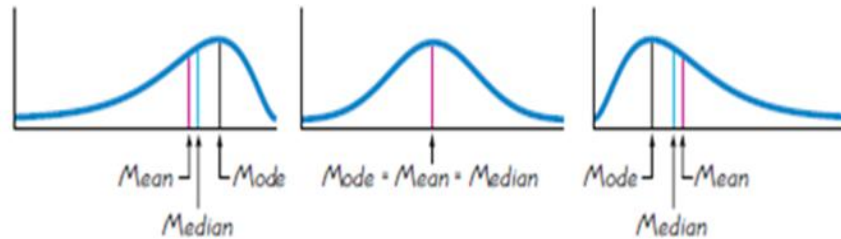


Perbandingan ragam

By. ledhyane Ika Harlyan

	Variable 1	Variable 2
Mean	279.95	324.85
Variance	142.47105	73.186842
Observations	20	20
Hypothesized Mean Difference	0	
df	34	
t Stat	-13.67347	
P(T<=t) one-tail	1.116E-15	
t Critical one-tail	1.6909242	
P(T<=t) two-tail	2.233E-15	
t Critical two-tail	2.0322445	



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



Tujuan Instruksional Khusus

- Mahasiswa dapat menggunakan analisis statistika sederhana dengan berfokus ukuran pemusatan, ukuran keragaman, uji perbandingan dua ragam yg berbeda dan selang kepercayaan.

Ukuran Pemusatan (ukuran lokasi pusat)

....*mendefinisikan* ukuran-ukuran data numerik yg menjelaskan 'ciri-ciri' data.

--*Pusat dari beberapa data lain---*

- Berupa: 1. Rata-rata/ Nilai tengah (mean)
 2. Median
 3. Modus

Nilai tengah (mean)

Nilai tengah populasi/ccontoh → segugus data x_1, x_2, \dots, x_N (tdk harus semuanya berbeda) membentuk populasi N , maka nilai tengahnya :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \qquad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

8, 8,9,10,11,12,12 → Nilai tengah?

Ukuran Pemusatan (ukuran lokasi pusat)

Median

Segugus data yg telah diurutkan → pengamatan yg berada di tengah-tengah
(jumlah data ganjil)

Contoh: 8, 8,9,10,11,12,12

→ rata-rata kedua pengamatan yg di tengah
(jumlah data genap)

Contoh: 1,5,8,10,12,15,19,20

Modus

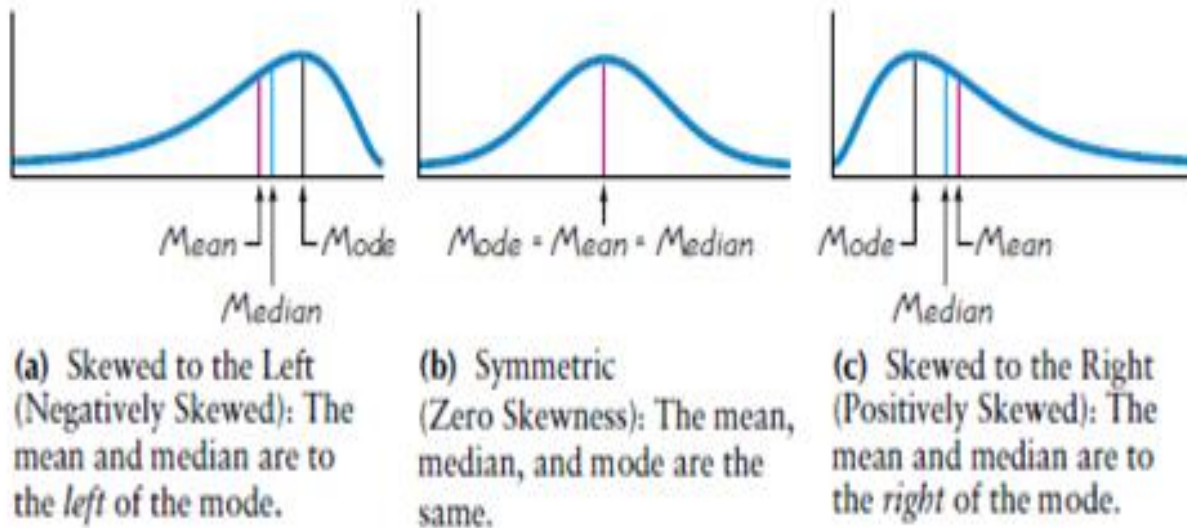
Nilai yang terjadi paling sering atau yg mempunyai frekuensi paling tinggi

Contoh: a. 9,10,5,9,9,7,8,6,10,11 → 9

b. 2,0,3,1,2,4,2,5,4,0,1,4 → 2 dan 4 → *bimodus*

c. 82,93,86,92,79 → tdk memiliki modus

Ukuran Pemusatan (ukuran lokasi pusat)



- Untuk gugus data yang distribusinya simetris, nilai mean, median dan modus semuanya sama.
- Untuk distribusi miring ke kiri (negatively skewed): $\text{mean} < \text{median} < \text{modus}$
- Untuk distribusi miring ke kanan (positively skewed): terjadi hal yang sebaliknya, yaitu $\text{mean} > \text{median} > \text{modus}$.

Contoh: 9,10,5,9,9,7,8,6,10,11 → gambarkanlah kurva ukuran pemusatan!

Ukuran Pemusatan (ukuran lokasi pusat):

Arithmetic mean vs Geometric mean

1. Arithmetic mean/ mean (Rata-rata hitung)

2. Geometric mean

Digunakan untuk menghitung rata-rata laju pertumbuhan (*growth rate*)

misalnya : pertumbuhan penduduk, penjualan, tingkat bunga dll.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times x_3 \times \dots \times x_n} \quad \text{atau} \quad \log G = \frac{\log x_1 + \log x_2 + \log x_3 + \dots + \log x_n}{n}$$

Dimana : G = antilog (log G)

Contoh: Data pertumbuhan suku bunga dalam 5 hari kerja :

1.5 2.3 3.4 1.2 2.5 (%)

$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times x_3 \times \dots \times x_n}$$

$$\log G = \frac{\log x_1 + \log x_2 + \log x_3 + \log x_4 + \log x_5}{5}$$

$$\log G = \frac{1.5464\dots}{5}$$

$$\log G = \frac{\log 1.5 + \log 2.3 + \log 3.4 + \log 1.2 + \log 2.5}{5}$$

$$G = \text{antilog } 0.30928\dots = 2.03837\dots$$

$$\log G = \frac{0.176\dots + 0.361\dots + 0.531\dots + 0.079\dots + 0.397\dots}{5}$$

Ukuran keragaman

...”seberapa jauh pengamatan-pengamatan menyebar dari rata-ratanya..”

Contoh A	8	8	9	10	11	12	12	Mean=10 ; Median=10
Contoh B	5	6	8	10	12	14	15	

Keseragaman : $A > B$;

Keragaman (dispersi keragaman) : $A < B$

Ukuran Keragaman dapat dihitung dari: 1. Wilayah
» 2. Ragam

» **Wilayah**

»Beda antara pengamatan terbesar dan terkecil

»-hanya memperhatikan nilai ekstrem

»- tdk berbicara ttg sebaran data

Ukuran keragaman

Ragam (Varian)

Simpangan dari nilai tengah \rightarrow selisih nilai pengamatan dengan nilai tengahnya

Untuk populasi maka simpangannya:

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$
$$x_1 - \mu, x_2 - \mu, \dots, x_n - \mu,$$

Ragam Populasi

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

Ragam contoh

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

TASK 1

Coba bandingkan ragam antara **Contoh A & Contoh B!**

Buktikan bahwa Contoh B memiliki ragam yg lebih tinggi dari Contoh A!

Ukuran keragaman

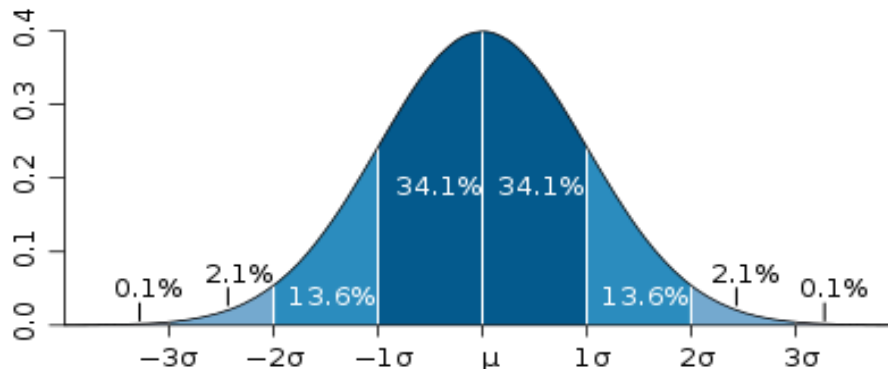
Simpangan Baku (Standar Deviasi)

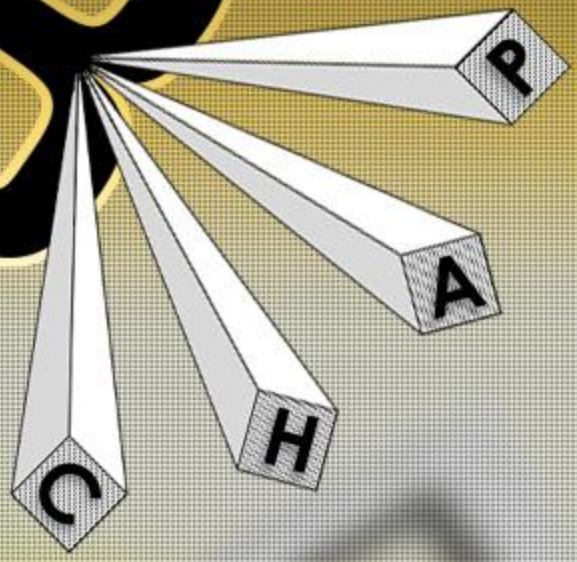
$$s = \sqrt{s^2}$$

...”simpangan baku adalah akar dari ragam”

= ukuran keragaman akan memiliki satuan yg sama dengan satuan asalnya (dilakukan pengakaran thd ragam)

- Memperlihatkan keberagaman
- Memperlihatkan penyebaran data terhadap nilai rata-rata (expected value)
- Semakin tinggi standar deviasi → data semakin tersebar jauh dari nilai tengah





UJI PERBANDINGAN: MENGUNAKAN RAGAM

Contoh Kasus!!

Dilakukan percobaan untuk mengetahui keperluan minyak goreng yang dihasilkan oleh 8 pabrik minyak goreng untuk menggoreng kerupuk ikan.

Masing-masing produk minyak digunakan untuk menggoreng enam bungkus kerupuk dengan formula yang sama. Kerupuk yang berasal dari:

- A. **Pabrik A dan B** menggunakan campuran **bahan x**
- B. **Pabrik C, D dan E** menggunakan campuran **bahan y.**
- C. **Pabrik F dan G** menggunakan **metode S**
- D. **Pabrik I** tidak menggunakan metode atau campuran apapun.



Pertanyaan yg mungkin muncul..

- Apakah setiap perlakuan efektif untuk menghasilkan kerupuk yang berkualitas??
- Apakah ada perbedaan diantara 7 kerupuk (yg berasal dari 7 pabrik kerupuk)? Kalau ada, yang mana yang paling efektif?
- Apakah ada perbedaan yang nyata antara penggunaan bahan x dan y?
- Apakah ada perbedaan penggunaan kadar bahan x/y terhadap kualitas kerenyahan kerupuk (hasil uji organoleptik dari beberapa responden)?

Solusi: Uji Perbandingan

- **Banyak perlakuan :**

Uji F → mengetahui fungsi (beda nyata) perlakuan

Uji Lanjut → mengetahui perlakuan yang memiliki beda nyata paling baik

(Dunnett's test, Fisher's test, Tukey's test)

- **Dua perlakuan:**

Uji t : 1. **Populasi bebas** → ragam sama
→ ragam beda

2. **Populasi dependen (berpasangan)**



PERBANDINGAN DUA PERLAKUAN:

Menggunakan Uji t

1. Dua populasi bebas (independen)

Dua populasi dikatakan bebas (independent) jika dua populasi tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda.

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

atau

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

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

Contoh populasi bebas:

Dari data penelitian tentang upaya peningkatan efektivitas bahan alternatif pengganti tepung ikan pada pakan buatan.

Data diambil pada dua kolam yang berbeda, kolam pertama menggunakan tepung A sedangkan kolam kedua menggunakan tepung B. Apakah ada perbedaan respon terhadap bobot rata-rata dari tepung A dan tepung B?

Data	Kolam 1/Tepung A(A)	Kolam 2/Tepung B(B)	Data	Kolam 1/Tepung A(A)	Kolam 2/Tepung B(B)
1	260	332	11	269	335
2	280	310	12	296	327
3	298	319	13	264	324
4	288	317	14	267	328
5	279	320	15	268	334
6	290	316	16	272	339
7	299	312	17	293	314
8	276	329	18	274	325
9	279	320	19	278	328
10	275	331	20	294	337

POPULASI BEBAS: Ragam sama

$$t_{test} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{gab}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

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

s^2 atau yang biasa disebut kuadrat tengah dapat dijabarkan dalam rumus hitung sebagai berikut:

$$s^2_1 = \frac{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{\sum_i X_i^2 - \frac{\sum_i X_i^2}{n}}{n-1}$$

Selang Kepercayaan:

$$P \left((\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t \sqrt{S_{gab}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t \sqrt{S_{gab}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \right) = 1 - \alpha$$

Dengan t adalah nilai dari t tabel dengan $\alpha/2$ tertentu dengan derajat bebas sebesar (n_1+n_2-2)

POPULASI BEBAS: Ragam berbeda

$$t_{test} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Selang kepercayaan untuk ragam kedua populasi berbeda:

$$P\left(\left(\bar{x}_1 - \bar{x}_2\right) - t \sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)} < \mu_1 - \mu_2 < \left(\bar{x}_1 - \bar{x}_2\right) + t \sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}\right) = 1 - \alpha$$

Dengan t adalah nilai dari t tabel dengan $\alpha/2$ tertentu dengan derajat bebas sebesar (n_1+n_2-2)

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	
Mean	279.95	324.85	
Variance	142.47105	73.186842	
Observations	20	20	
Hypothesized Mean Difference	0		
df	34		
t Stat	-13.67347		T result
P(T<=t) one-tail	1.116E-15		
t Critical one-tail	1.6909242		
P(T<=t) two-tail	2.233E-15		Chance
t Critical two-tail	2.0322445		

Reject H0 if:

1. P two tail < P level
2. T stat not in range t critical two tail

PERBANDINGAN DUA PERLAKUAN:

Menggunakan Uji t

2. Dua populasi berpasangan (dependen)

- Diamati secara berpasangan pada setiap pengamatan
- Memiliki data yang sifatnya sebelum dan sesudah sehingga setiap obyek yang sama diamati sebelum treatment (populasi 1) dan sesudah treatment (populasi 2)
- Berasal dari obyek yang berbeda tetapi cara mengamatinya berpasang-pasangan

Hipotesis

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

atau

$$H_0 : \mu_A - \mu_B = 0$$

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

atau

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_1 : \mu_D \neq 0$$

Contoh:

- Sebuah penelitian ingin menguji perbedaan selektivitas dan efektivitas hasil tangkapan terhadap:
 1. alat tangkap bubu tradisional (A); dan
 2. baited plastic pot with closing door (B).Penilaian tersebut dilihat dari kualitas hasil tangkapan (a) kuantitas hasil tangkapan
(b) jumlah by-catch
(c) waktu yang dibutuhkan target hasil tangkapan untuk masuk bubu/ time ingress
(d). Skala yang diukur berupa angka 1 (sangat tidak baik) hingga angka 5 (sangat baik).

Kuantitas Hasil Tangkapan Bubu

No	Bubu Tradisional	Bubu plastik
1	76	81
2	60	52
3	85	87
4	58	70
5	91	86
6	75	77
7	82	90
8	64	63
9	79	85
10	88	83

UJI STATISTIK

$$t_{test} = \frac{\bar{D}}{s_D / \sqrt{n}} \quad \text{dimana:} \quad D_j = |X_{Aij} - X_{BI}|$$

- **Selang kepercayaannya** adalah sebagai berikut:

$$P\left(\bar{D} - t_{SD} / \sqrt{n} < \mu_A - \mu_B < \bar{D} + t_{SD} / \sqrt{n}\right) = 1 - a$$

- Dengan t adalah nilai dari t tabel dengan $a/2$ tertentu dan derajat bebas $(n-1)$ dan s adalah :

$$s_D = \sqrt{\sum \frac{(D_i - \bar{D})^2}{n-1}}$$

Assignment 2

Bandungkan antara bubu tradisional dan bubu plastik:

- a. Apakah ada perbedaan hasil tangkapan antara kedua bubu tersebut?
- b. Manakah yg lebih efektif menangkap kepiting?

Thank you..

One is better than another..