

PERTEMUAN 1

STATISTIK, STATISTIKA DAN NILAI PELUANG

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa mampu memahami perbedaan statistik, statistika dan nilai peluang.

B. Uraian Materi

1.1 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.

1.2 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:

1.2.1 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.

1.2.2 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.

1.2.3 Penyajian Data

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

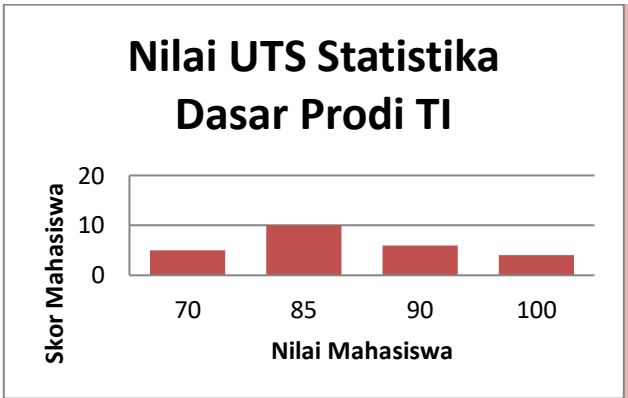
Penyajian data untuk membuat tabel distribusi frekuensi bisa dilakukan dengan mengikuti aturan sturges lebih dahulu. Setelah membuat tabel distribusi frekuensi, peneliti dapat membuat histogram dan polygon berdasarkan informasi yang tertuang dalam tabel distribusi frekuensi. Selanjutnya peneliti dapat membuat ogive berdasarkan tabel kumulatif yang telah dihitung oleh peneliti. Sedangkan 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

1.2.4 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.

1.2.5 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.

1.3 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 \sum (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					
A	Alpha	α	N	Nu	ν
B	Beta	β	Ξ	Xi	ξ
Γ	Gamma	γ	O	Omikron	\omicron
Δ	Delta	δ	Π	Pi	π
E	Epsilon	ϵ	P	Rho	ρ
Z	Zeta	ζ	Σ	Sigma	σ
H	Eta	η	T	Tau	τ
Θ	Theta	θ	Y	Upsilon	υ
I	Iota	ι	Φ	Phi	ϕ
K	Kappa	κ	X	Chi	χ
Λ	Lambda	λ	Ψ	Psi	ψ
M	Mu	μ	Ω	Omega	ω

Gambar 1.2 Abjad Yunani

1.4 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.

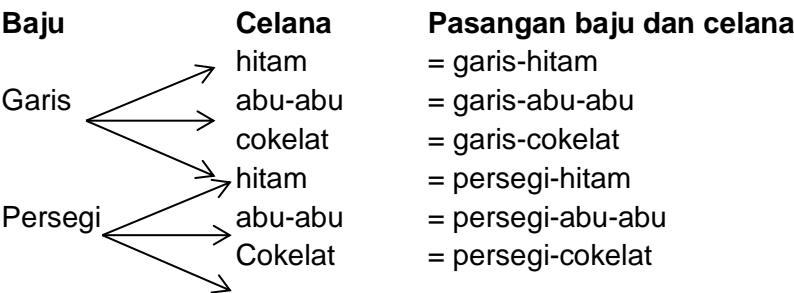
1.4.1 Aturan Perkalian

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

a. 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 coklat. Berapa banyak cara memasangkan baju dan celana yang dapat digunakan Pak Farid?

Jawab



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

b. 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	Garis (g)	Persegi (p)
Warna celana		
Hitam (h)	(g,h)	(p,h)
Abu-abu (a)	(g,a)	(p,h)
Cokelat (c)	(g,c)	(p,c)

Dari tabel diatas banyak cara memasangkan ada 6

c. Pasangan terurut

Misalkan himpunan motif baju dinyatakan dengan $A = \{garis, persegi\}$ dan himpunan warna celana dinyatakan dengan $B = \{hitam, abu - abu, coklat\}$. 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.

1.4.2 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	$P_{(nk_1,k_2,k_i)} = \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_i!}$
4	Permutasi siklik	$nP_{n-1,k} = (n - 1)!$
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 $k = 3$
$$P_k^n = \frac{n!}{(n - k)!}$$

$$\begin{aligned} P_3^7 &= \frac{7!}{(7-3)!} \\ P_3^7 &= \frac{7!}{(4)!} \\ P_3^7 &= \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!} \\ P_3^7 &= 210 \end{aligned}$$

1.4.3 Kombinasi

Kombinasi adalah susunan beberapa benda dari suatu kumpulan dengan tidak melihat urutannya. 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.

1.5 Manfaat Statistika dalam Informatika

Manfaat statistika dalam bidang teknik informatika diantaranya adalah:

1. 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.
2. Dalam pembuatan statistik blog atau website. Jika web master mempunyai pengetahuan tentang statistika, dapat memudahkan web master untuk membuat aplikasi statistik berbasis web.
3. Penggunaan software statistika. Software statistika dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memudahkan pembelajaran.
4. Perusahaan menggunakan statistika untuk survey produk. Survey yang dilakukan perusahaan misalnya tentang kualitas, kelemahan, kemasan produk, serta keluhan-keluhan yang disampaikan pelanggan.
5. 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