



# Metode Statistika Pertemuan IX-X

## Statistika Inferensia: Pendugaan Parameter

---

---

---

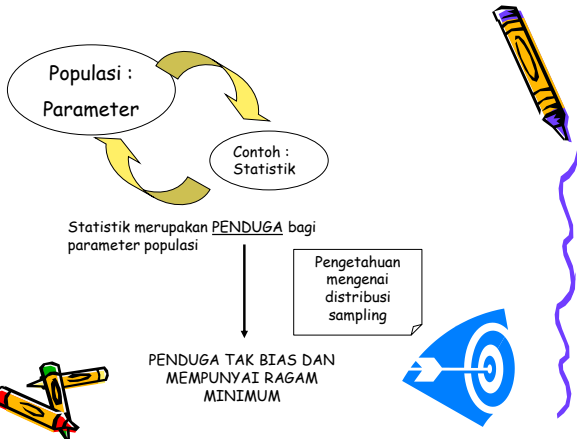
---

---

---

---

---




---

---

---

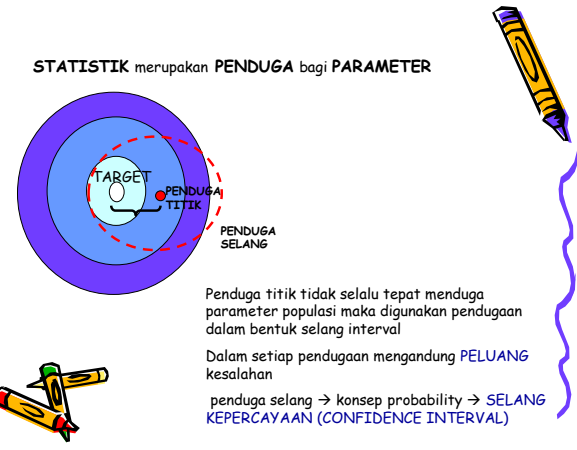
---

---

---

---

---




---

---

---

---

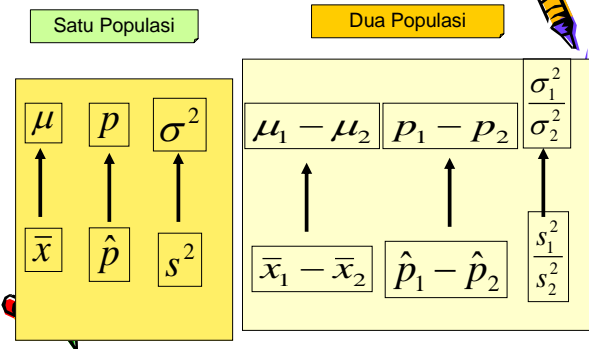
---

---

---

---

# Pendugaan Parameter




---

---

---

---

---

---

---

---

**Pendugaan Parameter:  
Kasus satu contoh**  
Rataan Populasi

---

---

---

---

---

---

---

---

**PENDUGA TITIK**  
Rataan contoh merupakan **PENDUGA** tak bias bagi  $\mu$   
 $s^2$  merupakan penduga tak bias bagi  $\sigma^2$

The diagram includes a normal distribution curve with a mean  $\bar{x}$  and standard deviation  $s^2$ . The area under the curve is divided into two regions, each labeled  $1.96 \sigma_x$ . Below the curve, a bracket indicates the **SAMPLING ERROR**. A blue target icon with the text 'Klik disini!' is also present.

---

---

---

---

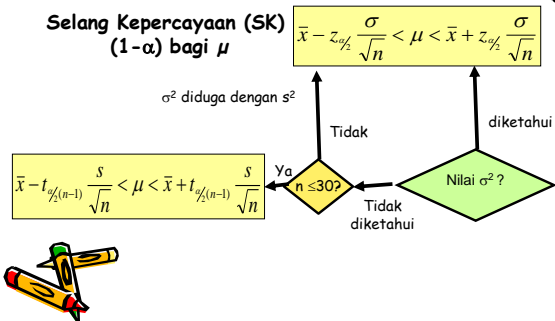
---

---

---

---

## PENDUGA SELANG




---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (1)

- Sebuah mesin minuman ringan diatur sehingga banyaknya minuman yang dikeluarkan menyebar normal dengan simpangan baku 1.5 desiliter.
- Tentukan Selang kepercayaan 95% bagi rata-rata banyaknya minuman yang dikeluarkan oleh mesin ini, bila suatu contoh acak 36 gelas mempunyai isi rata-rata 22.5 desiliter

---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (2)

- Suatu contoh acak 36 mahasiswa tingkat akhir menghasilkan nilai tengah dan simpangan baku nilai mutu rata-rata sebesar 2.6 dan 0.3. Buat selang kepercayaan 95% bagi nilai tengah seluruh mahasiswa tingkat akhir!
- Isi 10 kaleng besar minyak goreng berturut-turut 10.2, 9.7, 10.1, 10.3, 10.1, 9.8, 9.9, 10.4, 10.3, dan 9.8. Buat SK 99% bagi nilai tengah semua kaleng minyak goreng bila diasumsikan sebarannya normal.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ukuran Contoh Optimum

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{e^2}$$

n = ukuran contoh  
 $\sigma^2$  = ragam populasi  
 e = batas kesalahan pendugaan = sampling error




---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (3)

- Berapa ukuran contoh yang diperlukan pada tingkat kepercayaan 95% untuk kasus rata-rata banyaknya minuman yang dikeluarkan oleh mesin bila rata-rata contoh berada pada 0.3 desiliter dari nilai tengah sebenarnya?




---

---

---

---

---

---

---

---

## Pendugaan Parameter: Kasus dua contoh saling bebas

Selisih rata-rata dua populasi




---

---

---

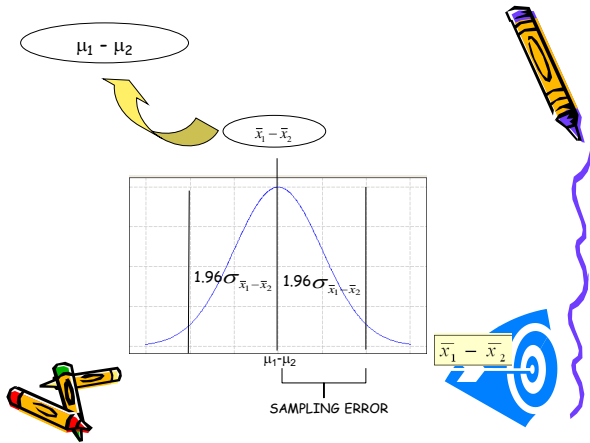
---

---

---

---

---




---

---

---

---

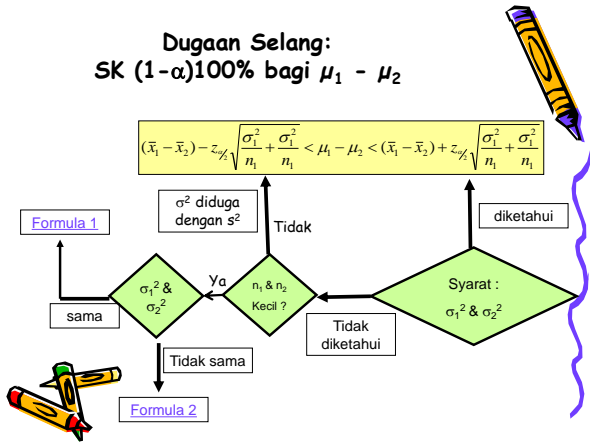
---

---

---

---

**Dugaan Selang:  
SK (1-α)100% bagi μ₁ - μ₂**




---

---

---

---

---

---

---

---

**Formula 1**

a. Jika σ₁ dan σ₂ tidak diketahui dan diasumsikan sama:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{\alpha/2(v)} \sqrt{s_{gab}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{\alpha/2(v)} \sqrt{s_{gab}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$s_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \text{ dan } v = n_1 + n_2 - 2$$

---

---

---

---

---

---

---

---

## Formula 2

b. Jika  $\sigma_1$  dan  $\sigma_2$  tidak diketahui dan diasumsikan tidak sama:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{\alpha/2(v)} \sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{\alpha/2(v)} \sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}$$

$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\left[\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2 / (n_1 - 1)\right] + \left[\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2 / (n_2 - 1)\right]}$$




---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (4)

- Sebuah perusahaan taksi sedang mengevaluasi apakah akan menggunakan ban merk A atau merk B. Untuk menduga beda kedua merk tersebut, dilakukan percobaan dengan mengambil 12 ban untuk masing-masing merk. Semua ban tersebut dicoba sampai harus diganti. Hasilnya adalah sebagai berikut:
- Merk A:  $\bar{x}_A = 36300$  km,  $s_A = 5000$  km
- Merk B:  $\bar{x}_B = 38100$  km,  $s_B = 6100$  km
- Hitunglah SK 95% bagi  $\mu_A - \mu_B$  bila diasumsikan populasinya menyebar normal.




---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (5)

Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui rata-rata waktu yang dibutuhkan (dalam hari) untuk sembuh darisakit flu. Terdapat dua grup, satu grup sebagai kontrol dan grup lainnya diberi vitamin C dengan dosis 4 mg/hari. Statistik yang diperoleh dari penelitian tersebut sebagai berikut :

	Perlakuan	
	Kontrol	Vitamin C
Ukuran contoh	35	35
Rataan contoh	6.9	5.8
Simpangan baku contoh	2.9	1.2

- Buatlah selang kepercayaan 95% bagi beda rata-rata waktu yang diperlukan untuk sembuh dari group kontrol dibandingkan dengan yang diberi vitamin C (4 mg/hari). Asumsikan data menyebar normal

\*Sumber : Mendenhall, W (1987)




---

---

---

---

---

---

---

---

# Pendugaan Parameter Kasus dua sampel berpasangan

---

---

---

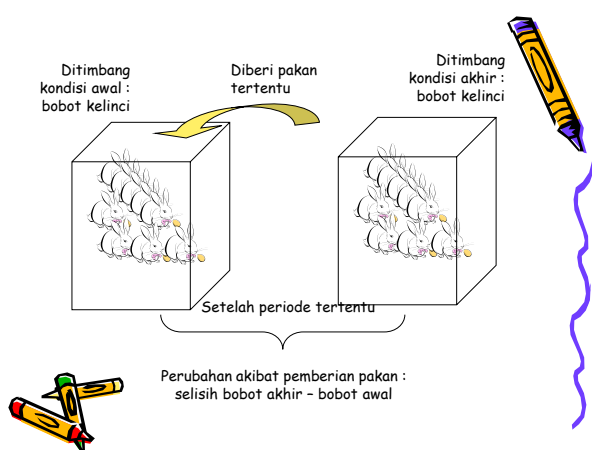
---

---

---

---

---




---

---

---

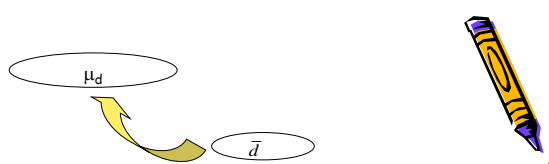
---

---

---

---

---



Dugaan selang → Selang kepercayaan (1-α)100% bagi  $\mu_d$

$$\bar{d} - t_{\alpha/2(n-1)} \frac{s_d}{\sqrt{n}} < \mu_D < \bar{d} + t_{\alpha/2(n-1)} \frac{s_d}{\sqrt{n}}$$

Pasangan	1	2	3	...	n
Sampel 1 (X1)	x11	x12	x13	...	x1n
Sampel 2 (X2)	x21	x22	x23	...	x2n
D = (X1-X2)	d1	d2	d3	...	dn

$$s_d^2 = \frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n - 1} \text{ dan } d_i = x_{1i} - x_{2i}$$

---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (6)

Suatu klub kesegaran jasmani ingin mengevaluasi program diet, kemudian dipilih secara acak 10 orang anggotanya untuk mengikuti program diet tersebut selama 3 bulan. Data yang diambil adalah berat badan sebelum dan sesudah program diet dilaksanakan, yaitu:

Berat Badan	Peserta									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sebelum (X1)	90	89	92	90	91	92	91	93	92	91
Sesudah (X2)	85	86	87	86	87	85	85	87	86	86
D=X1-X2	5	3	5	4	4	7	6	6	6	5

Dugalah rata-rata beda berat badan sebelum dan sesudah mengikuti program diet, lengkapi dengan selang kepercayaan 95%!




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Pendugaan Parameter: Kasus Satu Sampel

Proporsi




---

---

---

---

---

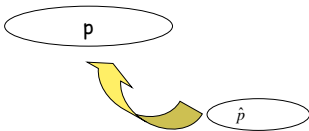
---

---

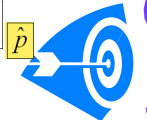
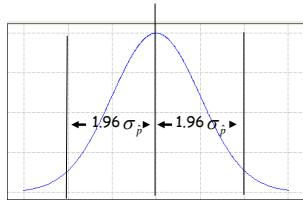
---

---

---



Proporsi contoh merupakan PENDUGA tak bias bagi  $p$




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Dugaan Selang

Selang kepercayaan (1- $\alpha$ )100% bagi p

$$\hat{p} - z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_1}} < p < \hat{p} + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_1}}$$




---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (7)

- The U.S News and World Report menyatakan bahwa suatu obat baru yang diekstrak dari suatu jamur, cyclosporin A, mampu meningkatkan tingkat kesuksesan dalam operasi transplantasi organ. Menurut artikel tersebut, 32 pasien yang menjalani operasi transplantasi ginjal diberikan obat baru tersebut. Dari 32 pasien, 19 diantaranya sukses dalam operasi transplantasi ginjal.
- Tentukan selang kepercayaan 95% bagi p (proporsi pasien yang sukses dalam operasi dengan menggunakan obat baru)!

\*Sumber : Mendenhall, W (1987)  
\*sedikit modifikasi soal




---

---

---

---

---

---

---

---

## Pendugaan Parameter: Kasus dua Sampel

Selisih dua proporsi




---

---

---

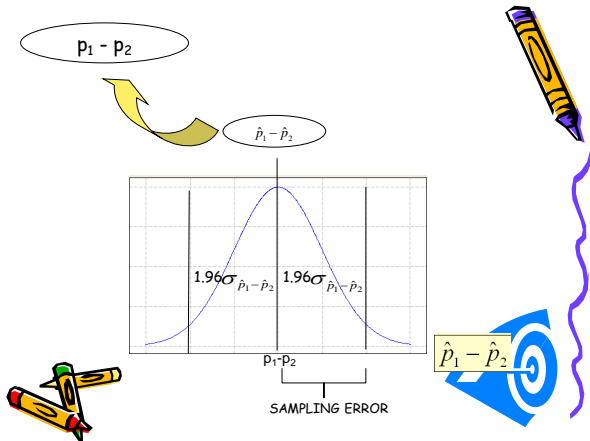
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## Dugaan Selang

Selang kepercayaan (1- $\alpha$ )100% bagi  $p_1 - p_2$

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}} < p_1 - p_2 < (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$$




---

---

---

---

---

---

---

---

## Teladan (8)

- Sebuah penelitian dilakukan untuk menguji pengaruh obat baru untuk *viral infection*. 100 ekor tikus diberikan suntikan infeksi kemudian dibagi secara acak ke dalam dua grup masing-masing 50 ekor tikus. Grup 1 sebagai kontrol, dan grup 2 diberi obat baru tersebut. Setelah 30 hari, proporsi tikus yang hidup untuk grup 1 adalah 36% dan untuk grup 2 adalah 60%. Tentukan selang kepercayaan 95% bagi selisih proporsi tikus yang hidup dari grup kontrol dengan grup perlakuan!



\*Sumber : Mendenhall, W (1987)  
\*sedikit modifikasi soal

---

---

---

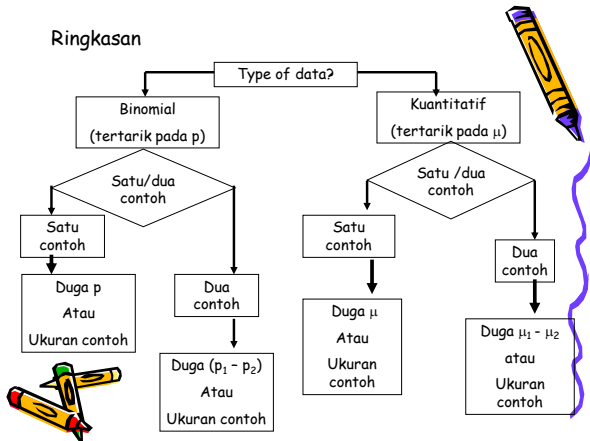
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## Demo MINITAB



### Latihan 1

- Dari suatu contoh acak 400 perokok, 86 ternyata lebih menyukai merk X. Buat Selang Kepercayaan 90% bagi proporsi populasi Perokok yang menyukai merk X !




---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

### Latihan 2

- Sebuah perusahaan rokok menghasilkan dua jenis rokok A dan B. Perusahaan itu mengatakan bahwa penjualan rokok merk A lebih besar 8% daripada rokok merk B. Bila ternyata 42 diantara 200 perokok lebih menyukai merk A dan 18 diantara 150 perokok lebih menyukai merk B, buat selang kepercayaan 95% bagi selisih persentase penjualan kedua merk tersebut! Simpulkan apakah selisih 8% tersebut dapat diterima atau tidak




---

---

---

---

---

---

---

---

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	12	36300	5000	1443
2	12	38100	6100	1761

Difference =  $\mu(1) - \mu(2)$   
 Estimate for difference: -1800.00  
 95% CI for difference: (-6521.95, 2921.95)  
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0.79 P-Value = 0.438 DF = 22  
 Both use Pooled StDev = 5577.1857




---

---

---

---

---

---

---

---

### Two-Sample T-Test and CI

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	10	42.5	10.3	3.3
2	10	56.50	8.18	2.6

Difference =  $\mu(1) - \mu(2)$   
 Estimate for difference: -14.0000  
 95% CI for difference: (-22.7593, -5.2407)  
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -3.36 P-Value = 0.004 DF = 18  
 Both use Pooled StDev = 9.3228




---

---

---

---

---

---

---

---

**Two-Sample T-Test and CI**

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	10	42.5	10.3	3.3
2	10	56.50	8.18	2.6

Difference =  $\mu(1) - \mu(2)$ 

Estimate for difference: -14.0000

95% CI for difference: (-22.7964, -5.2036)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -3.36 P-Value = 0.004 DF = 17



---

---

---

---

---

---

---

---