

# Statistika dan metode ilmiah<sup>1</sup>

(catatan kuliah MP oleh [Bambang Murdiyanto](#))

Ciri metode ilmiah dalam statistika:

1. memeriksa kembali fakta, teori dan pendapat orang.
2. memformulasikan hipotesis yang dapat diuji melalui metode percobaan.
3. evaluasi objektif terhadap hipotesis berdasarkan hasil percobaan.

Beberapa hal yang perlu diingat:

1. Peubah (variabel) =  $Y$  : ciri yang menunjukkan keragaman
2. Sebaran (distribusi) = nilai-nilai peubah untuk membedakan atau mengklasifikasikan individu.
3. Populasi (semua nilai dari peubah yang ada) dan contoh (sampel) = bagian dari populasi.
4. Contoh acak (random): pengambilan sampel dengan proses mekanik (penggunaan tabel bilangan acak).
5. Ukuran pemusatan atau: Nilai tengah hitung (*arithmetic mean*), nilai tengah rata-rata (*arithmetic average*), median. Parameter: ukuran pemusatan dari suatu populasi. Jika dari contoh disebut: statistik.

$\bar{Y}$  bar = jumlah semua  $Y$  dibagi dengan  $n$ : 
$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

6. Ukuran penyebaran: Nilai ukuran yang memungkinkan menafsirkan hasil pengamatannya; ragam (*variance*) =  $\sigma^2$  untuk populasi dan  $s^2$  untuk contoh atau akarnya; simpangan baku (*standard deviation*) =  $\sigma$  dan  $s$ .

Simpangan baku nilai tengah contoh:

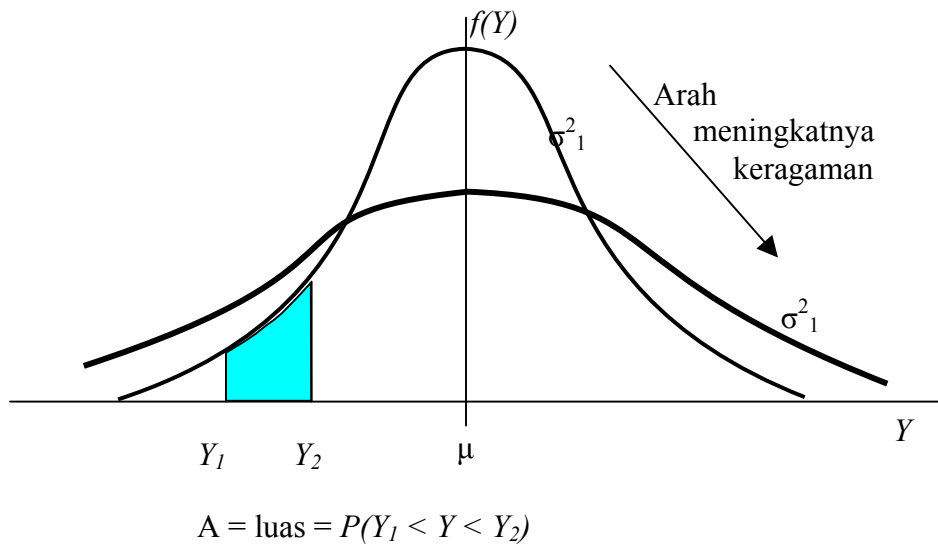
$$s_{\bar{Y}}^2 = \frac{s^2}{n} \quad \text{dan} \quad s_{\bar{Y}} = \sqrt{\frac{s^2}{n}}$$

7. Koefisien keragaman: =  $KK = 100.s / Y$  (rata-rata) persen. Ukuran keragaman relatif untuk mengevaluasi hasil-hasil beberapa percobaan oleh orang yang berbeda.
8. Peluang: Nilai-nilai yang menunjukkan sering atau jarang terjadinya suatu kejadian (perkara). a). Peluang suatu kejadian  $E_i$  terletak antara 0 dan 1. atau ditulis:  $0 \leq P(E_i) \leq 1$ . b). jumlah peluang semua kejadian yang saling rterpisah adalah 1. Ditulis dengan lambang:  $\sum_i P(E_i) = 1$ .
9. Sebaran Binom atau *binomial distribution*: adalah fungsi peluang berdasarkan tindakan binom atau tindakan *Bernoulli* (tindakan yang hanya menghasilkan dua kemungkinan misalnya sisi koin yang berbeda kepala atau ekor. Lambangnya  $E$  dan  $-E$  dengan nilai peubah acak = 1 untuk  $E$  dan 0 untuk  $-E$ ).
10. Fungsi peluang untuk peubah kontinu. Peubah kontinu adalah yang mempunyai beberapa kejadian yang dapat mencapai tak terhingga.

---

<sup>1</sup> Bahan kutipan: Steel, R.G.D and J.H. Torrie. Prinsip dan prosedur starmedia Pustaka Utama, (1991).

11. Sebaran normal: Sebaran berupa kurva yang berbentuk genta (lonceng), disebut juga kurva Gauss. Pusat kurva ini merupakan letak  $\mu$  ; nilai  $\sigma^2$  menunjukkan gemuk agtau kurusnya grafik lonceng. Penting dalam teori dan penerapan statistika. Banyak fnomena biologi yang memberikan data yang menyebar normal.



12. **Sebaran t-Student**: (William Sealy Gosset) 1876 – 1937. memakai nama samaran Student. Kurva t yang rumusnya adalah:

$$t = (\bar{Y} - \mu) / s_{\bar{Y}} = \frac{(\bar{Y} - \mu)}{\sqrt{s^2/n}}$$

Merupakan statistik untuk contoh yang berasal dari suatu sebaran normal, dikenal sebagai t-Student. Sebuah bentuk yang melibatkan dua statistik  $\bar{Y}$  dan  $s_{\bar{Y}}$ .

13. Selang kepercayaan: Untuk setiap contoh acak dan sembarang taraf peluang dibuat sebuah selang kepercayaan di sekitar nilai tengah contohnya.  
 $\mu = \bar{Y} \pm t \cdot s_{\bar{Y}}$ . Persentase selang yang tidak mencakup  $\mu$  = persentase nilai-nilai t contoh yang lebih besar daripada nilai t tabel pada taraf nyata 5 % ( $t_{0.025}$ ) dan 1 % ( $t_{0.005}$ ).
14. Uji statistika dua atau lebih Nilai tengah: t didefinisikan menurut rumus :  
 $t = (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) / (s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2})$  ; t mengukur jarak antara suatu peubah acak dari suatu nilai tengah yang dihipotesiskan, dalam suatu simpangan baku peubah acak itu. Nilai t contoh adalah simpangan  $\bar{Y}$  dari nilai tengah yang dihipotesiskan yang diukur dalam satuan galat baku.

Kita buat suatu hipotesis nol ( $H_0 : \mu = \mu_0$ ). Bila nilai t contoh (harga mutlaknya, tanda diabaikan) lebih besar daripada nilai t tabel misalnya  $t_{0,025}$  maka hipotesis  $H_0$  tidak diterima. Kita harus memerlukan hipotesis alternatif  $H_A$  atau  $H_1 : \mu \neq \mu_0$ .

15. Pengujian hipotesis kesamaan ragam:  $F = (\text{nilai-nilai dugaan bagi } \sigma^2 \text{ berdasarkan nilai tengah contoh}) / (\text{nilai-nilai dugaan bagi } \sigma^2 \text{ berdasarkan individu})$   
Uji F: Menghitung F menurut rumus  $F = (s^2 \text{ yang lebih besar}) / (s^2 \text{ yang lebih kecil})$ . Hasilnya biasa ditampilkan dalam tabel analisis ragam (*analysis of variance*). Nilai F dibandingkan dengan nilai tabel.
16. Perancangan percobaan. Lihat <http://ikanlaut.tripod.com/xdesign.pdf>