peluang yang menunjukkan derajat kemungkinan pengaruh sebuah informasi peristiwa atau kejadian terhadap peristiwa atau kejadian yang lain.

c. $P(A)$ **: Peluang Prior**

Peluang prior yaitu peluang kemunculan sebuah peristiwa atau kejadian yang telah dipercaya sebelumnya. Kemungkinan kejadian atau peristiwa ini dipengaruhi oleh kejadian yang lain.

d. $P(B)$ **: Peluang Evidence**

Peluang evidence yaitu suatu indiaktor pembanding tetap berdasarkan pada peluang sebauh informasi peristiwa atau kejadian.

Contoh:

Suatu laboratorium komputer memerlukan koneksi internet yang memadai supaya seluruh kegiatan pembelajaran yang menggunakan laboratorium komputer terjaga terhadap adanya ketiadaan aliran paket data internet. Dalam hal ini ada 2 sumber *internet service provider (isp)* yang dipakai, yakni *isp A* dan *isp B* (sebagai cadangan). Jika koneksi internet *isp A* terhenti maka *isp B* akan secara otomatis aktif dan menyalurkan aliran data pada semua PC yang tersedia. Selama ini persoalan yang menjadikan ketidaknyamanan praktikan adalah *instability* koneksi internet pada kedua layanan data internet (*internet service provider/ isp).* Beberapa waktu belakangan ini, diperoleh data bahwa peluang padamnya koneksi internet hanya 0,2. Dengan demikian diketahui bahwa peluang penggunaan *isp A* adalah 0,8 serta peluang penggunaan *isp B* adalah 0,2. Terjadinya *instability* (ketidakstabilan) koneksi *isp A* dan *isp B* masing-masing memiliki peluang 0,3 dan 0,4.

a. Berapa peluang terjadinya *instability* koneksi internet pada kedua *isp*?
b. Jika pada sebuah kondisi diketahui bahwa ada *instability* koneksi internet, maka berapa besar nilai peluang pada kondisi tersebut koneksi inetrnet berasal dari *isp B*?

   Penyelesaian:

   1) peluang terjadinya *instability* koneksi internet

      Sebelumnya lakukan pemisalan seperti berikut:

      A : peristiwa atau kejadian *instability* koneksi internet

      B_1 : peristiwa atau kejadian penggunaan *isp A*

      B_1 : peristiwa atau kejadian penggunaan *isp B*

Dari soal diperoleh bahwa:

$P(B_1) = 0{,}8$ $P(B_2) = 0{,}2$

$P(A|B_1) = 0{,}3$ $P(A|B_2) = 0{,}4$

Sehingga:

$$\boldsymbol{P(A)} = P(B_1).P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2)$$
$$= (0{,}8).(0{,}3) + (0{,}2).(0{,}4)$$
$$= 0{,}24 + 0{,}08$$
$$= 0{,}32$$

2) peluang *instability* koneksi inetrnet apabila koneksi inetrnet berasal dari *isp B*

Sebelumnya lakukan pemisalan seperti berikut:

A : peristiwa atau kejadian *instability* koneksi internet

B_1 : peristiwa atau kejadian penggunaan *isp A*

B_1 : peristiwa atau kejadian penggunaan *isp B*

Dari soal diperoleh bahwa:

$P(B_1) = 0{,}8$

$P(B_2) = 0{,}2$

$P(A|B_1) = 0{,}3$

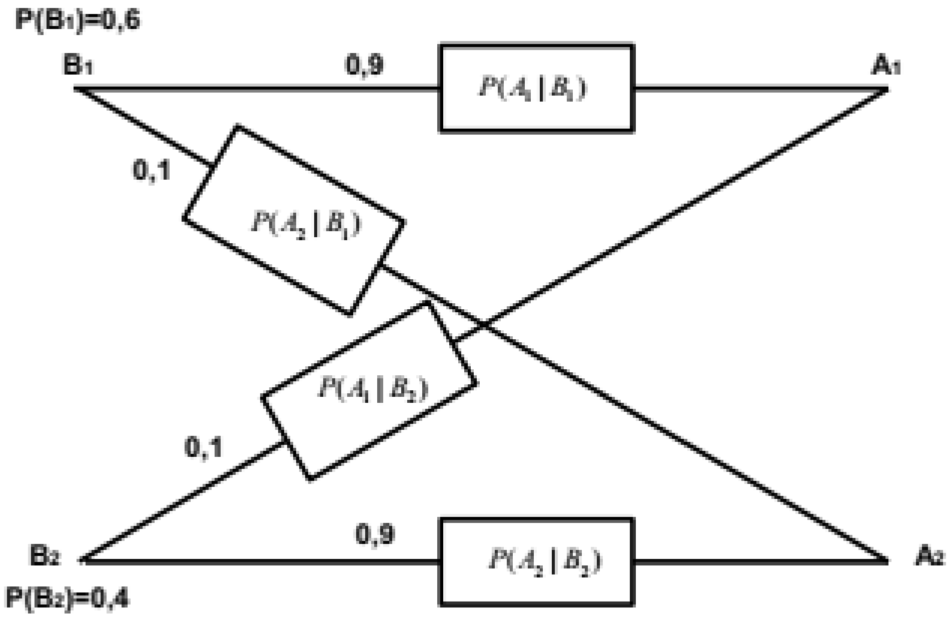
$P(A|B_2) = 0{,}4$

Ingat kembali rumus pelaung bersyarat, sehingga didapatkan seperti berikut:

$$P(B_2|A) = \frac{P(B_n \cap A)}{P(A)}$$
$$= \frac{P(B_2).P(A|B_2)}{P(A)}$$
$$= \frac{(0{,}2).(0{,}4)}{(0{,}32)}$$
$$= \frac{0{,}08}{(0{,}32)}$$
$$= 0{,}25$$

C. Latihan Soal/ Tugas

1. Jelaskan cara menghitung peluang bersyarat jika terdapat 2 atau lebih kondisi yang saling terkait ?
2. Tentukan banyak cara pengaturan supaya 3 orang mahasiswa Program studi Teknik Informatika (TI), 4 orang mahasiswa Program studi Teknik Kimia (TK), 4 orang mahasiswa Program studi Teknik Elektro (TE), dan 2 orang mahasiswa Program studi Teknik Mesin (TM) bisa menempati kursi satu baris supaya mahasiswa yang berasal dari Fakultas yang sama duduk berdampingan?
3. Suatu perangkat keras memiliki *password* yang terdiri dari 6 sampai 8 karakter. Masing-masing karakter dapat terdiri dari huruf maupun angka; baik huruf kapital maupun huruf kecil tidak dibedakan. Dengan kondisi tersebut, ada berapakah *password* yang mungkin terbentuk ?
4. Diketahui diagram sistem komuniaksi *binary symmetric* seperti di bawah ini:



   a) Dengan menggunakan teorema Bayes, hitunglah peluang sinyal dengan syarat yang dikirimkan **benar** pada sisi penerima A_1 dan A_2
   b) Dengan menggunakan teorema Bayes, hitunglah peluang sinyal dengan syarat yang dikirimkan **salah** pada sisi penerima A_1 dan A_2

D. Referensi

Kadir. 2015. Statistika Terapan Edisi Ke-2. Raja Grafindo Persada: Depok.

Spiegel, Murray R. & Stephens, Larry J. 2007. Statistik Edisi Ke-3. Erlangga: Jakarta.

Sudjana, M.A. 2005. Metode Statistika. Tarsito: Bandung.

Walpole, Ronald E. 1995. Pengantar Statistik Edisi Ke-4. PT. Gramedia: Jakarta.

PERTEMUAN 11

PEUBAH ACAK UNIVARIAT DAN DISTRIBUSI PELUANG DISKRIT DAN KONTINU

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa mampu memahami perbedaan peubah acak univariat (satu variabel), distribusi peluang diskrit dan kontinu.

B. Uraian Materi

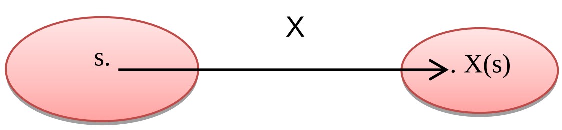
1. Peubah Acak (random variabel)

Gambar 11.1 Macam-macam peubah acak

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa variabel acak dibedakan menjadi tiga, yaitu *univariate* (satu variabel), *bivariate* (dua variabel), *multivariate* (lebih dari dua variabel). Pada pertemuan ini, materi yang dibahas yaitu peubah acak univariate.

2. Definisi Peubah Acak

Perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 11.2 x disebut peubah acak

Berdasarkan gambar di atas, terdapat dua himpunan yaitu ruang sampel S yang beranggotakan s dan R_x yang memiliki hubungan antara nilai peluang dari X dan elemen S. Jadi fungsi yang mengkaitkan suatu bilangan real pada bagian unsur dalam ruang sampel disebut random variabel. Random variabel dibagi menjadi dua yaitu peubah acak diskrit dan peubah acak kontinu.

a. Peubah Acak Diskrit

Peubah acak diskrit memiliki sejumlah hasil yang dapat dihitung. Suatu fungsi dengan daerah asal variabel acak diskrit dinamakan fungsi kepadatan peluang (FKP) / *Probability Density Function* Diskrit atau distribusi dari variabel acak diskrit dengan syarat:

1. $f(x) \geq 0$
2. $\sum f(x) = 1$
3. $P(x = x) = f(x) = fx(x)$

Contoh 1:

Budi melempar dua buah uang logam secara bersama. X memperlihatkan jumlah Angka yang terjadi secara bersamaan. Benarkah X merupakan random variabel?

Jawab:

Ruang sampelnya adalah: S= {AA, GA, AG, GG}

Dengan G= Gambar

A= Angka

Untuk S_1 = AA, maka $X(S_1) = X(AA) = 2$, dibaca kemungkinan A = 2

Untuk S_1 = GA, maka $X(S_2) = X(GA) = 1$, dibaca kemungkinan A = 1

Untuk S_1 = AG, maka $X(S_3) = X(AB) = 1$, dibaca kemungkinan A = 1

Untuk S_1 = GG, maka $X(S_4) = X(GG) = 0$, dibaca kemungkinan A = 0 (tidak ada).

Jadi, nila-nilai yang mungkin dari X, R_x= {0, 1, 2}

Sesuai definisi diatas, X merupakan random variabel karena termasuk syarat $f(x) \geq 0$ dan karena jumlah elemen dari R_x {0, 1, 2} adalah dapat dihitung.

Contoh 2:

Sebuah dadu dilempar secara imbang. Jika X memperlihatkan percobaan yang diulang-ulang sampai mata dadu 4 keluar pertama kali, kemungkinan nilai X yang muncul adalah R_x = {1,2,3, …}. Karena banyak elemen R_x tak berhingga akan tetapi bisa dihitung, maka X termasuk ke dalam random variabel.

b. Peubah Acak Kontinu

Peubah acak kontinu memiliki nilai yang tak terhingga dan berkaitan dengan titik dalam interval. Variabel acak kontinu mempunyai peluang 0 pada setiap titik , maka distribusi peluangnya berbentuk rumus. Rumus tersebut adalah fungsi dari nilai yang berbentuk bilangan dari variabel acak x dan dilambangkan $f(x)$ dinamakan fkp kontinu. Suatu variabel acak x disebut variabel acak kontinu jika terdapat $f(x)$, sedemikian sehingga $f(x)$:

$$f(x) = \int_{-x}^{x} f(t)dt$$

$$f(x) = \frac{d}{dt} f(x) = f'(x)$$

Secara khusus, jika x kontinu, maka:

$$P(a < x < b) = P(a \leq x < b) = P(a < x \leq b)$$
$$= P(a \leq x \leq b)$$

Suatu fungsi $f(x)$ adalah FKP beberapa variabel acak x kontinu:

1. $f(x) \geq 0$
2. $\int_{-\sim}^{\sim} f(x)dx = 1$
3. $P(a \leq x \leq b) = \int_a^b f(x)dx$

Ketika X adalah random variabel, nilai yang mungkin dari X (yaitu ruang hasil R_x) adalah interval pada garis bilangan real, maka X dinamakan peubah acak kontinu.

<u>Contoh 1</u>:

Sekolah tinggi kepolisian memiliki mahasiswa sebanyak 13.000 orang dan para mahasiswa itu diberi NIM diawali dari 00001 sampai 13.000. Selanjutnya salah satu mahasiswa dipilih secara acak dan tinggi badannya diukur. Dari deskripsi ini, maka ruang sampelnya adalah:

$$S = \{s: s = 00001, 00002, 00003, \dots, 13.000\}$$

X memperlihatkan tinggi dari mahasiswa yang terpilih, maka yang dipilih dapat ditandai sebagai: X(s), dengan $s \in S$. Kita mengasumsikan bahwa tidak ada mahasiswa di akademi kepolisian yang memiliki tinggi badan lebih dari 160 cm atau kurang dari 170 cm, sehingga ruang hasil dari X adalah:

$$R_x = \{x: 160 \leq x \leq 180$$

Karena R_x berbentuk interval, maka X termasuk kedalam peubah acak kontinu.

3. Distribusi Peluang

Apabila X merupakan peubah acak diskrit, sedemikian hingga p(x) = P(X=x) untuk masing-masing x pada interval X disebut fungsi peluang dari X. Nilai fungsi peluang dari X, adalah p(x), harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

a. $p(x) \geq 0$

b. $\sum_x p(x) = 1$

Himpunan pasangan yang diurutkan {x, p(x)} disebut distribusi peluang dari X. Terdapat 2 kemungkinan dari fungsi peluang, yang meliputi konstanta dan fungsi dari nilai peubah acak.

a. Fungsi peluang berupa konstanta yang terdiri atau satu nilai. Hal ini memiliki makna bahwa pada masing-masing nilai peubah acak yang diberikan, maka nilai fungsi peluangnya sama. Sebagai contoh fungsi peluang dari peubah acak Y memiliki pola sebagai berikut :

$$\text{P (y)} = \frac{1}{4};\ \text{y} = -1, 0, 1, 2$$

Dari contoh di atas memiliki arti untuk nilai peubah acak -1, 0, 1, 2 mempunyai nilai fungsi yang sama yaitu $\frac{1}{4}$

$$\text{P(x)} = \frac{1}{3}; x = 2$$

$$\text{P(x)} = \frac{1}{3}; x = 3$$

$$\text{P(x)} = \frac{1}{4}; x = 4$$

$$\text{P(x)} = \frac{1}{12}; x = 5$$

Dari contoh diatas memiliki arti untuk nilai fungsi $\frac{1}{3}$ memiliki nilai peubah acak yang lebih dari satu yaitu 2 dan 3.

b. Fungsi peluang berupa fungsi sama halnya dengan fungsi peluang berupoa konstanta, yang membedakan fungsi peluang berupa fungsi ditulis secara umum.

Contoh 1:

Farah mengundi dua mata uang koin seimbang secara sekaligus. Jika peubah acak X memperlihatkan jumlah Angka yang muncul, maka tentukan distribusi peluang dari X.

Jawab:

Ruang sampel : S= {GG, GA, AG, AA}. Karena X menyatakan banyak A yang muncul, maka:

a. Untuk titik sampel GG, bilangan bulat yang sesuai adalah 0, ditulis X(s)= X(GG)=0
b. Untuk titik sampel GA, bilangan bulat yang sesuai adalah 1, ditulis X(s)=X(GA)=1
c. Untuk titik sampel AG, bilangan bulat yang sesuai adalah 1, ditulis X(s)=X(AG)=1
d. Untuk titik sampel AA, bilangan bulat yang sesuai adalah 2, ditulis X(s)=X(AA)=2.

Oleh sebab mata uang koin yang dipakai dalam pengundian itu mmeiliki nilai sama, dengan demikian probabilitas setiap titik contoh sama, yakni sebesar ¼. Probabilitas masing-masing nilai peubah acaknya dapat dilihat seperti di bawah ini:

$$P(X=0) = P(\{GG\}) = \frac{1}{4}$$

$$P(X=1) = P(\{GA\} \text{atau } \{AG\})$$

$$= P(\{GA\}) + P(\{AG\})$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= \frac{2}{4}$$

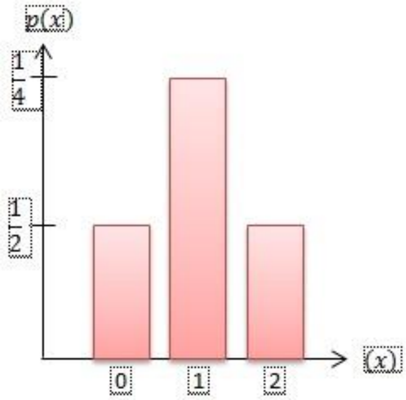
$$= \frac{1}{2}$$

$$P(X=2) = P(\{AA\}) = ¼$$

Jadi distribusi peluang dari X adalah:

x	0	1	2
$p(x)$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

Sedangkan grafik distribusi peluang dari X adalah sebagai berikut:



Gambar 11. 3 Grafik Diagram Batang Ditribusi Peluang

<u>Contoh 2</u>:

Suatu pengiriman 8 radio yang bermerk sama ke Toko Elektronik, ternyata terdapat 3 radio yang cacat. Jika Bimo membeli 2 radio secara acak. Tentukan distribusi peluang banyaknya radio yang cacat?

*Soal di atas dapat dikerjakan dengan cara kombinatorika

Jawab:

Diketahui: 8 radio : 3 cacat sehingga 5 baik

x = banyaknya yang cacat

$x = 0, 1, 2$ (Peluang dapat yang cacat)

$$f(0) = \frac{\binom{5}{2}\binom{3}{0}}{\binom{8}{2}} = \frac{\frac{5!}{3!\cdot 2!}\cdot\frac{3!}{3!\cdot 0!}}{\frac{8!}{6!\cdot 2!}} = \frac{\frac{5\cdot 4}{2}\cdot\frac{3}{3}}{\frac{8\cdot 7}{2}} = \frac{10}{8}$$

$$f(1) = \frac{\binom{5}{1}\binom{3}{1}}{\binom{8}{2}} = \frac{\frac{5!}{4!\cdot 1!}\cdot\frac{3!}{2!\cdot 1!}}{\frac{8!}{6!\cdot 2!}} = \frac{5\cdot 3}{28} = \frac{15}{8}$$

$$f(2) = \frac{\binom{5}{0}\binom{3}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{\frac{5!}{5! \cdot 0!} \cdot \frac{3!}{1! \cdot 2!}}{\frac{8!}{6! \cdot 2!}} = \frac{1 \cdot 3}{28} = \frac{3}{28}$$

x	0	1	2
$f(x)$	$\frac{10}{28}$	$\frac{15}{28}$	$\frac{3}{28}$

<u>Contoh 3</u>:

Fungsi peluang dari peubah acak kontinu X berbentuk:

$$p(x) = \left(\frac{1}{5}\right)(kx + 1); x = 0, 1, 2, 3$$

$$= 0 \ ; x \text{ lainnya}$$

Tentukan nilai k.

Jawab:

$$\sum_{x} p(x) = 1$$

$$\sum_{x=0}^{3} \left(\frac{1}{5}\right)(kx + 1) = 1$$

$$\left(\frac{1}{5}\right)\{1 + (k + 1) + (2k + 1) + (3k + 1)\} = 1$$

$$6k + 4 = 5$$

$$6k = 1$$

$$k = \frac{1}{6}$$

<u>Contoh 4</u>:

Sebuah perkumpulan akan memakai *vacum cleaner*, jika banyaknya waktu dinyatakan dalam satuan 100 jam, bila setahun berbentuk peubah acak kontinu X dengan fungsi padat.

$$f(x) \begin{cases} x & 0 < x < 1 \\ 2 - x & 1 \leq x < 2 \\ 0 & \textit{untuk } x \textit{ lainnya} \end{cases}$$

Carilah peluang dimana dalam kurun waktu satu tahun perkumpulan tersebut akan memakai *vacum cleaner* < 120 jam:

Jawab:

$$x < \frac{120}{100} = \int_0^1 x\,dx + \int_1^{1,2} 2 - x\,dx$$

$$x < \frac{120}{100} = \frac{1}{2}x^2 \quad + \quad 2x - \frac{1}{2}x^2$$

$$x < \frac{120}{100} = \frac{1}{2}\cdot 1^2 - 0 + (2\cdot 1,2 - \frac{1}{2}\cdot (1,2)^2 - \left(2\cdot 1 - \frac{1}{2}\cdot (1)^2\right)$$

$$x < \frac{120}{100} = \frac{1}{2} + (2,4 - 0,72) - 1,5$$

$$x < \frac{120}{100} = 0,68$$

4. Fungsi Distribusi

Fungsi distribusi dibagi 2 yaitu fungsi distribusi kumulatif diskrit dan fungsi distribusi kumulatif kontinu.

a. Definisi Fungsi Distribusi Kumulatif Diskrit:

Misal X adalah peubah acak diskrit, sedemikian sehingga fungsi distribusi kumulatif X memiliki pola:

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{t \leq x} p(t)$$

dengan p(t) adalah fungsi peluang dari X di t.

Contoh 1:

Apabila dua mata uang koin yang seimbang dilemparkan secara langsung semua, maka distribusi peluangnya berbentuk:

Dengan X memperlihatkan jumlah Angka

a. Tentukan fungsi distribusi dari X

Jawab:

a. Untuk $x < 0$

$F(x) = 0$

Untuk $0 \le x < 1$

$$F(0) = \sum_{t \le 0} p(t)$$

$$= p(0)$$

$$F(0) = \frac{1}{4}$$

Untuk $1 \le x < 2$

$$F(1) = \sum_{t \le 1} p(t)$$

$$= p(0) + p(1)$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$

$$= \frac{3}{4}$$

Untuk $2 \le x$

$$F(2) = \sum_{t \le 2} p(t)$$

$$= p(0) + p(1) + p(2)$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$= 1$$

Jadi, fungsi distribusi dari X berbentuk:

$$F(x) \begin{cases} = 0; x < 0 \\ = \frac{1}{4}; 0 \le x < 1 \\ = \frac{3}{4}; 1 \le x < 2 \\ = 1; 2 \le x \end{cases}$$

b. Definisi Fungsi Distribusi Kumulatif Kontinu

Apabila X merupakan peubah acak kontinu y, di mana f(t) merupakan nilai fungsi densitas dari X di t, maka fungsi distribusi kumulatif dari X:

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt$$

<u>Contoh 1</u>:

Diketahui fungsi densitas dari peubah acak X memiliki pola:

$$f(x) = \left(\frac{3}{8}\right)x^2; 0 < x < 2$$

$$= 0; x\ lainnya$$

a. Tentukan fungsi distribusi $F(x)$

Jawab:

a. Untuk $x < 0$

$F(x) = 0$

Untuk $0 \leq x < 2$

$$F(x) = \int_{-\infty}^{0} f(t)dt + \int_{0}^{x} f(t)dt$$

$$= \int_{-\infty}^{0} 0\ dt + \int_{0}^{x} \left(\frac{3}{8}\right)t^2\,dt$$

$$= 0 + \left(\frac{1}{8}\right)(t^3)]_{t=0}^{2}$$

$$F(x) = \left(\frac{1}{8}\right)x^3$$

Untuk $2 \leq x$

$$F(x) = \int_{-\infty}^{0} f(t)dt + \int_{0}^{2} f(t)dt + \int_{2}^{x} f(t)dt$$

$$= \int_{-\infty}^{0} 0\ dt + \int_{0}^{2} \left(\frac{3}{8}\right)t^2\,dt + \int_{2}^{x} 0\ dt$$

$$= 0 + \left(\frac{1}{8}\right)(t^3)]_{t=0}^{2} + 0$$

$$F(x) = 1$$

5. Ekspektasi (Harapan Matematik)

Jika X merupakan sebuah peubah acak serta Y = H(X) merupakan suatu fungsi dari X, sehingga nilai harapan H(X) dapat didefinisikan seperti di bawah ini:

$E[H(X)] = \sum_{seluruh\, i} H(xi) \cdot p(xi)$ untuk X yang diskrit….. (1)

$E[H(X)] = \int_{-\infty}^{\infty} H(x) \cdot f(x)dx$ untuk X yang kontinu….. (2)

Dalam kasus X adalah kontinu, kita membentuk H sehingga $Y = H(X)$ adalah sebuah variabel random kontinu.

Rata-rata dan varian, seperti yang disajikan sebelumnya, adalah aplikasi khusus dari persamaan 1 dan 2. Apabila H(X)=X, kita ketahui bahwa

E[H(X)] = E(X) = μ,

maka dapat disimpulkan bahwa rataan = ekpektasi = harapan matematika

Contoh 1:

Distribusi peluang X, jumlah cacat per 10 m serat dalam 1 bundelan dengan lebar sama, berbentuk:

x	0	1	2	3	4
$f(x)$	0,41	0,37	0,16	0,05	0,01

Tentukan rata-rata banyaknya cacat per 10 m serat :

$$\mu = E(x) = \frac{(0)\cdot(0{,}41) + (1)\cdot(0{,}37) + (2)\cdot(0{,}16) + (3)\cdot(0{,}05) + (4)\cdot 0{,}01}{10}$$

$$= \frac{0 + 0{,}37 + 0{,}32 + 0{,}15 + 0{,}04}{10}$$

$$= \frac{0{,}88}{10}$$

$$= 0{,}088$$

Contoh 2 :

Misalkan sebuah kontraktor memerlukan X hari untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang ditawarkan, dimana X sebuah variabel random yang menyatakan jumlah hari untuk menyelesaikan pekerjaan. Keuntungan, P tergantung pada X, yaitu, P= H (X). Distribusi peluang dari X, (x, p(x)), adalah sebagai berikut:

X	P(x)
3	$\frac{1}{8}$
4	$\frac{5}{8}$
5	$\frac{2}{8}$

Dengan menggunakan ide nilai harapan, kita dapat menghitung rata-rata dan varian dari X sebagai berikut:

$$E(X) = 3 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{5}{8} + 5 \cdot \frac{2}{8} = \frac{33}{8}$$

Contoh 3:

Pengiriman 7 AC mengandung 2 AC yang cacat. Suatu perusahaan membeli secara acak 3 dari AC yang ada. Jika X menyatakan jumlah yang cacat dibeli oleh perusahaan, carilah rataan X!

Diketahui: x : jumlah yang cacat, $x = 0{,}1{,}2$

7 AC = 2 cacat, maka 5 baik

Jawab:

$$f(0) = \frac{\binom{5}{3}\binom{2}{0}}{\binom{7}{3}} = \frac{\frac{5!}{3! \cdot 2!} \cdot \frac{2!}{0! \cdot 2!}}{\frac{7!}{3! \cdot 4!}} = \frac{\frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3! \cdot 2 \cdot 1} \cdot 1}{\frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4!}} = \frac{10}{35} = \frac{2}{7}$$

$$f(1) = \frac{\binom{5}{2}\binom{2}{1}}{\binom{7}{3}} = \frac{\frac{5!}{2!\cdot 3!}\cdot\frac{2!}{1!\cdot 1!}}{\frac{7!}{3!\cdot 4!}} = \frac{\frac{5\cdot 4\cdot 3!}{2\cdot 1\cdot 3!}\cdot 2}{\frac{7\cdot 6\cdot 5\cdot 4!}{3\cdot 2\cdot 1\cdot 4!}} = \frac{20}{35} = \frac{4}{7}$$

$$f(2) = \frac{\binom{5}{1}\binom{2}{2}}{\binom{7}{3}} = \frac{\frac{5!}{1!\cdot 4!}\cdot\frac{2!}{2!\cdot 0!}}{\frac{7!}{3!\cdot 4!}} = \frac{\frac{5\cdot 4!}{1\cdot 4!}\cdot 1}{\frac{7\cdot 6\cdot 5\cdot 4!}{3\cdot 2\cdot 1\cdot 4!}} = \frac{5}{35} = \frac{1}{7}$$

$$\mu = E(x) = (0)\cdot\left(\frac{2}{7}\right) + (1)\cdot\left(\frac{4}{7}\right) + (2)\cdot\left(\frac{1}{7}\right)$$

$$= 0 + \frac{4}{7} + \frac{2}{7}$$

$$= \frac{6}{7}$$

Jadi rataan X adalah $\frac{6}{7}$

C. Soal Latihan/Tugas

1. Tentukan pola distribusi peluang peubah acak X yang memberikan deskripsi kemunculan suatu mata dadu yang dilambungkan satu kali.
2. Hitunglah nilai c, sedemikian hingga fungsi di bawah ini bisa disebut sebagai distribusi peluang peubah acak diskret :

   $$f(x) = c\binom{2}{x}\binom{3}{3-x}, \text{ untuk } x = 0,1,2$$

3. Sebuah perkumpulan akan memakai *vacum cleaner*, jika banyaknya waktu dinyatakan dalam satuan 100 jam, bila setahun berbentuk peubah acak kontinu X dengan fungsi padat.

   $$f(x)\begin{cases} x & 0 < x < 1 \\ 2 - x & 1 \leq x < 2 \\ 0 & \text{untuk } x \text{ lainnya} \end{cases}$$

   Carilah peluang dimana dalam kurun waktu satu tahun perkumpulan tersebut akan memakai *vacum cleaner* kurang dari antara 50 dan 100 jam.
4. Banyaknya cara per 10 m serat sintetis dalam gulungan yang lebarnya seragam, diberikan tabel distribusi peluang sebagai berikut:

x	0	1	2	3	4
$f(x)$	0,41	0,37	0,16	0,05	0,01

   Buatlah distribusi tumpukan X!
5. Tentukan nilai ekspektasi atau harapan dari distribusi peluang dibawah ini:

x	200	250	300
$f(x)$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$

D. Referensi

Herrhyanto, Nar. 2009. *Pengantar Statistika Matematis*. Yrama Widya: Bandung.

Montgomery Douglas C, Hines William W. 1990. *Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*. UI-Pres: Jakarta.

PERTEMUAN 12
DISTRIBUSI BINOMIAL

A. Tujuan Pembelajaran

Akhir dari kegiatan pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan definisi Distribusi Binomial.

B. Uraian Materi

1. Distribusi Peluang Diskrit

Kesimpulan yang berhubungan dengan statistika inferensial memiliki unsur kemustahilan. Hal ini karena data atau informasi yang didapat hanyalah sebagian saja jika dibandingkan dengan semua data yang diperlukan.

Variabel acak merupakan gambaran numerik terhadap nilai suatu percobaan statistik. Variabel acak yang dapat mengasumsikan hanya sejumlah terbatas atau urutan nilai tak terbatas dikatakan diskrit; yang mungkin mengasumsikan nilai apa pun dalam beberapa interval pada garis bilangan real dikatakan kontinu. Misalnya, variabel acak yang mewakili jumlah mobil yang dijual di dealer tertentu pada suatu hari akan terpisah, sedangkan variabel acak yang mewakili berat seseorang dalam kilogram (atau pound) akan kontinu.

Distribusi peluang terhadap peubah acak mendeskripsikan tentang peluang yang didistribusikan pada nilai-nilai random variabel (peubah acak. Pada acak diskrit, x, distribusi peluang dijabarkan oleh fungsi massa peluang, dilambangkan dengan f (x). Fungsi ini memberikan probabilitas untuk setiap nilai variabel acak. Dalam pengembangan fungsi probabilitas untuk variabel acak diskrit, dua kondisi harus dipenuhi: (1) f (x) harus tidak negatif untuk setiap nilai variabel acak, dan (2) jumlah probabilitas untuk setiap nilai variabel acak harus sama dengan satu.

Distribusi probabilitas kontinu digunakan secara luas dalam probabilitas dan statistik ketika fenomena acak yang mendasarinya diukur pada skala kontinu. Contoh umum termasuk waktu sampai suatu peristiwa terjadi, seperti waktu kegagalan suatu komponen atau sistem, atau sebagian besar dimensi fisik manusia seperti tinggi atau berat. Dalam beberapa kasus, kuantitas acak yang mendasari memiliki sekumpulan nilai yang mungkin. Jika kelompok itu besar, dimungkinkan untuk mengubah nilai-nilai itu dan memperlakukannya sebagai kontinyu. Distribusi kontinyu sering muncul dalam ilmu sosial, misalnya dalam IQ atau pengaturan pengujian pendidikan di mana skala dirancang untuk menghasilkan distribusi kinerja yang normal.

Distribusi probabilitas diskrit membentuk dasar dari banyak metodologi statistik untuk pemodelan, analisis, dan membuat kesimpulan tentang data diskrit (kadang-kadang dikenal sebagai data hitung). Biasanya setiap pengamatan (hasil) adalah bilangan bulat; misalnya, jumlah individu dalam keluarga, atau jumlah panggilan telepon yang ditangani oleh switchboard dalam satuan waktu. Artikel ini terutama berkaitan dengan distribusi yang mendasari ini dan sifat-sifatnya, daripada aplikasi mereka. Artikel ini pertama-tama membahas sifat-sifat umum distribusi diskret univariat dan kemudian mendefinisikan dan memeriksa sejumlah distribusi yang banyak digunakan.

Distribusi diskrit menggambarkan probabilitas kemunculan setiap nilai variabel random diskrit. variabel random diskrit merupakan variabel acak yang mempunyai unsur-unsur yang bisa dihitung, seperti daftar bilangan bulat non-negatif.

Dengan distribusi probabilitas diskrit, setiap hasil yang mungkin dari peubah acak diskrit dapat dikaitkan terhadap probabilitas non-nol. Dengan demikian, distribusi probabilitas diskrit sering disajikan dalam bentuk tabel.

Distribusi probabilitas atau peluang bisa dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yakni distribusi peluang peubah (variabel) acak dengan karakteristik diskrit dan distribusi peluang dengan karakteristik *kontinu*. Sebagai contoh X mempunyai peluang, bersifat variabel (peubah) dan hanya mempunyai nilai-nilai 0,1,2,3 ... Variabel yang memiliki nilai seperti itu, dimana pada setiap nilai variabel variabel terdapat nilai peluangnya,yang demikian disebut *variabel acak diskrit*.

Peubah ramdom diskrit X menentukan distribusi probabilitas apabila nilai-nilai X = $X_1, X_2, ..., X_n$ terdapat P(xi) = P(X=xi) sehingga :

$$\sum_{i=1}^{n} p(xi) = 1$$

Dimana:

P(x) dinamakan fungsi peluang terhadap variabel random X terhadap nilai X=x.

Distribusi peluang variabel random dengan karakteristik diskrit yang banyak dipakai yaitu distribusi binomial,distribusi multinomial, distribusi hipergeomterik dan distribusi poisson.

Contoh 1:

Hitunglah distribusi peluang banyaknya bilangan dimana muncul bila dua dadu dilantunkan.

Jawab:

Dimislkan X merupakan random variabel dengan nilai x yang menyatakan semua jumlah yang mungkin. Sedemikian hingga x dapat bernilai mulai 2 hingga 12. Mata dadu sebanyak dua dapat menghasilkan (6)(6) = 36 cara yang memiliki peluang masinh-masing diperoleh hasil 1/36. P (x=3) = 2/36. Oleh sebab banyaknya nilai 3 hanay bisa ada pada 2 arah. Melalui jalan yang sama bisa diperoleh distribusi peluang.

x	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
f(x)	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	6/36	5/36	4/36	3/36	3/36	1/36

Contoh 2:

Tentukan pola distribusi peluang untuk jumlah muka bila satu mata uang dilantunkan satu kali.

Jawab:

Karena ada 2^4=16, artinya banyaknya titik terhadap ruang sampel memiliki peluang. Sehingga pada fungsi distribusi juga memiliki penyebut yang sama yakni 16. Cara mengetahui banyaknya cara memperoleh tiga muka, misalnya, perlu dicari dulu banyaknya empat hasil dalam dua sel sehingga tiga muka masuk dalam satu sel dan satu belakang masuk dalam sel yang berikutnya. Semuanya bisa dikerjakan dengan $\binom{4}{3}$ = 4 cara. Secara general, x muka dan 4 – x belakang bisa diperoleh dalam $\binom{4}{x}$ cara, dengan x dapat bernilai 0,1,2,3 dan 4. Dengan demikian,distribusi peluang f(x) = P (X=x) adalah F(x) = $\frac{\binom{4}{3}}{16}$, x = 0,1,2,3,4.Untuk peubah acak M,jumlah pasangan yang benar adalah, F (2,4) = P (M ≤ 2,4) = f (0) + f(1) = (1/3) + (1/2) = 5/6. Distribusi kumulatif M diberikan oleh

F(m) = 0 bila m < 0 ; 1/3 bila 0 ≤ m ≤ 1 ; 5/6 bila 1≤m<3 ; 1 bila m ≥ 3. Pelu mennjaid perhatian secara seksama di mana distribusi kumulatif tidak hanya didefiniskan terhadap hasil yang dicapai dari peubah acak akan tetapi terhadap seluruh bilangan real.

Contoh 3:

Tentukan distribusi kumulatif variabel random X pada contoh2. Dengan menggunakan F(x), tunjukkan bahwa f(2) = 3/8.

Penyelesaian:

Langkah pertama yaitu mencari nilai distribusi peluang, dari contoh 2.4 didapatkan f(0) = 1/16 ; f(1) = 1/4 ; f(2)=3/8 ; f(3) =1/4 dan f(4) = 1/16 maka:

$$F(x) = f(0) = 1/16$$
$$F(1) = f(0) + f(1) = 5/16$$
$$F(2) = f(0) + f(1) + f(2) = 11/16$$
$$F(3) = f(0) + f(1) + f(2) + f(3) = 15/16$$
$$F(4) = f(0) + f(1) + f(2) + f(3) + f(4) = 1$$

Jadi,

F(x) = 0 bila x<0 ; 1/16 bila 0 ≤ x < 1 ; 5/16 bila 1 ≤ x < 2 ; 11/16 bila 2 ≤ x < 3 ; 15/16 bila 3 ≤ x < 4 ; 1 bila x ≥ 4.

Sekarang : f(2) = F(2) – F(1) = 11/16 – 5/16 = 3/8.

2. Distribusi Binomial

Distribusi binomial merupakan distribusi peluang yang merangkum kemungkinan bahwa sebuah nilai akan mengambil satu dari dua nilai independen di bawah sekumpulan parameter atau asumsi yang diberikan. Asumsi yang mendasari distribusi binomial adalah bahwa hanya ada satu hasil untuk setiap percobaan, bahwa setiap percobaan memiliki probabilitas keberhasilan yang sama, dan bahwa setiap percobaan saling eksklusif, atau independen satu sama lain.

Distribusi binomial merupakan distribusi diskrit yang banyak diterapkan dalam statistik, berlawanan dengan distribusi kontinu, seperti distribusi normal. Ini karena distribusi binomial hanya menghitung dua keadaan, biasanya direpresentasikan sebagai 1 (untuk kesuksesan) atau 0 (untuk kegagalan) diberikan sejumlah percobaan dalam data. Distribusi binomial, oleh karena itu, mewakili probabilitas untuk x keberhasilan dalam n percobaan, diberikan probabilitas keberhasilan p untuk setiap percobaan.

Distribusi binomial adalah jumlah dari serangkaian uji coba Bernoulli yang independen dan terdistribusi secara identik. Dalam uji coba Bernoulli, percobaan dikatakan acak dan hanya bisa memiliki dua hasil yang mungkin: sukses atau gagal. Misalnya, membalik koin dianggap sebagai persidangan

Bernoulli; setiap percobaan hanya dapat mengambil satu dari dua nilai (kepala atau ekor), setiap keberhasilan memiliki probabilitas yang sama (probabilitas membalik kepala adalah 0,5), dan hasil suatu kejadian tidak memberikan pengaruh terhadap hasil kejaidanyang lain. Distribusi Bernoulli merupakan *special case* pada distribusi binomial yang mana jumlah percobaan n = 1.

Nama lain dari distribusi binomial adalah distribusi Bernoulli. Penamaan ini berasal dari Matematikawan bernama James Bernoulli (1654-1705). Untuk contoh distribusi binomial terdapat beberapa karakteristik, yakni :

a. Masing-maisng kejadian diklasifikasikan menjadi 2 jenis kejadian dengan sifat saling menghilangkan (*mutually exlusive*).
b. Pada maisng-masing kejadian hasilnya dapat diketahui : sukses atau gagal.
c. Peluang peristiwa atau kejadian sukses dituliskan dengan notasi p, sementara peluang gagal dituliskan melalui notasi q,sehingga p+q = 1. Dapat dituliskan pula q = 1 – p.
d. Setiap kejadian adalah peristiwa yang bersifat bebas, artinya kejadian yang satu tidak memberikan pengaruh kejadian yang lain.

Variabel random X dimana menunjukkan jumlah kesuksesan pada setiap percobaan dinamakan variabel random binomial, sehingga distribusi peluang variabel random X yaitu banyaknya kesuksesan pada n percobaan yang bebas dituliskan seperti di bawah ini :

$$b\,(x : n : p) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \text{ atau } b\,(x : n : p) = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x}$$

x = 0,1,2, ..., n

dengan x = jumlah keberhasilan yang terjadi dalam n kali pengulangan
p = probabilitas "berhasil"
n = jumlah pengulangan

Contoh 3:

Ruang contoh	Peubah X	Probabilitas	
PPP	0	1/8	
LPP	1	1/8	
PLP	1	1/8	= 3/8
PPL	1	1/8	
LLP	2	1/8	
LPL	2	1/8	= 3/8
PLL	2	1/8	
LLL	3	1/8	

Berikutnya, gambaran hasil percobaan yang telah dilakukan akan dibuat generalisasi melalui pola yang lebih umum dari distribusi binomial. Jika kelahiran seorang putra dinotasikan dengan x, peluang kelahiran seorang putra memiliki nilai yang konstan, yakni ½. Peluang kelahiran seorang putra yang dianggap sukses apabila x dengan peluang p ataupun sebaliknya, setiap kegagalan yaitu kelahiran seorang putri adalah (n – x) denan peluang q = 1 – p. Oleh karena itu, peluang dengan memperhatikan urutan dituliskan sebagai p^x . q^{n-x}

Selanjutnya akan mengetahui jumlah kombinasi yang atas kesuksesan x dan kegagalan (n – x). Hasil yang diperoleh tidak lain merupakan bentuk kombinasi. Berikutnya, jumlah kombinasi ini dikalikan dengan p^x . q^{n-x} untuk memperoleh pola distribusi binomial. Hal ini menunjukkan bahwa, apabila sebuah kejadian binomial memiliki peluang kesuksesan p dan peluang kegagalan q, distribusi probabilitas variabel random x merupakan jumlah kesuksesan pada n percobaan yang bebas yang dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{b(x : n : p) = (n\ x)\ p^{x} \cdot q^{n-x}\ \text{dengan}\ x = 0, 1, 2, \ldots\ n}$$

Peubah X	Koefisien Distribusi binomial	Polinomial
0	1	$(p+q)^0$
1	$p + q$	$(p+q)^1$
2	$p^2 + 2pq + q^2$	$(p+q)^2$
3	$p^3 + 3p^2q^1 + 3p^1q^2 + q^3$	$(p+q)^3$
4	$p^4 + 4p^3q^1 + 6p^2q^2 + 4p^1q^3 + q^4$	$(p+q)^4$
5	$p^5 + 5p^4q^1 + 10p^3q^2 + 10p^2q^3 + 5p^1q^4 + q^5$	$(p+q)^5$
...	....	....
	....	
N	$p^n + np^{n-1}q^1 + \ldots + np^1q^{n-1} + q^n$	$(p+q)^n$

Sebagai contoh, nilai peluang suatu keluarga dengan 2 seorang putra dari 3 anak yang dimiliki adalah

$$b(2 : 3 : ½) = (3\ 2)\ (1/2)^2\ (1-1/2)^{3-2} = 3!\ /\ 2!\ (3-2)!\ (1/2)^2(1/2)^1 = 3/8$$

Pola di atas bisa dinyatakan dalam tabel peluang binomial terhadap variabel random x dimana didalamnya juga menyatakan adanya kombinasi yang mungkin ada. Mean dan varians distribusi binomial seacra umum ditentukan oleh banyak kejadian yang terjadi atas kejadian binomial, khususnya peluang kesuksesan atau kegagalannya. Sebagai contoh niali percobaan ke n dinotasikan random variabel L_n dengan peluang p kesuksesan $L_n = 1$ dan kesuksesan q kegagalan $L_n = 0$. Suatu percobaan binomial banyaknya kesuskesan disimbolkan dengan banyaknya n peubah acak bebas :

$$x = L_1 + L_2 + \ldots + L_n$$

Nilai harapan untuk tiap L_n adalah $E(L_n) = 1\ (p) + 0\ (q) = p$ oleh karena itu, mean suatu populasi distribusi binomial bisa dituliskan dengan perkalian n percobaan dengan peluang percobaan.

$$\mu = E(x) = E(L_1) + E(L_2) + \ldots + E(L_n)$$
$$= p + p + \ldots + p = n.p$$

Selain itu, banyaknya varians distribusi binomial bisa diperoleh melalui hubungan berikut. Varians populasi untuk tiap Li dituliskan sebagai berikut:

$$\delta^2{}_{Li} = E\ [(L_i - p)^2] = E(L_i^2) - p^2$$
$$= (1)^{2p} + (0)^2 q - p^2 = p.q$$

Oleh sebab itu, varians populasi distribusi binomial dinyatakan di bawah ini :

$$\delta^2 = \delta^2{}_{L1} + \delta^2{}_{L2} + \ldots + \delta^2{}_{Ln} = p.q + p.q + \ldots = npq$$

Sertaa untuk standar deviasinya sebagaio berikut:

$$\delta = vn\ p\ q$$

Contoh :

1) Keluarga Markus menginginkan 3 anak hadir dalam keluarga. Jika X merupakan jumlah kelahiran putra, tentukan
   a. Peluang kelahiran 2 putra
   b. Peluang memiliki tidak lebih dari 2 putra
   c. Mean dan standar deviasi peubah acak X

Jawab:

Probabilitas kelahiran anak laki-laki sama dengan anak perempuan, p,q = ½ dan n = 3

a. Probabilitas lahir 2 anak laki-laki

$p(x = 2) = b(x : n : p) = (n\ x)\ p^x\ .\ q^{n-x}$

$= b(2 : 3 : ½) = (3\ 2)\ (1/2)^2\ .\ (1/2)^{3-2}$

$= 3!\ /\ 2!\ (3 - 2)!\ .\ (½)^{2+1}$

$= 3!\ /\ 2!\ 1!\ .\ (1/2)^3$

$= 3\ .\ (½)^3$

$= 3\ .\ 0.125 = 0.375$

b. Tidak lebih dari 2 anak laki-laki

p(x = 2) dimana x = 0, 1 dan 2

$b\ (0 : 3 : ½) = (3\ 0)\ (1/2)^0\ .\ (1/2)^{3-0}$

$= 3!\ /\ 0!\ (3 - 0)!\ .\ (½)^{0+3}$

$= 3!\ /\ 3!\ .\ (1/2)^3$

$= 0.125$

$b\ (1 : 3 : ½) = (3\ 1)\ (1/2)^1\ .\ (1/2)^{3-1}$

$= 3!\ /\ 1!\ (3 - 1)!\ .\ (½)^{1+2}$

$= 3!\ /\ 1!\ 2!\ .\ (1/2)^3$

$= 0.375$

$b\ (2 : 3 : ½) = (3\ 2)\ (1/2)^2\ .\ (1/2)^{3-2}$

$= 3!\ /\ 2!\ (3 - 2)!\ .\ (½)^{2+1}$

$= 3!\ /\ 2!\ 1!\ .\ (1/2)^3$

$= 3\ .\ (½)^3$

$= 3\ .\ 0.125 = 0.375$

Sehingga p (x = 2) = 0.125 + 0.375 + 0.375

= 0.875

Dapat juga diselesaikan dengan bantuan tabel distribusi binomial

$p(x = 2) = \Sigma\ n= 0..2\ b\ (x : 3 : 0.5)$

$= b\ (0 : 3 : ½) + b\ (1 : 3 : ½) + b\ (2: 3 : ½)$

$= 0.1250 + 0.375 + 0.375$

$= 0.875$

Dengan demikian Mean, varians dan standar deviasi kelahiran putra

Mean, $\mu = n\ .\ p = 3\ .\ ½ = 1.5$, dengan n = 3 dan p = ½ standar deviasi, δ = √ n . p . q = √ 3 . ½. ½ = 0.866

Maka, dalam kelahiran 3 anak, rerata anak dengan jenis kelamin laki-laki yang dilahirkan adalah 1.5 dengan standar deviasi sebesar 0.866

2) Berdasarkan sebuah data, peluang seseorang untuk terlepas dari serangan virus dengan pemberian obat tertentu adalah sebesar 60%. Apabila diambil 10 orang yang terserang secara random, tentukan :

a. Peluang tidak lebih dari 3 orang sembuh
b. Sedikitnya 5 orang sembuh
c. Mean dan standar deviasi pasien sembuh

Jawab:

n = 10, p = 60% = 0.6, q = 1 – p = 40% = 0.4

a. Tidak lebih dari 3 orang dapat sembuh

p(x = 3) = Σ n= 0..3 b (x : 10 : 0.6)
= b (0 : 10 : 0.6) + b (1 : 10 : 0.6) + b (2 : 10 : 0.6) + b (3 : 10 : 0.6)
= 0.0001 + 0.0016 + 0.0106 + 0.0425
= 0.548

b. Sedikitnya 5 orang dapat sembuh

p(x = 5) = 1 – (Σ n= 0..3 b (x : 10 : 0.6) + b (4 : 10 : 0.6))
= 1 – (0.548 + 0.1114)
= 0.3406

Selanjutnnya akan dihitung mean dan standar deviasi pasien dapat sembuh

Rata-rata µ = 10 (0.6) = 6

Simpangan baku, δ = √ 10. 0.6 . 0.4 = 1.55

3) Koperasi mahasiswa akan menawarkan souvenir kepada 3 calon mahasiswa,pengurus koperasi memiliki keyakinan bahwa kemungkinan barang dapat terjual senilai 0,1. Hitunglah peluang dimana 1 konsumen akan membeli barang dari koperasi tersebut ?

Jawab :

Dari soal diperoleh data sebagai berikut

P = 0,1

N = 3

X = 1

$$b\,(\,x : n : p\,) = \binom{n}{x} p^{x}\, q^{n-x}$$

atau

$$b\,(\,x : n : p\,) = \frac{n\,!}{x!(n-x)!} p^{x}\, q^{n-x}$$

Jadi,

$p\ (x=1) = \frac{3!}{1!(3-1)!} 0{,}1^1\ (1-0{,}1)^{3-1}$

$p\ (x=1) = \frac{3!}{2!} 0{,}1^1\ (0{,}9)^2$

$p = (3).\ (0{,}1).(0{,}81) = 0{,}2430$

Nilai peluang distribusi binomial dapat diperoleh dari tabel binomial sebagai berikut :

		P								
n	x	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
	0	.7290	.6141	.5120	.4219	.3430	.2764	.2160	.1644	.1250
	1	.2430	.3251	.3840	.4219	.4410	.4436	.4320	.4084	.3750
	2	.0270	.0574	.0960	.1406	.1890	.2389	.2880	.3341	.3750
	3	.0010	.0034	.0080	.0156	.0270	.0429	.0640	.0911	.01250

Pada n =3 dan x = 1,di bawah p = 0.1 diperoleh nilai tabel = 0,2430

3. Pengujian Binomial

Penerapan distibusi binomial antara lain untuk menentukan probabilitas atas luaran yang mungkin jika sampel diambil dari suatu populasi binomial.

Apabila hipotesis Ho : P = Po

Pengujian tersebut menunjukkan bahwa apakah dapat dipercaya bahwa proporsi (frekuensi) yang berasal dari 2 kategori dari sampel yang diambil berasal dari suatu populasi dengan nilai hipotesis Po dan (1-Po). Terhadap sampel kecil (n ≤ 35), *critical point* bisa memanfaatkan tabel binomial. Pada pengujian *one-way,* apabila diperoleh nilai tabel lebih kecil dibandingkan dengan nilai dari nilai α yang sudah ditentukan, sehingga diperoleh kesimpulah bahwa Ho ditolak.

Sementara pada pengujian dua arah apabila diperoleh nilai kurnag dari nilai α/2 yang sudah ditentukan, maka kesimpulannya Ho ditolak. Untuk sampel besar (n > 35), *critical point* dapat didekati dengan distribusi normal standar Z (Z adalah pendekatan distribusi normal dengan mean bernilai 0 (nol) serta simpangan bakunya bernilai 1).

$$Z = \frac{x - \mu_x}{\sigma_x} = \frac{x - np}{\sqrt{npq}}$$

Pendekatan menggunakan distribusi normal akan mendapatkan hasil yang baik jika koreksi untuk kontinuitas dipakai.

$$Z = \frac{(x \pm 0,5) - np}{\sqrt{npq}}$$

Menggunakan (X + 0,5) apabila $X < np$, serta menggunakan (X – 0,5) apabila $X > np$.

Apabila $Z > Z_{\alpha/2}$ atau $Z < -Z_{\alpha/2}$ maka kesimpulannya Ho ditolak (untuk pengujian dua arah). Sedangkan untuk pengujian satu arah, apabila $Z > Z_{\alpha}$ maka keputusannya adalah menolak Ho atau $Z < -Z_{\alpha}$ maka kesimpulannya Ho ditolak.

Contoh: (sampel kecil)

Berdasarkan hasil observasi terhadap 15 kendaraan terparkir di kawasan wisata, 10 pengemudinya pesan nasi rawon. Dari keadaan yang demikian, lakukan identifkasi bagaimana peluang pengemudi yang memesan nasi rawon dibandingkan dengan yang tidak memesana. Gunakan α = 5%.

atau dengan kata lain apakah proporsi sampel tersebut berasal dari populasi yang mempunyai peluang yang pesan soto ayam lebih besar dari yang tidak pesan?.

	Pesan nasi rawon	tidak pesan	total
Frekuensi	**10**	**5**	**15**

Ho : P = Q = ½ (tidak terdapat perbedaan antara jumlah yang pesan nasi rawon dengan yang tidak pesan nasi rawon).

H1 : P > Q (frekuensi yang pesan nasi rawon lebih besar dari yang tidak pesan nasi rawon).

Pada n = 15 dan X = 5 diperolah angka dari tabel D = 0,151 (dalam menggunakan tabel D telah disepakati bahwa x merupakan banyaknya frekuensi yang lebih sedikit). Dikarenakan 0,151 > α sehingga kesimpulannya Ho diterima. Hal ini menunjukkan bahwa peluang atau frekuensi pengemudi yang memesan nasi rawon lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak memesan.

Contoh: (sampel besar)

Jika frekuensi ditingkatkan

	Pesan nasi rawon	tidak pesan	total
Frekuensi	**11**	**25**	**36**

Ho : P = Q = ½ (tidak terdapat perbedaan antara jumlah yang pesan nasi rawon dengan yang tidak pesan nasi rawon).

H1 : P > Q (frekuensi yang tidak pesan nasi rawon lebih besar dari pesan nasi rawon).

$$Z = \frac{(x \pm 0{,}5) - np}{\sqrt{npq}} = \frac{(25 - 0{,}5) - (36)(1/2)}{\sqrt{(36)(1/2)(1/2)}} = \frac{6{,}5}{3} = 2{,}17$$

$Z_{0,05}$ = 1,645

Kesimpulannya Ho ditolak, hal ini ditunjukkan berdasarkan $Z > Z_{0,05}$, yang bermakna frekuensi yang tidak pesan nasi rawon lebih besar dari pesan nasi rawon.

Jika H1 sebagai berikut:

H1 : P < Q (frekuensi yang pesan nasi rawon lebih sedikit dibandingkan yang tidak pesan soto).

maka,

$$Z = \frac{(x \pm 0{,}5) - np}{\sqrt{npq}} = \frac{(11 + 0{,}5) - (36)(1/2)}{\sqrt{(36)(1/2)(1/2)}} = \frac{-6{,}5}{3} = -2{,}17$$

Kesimpulannya Ho ditolak, hal ini ditunjukkan berdasarkan $Z < -Z_{0,05}$, bermakna frekuensi yang memesan nasi rawon lebih kecil dibandingkan dengan yang tidak memesan nasi rawon.

12) 1 Tabel Distribusi Binomial

$p=$		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
$n=7$	$x=0$	0.9321	0.8681	0.8080	0.7514	0.6983	0.6485	0.6017	0.5578	0.5168	0.4783	0.3206	0.2097	0.1335	0.0824	0.0490	0.0280	0.0152	0.0078
	1	0.9980	0.9921	0.9829	0.9706	0.9556	0.9382	0.9187	0.8974	0.8745	0.8503	0.7166	0.5767	0.4449	0.3294	0.2338	0.1586	0.1024	0.0625
	2	1.0000	0.9997	0.9991	0.9980	0.9962	0.9937	0.9903	0.9860	0.9807	0.9743	0.9262	0.8520	0.7564	0.6471	0.5323	0.4199	0.3164	0.2266
	3	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9988	0.9982	0.9973	0.9879	0.9667	0.9294	0.8740	0.8002	0.7102	0.6083	0.5000
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9988	0.9953	0.9871	0.9712	0.9444	0.9037	0.8471	0.7734
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9987	0.9962	0.9910	0.9812	0.9643	0.9375
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9994	0.9984	0.9963	0.9922
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=8$	$x=0$	0.9227	0.8508	0.7837	0.7214	0.6634	0.6096	0.5596	0.5132	0.4703	0.4305	0.2725	0.1678	0.1001	0.0576	0.0319	0.0168	0.0084	0.0039
	1	0.9973	0.9897	0.9777	0.9619	0.9428	0.9208	0.8965	0.8702	0.8423	0.8131	0.6572	0.5033	0.3671	0.2553	0.1691	0.1064	0.0632	0.0352
	2	0.9999	0.9996	0.9987	0.9969	0.9942	0.9904	0.9853	0.9789	0.9711	0.9619	0.8948	0.7969	0.6785	0.5518	0.4278	0.3154	0.2201	0.1445
	3	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9987	0.9978	0.9966	0.9950	0.9786	0.9437	0.8862	0.8059	0.7064	0.5941	0.4770	0.3633
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9996	0.9971	0.9896	0.9727	0.9420	0.8939	0.8263	0.7396	0.6367
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9958	0.9887	0.9747	0.9502	0.9115	0.8555
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9987	0.9964	0.9915	0.9819	0.9648
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9993	0.9983	0.9961
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=9$	$x=0$	0.9135	0.8337	0.7602	0.6925	0.6302	0.5730	0.5204	0.4722	0.4279	0.3874	0.2316	0.1342	0.0751	0.0404	0.0207	0.0101	0.0046	0.0020
	1	0.9966	0.9869	0.9718	0.9522	0.9288	0.9022	0.8729	0.8417	0.8088	0.7748	0.5995	0.4362	0.3003	0.1960	0.1211	0.0705	0.0385	0.0195
	2	0.9999	0.9994	0.9980	0.9955	0.9916	0.9862	0.9791	0.9702	0.9595	0.9470	0.8591	0.7382	0.6007	0.4628	0.3373	0.2318	0.1495	0.0898
	3	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9994	0.9987	0.9977	0.9963	0.9943	0.9917	0.9661	0.9144	0.8343	0.7297	0.6089	0.4826	0.3614	0.2539
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9991	0.9944	0.9804	0.9511	0.9012	0.8283	0.7334	0.6214	0.5000
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9969	0.9900	0.9747	0.9464	0.9006	0.8342	0.7461
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987	0.9957	0.9888	0.9750	0.9502	0.9102
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9986	0.9962	0.9909	0.9805
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9980
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=10$	$x=0$	0.9044	0.8171	0.7374	0.6648	0.5987	0.5386	0.4840	0.4344	0.3894	0.3487	0.1969	0.1074	0.0563	0.0282	0.0135	0.0060	0.0025	0.0010
	1	0.9957	0.9838	0.9655	0.9418	0.9139	0.8824	0.8483	0.8121	0.7746	0.7361	0.5443	0.3758	0.2440	0.1493	0.0860	0.0464	0.0233	0.0107
	2	0.9999	0.9991	0.9972	0.9938	0.9885	0.9812	0.9717	0.9599	0.9460	0.9298	0.8202	0.6778	0.5256	0.3828	0.2616	0.1673	0.0996	0.0547
	3	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9990	0.9980	0.9964	0.9942	0.9912	0.9872	0.9500	0.8791	0.7759	0.6496	0.5138	0.3823	0.2660	0.1719
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9994	0.9990	0.9984	0.9901	0.9672	0.9219	0.8497	0.7515	0.6331	0.5044	0.3770
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9986	0.9936	0.9803	0.9527	0.9051	0.8338	0.7384	0.6230
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9965	0.9894	0.9740	0.9452	0.8980	0.8281
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9984	0.9952	0.9877	0.9726	0.9453
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9983	0.9955	0.9893
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

$p=$		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
$n=2$	$x=0$	0.9801	0.9604	0.9409	0.9216	0.9025	0.8836	0.8649	0.8464	0.8281	0.8100	0.7225	0.6400	0.5625	0.4900	0.4225	0.3600	0.3025	0.2500
	1	0.9999	0.9996	0.9991	0.9984	0.9975	0.9964	0.9951	0.9936	0.9919	0.9900	0.9775	0.9600	0.9375	0.9100	0.8775	0.8400	0.7975	0.7500
	2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=3$	$x=0$	0.9703	0.9412	0.9127	0.8847	0.8574	0.8306	0.8044	0.7787	0.7536	0.7290	0.6141	0.5120	0.4219	0.3430	0.2746	0.2160	0.1664	0.1250
	1	0.9997	0.9988	0.9974	0.9953	0.9928	0.9896	0.9860	0.9818	0.9772	0.9720	0.9393	0.8960	0.8438	0.7840	0.7183	0.6480	0.5748	0.5000
	2	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9993	0.9990	0.9966	0.9920	0.9844	0.9730	0.9571	0.9360	0.9089	0.8750
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=4$	$x=0$	0.9606	0.9224	0.8853	0.8493	0.8145	0.7807	0.7481	0.7164	0.6857	0.6561	0.5220	0.4096	0.3164	0.2401	0.1785	0.1296	0.0915	0.0625
	1	0.9994	0.9977	0.9948	0.9909	0.9860	0.9801	0.9733	0.9656	0.9570	0.9477	0.8905	0.8192	0.7383	0.6517	0.5630	0.4752	0.3910	0.3125
	2	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9995	0.9992	0.9987	0.9981	0.9973	0.9963	0.9880	0.9728	0.9492	0.9163	0.8735	0.8208	0.7585	0.6875
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9995	0.9984	0.9961	0.9919	0.9850	0.9744	0.9590	0.9375
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=5$	$x=0$	0.9510	0.9039	0.8587	0.8154	0.7738	0.7339	0.6957	0.6591	0.6240	0.5905	0.4437	0.3277	0.2373	0.1681	0.1160	0.0778	0.0503	0.0313
	1	0.9990	0.9962	0.9915	0.9852	0.9774	0.9681	0.9575	0.9456	0.9326	0.9185	0.8352	0.7373	0.6328	0.5282	0.4284	0.3370	0.2562	0.1875
	2	1.0000	0.9999	0.9997	0.9994	0.9988	0.9980	0.9969	0.9955	0.9937	0.9914	0.9734	0.9421	0.8965	0.8369	0.7648	0.6826	0.5931	0.5000
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9978	0.9933	0.9844	0.9692	0.9460	0.9130	0.8688	0.8125
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990	0.9976	0.9947	0.9898	0.9815	0.9688
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=6$	$x=0$	0.9415	0.8858	0.8330	0.7828	0.7351	0.6899	0.6470	0.6064	0.5679	0.5314	0.3771	0.2621	0.1780	0.1176	0.0754	0.0467	0.0277	0.0156
	1	0.9985	0.9943	0.9875	0.9784	0.9672	0.9541	0.9392	0.9227	0.9048	0.8857	0.7765	0.6554	0.5339	0.4202	0.3191	0.2333	0.1636	0.1094
	2	1.0000	0.9998	0.9995	0.9988	0.9978	0.9962	0.9942	0.9915	0.9882	0.9842	0.9527	0.9011	0.8306	0.7443	0.6471	0.5443	0.4415	0.3438
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9992	0.9987	0.9941	0.9830	0.9624	0.9295	0.8826	0.8208	0.7447	0.6563
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9984	0.9954	0.9891	0.9777	0.9590	0.9308	0.8906
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9993	0.9982	0.9959	0.9917	0.9844
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

p=	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
n= 20 x= 8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9987	0.9900	0.9591	0.8867	0.7624	0.5956	0.4143	0.2517
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9974	0.9861	0.9520	0.8782	0.7553	0.5914	0.4119
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9994	0.9961	0.9829	0.9468	0.8725	0.7507	0.5881
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9949	0.9804	0.9435	0.8692	0.7483
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9987	0.9940	0.9790	0.9420	0.8684
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9985	0.9935	0.9786	0.9423
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9984	0.9936	0.9793
15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9985	0.9941
16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987
17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n= 25 x= 0	0.7778	0.6035	0.4670	0.3604	0.2774	0.2129	0.1630	0.1244	0.0946	0.0718	0.0172	0.0038	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.9742	0.9114	0.8280	0.7358	0.6424	0.5527	0.4696	0.3947	0.3286	0.2712	0.0931	0.0274	0.0070	0.0016	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
2	0.9980	0.9868	0.9620	0.9235	0.8729	0.8129	0.7466	0.6768	0.6063	0.5371	0.2537	0.0982	0.0321	0.0090	0.0021	0.0004	0.0001	0.0000
3	0.9999	0.9986	0.9938	0.9835	0.9659	0.9402	0.9064	0.8649	0.8169	0.7636	0.4711	0.2340	0.0962	0.0332	0.0097	0.0024	0.0005	0.0001
4	1.0000	0.9999	0.9992	0.9972	0.9928	0.9850	0.9726	0.9549	0.9314	0.9020	0.6821	0.4207	0.2137	0.0905	0.0320	0.0095	0.0023	0.0005
5	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9988	0.9969	0.9935	0.9877	0.9790	0.9666	0.8385	0.6167	0.3783	0.1935	0.0826	0.0294	0.0086	0.0020
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9995	0.9987	0.9972	0.9946	0.9905	0.9305	0.7800	0.5611	0.3407	0.1734	0.0736	0.0258	0.0073
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9995	0.9989	0.9977	0.9745	0.8909	0.7265	0.5118	0.3061	0.1536	0.0639	0.0216
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9995	0.9920	0.9532	0.8506	0.6769	0.4668	0.2735	0.1340	0.0539
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9979	0.9827	0.9287	0.8106	0.6303	0.4246	0.2424	0.1148
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9995	0.9944	0.9703	0.9022	0.7712	0.5858	0.3843	0.2122
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9985	0.9893	0.9558	0.8746	0.7323	0.5426	0.3450
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9996	0.9966	0.9825	0.9396	0.8462	0.6937	0.5000
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9940	0.9745	0.9222	0.8173	0.6550
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9982	0.9907	0.9656	0.9040	0.7878
15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9995	0.9971	0.9868	0.9560	0.8852
16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9957	0.9826	0.9461
17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9942	0.9784
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9984	0.9927
19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9980
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995
21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

p=	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
n= 14 x= 0	0.8687	0.7536	0.6528	0.5647	0.4877	0.4205	0.3620	0.3112	0.2670	0.2288	0.1028	0.0440	0.0178	0.0068	0.0024	0.0008	0.0002	0.0001
1	0.9916	0.9690	0.9355	0.8941	0.8470	0.7963	0.7436	0.6900	0.6368	0.5846	0.3567	0.1979	0.1010	0.0475	0.0205	0.0081	0.0029	0.0009
2	0.9997	0.9975	0.9923	0.9833	0.9699	0.9522	0.9302	0.9042	0.8745	0.8416	0.6479	0.4481	0.2811	0.1608	0.0839	0.0398	0.0170	0.0065
3	1.0000	0.9999	0.9994	0.9981	0.9958	0.9920	0.9864	0.9786	0.9685	0.9559	0.8535	0.6982	0.5213	0.3552	0.2205	0.1243	0.0632	0.0287
4	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9996	0.9990	0.9980	0.9965	0.9941	0.9908	0.9533	0.8702	0.7415	0.5842	0.4227	0.2793	0.1672	0.0898
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9985	0.9885	0.9561	0.8883	0.7805	0.6405	0.4859	0.3373	0.2120
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9978	0.9884	0.9617	0.9067	0.8164	0.6925	0.5461	0.3953
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9976	0.9897	0.9685	0.9247	0.8499	0.7414	0.6047
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9996	0.9978	0.9917	0.9757	0.9417	0.8811	0.7880
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9983	0.9940	0.9825	0.9574	0.9102
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9989	0.9961	0.9886	0.9713
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9978	0.9935
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9991
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n= 15 x= 0	0.8601	0.7386	0.6333	0.5421	0.4633	0.3953	0.3367	0.2863	0.2430	0.2059	0.0874	0.0352	0.0134	0.0047	0.0016	0.0005	0.0001	0.0000
1	0.9904	0.9647	0.9270	0.8809	0.8290	0.7738	0.7168	0.6597	0.6035	0.5490	0.3186	0.1671	0.0802	0.0353	0.0142	0.0052	0.0017	0.0005
2	0.9996	0.9970	0.9906	0.9797	0.9638	0.9429	0.9171	0.8870	0.8531	0.8159	0.6042	0.3980	0.2361	0.1268	0.0617	0.0271	0.0107	0.0037
3	1.0000	0.9998	0.9992	0.9976	0.9945	0.9896	0.9825	0.9727	0.9601	0.9444	0.8227	0.6482	0.4613	0.2969	0.1727	0.0905	0.0424	0.0176
4	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9994	0.9986	0.9972	0.9950	0.9918	0.9873	0.9383	0.8358	0.6865	0.5155	0.3519	0.2173	0.1204	0.0592
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9978	0.9832	0.9389	0.8516	0.7216	0.5643	0.4032	0.2608	0.1509
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9964	0.9819	0.9434	0.8689	0.7548	0.6098	0.4522	0.3036
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9994	0.9958	0.9827	0.9500	0.8868	0.7869	0.6535	0.5000
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9958	0.9848	0.9578	0.9050	0.8182	0.6964
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9963	0.9876	0.9662	0.9231	0.8491
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9972	0.9907	0.9745	0.9408
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9981	0.9937	0.9824
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9989	0.9963
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n= 20 x= 0	0.8179	0.6676	0.5438	0.4420	0.3585	0.2901	0.2342	0.1887	0.1516	0.1216	0.0388	0.0115	0.0032	0.0008	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.9831	0.9401	0.8802	0.8103	0.7358	0.6605	0.5869	0.5169	0.4516	0.3917	0.1756	0.0692	0.0243	0.0076	0.0021	0.0005	0.0001	0.0000
2	0.9990	0.9929	0.9790	0.9561	0.9245	0.8850	0.8390	0.7879	0.7334	0.6769	0.4049	0.2061	0.0913	0.0355	0.0121	0.0036	0.0009	0.0002
3	1.0000	0.9994	0.9973	0.9926	0.9841	0.9710	0.9529	0.9294	0.9007	0.8670	0.6477	0.4114	0.2252	0.1071	0.0444	0.0160	0.0049	0.0013
4	1.0000	1.0000	0.9997	0.9990	0.9974	0.9944	0.9893	0.9817	0.9710	0.9568	0.8298	0.6296	0.4148	0.2375	0.1182	0.0510	0.0189	0.0059
5	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9991	0.9981	0.9962	0.9932	0.9887	0.9327	0.8042	0.6172	0.4164	0.2454	0.1256	0.0553	0.0207
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9994	0.9987	0.9976	0.9781	0.9133	0.7858	0.6080	0.4166	0.2500	0.1299	0.0577
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9941	0.9679	0.8982	0.7723	0.6010	0.4159	0.2520	0.1316

p=		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
n= 11	x= 0	0.8953	0.8007	0.7153	0.6382	0.5688	0.5063	0.4501	0.3996	0.3544	0.3138	0.1673	0.0859	0.0422	0.0198	0.0088	0.0036	0.0014	0.0005
	1	0.9948	0.9805	0.9587	0.9308	0.8981	0.8618	0.8228	0.7819	0.7399	0.6974	0.4922	0.3221	0.1971	0.1130	0.0606	0.0302	0.0139	0.0059
	2	0.9998	0.9988	0.9963	0.9917	0.9848	0.9752	0.9630	0.9481	0.9305	0.9104	0.7788	0.6174	0.4552	0.3127	0.2001	0.1189	0.0652	0.0327
	3	1.0000	1.0000	0.9998	0.9993	0.9984	0.9970	0.9947	0.9915	0.9871	0.9815	0.9306	0.8389	0.7133	0.5696	0.4256	0.2963	0.1911	0.1133
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9995	0.9990	0.9983	0.9972	0.9841	0.9496	0.8854	0.7897	0.6683	0.5328	0.3971	0.2744
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9973	0.9883	0.9657	0.9218	0.8513	0.7535	0.6331	0.5000
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9980	0.9924	0.9784	0.9499	0.9006	0.8262	0.7256
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9957	0.9878	0.9707	0.9390	0.8867
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9980	0.9941	0.9852	0.9673
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9993	0.9978	0.9941
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9995
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n= 12	x= 0	0.8864	0.7847	0.6938	0.6127	0.5404	0.4759	0.4186	0.3677	0.3225	0.2824	0.1422	0.0687	0.0317	0.0138	0.0057	0.0022	0.0008	0.0002
	1	0.9938	0.9769	0.9514	0.9191	0.8816	0.8405	0.7967	0.7513	0.7052	0.6590	0.4435	0.2749	0.1584	0.0850	0.0424	0.0196	0.0083	0.0032
	2	0.9998	0.9985	0.9952	0.9893	0.9804	0.9684	0.9532	0.9348	0.9134	0.8891	0.7358	0.5583	0.3907	0.2528	0.1513	0.0834	0.0421	0.0193
	3	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990	0.9978	0.9957	0.9925	0.9880	0.9820	0.9744	0.9078	0.7946	0.6488	0.4925	0.3467	0.2253	0.1345	0.0730
	4	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9991	0.9984	0.9973	0.9957	0.9761	0.9274	0.8424	0.7237	0.5833	0.4382	0.3044	0.1938
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9954	0.9806	0.9456	0.8822	0.7873	0.6652	0.5269	0.3872
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9961	0.9857	0.9614	0.9154	0.8418	0.7393	0.6128
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9972	0.9905	0.9745	0.9427	0.8883	0.8062
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9983	0.9944	0.9847	0.9644	0.9270
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9992	0.9972	0.9921	0.9807
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9989	0.9968
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n= 13	x= 0	0.8775	0.7690	0.6730	0.5882	0.5133	0.4474	0.3893	0.3383	0.2935	0.2542	0.1209	0.0550	0.0238	0.0097	0.0037	0.0013	0.0004	0.0001
	1	0.9928	0.9730	0.9436	0.9068	0.8646	0.8186	0.7702	0.7206	0.6707	0.6213	0.3983	0.2336	0.1267	0.0637	0.0296	0.0126	0.0049	0.0017
	2	0.9997	0.9980	0.9938	0.9865	0.9755	0.9608	0.9422	0.9201	0.8946	0.8661	0.6920	0.5017	0.3326	0.2025	0.1132	0.0579	0.0269	0.0112
	3	1.0000	0.9999	0.9995	0.9986	0.9969	0.9940	0.9897	0.9837	0.9758	0.9658	0.8820	0.7473	0.5843	0.4206	0.2783	0.1686	0.0929	0.0461
	4	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9976	0.9959	0.9935	0.9658	0.9009	0.7940	0.6543	0.5005	0.3530	0.2279	0.1334
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9995	0.9991	0.9925	0.9700	0.9198	0.8346	0.7159	0.5744	0.4268	0.2905
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9987	0.9930	0.9757	0.9376	0.8705	0.7712	0.6437	0.5000
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9944	0.9818	0.9538	0.9023	0.8212	0.7095
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9990	0.9960	0.9874	0.9679	0.9302	0.8666
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9975	0.9922	0.9797	0.9539
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9987	0.9959	0.9888
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9983
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

4. Distribusi Multinomial

Distribusi multinomial, dalam statistik terdapat lebih dari dua nilai. Seperti distribusi binomial, distribusi multinomial adalah fungsi distribusi untuk proses diskrit di mana probabilitas tetap berlaku untuk setiap nilai yang dihasilkan secara independen. Meskipun proses yang melibatkan distribusi multinomial dapat dipelajari dengan menggunakan distribusi binomial dengan berfokus pada satu hasil yang menarik dan menggabungkan semua hasil lainnya menjadi satu kategori (menyederhanakan distribusi menjadi dua nilai).

Diberikan sebuah kasus, Musis di Eropa dibedakan menjadi 4 yakni, musim panas, musim semi, musim gugur, dan musim dingin. Untuk pergi ke tempat kerja terdapat beberapa pilihan alat transportasi, diantaranya mobil pribadi, bus kota, bus way, KRL, angkot bahkan ojek. Semuanya itu adalah pengualnagan-pengulangan yang menghasilkan lebih dari dua kemungkinan. Secara umum, jika masing-maisng pengulangan dapat menghasilkan satu diantara k kemungkinan hasil percobaan E_1, E_2, …, E_k kali peristiwa dalam n ulangan yang bebas dengan $x_1 + x_2 + … + x_k = n$. Sementara jumlah pemisahan n bagian ke dalam k kelompok dengan x_1 pada kelompok pertama, x_2 pada kelompok kedua, … dan x_k pada kelompok ke k adalah sebauh permutasi dari n bagian yang semuanya tidak bisa dibedakan. Oleh karena itu, peluang distribusi multinomial dapat dinyatakan dalam bentuk matematis melalui pola di bawah ini:

$$\mathbf{b(x_1, x_2, \ldots x_n : n : p_1, p_2, \ldots, p_k) = (n\ x_1, x_2, \ldots x_k)\ p_1^{x1}\ p_2^{x2} \ldots\ p_k^{xt}}$$

Dimana peluang suku-suku pengurai multinomial $p_1 + p_2 + \ldots + p_k = 1$.

Distribusi multinomial merupakan ekspansi dari distribusi binomial. Sebagai contoh, sebuah percobaan menghasilkan kejadian-kejadian $E_1, E_2, \ldots, E_k$ dengan peluang π_k = P(Ek) dengan $\pi_1 + \pi_2 + \ldots + \pi_k = 1$.

Pada eksperimen ini dilakukan N kali percobaan. Sehingga peluang adanya X_1 kejadian E_1, X_2 kejadian E_2, ...,X_k kejadian E_k di antara N, ditentukan oleh distribusi multonomial.

$$\mathbf{P\ (x1,x2,\ldots,xk) = \frac{N!}{x1\,!.x2!\ldots xk!}\,\pi_1^{xi}\,\pi_2^{x2}\ldots\,\pi_k^{xk}}$$

Dengan $x_1 + x_2 + \ldots + x_k = N$ dan $\pi_1 + \pi_2 + \ldots + \pi_k = 1$ sedang $0 < \pi_1 < 1$, i = 1,2,...k. Ekspektasi terjadinya tiap peristiwa $E_1, E_2, \ldots, E_k$ dalam peristiwa multinom, berturut-turut adalah $N\pi_{1,}$ $N\pi_{2,}$..... $N\pi_k$ sedangkan variansnya masing-masing $N\pi_1 (1 - \pi_1)$, $N\pi_2 (1 - \pi_2)$,...., $N\pi_k (1 - \pi_k)$,

Contoh :

1. Dalam pemilihan ketua Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika (HIMTIF) Universitas Pamulang, para pemilih mempunyai pilihan mencoblos 3 calon ketua dengan peluang pilihan : calon 1 memiliki 0.5, calon 2 memiliki peluang 0.3, serta calon memilki 0.2. Hitunglah bahwa di antara 10 pemilih sebanyak 4 pemilih memilih calon 1, 3 pemilih memilih calon 2 serta 3 pemilih memilih calon 3.

   Jawab:

   Kita daftar kejadian yang mungkin: E_1 = 4 pemilih memilih calon 1

   E_2 = 3 pemilih memilih calon 2 E_3 = 3 pemilih memilih calon 3

   Peluang yang diperoleh dari masing-maisng pengulangan, $p_1 = 0.5$, $p_2 = 0.3$ dan $p_3 = 0.2$ oleh karena $x_1=4$, $x_2=3$ dan $x_3=3$, distribusi multinomial:

   $b(4, 3, 3 : 10 : 0.5, 0.3, 0.2) = (10\ 4,3,3)\ (0.5)^4\ (0.3)^3\ (0,2)^2$

   $= 10! / 4!\ 3!\ 3!\ (0.0625)\ (0.027)\ (0.008) = 0.057$

2. Pada pelambungan sebuah dadu sebanyak 12 kali, maka peluang munculmya mata dadu 1,mata dadu 2, mata dadu 3, mata dadu 4, mata dadu 5 dan mata dadu 6 masing –masing tepat dua kali adalah

   $$\frac{12!}{2!2!2!2!2!2!} = 0{,}0034$$

C. Soal Latihan/Tugas

1. Seorang penjaja polis asuransi berhasil menjual polis kepada lima orang yang semuanya mempunyai umur dan kesehatan yang sama. Sesuai dengan pengalaman, peluang seseorang pada umur sekian ini masih tetap hidup pada 30 tahun kemudian adalah 2/3, Berapa peluang bahwa 5 orang ini dua diantaranya masih bertahan hidup 30 tahun kemudian.
2. Suatu kantong berisi 2 barang yang dihasilkan oleh alat A, 6 oleh alat B dan 6 oleh alat C. Selain dikategorikan berdasarkan alat, identitas lainnya mengenai barang tersebut sama. Sebuah barang diambil secara acak dari kantong tersebut, identitas alatnya dilihat, kemudian disimpan kembali ke dalam kantong.Tentukan peluang di antara 8 barang yang diambil dengan cara tersebut sehingga diperoleh 1 dari alat A, 3 dari alat B serta 4 dari alat C.
3. Pemeriksaan hasil pembuatan miniatur gedung dari model pada kegiatan ektrakurikuler mahasiswa arsitektur memperlihatkan 75% produknya baik,15% produknya cacat tetapi dapat diperbaiki dan 10% produknya cacat total. Jika diambil sampel berukuran 20, berapa peluang akan terdapat 18 yang baik dan 2 tidak baik tetapi bisa diperbaiki.

D. Referensi

Muwarni, Santosa.(2004). *Statistika Terapan (Teknik Analisis Data)*. Program Pascasarjana UHAMKA, Jakarta.

Riduwan. (2003). *Dasar Dasar Statistika*.CV alfabeta, Bandung

Subana dkk, (2000). *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia,Bandung.

Sudjana,(2005). *Metoda Statistika.* Tarsito. Bandung

Supardi. (2011*). Aplikasi Statistika Dalam Peneltian*. Ufuk Press, Jakarta.

Walpole Ronald E&Raymond H Myers.(1986*). Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*.Terbitan ke-2. ITB, Bandung.

PERTEMUAN 13

HIPOTESIS, ARAH PENGUJIAN HIPOTESIS DAN INTERPOLASI DALAM MENENTUKAN NILAI TABEL STATISTIK

A. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan, mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan untuk menghitung uji hipotesis dan interpolasi dalam menentukan nilai tabel statistika.

B. Uraian Materi

1. Pengujian Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu pernyataan statistik yang berkaitan antara parameter dalam suatu populasi. Statistika merupakan ukuran – ukuran yang diberikan pada sampel misalnya µ merupakan rata – rata , s adalah simpangan baku, s^2 merupakan varians dan r merupakan koefisien dari korelasi. Sehingga pengujian hipotesis merupakan suatu prosedur yang digunakan untuk dapat mengambil suatu keputusan apakah akan menerima atau menolak suatu hipotesis tentang parameter dari populasi.

Pasangan hipotesis dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu:

a. Hipotesis Nol (H_0)

Hipotesis nol artinya adalah bahwa tidak ada perbedaan antara ukuran suatu populasi dengan ukuran sampel pada data statistika. Sebuah hipotesis nol dapat diterima apabila hasil dari analisis tidak memiliki adanya hubungan antara *variable* x atau yang disebut sebagai *variable* independen dengan *variable* y atau disebut *variable* dependen. Artinya adalah pada saat perumusan hipotesis maka yang diuji adalah ketidakbenaran *variable* x mempengaruhi *variable* y. Sedangkan hipotesis nol akan ditolak apabila hasil analisi mengatakan bahwa ada hubungan antara *variable* x dan *variable* y.

b. Hipotesis Alternatif (H_0)

Hipotesis alternatif merupakan kebalikan dari hipotesis nol yaitu memiliki perbedaan antara data populasi dengan data sampel pada pengujian data statistic atau terdapat suatu hubungan antara variabel x dengan variabel y. misalnya terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku siswa di sekolah dengan prestasi belajar dari siswa.

Ada 3 bentuk dari rumusan hipotesis yaitu sebagai berikut:

a. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif merupakan hipotesis yang tidak membuat perbandingan ataupun hubungan atau disebut sebagai nilai variable sendiri/mandiri.

Sebagai contoh dalam perumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

Ho = Kecenderungan masyarakat lebih dominan memilih mobil warna gelap

Ha = Kecenderungan masyarakan yang tidak dominan memilih mobil warna gelap.

b. Hipotesis Komparatif

Hipotesis komparatif merupakan suatu prasangka terhadap perbandingan nilai antara dua sampel maupun lebih. Hipotesis komparatif terdapat dua macam, yaitu:

1) Komparasi yang berpasangan yang ada dalam dua sampel maupun lebih .

   Contoh:

   Ho = Tidak ada perbedaan antara nilai penjualan produk baik sesudah maupun sebelum iklan.

   Ha = Memiliki perbedaan antara nilai penjualan produk baik sesudah maupun sebelum iklan

2) Komparasi independen yang ada dalam dua sampel maupun lebih.

   Contoh:

   Ho = Tidak ada perbedaan yang signifikan antara akademisi ataupun pebisnis dalam pemilihan partai.

   Ha = Memiliki perbedaan yang signifikan antara akademisi ataupun pebisnis dalam pemilihan partai.

c. Hipotesis Asosiatif

Hipotesis asosiatif merupakan dugaan atau prasangka terhadap hubungan antara dua variabel maupun lebih.

Contoh:

Ho = Tidak adanya hubungan antara jenis profesi dengan jenis olah raga yang digemari.

Ha = Memiliki hubungan antara jenis profesi dengan jenis olah raga yang digemari.

2. Arah Pengujian Hipotesis

Arah uji hipotesis dibagi menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut:

a. Uji satu arah

Uji hipotesis satu arah memiliki satu daerah penolakan dari hipotesis nol (Ho) yang sangat bergantung pada suati nilai kritis tertentu.

1) Uji hipotesis satu arah atas (kanan)

a) Apabila hipotesis nol (Ho) memiliki tanda ≤ dan hipotesis alternarif (Ha) memiliki tanda > maka disebut sebagai pengujian searah atas (kanan) dimana:

Ho : $\theta \leq \theta_0$ berlawanan H_1 : $\theta > \theta_0$

b) Wilayah penolakan Ho terdapat pada luas wilayah paling kanan yaitu sebesar α .

c) Wilayah penerimaan Ho ditentukan oleh wilayah 1 - α

d) Nilai kritisnya yaitu $+z_\alpha$ yang didapat dari tabel kepada nilai α yang sudah ditentukan sebelumnya.

2) Uji hipotesis satu arah bawah (kiri)

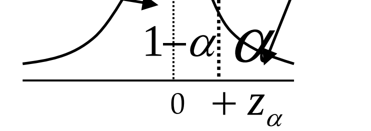
a) Apabila hipotesis nol (Ho) memiliki tanda ≥ dan hipotesis alternarif (Ha) memiliki tanda < maka disebut sebagai pengujian searah bawah (kiri) dimana:

H_0 : $\theta \geq \theta_0$ berlawanan H_1 : $\theta < \theta_0$

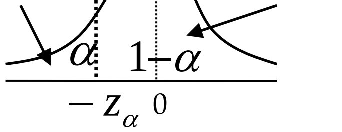
b) Wilayah penolakan Ho terdapat pada luas wilayah paling kiri yaitu sebesar α .

c) Wilayah penerimaan Ho ditentukan oleh wilayah 1 - α

d) Nilai kritisnya yaitu $-z_\alpha$ yang didapat dari tabel kepada nilai α yang sudah ditentukan sebelumnya.



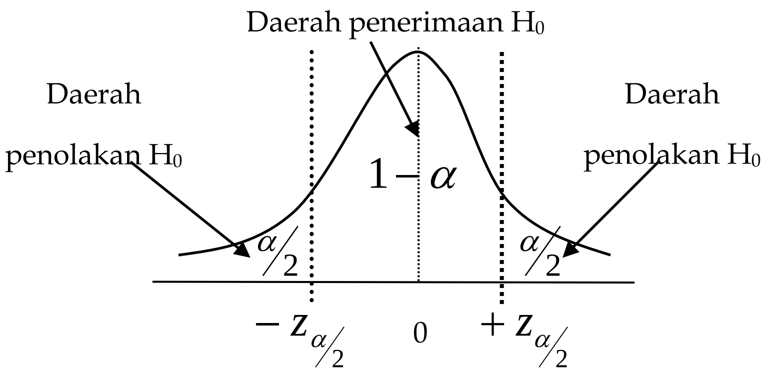
1. Uji searah atas



2. Uji searah bawah

b. Uji hipotesis dua arah

1) Apabila Ho memiliki tanda (=) maka H1 memiliki tanda (≠) sehingga disebut uji dua arah. Dimana Ho : $\theta = \theta_0$ berlawanan H1 : $\theta \neq \theta_0$
2) Uji hipotesis dua arah memiliki dua wilayah penolakan hipotesis nol (Ho) yang sangat bergantungan tehadap nilai kritis tertentu.
3) Wilayah penolakan Ho ada dua, yaitu luas wilayah paling kiri dan luas wilayah yang berada paling kanan. Dimana masing – masing besarnya adalah α /2 dimana nilai α sudah ditentukan sebelumnya.
4) Wilayah penerimaan Ho ditentukan oleh wilayah 1 - α
5) Terdapat dua nilai kritis yaitu $-z_{\alpha/2}$ dengan $+z_{\alpha/2}$ yang didapat dari tabel dan nilai α sudah ditentukan sebelumnya.



6) Langkah – Langkah Pengujian Hipotesis
   Beberapa langkah yang dilakukan dalam pengujian hipotesis yaitu sebagai berikut:
   a) Menentukan hipotesis dengan tepat antara hipotesis nol (Ho) dan hipotesis alternatif (H1) apakah merupakan uji hipotesis satu arah atau uji hipotesis dua arah.
   b) Menetapkan taraf nyata α sehingga ketika menggunakan nilai α tersebut akan mendapatkan sebuah nilai kritis dari tabel. Maka dapat digambarkan mana yang termasuk wilayah penolakan H0 dan wilayah penerimaan Ho.
   c) Menetapkan uji statistik (Zh) yang sesuai untuk pengujian hipotesis nol (Ho)
   d) Menghitung nilai pengujian statistik (Zh) sesuai data maupun informasi yang sudah diperoleh baik dari populasi atau sampel yang diambil dari suatu populasi.
   e) Menyimpilkan bahwa menolak Ho apabila nilai pengujian statistik Zh berada di wilayah penolakan Ho dan akan menerima Ho apabila nilai pengujian statistic berada di wilayah penerimaan Ho.

Contoh:

1. Petugas PLN sedang mencatat penggunaan listrik di perumahan jalan bakti jaya pocis 3 tangerang yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan listrik sebagai dampak perubahan tegangan listrik yaitu dari 110 v menjadi 220 v. sebelum terjadi perubahan, penggunaan listrik rata – rata perbulan adalah 86 Kwh. Tetapi setelah terjadi perubahan menjadi 220 v maka dilakukan survei ke 100 warga yang berada di bakti jaya. Hasilnya adalah bahwa penggunaan listrik meningkat dari 84 Kwh menjadi 88.5 Kwh dengan nilai standar deviasi 15 Kwh. Maka berdasarkan data sampel yang didapatkan maka ternyata terdapat perubahan penggunaan tegangan yang sangat signifikan (asumsi α = 5% = 0.05)

Jawab:

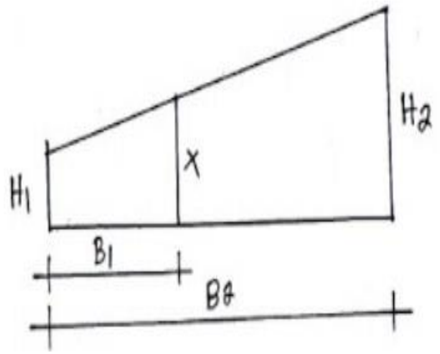
Ho : μ ≤ 86Kwh
H1 : μ > 86 Kwh
Nilai $Z_{0.05}$ = 1.64 (berdasarkan tabel uji hipotesis)
Ho akan diterima jika Z ≤ 1.64
Ho akan ditolak jika Z > 1.64
Maka:
$Z = \frac{88.5-86}{15/\sqrt{100}}$
Z = 1.67
Nilai Z diperoleh 1.67. maka karena nilai Z lebih besar dari Z tabel yaitu 1.64 maka dapat diambil kesimpulan bahwa tegangan listrik dari 110 v menjadi 220 v memiliki pengaruh yang cukup signifikan dalam penggunaan listrik penduduk di jalan bakti jaya pocis 3 tangerang.

3. Interpolasi

Interpolasi merupakan suatu proses perhitungan maupun pencarian terhadap suatu nilai fungsi dimana grafiknya akan melewati titik yang akan diberikan. Dimana titik – titik itu merupakan suatu hasil dari bahan percobaan maupun diperoleh dari nilai fungsi yang sudah diketahui.

Langkah – langkah penyelesaian interpolasi yaitu:

a. Interpolasi dengan perbandingan segitiga



Dimana:

$$X = H_1 - \frac{B_1}{B_2} \text{ x } (H_1 - H_2)$$

Contoh:

1. Diketahui tabel sebagai berikut:

Y	Z
8	28
12	49
19	62
28	75
39	89

Jika Y = 15 maka hitunglah nilai Z?

Jawab:

Nilai y = 15 sehingga rangenya adalah 12 - 19

Sehingga dari tabel akan diperoleh:

H1 = 49

H2 = 62

B1 = 19 – 15 = 4

B2 = 19 – 12 = 7

Maka:

$X = 49 - \frac{4}{7}$ x (49 – 62)

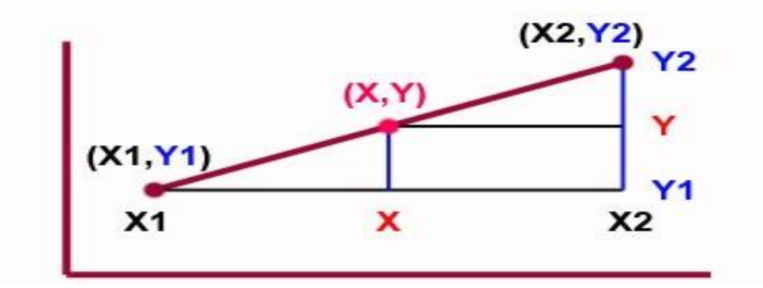
$X = 49 - \frac{4}{7}$ x (-13)

X = 49 + 7.4

X = 56.4

b. Interpolasi Linier

Interpolasi linier yaitu cara memperoleh suatu nilai yang berada di antara dua data berdasarkan persamaan yang linier. Dimana interpolasi linier adalah metode yang digunakan untuk menentukan nilai suatu fungsi persamaan berdasarkan hokum kesebandingan.



Sehingga:

$$\frac{(X-X1)}{(X2-X1)} = \frac{(Y-Y1)}{(Y2-Y1)}$$

Dimana:

$$Y = Y1 + \frac{(X-X1)}{(X2-X1)} x (Y2 - Y1)$$

Dan

$$X = X1 + \frac{(Y-Y1)}{(Y2-Y1)} x (X2 - X1)$$

Contoh:

1) Diketahui sebuah garis lurus yang melewati koordinat titik A (6, 4) dan koordinat titik B (16, 12) pada koordinat sumbu X dan Y. garis AB berpotongan dengan garis vertical. Dimana persamaan X = 8 di titik C. maka tentukanlah koordinat titik C?

Jawab:

X1 = 6

X2 = 16

Y1 = 4

Y2 = 12

X = 8

Maka:

$$Y = Y1 + \frac{(X-X1)}{(X2-X1)} x (Y2 - Y1)$$

$$Y = 4 + \frac{(8-6)}{(16-6)} x (12 - 4)$$

Y = 4 + 0.2 X 8

Y = 4 + 1.6

Y = 5.6

Jadi koordinat titik C adalah (8, 5.6)

c. Interpolasi dalam statistika

Contoh:

Apabila dalam penelitian memiliki jumlah sampel atau contoh sebanyak 60 koresponden dengan memiliki derajat kebebasan adalah n – 2 = 58. Pada tabel t sangat sulit untuk menghubungkan nilai derajat kebebasan sebesar 58 dikarenakan nilai 58 tersebut tidak dituliskan secara langsung atau secara nyata tetapi nilai tersebut berada diantara derajat kebebasan sebesar 40 dan derajat kebebasan 60. Maka perhitungan interpolasi dapat digunakan dengan rumus di bawah ini, yaitu:

$I = \frac{r - T_{value}}{r - d.f}$ *x (d . f – lowest. d. f)*

Dimana:

I = nilai interpolasi

$r - t_{value}$ merupakan selisih nilai t pada tabel dari dua derajat kebebasan yang terdekat

Jawab:

Berdasarkan contoh diatas, maka diketahui nilai d.k adalah 58 yang berada pada d.k = 40 dan berada pada d.k = 60. Dimana berdasarkan Ttabel, maka nilai t pada d.k = 40 yaitu 1.684 sedangkan nilai t untuk d.k = 60 yaitu 1.671.

Sehingga:

Range atau selisih = 1.684 – 1.671 = 0.013.

r – d.f adalah selisih antara dua d.k yang terdekat yaitu 60 – 40 = 20.

Maka sebuah nilai interpolar itu akan dimasukkan sebagai suatu nilai pengurang dari nilai t kepada nilai d.k yang terdekat dan bernilai paling rendah. Dimana hasil inilah yang nantinya akan dipakai sebagai acuan nilai t untuk nilai d.k yang tidak dicantumkan di dalam tabel.

Maka diperoleh:

$I = \frac{r - T_{value}}{r - d.f}$ *x (d . f – lowest. d. f)*

$I = \frac{0.013}{20}$ x (58 – 40)

$I = \frac{0.013}{20}$ *x 2*

I = 0.0117

Sehingga nilai t pada d.k 58 sama dengan nilai d.k 40 – 1

= 1.684 – 0.0117

= 1.6723

4. Mencari Nilai Tabel Dengan Interpolasi

Adapun rumus interpolasi yaitu sebagai berikut:

$C = C_0 + \frac{C1 - C0}{B1 - B0}$ x (B – B0)

Dimana:

B = nilai derajat kuadrat (dk) yang dicari

Bo = nilai dk di awal nilai yang sudah ada

B1 = nilai dk di akhir nilai yang sudah ada

C = nilai dari Ttabel yang ingin dicari

Co = nilai dar Ttabel pada awal nilai yang sudah ada

C1 = nilai dari Ttabel pada akhir nilai yang sudah ada

Contoh:

Diketahui nilai α = 0.05 = 5%

n = 50. Merupakan uji data dua pihak.

Maka dari Ttabel akan diperoleh:

B = dk – 2

B = 60 – 2

B = 58

B0= 40

B1= 60

Co= 2.021 (dari tabel uji t)

C1= 2.000

Maka:

$C = C_0 + \frac{C1-C0}{B1-B0} \text{ x } (B - B0)$

$C = 2.021 + \frac{2.000-2.021}{60-40} \text{ x } (58 - 40)$

$C = 2.021 + \frac{-0.021}{20} \text{ x } (18)$

C = 2.021 + (-0.0189)

C = 2.021 – 0.0189

C = 2.0021

C. Soal Latihan/Tugas

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan hipotesis dan berikan contohnya?
2. Prof Upin Ipin seorang dosen di PTS mengamati mahasiswa yang berasal dari Indonesia timur rata – rata prestasinya dibawah Indonesia bagian barat. Untuk itu beliau menyarankan agar mahasiswa yang berasal dari Indonesia bagian timur diberikan matrikulasi selama 1 semester agar bisa menyaingi mahasiswa yang berasal dari Indonesia bagian barat. Dari kasus tersebut buatlah hipotesisnya? Jelaskan?
3. Diketahu tabel dibawah ini

Y	**Z**
4	33
9	45
14	57
21	69
25	81

   Jika y = 18 maka berapakah nilai Z. selesaikan dengan interpolasi perbandingan segitiga?
4. Diketahui sebuah garis lurus yang melewati koordinat titik A (4, 2) dan koordinat titik B (10, 13) pada koordinat sumbu X dan Y. garis AB berpotongan dengan garis vertical. Dimana persamaan X = 10 di titik C. maka tentukanlah koordinat titik C?

D. Referensi

Basuki, A.T., & Prawoto, N. (2014). Statistik Untuk Ekonomi&Bisnis. Yogyakarta: LP3 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Boediono, D., & Koster, w. (2013). Teori dan Aplikasi Statistika Dan Probabilitas. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Kurniawan, S.,Hidayat, T. 2015. Penerapan data mining dengan metode interpolasi untuk memprediksi minat konsumen asuransi. Media Informatika. 5(2).

PERTEMUAN 14
PENERAPAN PROSEDUR PENGUJIAN HIPOTESIS

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar pada pertemuan ini,mahasiswa dapat menerpakan prosedur pengujian hipotesis.

B. Uraian Materi

Tujuan hipotesis adalah untuk memberikan dugaan tentang tautan tentatif beberapa contoh penelitian, maka hubungan bersyarat ini diuji validitasnya dengan cara yang terkait dengan persyaratan pengujian. Bagi peneliti, berhipotesis bukan berarti harus menerima validitasnya. Jika hipotesis tidak diterima karena data yang kurang penting misalnya, tidak berarti bahwa penolakan hipotesis membuat peneliti menjadisalah, namun hal ini dapat menjadi penemuan yang baik, karena membongkar ketidaktahuan dan menunjukkan jalan ke hipotesis yang lebih baik.

Pertanyaan alami untuk ditanyakan adalah ini: Hipotesis mana yang benar?Setiap hipotesis sebenarnya adalah sebuah model: representasi dunia untuk tujuan tertentu. Tetapi masing-masing model adalah representasi dunia yang tidak lengkap, sehingga masing-masing model memiliki kelemahan. Hipotesis manakah yang memberikan kecocokan yang lebih baik terhadap data? Ini tampaknya masalah sederhana: paskan masing-masing model dengan data dan lihat mana yang memberikan kecocokan yang lebih baik. Tetapi ingat bahwa istilah model yang jelek sekalipun dapat menyebabkan residu yang lebih kecil. Dalam kasus data pasar saham, kebetulan bahwa model yang menyertakan tren hampir selalu akan memberikan residu yang lebih kecil daripada model jalan acak murni, bahkan jika data benar-benar berasal dari jalan acak murni. Logika pengujian hipotesis menghindari masalah ini. Gagasan dasarnya adalah untuk menghindari keharusan bernalar tentang dunia nyata dengan mendirikan dunia hipotetis yang sepenuhnya dipahami. Pola data yang diamati kemudian dibandingkan dengan apa yang akan dihasilkan dalam dunia hipotetis. Jika mereka tidak cocok, maka ada alasan untuk meragukan bahwa data mendukung hipotesis

Pengujian hipotesis adalah prosedur penting dalam statistik. Tes hipotesis mengevaluasi dua pernyataan yang saling eksklusif tentang suatu populasi untuk menentukan pernyataan mana yang paling didukung oleh data sampel. Ketika kami mengatakan bahwa suatu temuan signifikan secara statistik, itu berkat uji hipotesis.

Dalam menguji hipotesa diperlukan data atau fakta-fakta. Kerangka pengujian harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum si penguji mencari data. Pengujian hipotesa membutuhkan pengetahuan yang luas terkait dengan teori, kerangka teori, penguasaan-penguasaan teori secara logis, statistik dan teknik-teknik pegujian. Cara pengujian hipotesa bergantung dari metode dan desain penelitian yang digunakan. Yang terpeting disadari adalah , hipotesa harus diuji dan dievaluasikan. Apakah hipotesa tersebut cocok dengan fakta atau dengan logika. Ilmuwan tidak akan mengakui validasi ilmu pengetahuan jika validitas tidak diuji secra menyeluruh. Satu kesalahan besar telah dilakukan jika dipikirkan bahwa hipotesa adalah fakta, walau bagaimana sekalipun baiknya kitammemformulasikan hipotesa tersebut.

Secara umum selain dengan statistika hipotesa dapat diuji dengan cara mencocokan dengan fakta atau dengan mempelajari konsistensi logis. Untuk menguji hipotesa dengan mencocokan fakta, maka diperlukan percobaan-percobaan untuk memperoleh data. Data tersebut kemudian kita nilai untuk mengetahui apakah hipotesa tersebut cocok dengan fakta tersebut atau tidak. Cara ini biasa dikerjakan dengan menggunakan desain percobaan. Jika hipotesa diuji dengan konsistensi logis, maka si peneliti memilih suatu desain dimana logik dapat digunakan , untuk menerima atau menolak hipotesa. Cara ini sering digunakan dalam menguji hipotesa pada penelitian yang menggunakan metode noneksperimental seperti metode deskriptif, metode sejarah, dan sebagainya.

1. Menguji hipotesa dengan konsistensi Logis

Penggunaan logika memegang peranan penting dalam menguji hipotesa dengan konsistensi logis. Logika adalah ilmu yang mempelajari cara memberi alasan. Karena cara memberi alasan adalah berkenaan dengan berpikir tentenag berpikir. Secara lebih luas logik adalah studi tentang operasional memberi alasan, dengan mana fakta-fakta diamati, bukti-bukti dikumpulkan dan kesimpulan yang wajar diambil. Dengan demikian, logik tidak lain dari metode memberi alasan. Cara penarikan kesimpulan dengan berpikir secara valid dinamakan berpikir secara logis.

Penalaran induktif melibatkan membuat kesimpulan umum dari premis yang merujuk pada contoh-contoh tertentu. Kita harus memahami bahwa suatu hipotesis tidak dapat terbukti benar secara logis hanya dengan melakukan generalisasi dari contoh yang dikonfirmasi (yaitu, induksi). Generalisasi tidak memberikan kepastian untuk melakukan prediksi atas peristiwa yang akan datang.

Penalaran deduktif memungkinkan kita untuk menarik kesimpulan yang pasti valid asalkan pernyataan lain atau premis awal adalah benar. Sebagai contoh, jika kita berasumsi bahwa Tom lebih tinggi dari Dick, dan Dick lebih tinggi dari Harry, maka kesimpulan bahwa Tom lebih tinggi dari Harry tentu benar.

a. Penalaran deduktif

Beberapa orang akan berpendapat bahwa penalaran deduktif adalah keterampilan hidup yang penting. Penalaran ini memungkinkan kita untuk mengambil informasi dari dua pernyataan atau lebih dan menarik kesimpulan yang masuk akal secara logis.Penalaran deduktif bergerak dari generalisasi ke kesimpulan spesifik. Hal yang perlu diperhatikan dan menjadi syarat adalah bahwa pernyataan uatama atau premis mayor harus benar.Jika premis mayor akurat, maka kesimpulannya akan masuk akal dan akurat.

Penalaran induktif mengambil prinsip-prinsip umum dari contoh-contoh spesifik, namun penalaran deduktif menarik kesimpulan spesifik dari prinsip-prinsip umum atau premis-premis. Premis adalah pernyataan atau proposisi sebelumnya yang darinya orang lain disimpulkan atau diikuti sebagai kesimpulan. Tidak seperti penalaran induktif, yang selalu melibatkan ketidakpastian, kesimpulan dari inferensi deduktif pasti asalkan premisnya benar. Para ilmuwan menggunakan penalaran induktif untuk merumuskan hipotesis dan teori, dan penalaran deduktif ketika menerapkannya pada situasi tertentu.

Silogisme terdiri dari dua premis atau pernyataan yang diikuti oleh suatu kesimpulan. Validitas kesimpulan bergantung pada apakah kesimpulannya mengikuti secara logis dari premis sebelumnya. Bias kepercayaan adalah ketika orang menerima kesimpulan yang dapat dipercaya dan menolak kesimpulan yang tidak dapat dipercaya, terlepas dari validitas logis atau ketidakabsahannya. Klauer et al. menemukan berbagai bias dalam penalaran silogistik, termasuk efek tingkat dasar, di mana penalaran dipengaruhi oleh probabilitas yang dipersepsikan dari silogisme yang valid. Stupple and Ball menemukan dengan alasan silogistik bahwa orang membutuhkan waktu lebih lama untuk memproses premis yang tidak dapat dipercaya daripada yang dipercaya. Stupple menyatakan bahwa orang akan lebih cenderung menerima kesimpulan yang cocok dengan premis dalam fitur permukaan daripada yang tidak cocok.

Silogisme adalah bentuk penalaran di mana kesimpulan diambil dari dua atau tiga proposisi atau pernyataan yang diberikan. Ia menggunakan penalaran deduktif daripada penalaran induktif. Anda harus mengambil pernyataan yang diberikan untuk menjadi benar, bahkan jika mereka berbeda dari fakta yang ada.

Mari kita lihat contoh penalaran deduktif.

Pernyataan:

Semua kucing adalah anjing.

Semua anjing adalah burung.

Kesimpulan - Semua kucing adalah burung.

Kesimpulan ini cukup terlihat.

Tetapi untuk menyelesaikan masalah yang kompleks, kita memiliki beberapa metode standar.

b. Penalaran induktif

Penalaran induktif, yang didefinisikan sebagai 'penalaran' dari kasus-kasus tertentu ke prinsip-prinsip umum, juga, secara umum. Karena, ketika dalam penalaran deduktif, setelah kebenaran teorema diketahui dan bukti telah dibangun, jalur dari prinsip ke konsekuensi dapat dilintasi secara relatif mekanis, dalam penalaran induktif tampaknya tidak ada jalur mekanis yang tersedia selain trial and error; dan jalur ini, dalam sebagian besar kasus yang menarik, dapat ditunjukkan secara acak atau tanpa akhir. Oleh karena itu generalisasi induktif yang tidak sepele memang membutuhkan kreativitas. Dan bahkan ketika prinsip umum ditemukan, tidak ada jalur posteriori yang dapat direkonstruksi dengan menggunakan tinjau balik (seperti yang dapat dilakukan setelah menemukan bukti deduktif) untuk memimpin dari yang khusus ke yang umum - hanya sebaliknya.

Dalam penalaran induktif, bukti yang dikumpulkan dari sampel kecil sering digunakan untuk menarik kesimpulan. Memungkinkan untuk kemungkinan bahwa kesimpulannya salah. Ini tidak seperti penalaran deduktif, yang dimulai dengan hipotesis dan melihat kemungkinan untuk mencapai kesimpulan logis dan spesifik.

Misalnya, jika semua ikan di kolam diamati menyemprotkan air ke udara ke arah serangga yang kemudian mereka ambil dan makan, penalaran induktif akan menunjukkan bahwa semua ikan harus mampu memproyeksikan air sebagai metode memangsa serangga.

Dalam alasan induktif, suatu kesimpulan umum ditarik dari pernyataan spesifik. Misalnya

Metode 1- Metode Analitik

Berikut ini adalah empat jenis pernyataan utama yang umumnya ditanyakan:

No.	Tipe Pernyataan	Notasi	Contoh
1	Positif Universal	A	Semua anak laki-laki ganteng
2	Negatif Universal	E	Tidak ada anak perempuan yang pandai
3	Positif khusus	I	Beberapa tikus adalah anjing
4	Negatif khusus	O	Beberapa kapal bukan pesawat

Saat mendapatkan kesimpulan, hal-hal berikut harus diingat:

1) Dengan dua pernyataan khusus, tidak ada kesimpulan universal yang mungkin.
2) Dengan dua pernyataan positif, tidak ada kesimpulan negatif yang mungkin.
3) Dengan dua pernyataan negatif, tidak ada kesimpulan positif yang mungkin.
4) Dengan dua pernyataan tertentu, tidak ada kesimpulan yang mungkin, kecuali ketika jenis pernyataan 'I' diberikan dan kemudian dengan membalikkannya, jenis kesimpulan 'I' diberikan.

Poin-poin penting terkait dengan kesimpulan yang diambil dari pernyataan tunggal.

1) Pernyataan tipe 'E' saat dibalik, memberikan kesimpulan tipe 'E & O'.
2) Pernyataan tipe 'A' saat dibalik, memberikan kesimpulan tipe 'I'.
3) Pernyataan tipe 'I' saat dibalik, memberikan kesimpulan tipe 'I'

4) Pernyataan tipe 'O' ketika dibalik, tidak memberikan kesimpulan dari jenis apa pun.

Metode 2 - Diagram Venn

Metode lain untuk memecahkan persoalan kebenaran atas pertanyaan adalah dengan menggambar diagram Venn yang mewakili pernyataan. Jika suatu kesimpulan dapat ambil dari semua solusi yang mungkin dari diagram Venn maka kesimpulan itu benar. Jika kesimpulan dapat diambil dari salah satu diagram Venn yang mungkin dan bukan dari diagram Venn lainnya yang mungkin, maka kesimpulan yang diambil dianggap salah.

Contoh:

Manakah dari dua kesimpulan yang dapat disimpulkan berdasarkan pernyataan yang diberikan?

Pernyataan:

Beberapa burung beo adalah gunting.

Beberapa gunting bukan sisir.

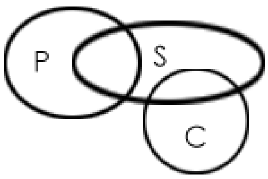
Kesimpulan:

Beberapa gunting adalah burung beo.

Beberapa sisir adalah burung beo.

Solusi:

Sekarang, dalam hal ini, kesimpulan yang mungkin adalah: Beberapa gunting adalah burung beo (I ke I), sebagai prinsipal universal no. 4 mengatakan, bahwa dengan dua pernyataan khusus, hanya I untuk I yang mungkin. Karena itu, hanya 1 kesimpulan yang mungkin. Tidak ada hal lain yang mungkin.



Kunci pembelajaran

Silogisme menggunakan penalaran deduktif daripada penalaran induktif. Anda harus mengambil pernyataan yang diberikan untuk menjadi benar, bahkan jika mereka berbeda dari fakta yang ada. Jika suatu kesimpulan mengikuti dari salah satu kemungkinan, tetapi tidak mengikuti dari kemungkinan lain, maka kesimpulan itu dianggap salah.

Kekeliruan logis adalah hal yang bisa membuat kita mengambil kesimpulan secara salah. Kekeliruan logika bisa muncul dan sulit untuk dihindari. Kesalahan tersebut membuat kita jatuh pada penyesatan. Berikut adalah beberapa kesalahan logis — dengan uraian singkat dan contoh masing-masing — yang dapat membuat penalaran kita keluar dari jalur yang benar. Tidak ada yang kebal terhadap kesalahan ini, oleh karena itu kita harus berhati-hati.

Menegaskan Konsekuensi

Kekeliruan ini berupa:

Jika x, maka y.

y.

Oleh karena itu: x.

Contoh:

"Orang yang bertindak psikotik dengan cara yang aneh. Orang ini bertindak dengan cara yang aneh. Oleh karena itu: Orang ini adalah psikotik."

Contoh alternatif:

"Jika klien ini kompeten untuk diadili, dia pasti akan tahu jawaban untuk setidaknya 80% dari pertanyaan pada tes standar ini. Dia tahu jawaban untuk 87% dari pertanyaan tes. Karena itu dia kompeten untuk diadili."

Argumen melingkar

Argumen melingkar juga disebut Petitio principii, yang berarti "Mengasumsikan [hal] awal" (umumnya diterjemahkan sebagai "mengemis pertanyaan"). Kekeliruan ini adalah semacam argumen lancang di mana ia hanya tampak sebagai argumen. Itu benar-benar hanya menyatakan ulang asumsi seseorang dengan cara yang terlihat seperti argumen. Anda bisa mengenali argumen melingkar ketika kesimpulannya juga muncul sebagai salah satu premis dalam argumen.

Cara lain untuk menjelaskan argumen melingkar adalah bahwa mereka memulai dari mana mereka selesai, dan menyelesaikan di mana mereka mulai. Lihat apakah Anda dapat mengidentifikasi mana yang merupakan argumen melingkar.

Contoh 1:

"Panci merokok itu melanggar hukum karena itu salah; Saya tahu itu salah karena itu melanggar hukum. "

Contoh 2:

"Karena ganja merokok melanggar hukum, ini membuat banyak orang percaya itu salah."

Generalisasi terburu-buru

Generalisasi tergesa-gesa adalah pernyataan umum tanpa bukti yang cukup untuk mendukungnya. Generalisasi yang tergesa-gesa dibuat karena tergesa-gesa untuk memiliki suatu kesimpulan, mengarahkan si juru argumentasi untuk melakukan semacam asumsi ilegal, stereotip, kesimpulan yang tidak beralasan, pernyataan yang berlebihan, atau dibesar-besarkan.

Cara sederhana untuk menghindari generalisasi yang tergesa-gesa adalah dengan menambahkan kualifikasi seperti "kadang-kadang," "mungkin," "sering," atau "sepertinya memang begitu ...". Saat kami tidak menjaga generalisasi yang tergesa-gesa, kami berisiko terhadap stereotip, seksisme, rasisme, atau kesalahan sederhana. Tetapi dengan kualifikasi yang tepat, kita sering dapat membuat generalisasi tergesa-gesa menjadi klaim yang bertanggung jawab dan kredibel.

Manakah dari berikut ini yang merupakan generalisasi tergesa-gesa?

Contoh 1:

"Beberapa orang memberikan suara tanpa secara serius menimbang manfaat calon."

Contoh 2:

"Orang-orang saat ini hanya memilih dengan emosi mereka alih-alih otak mereka."

c. Canon dari mill

Dalam hubungannya dengan alasan induktif ada beberapa aksioma yang sering dipakai dalam proses berpikir, yaitu :

1) Apa saja yang terjadi, ada penyebabnya

2) Jika ada perbedaan dalam efek atau pengaruh maka ada perbedaan dalam sebab
3) Tiap sebab adalah pengaruh dari efek atau pengaruh dari efek sebelumnya dan tiap efek adalah penyebab dari efek posterior.

Filsuf John Stuart Mill menemukan seperangkat lima metode (atau kanon) yang hati-hati yang digunakan untuk menganalisis dan menafsirkan pengamatan kami untuk tujuan menarik kesimpulan tentang hubungan sebab akibat yang mereka tunjukkan.

Untuk melihat bagaimana masing-masing dari lima metode bekerja, mari kita pertimbangkan aplikasi praktis mereka untuk situasi tertentu. Misalkan pada sore yang tidak lancar, Perawat Perguruan Tinggi menyadari bahwa sejumlah siswa yang tidak biasa menderita gangguan pencernaan yang parah. Hayes secara alami mencurigai bahwa gejala ini berasal dari sesuatu yang dimakan siswa untuk makan siang, dan ia ingin mengetahui dengan pasti. Perawat ingin menemukan bukti yang akan mendukung kesimpulan bahwa "Makan? Xxxx? Menyebabkan gangguan pencernaan." Metode Mill dapat membantu.

Metode yang dikembangkannya disebut Canon dari Mill atau hukum Mill. Metode tersebut bisa dipelajari lebih detail pada penjabaran berikut:

Metode kesesuaian (*methods of agreement*)

Misalkan empat siswa mendatangi Ms. Hayes dengan gangguan pencernaan, dan dia mempertanyakan masing-masing tentang apa yang mereka miliki untuk makan siang. Yang pertama memiliki pizza, coleslaw, jus jeruk, dan kue; yang kedua memiliki hot dog dan kentang goreng, coleslaw, dan es teh; yang ketiga makan pizza dan coleslaw dan minum es teh; dan yang keempat hanya makan kentang goreng, coleslaw, dan kue cokelat. Ms. Hayes, tentu saja, menyimpulkan bahwa "Makan coleslaw menyebabkan gangguan pencernaan."

Ini adalah penerapan Metode Perjanjian Mill: investigasi kasus-kasus di mana efek terjadi mengungkapkan hanya satu keadaan sebelumnya yang semuanya dibagi. Gagasan umum kami di sini adalah bahwa efek yang serupa kemungkinan akan muncul dari penyebab yang sama, dan karena setiap orang yang jatuh sakit telah memakan coleslaw, itu mungkin penyebabnya.

Metode perbedaan (*methods of difference*)

Di sisi lain, anggaplah hanya dua siswa yang tiba di kantor Perawat. Keduanya adalah teman sekamar yang makan bersama, tetapi satu menjadi sakit sedangkan yang lain tidak. Yang pertama makan hot dog, kentang goreng, coleslaw, kue cokelat, dan es teh, sementara yang lain makan hot dog, kentang goreng, kue cokelat, dan es teh. Sekali lagi, Ms. Hayes menyimpulkan bahwa coleslaw adalah yang membuat teman sekamar pertama sakit.

Alasan ini menggunakan Metode Perbedaan Mill: perbandingan kasus di mana efek terjadi dan kasus di mana efek tidak terjadi mengungkapkan bahwa hanya satu keadaan sebelumnya hadir dalam kasus pertama tetapi bukan yang kedua. Dalam situasi seperti itu, kita biasanya mengira bahwa, hal-hal lain dianggap sama, efek yang berbeda kemungkinan timbul dari penyebab yang berbeda, dan karena hanya siswa yang makan coleslaw menjadi sakit, itu mungkin penyebabnya.

Metode bersama kesesuaian dan perbedaan *(methods of agreement and difference)*

Sekarang kumpulkan kedua situasi ini dengan mengasumsikan bahwa delapan siswa mendatangi Ms. Hayes: empat dari mereka menderita gangguan pencernaan, dan dengan masing-masing dari empat ini ada satu lagi yang tidak. Setiap pasangan siswa makan siang yang sama persis, kecuali bahwa semua orang dalam kelompok pertama makan coleslaw dan tidak ada orang di kelompok kedua yang makan siang. Perawat tiba pada kesimpulan yang sama.

Situasi ini adalah contoh dari Metode Bersama Perjanjian dan Perbedaan Mill: empat siswa pertama adalah bukti bahwa setiap orang yang sakit makan coleslaw, dan empat pasangan yang cocok adalah bukti bahwa hanya mereka yang sakit yang makan coleslaw. Ini adalah kombinasi yang kuat dari dua metode pertama, karena cenderung mendukung gagasan kami bahwa penyebab asli diperlukan dan kondisi yang cukup untuk efeknya.

Metode Residu

Akhirnya, anggaplah bahwa Ny. Hayes, selama penyelidikan sebelumnya tentang penyakit pelajar, telah menetapkan bahwa pizza cenderung menghasilkan ruam dan es teh cenderung menyebabkan sakit kepala. Hari ini, seorang siswa tiba di kantor Perawat mengeluhkan sakit kepala, gangguan pencernaan, dan ruam; siswa ini melaporkan telah makan pizza, coleslaw, dan es teh untuk makan siang. Karena dia dapat menjelaskan sebagian besar gejala siswa sebagai efek dari penyebab yang diketahui, Ms. Hayes menyimpulkan bahwa efek tambahan dari gangguan pencernaan harus disebabkan oleh keadaan tambahan memakan coleslaw.

Pola penalaran ini mencontohkan Metode Residu Mill: banyak elemen dengan efek kompleks diperlihatkan sebagai hasil, dengan keyakinan kausal yang andal, dari beberapa elemen penyebab kompleks; apa pun sisa dari efek itu pastilah dihasilkan oleh apa pun yang tersisa dari penyebabnya. Perhatikan bahwa jika kita mengandaikan kebenaran dari semua hubungan sebab akibat yang terlibat, metode ini menjadi penerapan penalaran deduktif.

Sebagai kualifikasi umum tentang keandalan Metode ini, perhatikan bahwa masalah relevansi sekali lagi penting. Perawat kami mulai dengan asumsi bahwa apa yang dimakan siswa untuk makan siang relevan dengan kesehatan pencernaan mereka pada sore hari. Itu dugaan yang masuk akal, tapi tentu saja penyebab sebenarnya bisa saja sesuatu yang sama sekali berbeda, sesuatu yang tidak pernah ditanyakan oleh Perawat. Tidak peduli berapa banyak bukti yang kami kumpulkan, penalaran induktif tidak dapat mencapai kepastian yang sempurna

Metode variasi yang beriringan (*methods of concomitant variations*)

Ubah lagi situasinya. Misalkan Perawat melihat lima siswa: yang pertama tidak makan coleslaw dan merasa baik-baik saja; yang kedua menggigit coleslaw dan merasa sedikit mual; yang ketiga memiliki setengah piring coleslaw dan cukup sakit; yang keempat memakan sepiring penuh coleslaw dan sakit keras; dan yang kelima memakan dua porsi coleslaw dan harus dilarikan ke rumah sakit. Kesimpulannya lagi bahwa coleslaw menyebabkan gangguan pencernaan.

Ini adalah contoh Metode Variasi Bersamaan dari Mill: bukti-bukti tampak menunjukkan bahwa ada korelasi langsung antara tingkat di mana penyebab terjadi dan sejauh mana efek terjadi. Ini sesuai dengan anggapan umum kami bahwa efek biasanya sebanding dengan penyebabnya. Akibatnya, ini adalah versi canggih dari Metode Gabungan, di mana kami memperhatikan tidak hanya kemunculan atau tidak adanya istilah-istilah kausal, tetapi juga sejauh mana masing-masing terjadi.

2. Menguji dengan mencocokan dengan fakta

Satu cara lagi menguji hipotesa adalah dengan mencocokan dengan fakta. Hal ini sering dilakukan pada penelitian dengan metode percobaan. Si peneliti, dalam hal ini, mengadakan percobaan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan untuk menguji hipotesanya. Pada percobaan tersebut si peneliti menggunakan kontrol.

Kontrol dalam suatu percobaan dapat dilakukan dengan dua cara , yaitu :

a. Dengan manipulasi fisik, dan
b. Dengan pemilihan bahan atau desain

a. Manipulasi Fisik

Manipulasi fisika dpat dilaksankan dengan berbagai cara dengan menggunakan berbagai lat. Manipulasi fisik dapat berupa manipulasi mekanis, dengan menggunakan listrik, dengan cara pembedahan, dengan cara farmakologi, dan sebagainya. Misalnya, seorang peneliti ingjn melihat pengaruh pemangkasan terhadap produksi kopi. Si peneliti akan melakukan manipulasi fisik terhadap kopi percobaanya, yaitu memangkas tanaman kopi secar mekanis, dengan menggunakn pisau pemangkas. Seorang peneliti lain akan mencoba efektivitas racun hama, maka ia kan melakukan manipulasi farmakologis dalam percobaanya. Seorang ahli kimia dalam mengadakan percobaan di laboratorium akan melakukan manipulasi kimiawi. Banyak kala, peneliti melakukan banyak ragam manipulasi dalam satu percobaanya.

b. Pemilihan atau seleksi

Kontrol dalam percobaan juga dapat dilakukan dengan seleksi, baik seleksi bahan maupun seleksi terhadap desain percobaan yang akan digunakan. Dalam metode percobaan si peneliti dapat memilih sesuka hati bahan-bahan yang digunakan asal saja bahan tersebut sesuai dengan tuhuan (apakah menggunakan cangkul, pestisida, rumput, pupuk, dan sebagianya), ataupun masalah penelitian yang dipilih (apakah pemupukan, penyiangan, penyemprotan, dan sebagainya).

Dengan desain percobaan yang dipilih, jumlah replikasi dan perlakuan dapat diatur, dan pengamatan dilakukan untuk menguji hipotesa. Jika data cocok dengan hipotesa, maka hipotesa diterima. Sebaliknya, jika hasil percobaan tidak cocok dengan hipotesa maka hipotesa ditolak atau disimpan.

Contoh pengujian hipotesa melalui jalan mencocokan dengan fakta dapat dilihat sebagai berikut :

Seorang peneliti dihadapkan kepada masalah sebgai berikut :
“apakah dibutuhkan sinar matahari agar benih padi dapat tumbuh? Dari masalah ini si peneliti merumuskan sebuah hipotesa nul, yaitu : “ benih padi tidak membutukan sinar matahari untuk tumbuh “. Hipotesa tersebut diuji denga cara mencocokan dengan fakta dari percobaan

1) **masalah**
   Apakah benih padi membutukan sinar matahari untuk tumbuh?

2) **Hipotesa**
   Benih padi tidak membutukan sinar matahari untuk tumbuh

3) **Ho. Alternatif**
   Benih padi membutukan sinar matahari untuk tumbuh

4) **Menguji hipotesa**
   Hipotesa diuji dengan mengadakan percobaan
   a) Si peneli menyediakan benih padi yang daya kecambahnya baik
   b) Disediakan suatu tempat dimana kondisi tanah, suhu, cuaca, dan sebagainya cukup ideal untuk pertumbuhan padi
   c) Si peneliti membagi benih padi atas dua perlakuan:
      Sebagian dibiarkan supaya terkena sinar matahari
      Sebagian lagi tidak diberikan sinar (ditutup)

d) Si peneliti melakukan pengamatan selama tujuh hari

5) Hasil pengamatan

Benih padi yang mendapatkan sinar matahari tumbuh dengan baik dalam kurun waktu 7 hari. Kebalikannya, benih padi yang tidak terkena langsung sinar matahari tidak tumbuh dalam kurun waktu 7 hari.

6) Kesimpulan

Benih padi membutuhkan sinar matahari tumbuh. Dengan kata lain, si peneliti menolak hipotesa nulnya, dan menerima hipotesa laternatif.

Secara umum, prosedur pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

a) Tentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatif
b) Tentukan tingkat signifikansi
c) Tentukan kriteria pengujian
d) Temukan nilai uji statistik
e) Kesimpulan

3. Pengujian Hipotesis

Berikut diberikan contoh pengujian hipotesis :

a. **Hipotesis satu arah**

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah usia ideal menikah memang tepat 25 tahun atau lebih dari itu. Dari data-data sebelumnya, diketahui bahwa simpangan baku adalah 26 tahun. Dari 40 sampel yang digunakan, ditemukan bahwa rata-rata berpendapat bahwa usia ideal menikah adalah 27 tahun (data terlampir).

Apakah asumsi usia ideal menikah di 25 tahun masih bisa diterima? Gunakan taraf nyata 5 %!

No.	Usia (tahun)		No.	Usia (tahun)
1	26		21	29
2	28		22	25
3	28		23	31
4	29		24	32
5	30		25	31
6	22		26	26
7	24		27	28
8	26		28	23
9	25		29	29
10	28		30	32
11	29		31	26
12	29		32	29
13	30		33	32
14	28		34	25
15	28		35	31
16	26		36	22
17	26		37	26
18	24		38	25
19	30		39	25
20	28		40	26

Jawab :

1) Formula hipotesis

   $H_0 = 25$

   $H_\propto > 25$

2) Taraf nyata dan nilai Z tabel

   $\propto = 5\%$

   $Z_{0{,}05} = 1{,}65 \text{ (Uji sisi kanan)}$

3) Kriteria pengujian

   $H_0\ diterima\ jika: Z_0 > 25$

   $H_0\ ditolak\ jika: Z_0 < 25$

4) Hitung Statistik uji

   $\bar{x} = 27{,}2$

   $\mu = 25$

   $\sigma = 2{,}7$

   $n = 40$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

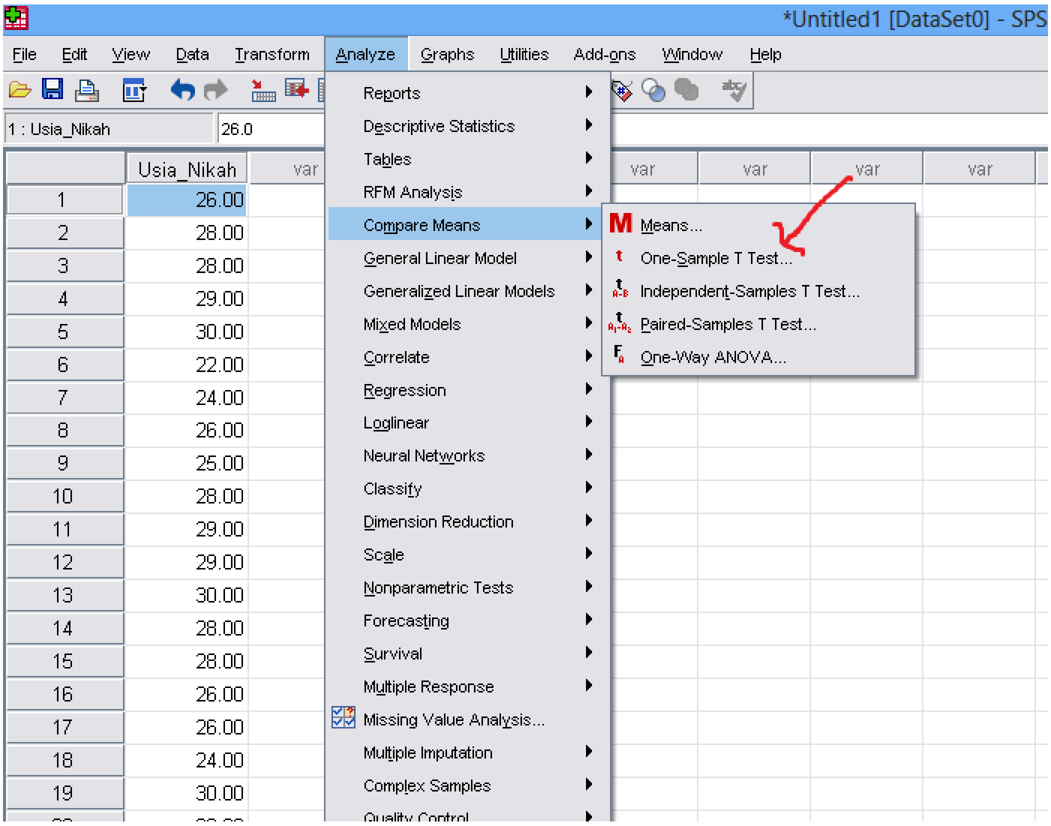
$$Z = \frac{27.43 - 25}{2.71/\sqrt{40}}$$

$$Z = 5.67$$

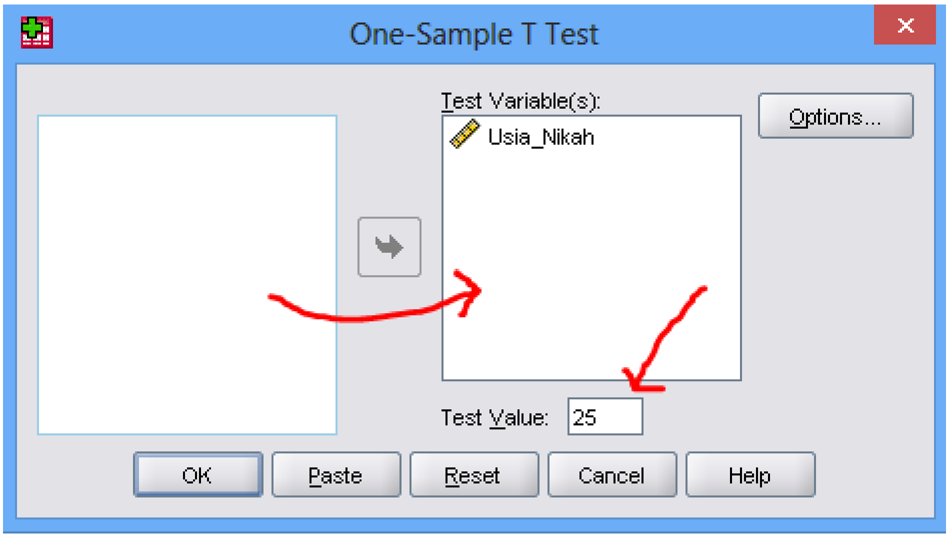
5) Kesimpulan : $Z_0 < 25$, artinya Ho ditolak.

Dari hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa:
anggapan usia ideal menikah pada usia 25 tahun tidaklah benar. Usia ideal menikah lebih baik lebih dari 25 tahun.
Uji hipotesis dengan SPSS

1) Inpun semua data yang akan dianalisis dalam SPSS
2) Pilih *analyze >> compare means >> one sample t-test*



3) Pindahkan variabel pada sisi kiri yakni ke *table test variable*



4) Setelah dilakukan uji analisis, memberikan hasil sebagai berikut.

T-Test

[DataSet0]

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Usia_Nikah	40	27.4250	2.70695	.42801

One-Sample Test

	Test Value = 25					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Usia_Nikah	5.666	39	.000	2.42500	1.5593	3.2907

Berdasarkan hasil pengujian, bisa kita interepretasikan sebagai berikut :

a) jumlah sampel = 40
b) rata-rata sampel = 27.43
c) standar deviasi = 2.71
d) standar *error* = 0.43
e) p-*value* = 0.00

Kesimpulan, nilai alpha lebih besar dari p-*value* (nilai p). dengan demikian berartil H_0 ditolak.

b. Uji hipotesis dua arah

Diketahui panjang kangkung siap petik rata-rata 15 cm. Dari suatu pemanenan diperoleh ukuran panjang kangkung 17 cm. Jika simpangan bakunya 5 cm dengan jumlah sampel 100. Lakukan uji hipotesis untuk mengetahui kebenaran rata-rata ukuran panjang kangkung siap petik adalah 15 cm.

1) Formula hipotesis

   $H_0 = 15$

   $H_\propto \neq 15$

2) Taraf nyata dan nilai Z tabel

   $\propto = 5\%$

   $Z_{\frac{\propto}{2}} = 1{,}96 \text{ (Uji dua arah)}$

3) Kriteria pengujian

   $H_0 \text{ diterima jika: } -1{,}96 < Z_0 < 1{,}96$

   $H_0 \text{ ditolak jika: } Z_0 > 1{,}96 \text{ atau } Z_0 < -1{,}96$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$Z = \frac{17 - 15}{5 / \sqrt{100}}$$

$$Z = 4$$

4) Hitung Statistik uji

   $\bar{x} = 17$

   $\mu = 15$

   $\sigma = 5$

   $n = 100$

5) Kesimpulan : $Z_0 > 1{,}96$, artinya Ho ditolak.

   Bisa disimpulkan bahwa berdasarkan hasil pengujian, rata-rata panjang kangkung hasil panen bukanlah 15 cm.

C. Latihan Soal/ Tugas

1. Tahun lalu karyawan dinas sosial di suatu kota rata – rata menyumbang 8 dolar untuk korban bencana alam. Untuk mengetahui kebenaran informasi itu diambil sampel acak sebanyak 12 orang karyawan di kantor tersebut. Ternyata rata – rata sumbangan mereka pada tahun itu adalah 8.9 dolar dengan simpangan baku 1.75 dolar. Ujilah hipotesis berikut apakah sumbangan para karyawan itu berdistribusi normal (asumsi α = 5% = 0.05)?
2. Diketahui tinggi pohon tomat siap panen rata-rata 50 cm. Pada saat pemanenan diperoleh data bahwa tinggi pohon tomat 47. Jika simpangan bakunya 9 cm dengan jumlah sampel 200. Lakukan uji hipotesis untuk mengetahui kebenaran rata-rata tinggi pohon tomat siap panen adalah 50 cm.

D. Referensi

Basuki, A.T., & Prawoto, N. (2014). Statistik Untuk Ekonomi&Bisnis. Yogyakarta: LP3 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Boediono, D., & Koster, w. (2013). Teori dan Aplikasi Statistika Dan Probabilitas. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Kurniawan, S.,Hidayat, T. 2015. Penerapan data mining dengan metode interpolasi untuk memprediksi minat konsumen asuransi. Media Informatika. 5(2).

GLOSARIUM

Analisis : penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).

Data : keterangan yang benar dan nyata.

Desil : nilai yang membagi kelompok data terurut memjadi sepuluh bagian yang sama.

Deskriptif : bersifat menggambarkan apa adanya.

Diagram : gambar atau grafik yang berisi keterangan dan menjelaskan sarana, prosedur, atau kegiatan yang biasa dijalankan suatu sistem.

Distribusi frekuensi : daftar nilai data (baik nilai individual atau nilai data yang sudah dikelompokkan) yang disertai dengan nilai frekuensi yang sesuai.

Distribusi peluang : sebaran kemungkinan terjadinya variabel acak tertentu.

Ekspektasi : nilai harapan matematika.

Eksperimen : percobaan yang bersistem dan berencana (untuk membuktikan kebenaran suatu teori dan sebagainya.

Eksperimen acak : peubah acak dengan eksperimen yang diulang beberapa kali menghasilkan hasil yang tidak sama walaupun kondisi pengulangan ekperimen itu tetap.

Frekuensi kelas : banyaknya nilai yang muncul pada selang kelas tertentu.

Grafik : penyajian data yang terdapat dalam tabel yang ditampilkan ke dalam bentuk gambar.

Hipotesis : sesuatu yang dianggap benar untuk alasan atau pengutaraan pendapat (teori, proposisi, dan sebagainya) meskipun kebenarannya masih harus dibuktikan

Histogram : diagram batang yang berhimpit atau bersisian.

Horizontal : garis yang mendatar.

Indeks : tanda atau lambang sebagai pengganti bilangan.

Induktif : bersifat (secara) induksi.

Instrumen : alat yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu.

Instrument tes : soal atau pernyataan yang berisi permasalahan yang ingin diketahui oleh peneliti sebagai alat untuk mengumpulkan data.

Keabsahan : sifat yang sah

Klasifikasi : penyusunan bersistem dalam kelompok atau golongan menurut kaidah atau standar yang ditetapkan.

Kombinasi : susunan beberapa benda dari suatu kumpulan dengan tidak melihat urutannya.

Kualitatif : perolehan data dengan cara wawancara dan kategorisasi.

Kuantitatif : perolehan data dengan cara melakukan pengukuran statistika.

Kuartil : nilai yang membagi kelompok data terurut menjadi empat bagian yang sama.

Logika : pengetahuan tentang kaidah berpikir.

Mean : rasio dari jumlah data dengan banyaknya data.

Mean Deviasi : penjumlahan dari hasil perkalian frekuensi dengan harga mutlak dari jarak tiap data terhadap rata-rata dibagi dengan jumlah frekuensi.

Median : nilai tengah atau data yang berada di tengah jika data tersebut diurutkan dari data terkecil sampai data terbesar.

Modus : data yang memiliki frekuensi terbanyak.

Numerik : bersifat angka atau sistem angka.

Objek : hal, perkara, atau orang yang menjadi pokok pembicaraan.

Peluang : kemungkinan yang terjadi dalam setiap peritiwa atau kejadian.

Permutasi susunan beberapa objek dari suatu kumpulan dengan memperhatikan urutannya.

Persentil nilai yang membagi kelompok data terurut memjadi 100 bagian yang sama.

Poligon garis yang menghubungkan titik tengah (tanda kelas) pada histogram.

Populasi : suatu kumpulan yang memenuhi syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian.

Range : selisih antara nilai tertinggi dan terendah.

Reliabilitas : instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya dan konsisten atau stabil dari waktu ke waktu.

Rentang : selisih antara nilai tertinggi dan terendah.

Ruang sampel : himpunan dari semua peristiwa yang mungkin terjadi dalam suatu percobaan.

Ruang sampel : ruang sampel yang mempunyai banyak anggotanya berhingga atau tidak diskrit berhingga tetapi dapat dihitung.

Ruang sampel kontinu : ruang sampel yang anggotanya merupakan interval pada garis bilangan real.

Standar deviasi : nilai statistik yang digunakan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, dan seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel.

State : negara.

Statistik : kumpulan-kumpulan dari data baik berupa angka, bilangan atau bukan keduanya yang disajikan dalam tabel, grafik ataupun diagram.

Statistika : sebuah cabang ilmu metodologi yang mempelajari data dengan cara data dikumpulkan, data diolah, data disajikan, data dianalisis dan data diberikan kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh melalui survey dan eksperimen.

Statistika deskriptif : statistika yang hanya memberikan gambaran atau informasi mengenai karakteristik data.

Statistika inferensial sigma : metode untuk menarik inferensia atau simpulan yang lebih besar.

Tabel : susunan data dalam baris dan kolom.

Tes : pengumpulan data menggunakan instrument yang dibuat oleh peneliti.

Validitas : uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam mengukur apa yang diukur.

Variabel : dalam statistik variabel yang dimaksud adalah permasalahan sebab akibat yang dimiliki oleh peneliti.

variabel acak diskret	: variabel dengan banyaknya nilai yang muncul dapat dihitung.
variabel acak kontinu	: variabel yang nilainya padat, kontinu dan tersambung.
Varians	: kuadrat dari standar deviasi.
Vertikal	: garis yang tegak lurus dengan garis horizontal.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, A.T., & Prawoto, N. (2014). Statistik Untuk Ekonomi&Bisnis. Yogyakarta: LP3 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Boediono, D., & Koster, w. (2013). Teori dan Aplikasi Statistika Dan Probabilitas. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Herrhyanto, Nar. 2009. *Pengantar Statistika Matematis*. Yrama Widya: Bandung

https://ocw.upj.ac.id/files/Handout-INF107-PS-Pertemuan-3.doc. (17 Mei 2019)

https://www.researchgate.net/publication/317318328_Pengantar_Statistika_Untuk_Penelitian_Suatu_Kajian

Kadir. 2010. *Statistika*. PT Rosemata Sampurna: Jakarta

Kurniawan, S.,Hidayat, T. 2015. Penerapan data mining dengan metode interpolasi untuk memprediksi minat konsumen asuransi. Media Informatika. 5(2).

Montgomery Douglas C, Hines William W. 1990. *Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*. UI-Pres: Jakarta.

Muwarni, Santosa.(2004). *Statistika Terapan (Teknik Analisis Data)*. Program Pascasarjana UHAMKA, Jakarta.

Rasyad, Rasdihan. 1998.*Metode Statistik Deskriptif.* Jakarta : Grasindo.

Riadi, Edi. 2015. *Metode Statistika Parametrik dan Non Parametrik*. Pustaka Mandiri: Tangerang

Riduwan. (2003). *Dasar Dasar Statistika*.CV alfabeta, Bandung

Spiegel, Murray R. & Stephens, Larry J. 2007. Statistik Edisi Ke-3. Erlangga: Jakarta.

Subana dkk, (2000). *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia. Bandung.

Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Sudjana, M.A. 2005. Metode Statistika. Bandung: Tarsito

Supardi. (2011*). Aplikasi Statistika Dalam Peneltian*. Ufuk Press, Jakarta.

Walpole Ronald E & Raymond H Myers.(1986*). Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*.Terbitan ke-2. ITB, Bandung.

Walpole, Ronald E. 1995. Pengantar Statistik Edisi Ke-4. PT. Gramedia: Jakarta.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)

Program Studi	: Teknik Informatika	**Mata Kuliah/Kode**	: Statistika Dasar/TPL0142
Prasyarat	: Kalkulus I dan Kalkulus II	**SKS**	: 2 sks
Semester	: III	**Kurikulum**	: KKNI
Deskripsi Mata Kuliah	: Mata Kuliah ini membahas tentang statistika dan probabilitas, metode deskripsi data yang meliputi penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, penyajian data dalam bentuk grafik histogram dan ogive serta ukuran pemusatan data, ukuran letak data dan ukuran penyebaran data serta peubah acak univariat, distribusi peluang diskrit dan kontinu, serta prosedur pengujian hipotesis dan penerapannya.	**Capaian Pembelajaran**	: Mahasiswa mampu melakukan prosedur penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, histogram, polygon dan ogive. Selanjutnya mahasiswa mampu menghitung ukuran pemusatan data, ukuran letak data dan ukuran penyebaran data serta mahasiswa mampu menghitung peubah acak univariat, distribusi peluang diskrit dan kontinu. Diakhiri dengan mahasiswa mengetahui prosedur pengujian hipotesis dan penerapannya.
Penyusun	: Tri Hidayati, S.Pd., M.Pd Widyah Noviana, S.Pd., M.Pd Ita Handayani, S.Pd., M.Pd Indra Cahya Firdaus, S.Pd., M.Pd		

PERTEMUAN KE-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN	BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)	METODE PEMBELAJARAN	PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA	KRITERIA PENILAIAN	BOBOT NILAI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	-Mahasiswa memahami tujuan pembelajaran Statistika Dasar -Mahasiswa mampu membedakan antara statistik dan statsitika - Mahasiswa mampu memahami nilai peluang	-Kontrak Perkuliahan -Pengetahuan Dasar Statistik. -Kaitan antara Statistika dan nilai peluang	-Ekspositori	-Mahasiswa termotivasi untuk mempelajari Statistika Dasar	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: -Memahami tujuan pembelajaran Statistika Dasar -Mahasiswa mampu membedakan antara statistik dan statsitika - Mahasiswa mampu memahami nilai peluang	15%
2	-Mahasiswa mampu membedakan statistika deskriptif dan inferensial, serta macam-macam data -Mahasiswa mampu bersosialisasi dalam kelompok	-Perbedaan Metode statistika deskriptif dan inferensial -Macam-macam data	-Ekspositori berbantuan *Ms. Powerpoint*	-Mahasiswa membuat mind map tentang perbedaan statistika deskriptif dan inferensial serta macam-macam data.	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan : -Membedakan statistika dekriptif dan inferensial, macam-macam data	15%
3	-Mahasiswa mampu melakukan penyajian data dalam bentuk diagram atau grafik	-Penyajian data dalam bentuk diagram (diagram	-*Problem based learning*	-Mahasiswa mampu mencari dan membaca macam-macam diagram	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan:	15%

	dan tabel -Mahasiswa mampu membaca data dalam bentuk diagram atau grafik dan tabel - Mahasiswa mampu bekerja sama dalam kelompok	batang,garis, dan lingkaran) - Penyajian data dalam bentuk tabel (tabel satu arah dan tabel kontingensi)		dari koran, majalah atau surat kabar yang ditugaskan oleh dosen	-Mengetahui jenis-jenis diagram atau grafik dan tabel -Membaca diagram atau grafik dan tabel	

PERTEMUAN KE-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN	BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)	METODE PEMBELAJARAN	PENGALAMAN BELAJAR SISWA	KRITERIA PENILAIAN	BOBOT NILAI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4	-Mahasiswa mampu Mengikuti prosedur pembuatan tabel distribusi frekuensi -Mahasiswa mampu disiplin dalam menyelesaikan tugas membuat tabel distribusi frekuensi	-Pengertian distribusi frekuensi -Penyusunan tabel distribusi frekuensi -Penyajian tabel distribusi frekuensi	-Ekspositori berbantuan *Ms. Powerpoint hyperlink*	-Mahasiswa Membuat penyajian data dalam tabel distribusi frekuensi	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: -Kesesuaian membuat tabel distribusi frekuensi dan menghitungnya menggunakan rumus	15%
5	-Mahasiswa mengetahui perbedaan histogram, poligon dan ogive. -Mahasiswa mampu disiplin dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dosen	-Penyajian data dalam bentuk (histogram, Poligon dan ogive)	-Ekspositori berbantuan *Ms.Powerpoint hyperlink,Ms Excel* dan *SPSS*	-Mahasiswa mampu membuat histogram, poligon dan ogive dengan cara manual, *Ms.Excel* dan *SPSS*	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan : - Kesesuaian dalam membuat histogram, poligon dan ogive dengan cara manual, *Ms.Excel* dan *SPSS*	15%

6	-Mahasiswa menghitung ukuran pemusatan data tunggal, ukuran lokasi data tunggal dan ukuran	-Ukuran Pemusatan (mean, median, modus) -Ukuran Lokasi (kuartil, persentil dan desil)	-Discovery Learning berbantuan *Ms.Powerpoint Hyperlink* dan *Ms Excel*	-Mahasiswa menghitung mean, median dan modus dengan cara manual, dan *Ms. Excel*	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: -Kesesuaian menghitung	15%

PERTEMUAN KE-	**KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN**	**BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)**	**METODE PEMBELAJARAN**	**PENGALAMAN BELAJAR SISWA**	**KRITERIA PENILAIAN**	**BOBOT NILAI**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6	penyebaran data tunggal -Mahasiswa mampu disiplin dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dosen	-Ukuran Penyebaran (Simpangan Baku dan varians) (untuk data tunggal)		-Mahasiswa menghitung ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran dengan cara manual, dan Ms.Excel	- Ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran dengan cara manual dan *Ms. Excel*	15%
7	-Mahasiswa mengetahui ukuran pemusatan data kelompok, ukuran lokasi data kelompok dan ukuran penyebaran data kelompok - Mahasiswa mampu disiplin dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dosen	-Ukuran Pemusatan (mean, median, modus) -Ukuran Lokasi (kuartil, persentil dan desil) -Ukuran Penyebaran (Simpangan Baku dan Varians) (untuk data kelompok)	- Discovery Learning berbantuan *Ms.Powerpoint Hyperlink* dan *Ms Excel*	- Mahasiswa menghitung ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran dengan cara manual, Ms.Excel dan SPSS	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: - Kesesuaian konsep menghitung ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran dengan cara manual dan *Ms. Excel*	15%

	UTS					
8	-Mahasiswa memahami definisi eksperimen acak (*random experiment*) -Mahasiswa memahami definisi ruang sampel	-Definisi eksperimen acak dari uang logam, dadu dan seperangkat kartu bridge -Definisi ruang sampel dari uang logam, dadu dan seperangkat kartu	-Discovery Learning	-Mahasiswa menghitung percobaan acak dan ruang sampel dari uang logam, dadu dan seperangkat kartu bridge	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: - Kesesuaian konsep menghitung	15%

PERTEMUAN KE-	**KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN**	**BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)**	**METODE PEMBELAJARAN**	**PENGALAMAN BELAJAR SISWA**	**KRITERIA PENILAIAN**	**BOBOT NILAI**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8	-Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hal-hal yang tidak dipahami kepada dosen	bridge		(secara real dengan alat peraga uang logam atau dadu atau kartu bridge)	percobaan acak dan ruang sampel dari uang logam, dadu dan seperangkat kartu bridge	
9	-Mahasiswa memahami definisi kejadian dan klasifikasinya -Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hal-hal yang tidak dipahami kepada dosen	Definisi Kejadian dan Kalsifikasinya: - Kejadian saling lepas - Kejadian saling bebas - Kejadian bergantung	Discovery Learning	-Mahasiswa menghitung kejadian saling lepas, kejadian saling bebas dan kejadian bergantung	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: - Kesesuaian menghitung kejadian saling lepas, kejadian saling bebas dan kejadian bergantung	15%
10	-Mahasiswa memahami penggunaan kaidah dalam kombinatorika untuk perhitungan peluang diskret -Mahasiswa	-Kombinatorika -Teorema bayes	-Ekspositori berbantuan Ms.Powerpoint	-Mahasiswa menghitung penggunaan kombinatorika untuk perhitungan peluang diskret -Mahasiswa	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: - Kesesuaian konsep menghitung menggunakann	15%

	Memahami teorema Bayes dalam beberapa kasus -Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hal-hal yang tidak dipahami kepada dosen			menghitung menggunakan teorema bayes dalam beberapa kasus	kombinatorika untuk perhitungan peluang diskret dan teorema bayes	

PERTEMUAN KE-	**KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN**	**BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)**	**METODE PEMBELAJARAN**	**PENGALAMAN BELAJAR SISWA**	**KRITERIA PENILAIAN**	**BOBOT NILAI**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11	-Mahasiswa memahami definisi dan konsep dasar peubah acak random variabel univariat -Mahasiswa memahami fungsi peluang dan fungsi distribusi untuk peubah diskret dan kontinu -Nilai ekspektasi dan variansi peubah acak -Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hal-hal yang tidak dipahami kepada dosen	-Definisi dan konsep dasar peubah acak random variabel univariat -Fungsi peluang dan fungsi distribusi untuk peubah diskret dan -Nilai ekspektasi dan variansi peubah acak	-Ekspositori berbantuan Ms.Powerpoint	-Mahasiswa menghitung konsep dasar peubah acak random variabel univariat -Mahasiswa menghitung fungsi peluang dan fungsi distribusi untuk peubah diskret dan kontinu -Mahasiswa menghitung nilai ekspektasi dan variansi peubah acak	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan : - Kesessuaian konsep menghitung peubah acak random variabel univariat -Kesesuaian konsep menghitung fungsi peluang dan distribusi peubah diskret dan kontinu -Kesesuaian konsep menghitung nilai ekspektasi dan variansi peubah acak	15%
12	-Mahasiswa memahami dan distribusi binomial	- -Distribusi Binomial	-Ekspositori berbantuan *Ms.Powerpoint*	-Mahasiswa menghitung distribusi binomial	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa	15%

	-Mahasiswa Menghitung distribusi binomial -Mahasiswa mampu mengkomunikasikan				diharapkan : - Kesesuaian konsep menghitung distribusi binomial dalam	

PERTEMUAN KE-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN	BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)	METODE PEMBELAJARAN	PENGALAMAN BELAJAR SISWA	KRITERIA PENILAIAN	BOBOT NILAI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12	hal-hal yang tidak dipahami kepada dosen				beberapa kasus	
13	-Mahasiswa dapat memahami prosedur pengujian hipotesis -Mahasiswa memahami arah pengujian hipotesis -Mahasiswa menghitung interpolasi dalam menentukan nilai tabel statistik	-Prosedur pengujian hipotesis -Arah pengujian hipotesis -Interpolasi dalam menentukan nilai tabel statistik	-Ekspositori berbantuan *Ms.Powerpoint* -Diskusi kelompok	-Mahasiswa memahami prosedur dan arah pengujian hipotesis dari contoh penelitian yang diberikan dosen -Mahasiswa secara berkelompok menentukan interpolasi	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: -Kesesuaian mengikuti prosedur pengujian hipotesis terhadap arah pengujian hipotesis -Kesesuaian menghitung interpolasi untuk memnentukan nilai tabel statistik	15%
14	-Mahasiswa dapat menerapkan prosedur pengujian hipotesis	-Penerapan prosedur pengujian hipotesis	-Ekspositori -Diskusi kelompok	-Mahasiswa secara berkelompok menganalisis beberapa jurnal terkait penerapan prosedur pengujian	Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan: -Kesesuaian memahami dan menganalisis	15%

				hipotesis	jurnal terkait penerapan prosedur pengujian hipotesis	
	UAS					

Referensi/Sumber :

1. Kadir. 2010. *Statistika*. PT Rosemata Sampurna: Jakarta
2. Riadi, Edi. 2015. *Metode Statistika Parametrik dan Non Parametrik*. Pustaka Mandiri: Tangerang
3. Sudjana. *Metoda Statistika*. PT Tarsito: Bandung
4. Herrhyanto, Nar. 2009. *Pengantar Statistika Matematis*. Yrama Widya: Bandung
5. Walpole, Ronald E. *Pengantar Statistika*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
6. Riduwan. (2003). Dasar Dasar Statistika.CV alfabeta, Bandung
7. Subana, (2000). *Statistik Pendidikan. Pustaka* Setia,Bandung
8. Supardi. (2011). *Aplikasi Statistika Dalam Peneltian*. Ufuk Press, Jakarta
9. Walpole, Ronald E & Raymond, H Myers.(1986*). Ilmu Peluang dan Statistika* Untuk Insinyur dan Ilmuwan.Terbitan ke-2. ITB, Bandung.
10. Basuki, A.T., & Prawoto, N. (2014). *Statistik Untuk Ekonomi & Bisnis*. Yogyakarta: LP3 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
11. Boediono, D., & Koster, w. (2013). *Teori dan Aplikasi Statistika Dan Probabilitas*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
12. Kurniawan, S.,Hidayat, T. 2015. *Penerapan data mining dengan metode interpolasi untuk memprediksi minat konsumen asuransi. Media Informatika*. 5(2).
13. Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
14. Spiegel, Murray R. & Stephens, Larry J. 2007. *Statistik Edisi Ke-3*. Erlangga: Jakarta.
15. Montgomery Douglas C, Hines William W. 1990. *Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*. UI-Pres: Jakarta
16. Muwarni, Santosa.(2004). *Statistika Terapan (Teknik Analisis Data)*. Program Pascasarjana UHAMKA, Jakarta.

Tangerang Selatan, 2 November 2019

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ketua Tim Teaching Statistika Dasar

Syaiful Bahri, S.T, M.Eng. Sc, Ph.D
NIDN. 0421127402

Tri Hidayati, S.Pd, M.Pd
NIDN. 0410098801