

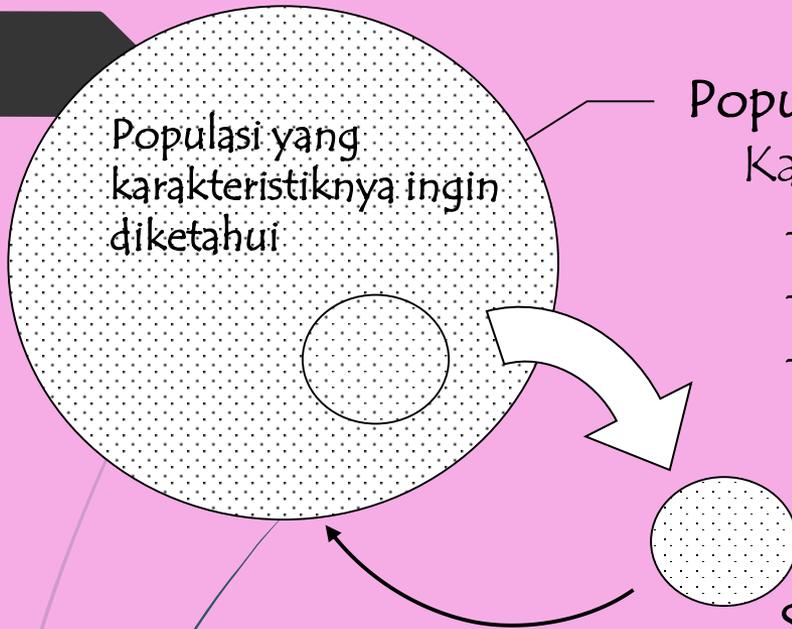
ESTIMASI PARAMETER STATISTIK

STATISTIK DAN STOKASTIK
SEMESTER GASAL 2020/2021
DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA FTIRS-ITS



ESTIMASI PARAMETER

- Umumnya kita ingin mengetahui sifat suatu populasi berdasarkan pengujian terhadap sebagian kecil (sampel) dari populasi tersebut
- Suatu populasi dikarakterisasi oleh ukuran-ukuran yang disebut **parameter**, sedang sampel dikarakterisasi oleh ukuran yang disebut **statistik**.
- Dengan statistika kita berusaha untuk menyimpulkan populasi. Untuk itu sifat-sifat populasi dipelajari berdasarkan hasil analisis data dari sampling atau sensus. Salah satu cara pengambilan kesimpulan tentang parameter adalah estimasi (penaksiran) harga parameter.



Populasi

Karakteristik \rightarrow Parameter:

- rata-rata μ
- simpangan baku σ , varians σ^2
- proporsi (persentase) π



menaksir harga parameter

Sampel

Karakteristik \rightarrow statistik

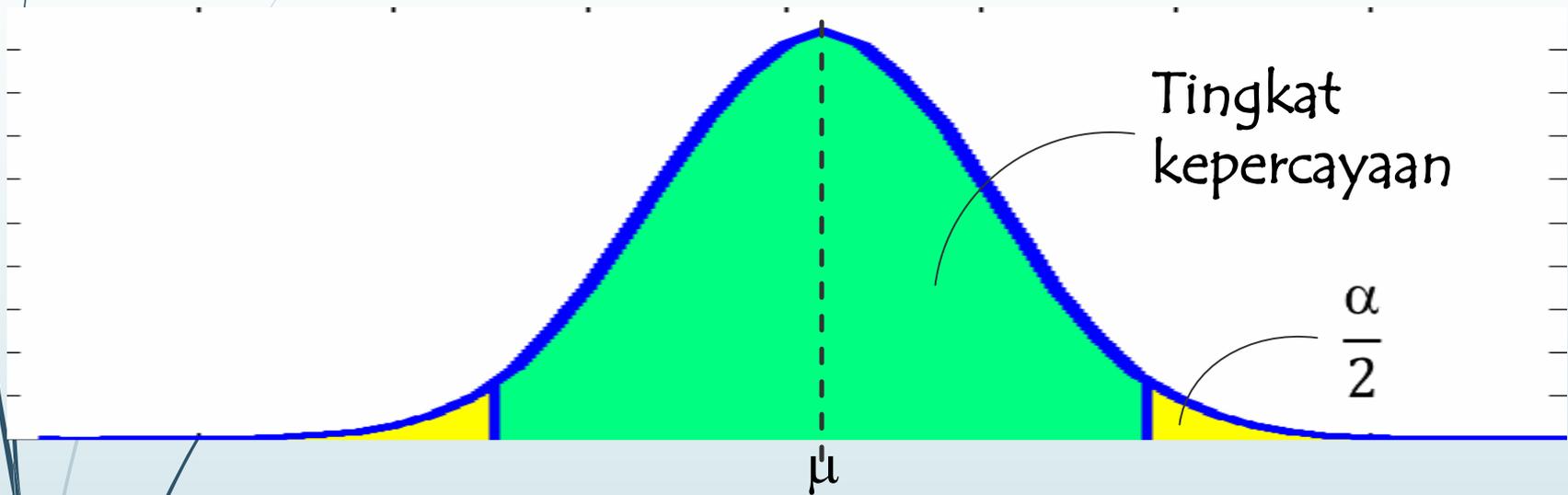
- rata-rata \bar{x}
- standar deviasi s , varians s^2
- proporsi (persentase) p

Pengambilan kesimpulan bisa dilakukan dengan cara menaksir harga parameter yang diharapkan berlaku untuk populasi

Estimasi Statistik suatu Populasi

- Untuk melakukan estimasi statistik suatu populasi, dibutuhkan varians dari data dari populasi maupun dari sampel, ukuran sampel yang baik, dan interval kepercayaan.
- Keputusan diambil berdasarkan tingkat atau derajat kepercayaan.
- Derajat kepercayaan $(1-\alpha)$ bergantung pada persoalan yang dihadapi dan seberapa besar si peneliti ingin yakin. Derajat kepercayaan yang biasa digunakan adalah 0,95 atau 0,99

Tingkat Kepercayaan ($1-\alpha$)



Data sampel berada dalam interval kepercayaan yang didefinisikan dengan $\bar{x} - z \cdot \sigma_x$ sampai $\bar{x} + z \cdot \sigma_x$

Tk Kepercayaan	99,73 %	99 %	98 %	96 %	95,45 %	95 %	90 %
z	3	2,58	2,33	2,05	2	1,96	1,645

Macam Estimasi

► Estimasi Titik

Diberikan dalam bentuk satu nilai

Misal: Konsentrasi polutan rata-rata adalah 7,8gr/L

► Estimasi Interval

Diberikan dalam bentuk suatu rentang (antara dua batas nilai)

Misal: Konsentrasi polutan rata-rata sekitar 6,7 hingga 8,9gr/L

Ciri Estimasi yang Baik

► Tidak Bias

Dikatakan tidak bias jika harga statistik (sampel) sama dengan harga parameter (populasi)

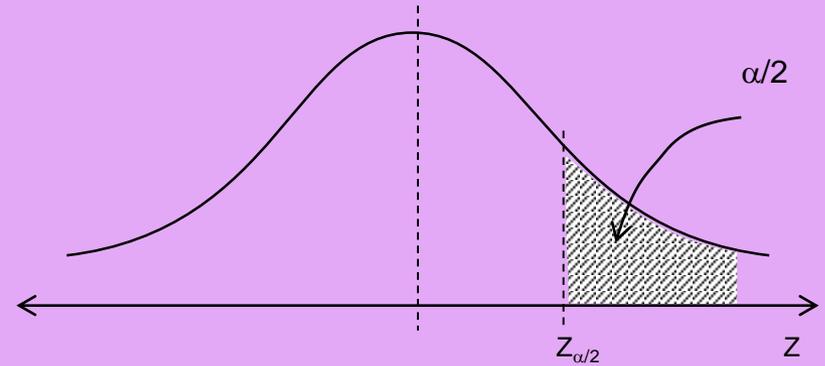
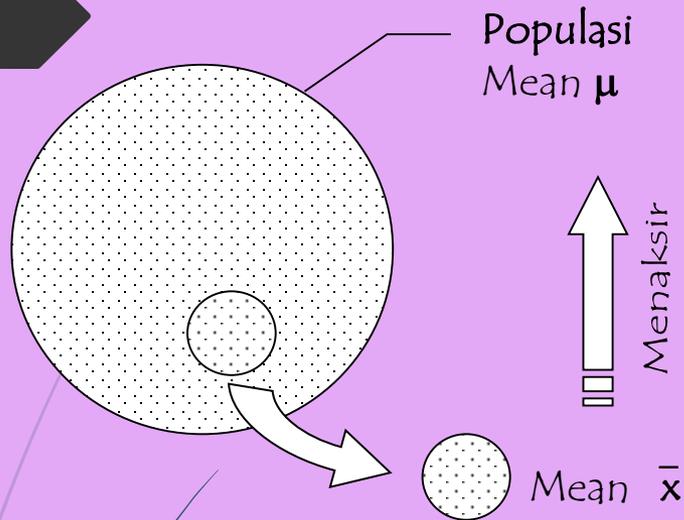
► Efisien

Distribusi estimator harga statistik memiliki standar deviasi yang kecil

► Konsisten

Secara matematis, harga statistik yang konsisten harus dapat memberi suatu estimasi titik yang sempurna terhadap harga parameter

Estimasi Rata-rata (μ)



- Jika σ diketahui dan populasi berdistribusi normal, maka interval kepercayaan $(1-\alpha)$ untuk μ :

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

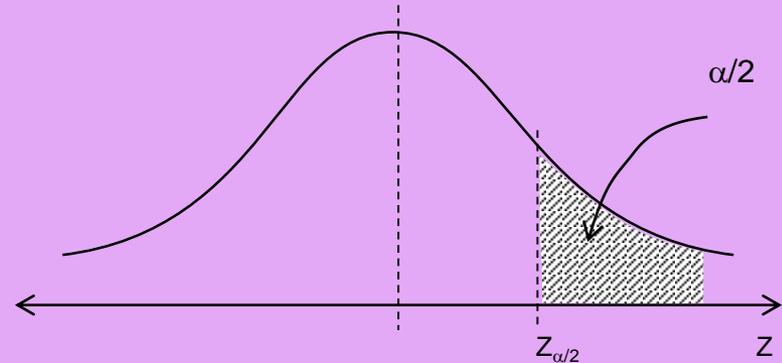
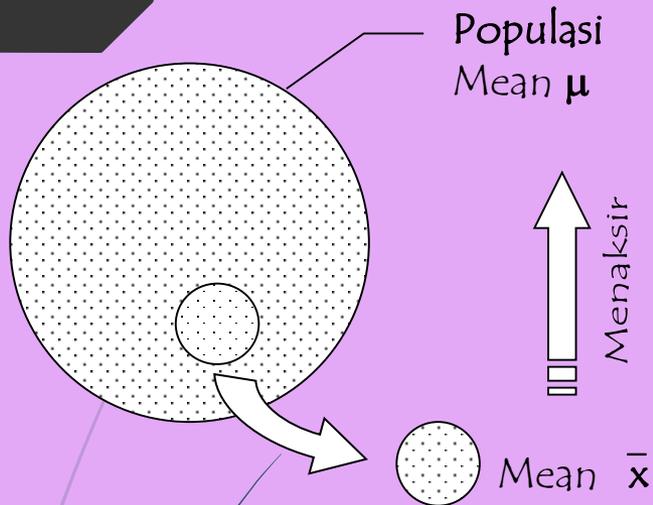
- Artinya nilai μ berada dalam selang tersebut dengan probabilitas $(1 - \alpha)$

Contoh Soal 1

Rata-rata kandungan raksa pada air sungai yang diukur dari sampel di 36 lokasi pengukuran berbeda adalah 2,6gr. Jika simpangan bakunya 0,3 dapatkan konsentrasi raksa rata-rata di sungai tersebut dengan tingkat kepercayaan:

- a. 90%
- b. 95%
- c. 99%

Estimasi Rata-rata (μ)



- Jika σ tidak diketahui dan populasi berdistribusi normal atau $n < 30$, maka interval kepercayaan $(1-\alpha)$ untuk μ :

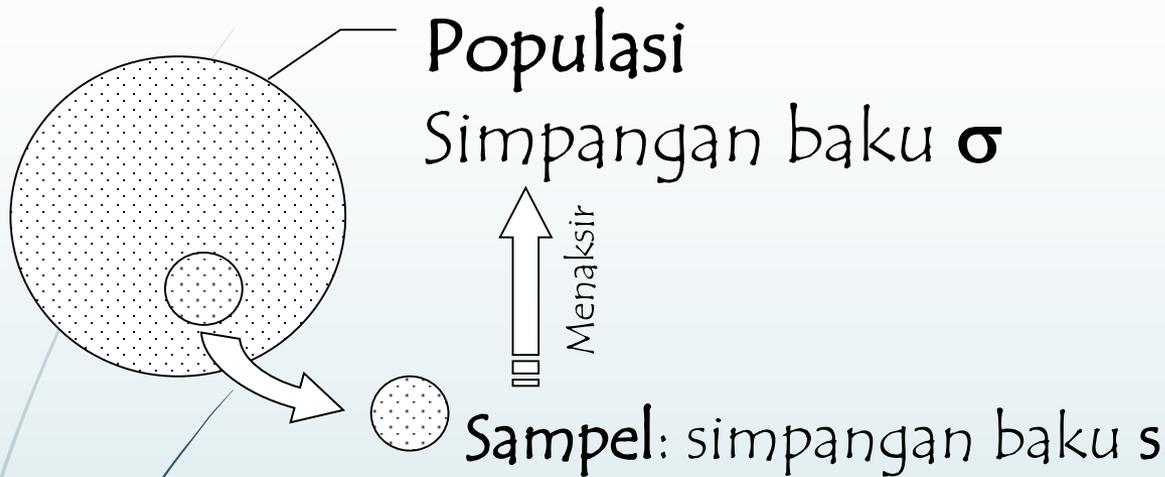
$$\bar{x} - t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

dengan S = standar deviasi sampel

Contoh Soal 2:

1. Suatu sampel acak terdiri dari 25 piranti elektronik yang diproduksi suatu pabrik menghasilkan arus rata-rata 2.850mA dengan deviasi standard 120mA. Hitunglah *confidence interval* 98% untuk arus rata-rata semua peranti elektronik yang diproduksi oleh pabrik tersebut.
2. Isi dari 7 buah wadah yang sama adalah 9,8; 10,2; 10,4; 9,8; 10,0; 10,2; dan 9,6 liter. Dengan pendekatan distribusi normal, hitunglah berapa rata-rata isi semua wadah dengan interval kepercayaan 95%

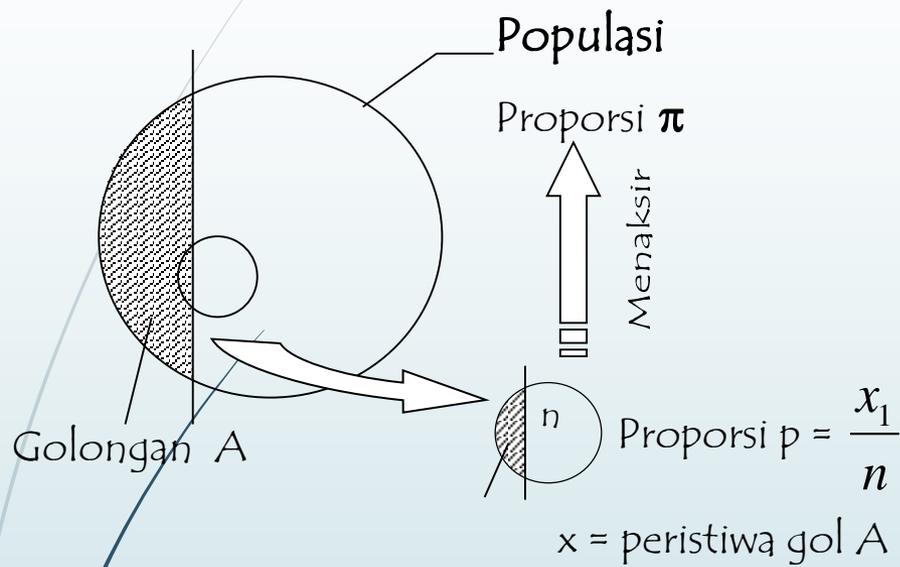
Estimasi Simpangan Baku (σ)



- Jika populasi berdistribusi normal dengan varians σ^2 , dengan interval kepercayaan ditentukan dengan menggunakan distribusi Chi-kuadrat

$$\frac{(n-1).s^2}{\chi_{\frac{1}{2}(1+\alpha)}^2} < \sigma^2 < \frac{(n-1).s^2}{\chi_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}^2}$$

Estimasi Nilai Proporsi π



$$p - z_{1/2\alpha} \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}} < \pi < p + z_{1/2\alpha} \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

dengan $p = x/n$ dan $q = 1 - p$

sedangkan $Z_{1/2\alpha} = \text{nilai } Z \text{ (tabel normal) dimana } P(Z > Z_{\alpha/2}) = \alpha/2$

Contoh Soal 3

1. Sebuah sampel acak terdiri dari 100 penggarap sawah atau lahan pertanian. Ternyata 60 orang di antaranya juga merupakan pemilik tanah atau lahan pertanian tersebut. Tentukan interval keyakinan 90% untuk menduga proporsi penggarap sawah yang juga merupakan pemilik sawah !
2. Ingin diketahui berapa persen kendaraan bermotor berumur 15 tahun ke atas yang termasuk golongan A. Untuk ini telah diambil sampel acak berukuran 1200 yang menghasilkan 504 tergolong kategori A. Tentukan perkiraan proporsi π dengan 95 % interval kepercayaan !