

Bahan Ajar

APAKAH STATISTIK ITU?

Statistik : Seperangkat teknik matematik untuk mengumpulkan, mengorganisasi, menganalisis, dan menginterpretasi data angka.

Data Statistik : menggambarkan tingkah laku kelompok atau karakteristik kelompok yang disarikan dari observasi atau sejumlah individu yang memungkinkan dibuatnya generalisasi. Contoh : Data pendapatan perkapita, angka kelahiran dsb.

Penerapan metode statistik secara tepat, mencakup jawaban atas pertanyaan – pertanyaan sebagai berikut:

1. Fakta – fakta apakah yang akan dikumpulkan untuk memberikan informasi yang dibutuhkan dalam rangka menjawab masalah atau menguji hipotesis?
2. Bagaimana fakta itu akan diseleksi, dikumpulkan, diorganisasi, dan dianalisis?
3. Asumsi – asumsi apakah yang mendasari metodologi statistik yang hendak dipakai?
4. Kesimpulan-kesimpulan apakah yang dapat ditarik secara valid dari analisis data?

Tingkat Pengukuran : Ada 4 tingkat atau skala pengukuran, dari deskripsi yang paling kasar sampai tingkat yang lebih rumit. Sifat variabelnya dan ketepatan alat ukurnya, menentukan tingkat pengukuran yang sesuai.

1. Skala Nominal.

Skala Nominal : adalah metode kuantifikasi tingkat terendah. Menunjukkan atau menggambarkan perbedaan berbagai hal, dengan cara memberikan kategori – kategori seperti; Guru besar, lektor kepala, lektor, lektor muda, lektor madya, asisten ahli dan asiaten madya; kategori jenis kelamin: wanita dan laki – laki. suku; kota, agama dsb. Tiap individu hanya dapat menjadi anggota dari salah satu kategori.

2. Skala Ordinal.

Skala Ordinal (lebih tinggi dari Skala Nominal) : Selain menyatakan suatu perbedaan, juga menyatakan perbedaan jumlah dan tingkat (dinyatakan dengan lebih besar daripada).

Memiliki urutan (rangkin) kedudukan, memiliki harga mutlak, terdapat perbedaan selisih. Contoh: nilai ujian, tinggi badan, hasil / point dalam pertandingan olahraga, IPK dsb.

3. Skala Interval.

Skala Interval : didasarkan pada unit – unit pengukuran yang sama, yang menunjukkan besar atau kecilnya suatu karakteristik atau sifat tertentu. Contoh: karakteristik yang dimiliki oleh mahasiswa yang mencapai skor 90 dan 91 diasumsikan sama dengan perbedaan jarak karakteristik yang dimiliki oleh mahasiswa yang mencapai skor 60 dan 61. Skala Interval menunjukkan besarnya sifat atau karakteristik yang sebenarnya. Keterbatasannya tidak memiliki harga nol mutlak.

4. Skala Rasio.

Skala Rasio : adalah skala interval yang memiliki 2 tambahan ciri:

- a. Memiliki harga nol mutlak. Misal titik nol pada mistar (0 = mutlak),
- b. Angka – angka skala rasio memiliki kualitas bilangan real yang dapat dijumlahkan, dikurangi, dikalikan, atau dibagi. Dan dinyatakan dalam hubungan rasio. Misal; 5 gram adalah separuh dari 10 gram, sepertiga dari 15 gram dst.

Tingkat – Tingkat Deskripsi Kuantitatif

| TINGKAT | SKALA | PROSES | PNEGOLAHAN DATA | TES – TES STATISTIK YANG SESUAI |
|---------|----------|--|-----------------|---|
| 4 | Rasio | - Mengukur interval yang sama. - Harga nol mutlak. - Hubungan rasio. | Parametrik | - tes t. - Analisis varians. - Analisis kovarian - Analisis faktor - R Pearson. |
| 3 | Interval | - Mengukur interval yang sama tanpa harga nol. | | |
| 2 | Ordinal | Merangkin urutan. | Non-Parametrik. | - rho Spearman. - Mann – Whitney. - Wilcoxon. |
| 1 | Nominal | Mengklasifikasi dan menghitung. | | - chi square - Median - sign |

Organisasi Data:

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 98 | 88 | 85 | 80 | 78 | 76 | 70 | 60 |
| 97 | 87 | 84 | 80 | 78 | 75 | 70 | 57 |
| 95 | 87 | 82 | 80 | 78 | 73 | 67 | |
| 93 | 85 | 82 | 80 | 77 | 72 | 67 | |
| 90 | 85 | 82 | 80 | 76 | 70 | 64 | |

Tentukan : kelas / interval

Skor tertinggi = 98

Skor terendah = 57

Range = $(98 - 57) + 1 = 42$

Kelas / Interval : $42/15 = 2,80$ (dibulatkan 3)

15 adalah: jumlah interval yang kita tentukan.

Pengukuran tendensi sentral atau rata – rata.

1. Mean (rata – rata hitung = M)

$$M = \frac{\sum X}{N}; \text{data - interval : } M = \frac{\sum fX}{N}$$

Rumus:

M = Mean

Σ = Jumlah

X = Skor-skor dalam distribusi.

N = Jumlah unit – unit skor.

X = Titik tengah dari tiap interval. (misal: 97 – 99 = 98)

F = Frekuensi (jumlah skor pada tiap interval)

2. Median (Saatu titik, tidak mesti skor yang membatasi separoh bagian atas dan bagian bawah)
3. Mode (skor yang terjadi paling sering dalam distribusi).

Pengukuran Dispersi : Ukuran tendensi sentral yang menggambarkan ‘lokasi’ disepanjang skala yang berurutan.

DATA NILAI MAHASISWA

PESERTA MATA KULIAH STATISTIK

| NO | NAMA | JK | NILAI (X) |
|----|------------|----|-----------|
| 1. | Abdul Azis | L | 80 |

| | | | |
|-----|--------------------|---|-----|
| 2. | Arif Fauzi | L | 70 |
| 3. | Eva Nurmala Sari | P | 78 |
| 4. | Erik Akstrada | L | 100 |
| 5. | Iip Saripah M. | P | 79 |
| 6. | Indra Fitria Ulfah | P | 82 |
| 7. | Imi Pramulyani | P | 81 |
| 8. | Wawan Wahyudin | L | 60 |
| 9. | Agus Sofyan | L | 90 |
| 10. | Reny Andriyani | P | 80 |

Perintah:

- Kelompokkan ke dalam 2 kelompok menurut jenis kelamin.
- Urutkan mulai dari nilai tertinggi sampai yang terendah pada setiap kelompok.
- Tentukan : 1) ΣX ; 2) N; 3) Mean; 4) Median.

Range : Ukuran dispersi yang paling sederhana. Rumus Skor (nilai) tertinggi – Skor (nilai) terendah + 1

Deviasi dari Mean (x kecil) : Jarak skor (nilai) dari Mean / *Skor deviasi*.

$$\text{Rumus : } x = (X - M)$$

Hasilnya : 0 (*Artinya : Mean adalah nilai dalam suatu distribusi dimana jumlah skor deviasinya adalah nol.*)

Varians (σ^2) : Suatu nilai yang menggambarkan bagaimana penyebaran semua skor distribusi di sekitar Mean.

Rumus : Jumlah deviasi dari Mean yang dikuadratkan kemudian dibagi dengan

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - M)^2}{N} \text{ atau } \frac{\sum x^2}{N}; x = (X - M)$$

Deviasi Standar (σ) : Alat yang sangat berguna untuk membandingkan karakteristik-karakteristik yang mungkin berbeda sama sekali, atau karakteristik-karakteristik dalam unit-unit pengukuran yang berbeda. σ = akar dari varian, digunakan sebagai ukuran dispersi atau penyebaran skor dalam suatu distribusi.

Rumus:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{N}} \text{ atau } \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

$$\sigma^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

Jika menggunakan skor mentah:

$$\sigma = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}}$$

Chi-Square (χ^2) sebagai ukuran asosiasi untuk data berskala nominal

Pada bab 8 dibahas tentang cara menghitung chi-square dan juga bagaimana melaksanakan suatu tes signifikansi yang lebih dikenal dengan istilah “chi-square test of independence” untuk dua variansi. Chi-square untuk uji signifikansi berguna untuk membuat penilaian apakah ada tidaknya hubungan antara dua variabel nominal. Hasil perhitungan chi-square sering juga dipakai sebagai dasar untuk perhitungan asosiasi lainnya. Perhitungan tersebut tidak tergolong kepada PRE dan tidak mempunyai interpretasi PRE akan tetapi juga distandardkan sehingga koefisiennya dapat mencapai 0 dan 1 dan selalu positif, sebab arah dalam hubungan antara dua variabel nominal adalah tidak mempunyai arti.

Di antara tiga perhitungan asosiasi yang didasarkan pada chi-square adalah Phi (ϕ), koefisien kontingensi (contingency) atau disebut juga Pearson's C dan Cramer's v.

Untuk Phi (ϕ), rumusnya adalah:

$$\text{Phi} = \phi = \sqrt{\frac{\chi^2}{N}}$$

dimana, $\chi^2 = \sum \frac{O - E}{E}$

N = jumlah sampel

Koefisien Phi ada di antara 0 sampai 1, untuk tabel berukuran 2xk. Akan tetapi jika tabel berukuran lebih dari 2, kategori untuk kedua variabelnya maka koefisien Phi dapat lebih besar dari 1. Untuk koefisien kontingensi atau Pearson's rumusnya adalah:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

Koefisien C dapat lebih besar dari 0 tetapi tidak pernah melebihi 1 ($0 < C < 1$). Nilai maksimum koefisiennya tergantung kepada jumlah kolomnya. Untuk tabel 2x2 koefisien C

dapat mencapai maksimum sebesar 0,71, sedangkan untuk tabel 5x5 dapat mencapai maksimum 0,89.

Untuk Cramer's rumusnya adalah:

$$v = \sum \frac{X^2}{N^t}$$

dimana, N = besarnya sampel

t = yang terkecil dari hasil antara jumlah baris dikurangi 1 atau jumlah kolom dikurangi