



STATISTIKA INDUSTRI 2

TIN 4004

Pertemuan 2

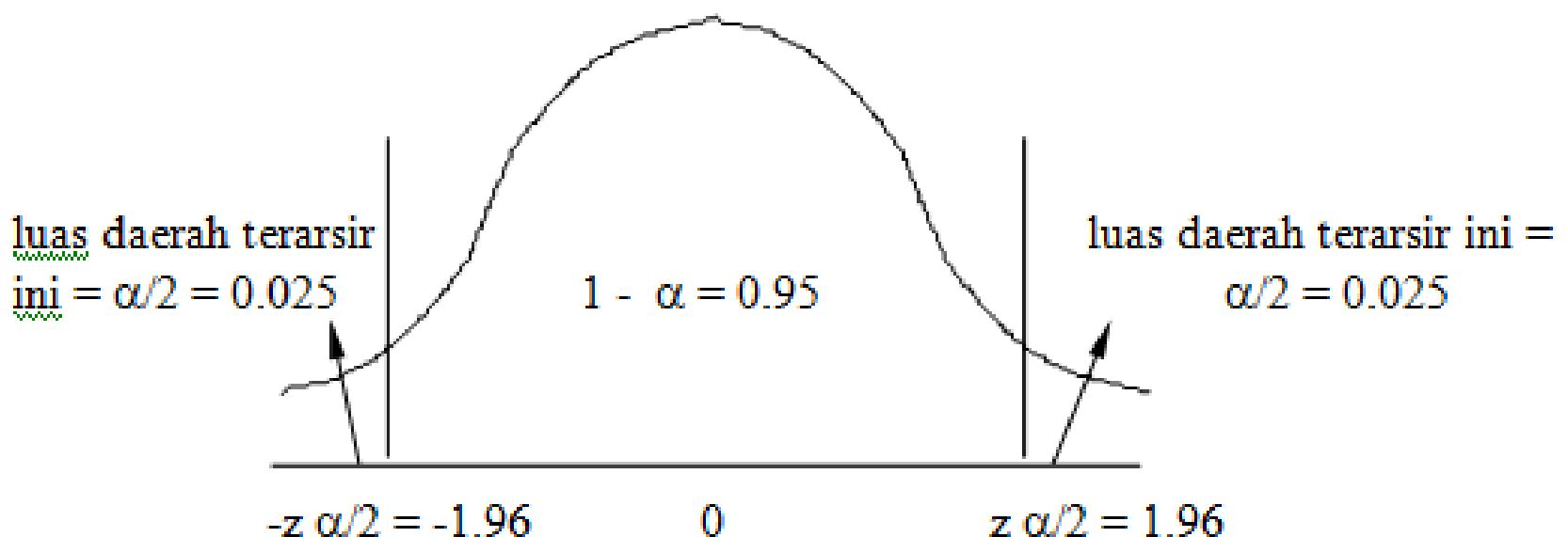
- **Outline:**
 - Uji Hipotesis:
 - Langkah-langkah Uji Hipotesis
 - Jenis Uji Hipotesis satu populasi
 - Uji Z
- **Referensi:**
 - Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K.,
Probability & Statistics for Engineers & Scientists, 9th
Ed. Prentice Hall, 2012.
 - Weiers, Ronald M., *Introduction to Business Statistics*,
7th Ed. South-Western, 2011.

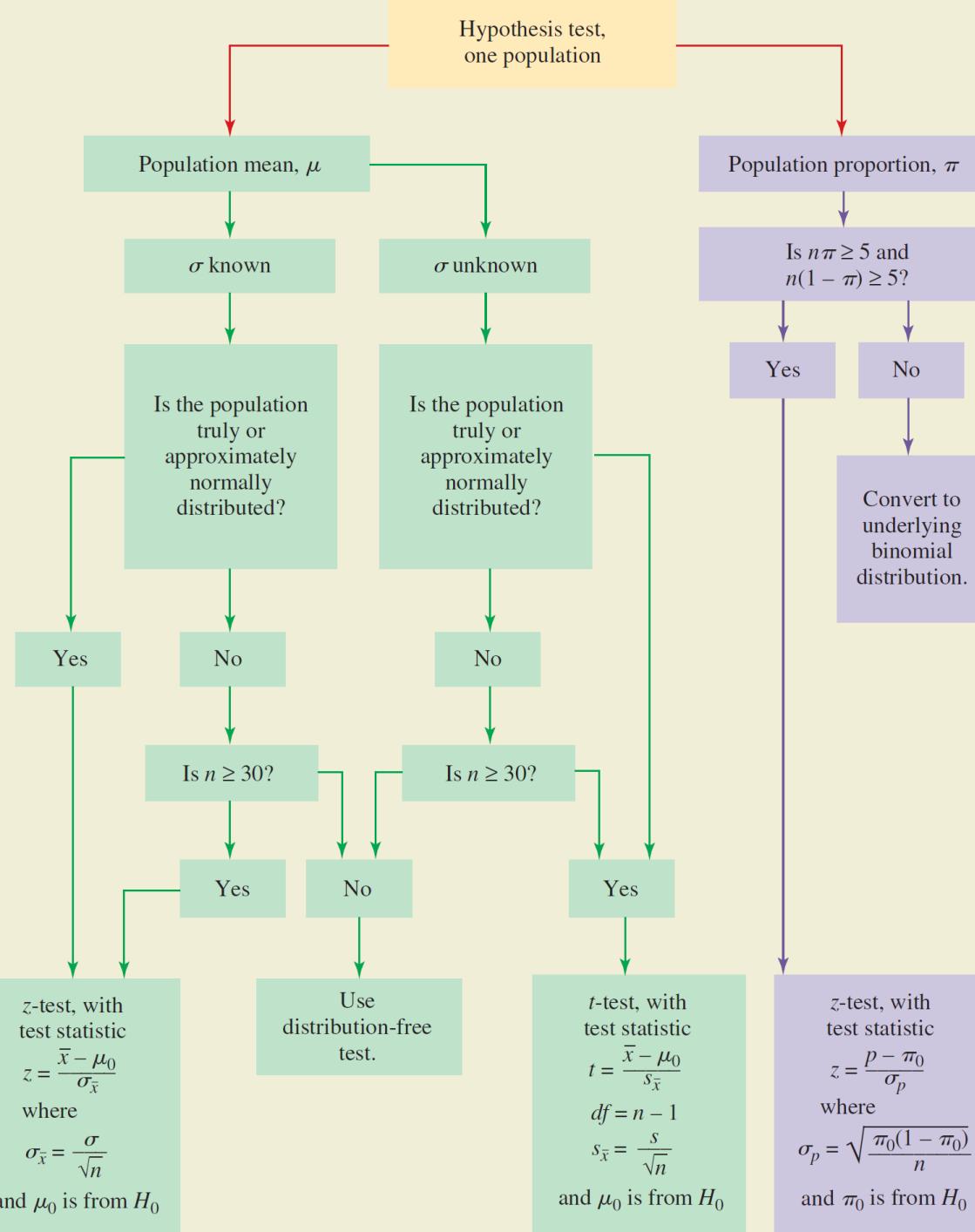
Langkah-langkah Uji Hipotesis

- Memformulasikan H_0 dan H_1
- Menentukan Significance Level (terkait dengan error type 1)
- Memilih uji hipotesa yang digunakan dan hitung nilai-nya
- Mengidentifikasi area kritis pengujian dan pengambilan keputusan
- Bandingkan hasil nilai perhitungan dan area kritis untuk memberikan status pada H_0
- Buat keputusan bisnis

Confidence Interval

Tingkat konfidensi 95%, bila H_0 benar, nilai Z dari statistik sampel S akan terletak pada nilai antara $-Z_{0.025} = -1,96$ sampai $Z_{0.025} = 1,96$





Uji Hipotesis: Satu Populasi

Uji Z – Konsep Dasar

- **Variansi populasi diketahui**
- Digunakan pada **uji rata-rata populasi** dan **uji proporsi populasi**
- Sample berdistribusi normal, $N(0,1)$
- Sample besar ($n \geq 30$), mengacu pada central limit theorem
 - *Dapat menggunakan variansi sample berdasarkan asumsi $s \approx \sigma$, dengan catatan hasil yang diperoleh juga merupakan perkiraan. Contoh: hasil perhitungan confidence interval 95% (hasil perkiraan) seharusnya hanya bernilai 93%.*

Uji Z – Uji Rata-rata Populasi (Rumus)

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_{\bar{x}}}$$

$\sigma_{\bar{x}}$ = standard error for the sample mean, $= \sigma/\sqrt{n}$

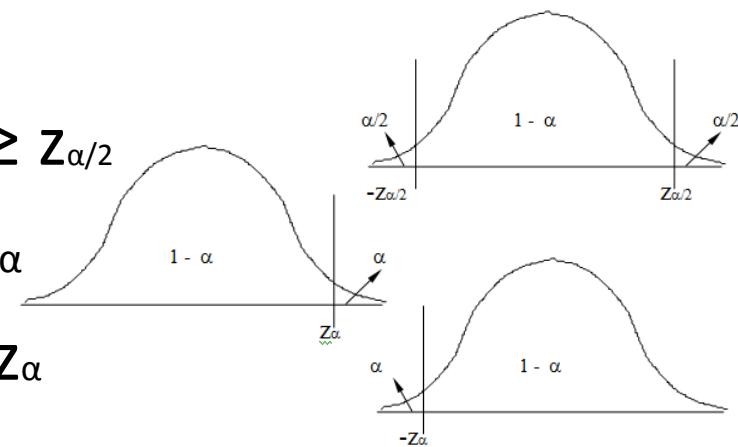
\bar{x} = sample mean

μ_0 = hypothesized population mean
 n = sample size

Uji Z – Uji Rata-rata Populasi (Penentuan H_0 & H_1)

- Null Hypotheses
 - $H_0: \mu = \mu_o$
 - $H_0: \mu \leq \mu_o$
 - $H_0: \mu \geq \mu_o$
- Alternative Hypotheses

<ul style="list-style-type: none"> – $H_1: \mu \neq \mu_o$ – $H_1: \mu > \mu_o$ – $H_1: \mu < \mu_o$ 	Reject $H_0: Z \geq z_{\alpha/2}$ Reject $H_0: Z \geq z_\alpha$ Reject $H_0: Z \leq -z_\alpha$
--	--



Latihan Soal

1. Rata-rata *lifetime* dari sampel sejumlah 100 unit bola lampu yang dihasilkan suatu pabrik adalah 1570 jam dengan standar deviasi populasi 120 jam. Jika rata-rata *lifetime* dari seluruh bola lampu yang dihasilkan pabrik tersebut adalah μ , ujilah dengan tingkat signifikansi 5% bahwa μ dari bola lampu yang dihasilkan oleh pabrik tersebut **tidak sama dengan** 1600 jam.

Jawaban Latihan Soal

1. **Diket:** $n = 100$ unit bola lampu

$$\bar{x} = 1570 \text{ jam}$$

$$\sigma = 120 \text{ jam}$$

$$\mu_0 = 1600 \text{ jam}$$

$$\alpha = 0.05$$

Ditanya: $H_0 : \mu = 1600 \text{ jam}$

$H_1 : \mu \neq 1600 \text{ jam}$

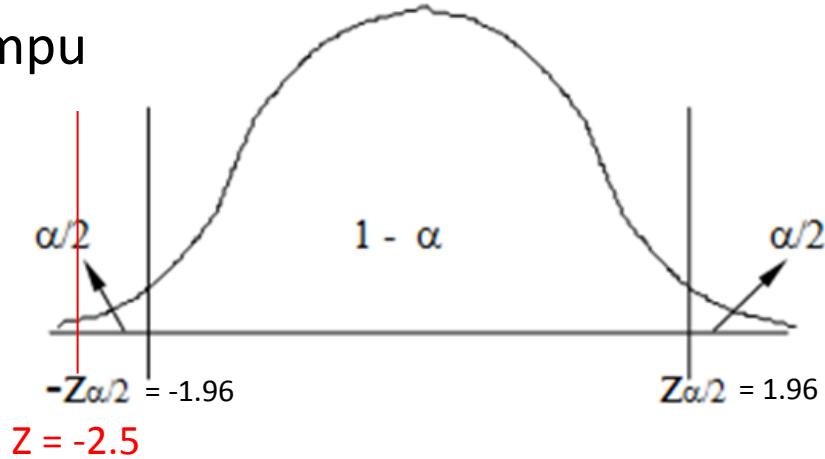
Jawab: Uji dua arah, Reject H_0 : $|Z| \geq z_{\alpha/2}$

$$\pm z_{\alpha/2} = \pm z_{0.05/2} = \pm z_{0.025} = \pm 1.96$$

$$Z = (1570 - 1600) / (120 / \sqrt{100}) = -2.5$$

$$|Z| = 2.5 \geq 1.96 \text{ atau } Z \leq -1.96; \text{ REJECT } H_0$$

Kesimpulan: μ bola lampu yang dihasilkan oleh pabrik $\neq 1600 \text{ jam}$



Latihan Soal

2. Breaking strength dari kabel yang diproduksi pabrik tertentu mempunyai rata-rata 1800 lb. Dengan menggunakan teknik baru dalam proses manufakturingnya bisa diharapkan bahwa breaking strength kabel **berubah**. Untuk menguji pendapat tersebut, dilakukan test dengan sampel berukuran 50 kabel. Dari hasil pengukuran sampel diperoleh rata-rata breaking strength 1850 lb dengan standar deviasi populasi 100 lb. dengan menggunakan tingkat signifikansi 1%, ujilah apakah pendapat tersebut bisa diterima?

Jawaban Latihan Soal

2. Diket: $n = 50$ unit kabel

$$\bar{x} = 1850 \text{ lb}$$

$$\sigma = 100 \text{ lb}$$

$$\mu_0 = 1800 \text{ lb}$$

$$\alpha = 0.01$$

Ditanya: $H_0 : \mu = 1800 \text{ lb}$

$H_1 : \mu \neq 1800 \text{ lb}$

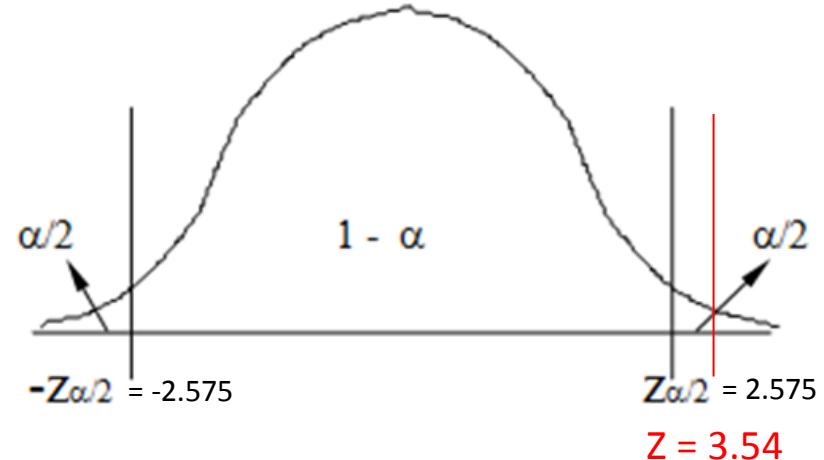
Jawab: Uji dua arah, Reject H_0 : $|Z| \geq z_{\alpha/2}$

$$\pm z_{\alpha/2} = \pm z_{0.01/2} = \pm z_{0.005} = \pm 2.575$$

$$Z = (1850 - 1800) / (100 / \sqrt{50}) = 3.54$$

$$|Z| = 3.54 \geq 2.575; \text{ REJECT } H_0$$

Kesimpulan: breaking strength kabel berubah



Latihan Soal

3. Breaking strength dari kabel yang diproduksi pabrik tertentu mempunyai rata-rata 1800 lb. Dengan menggunakan teknik baru dalam proses manufakturingnya bisa diharapkan bahwa breaking strength kabel **bisa ditingkatkan**. Untuk menguji pendapat tersebut, dilakukan test dengan sampel berukuran 50 kabel. Dari hasil pengukuran sampel diperoleh rata-rata breaking strength 1850 lb dengan standar deviasi populasi 100 lb. dengan menggunakan tingkat signifikansi 1%, ujilah apakah pendapat tersebut bisa diterima?

Jawaban Latihan Soal

- 3. Diket:**
- $n = 50$ unit kabel
 - $\bar{x} = 1850$ lb
 - $\sigma = 100$ lb
 - $\mu_0 = 1800$ lb
 - $\alpha = 0.01$

Ditanya: $H_0 : \mu = 1800$ lb
 $H_1 : \mu > 1800$ lb

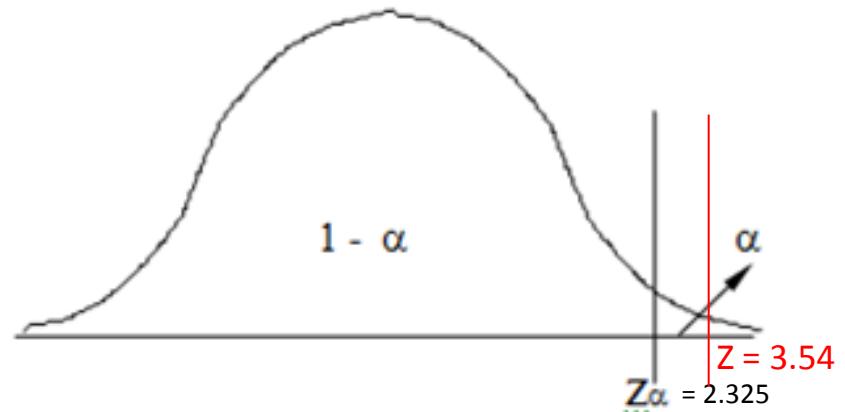
Jawab: Uji satu arah, Reject $H_0: Z \geq z_\alpha$

$$z_\alpha = z_{0.01} = 2.325$$

$$Z = (1850 - 1800) / (100 / \sqrt{50}) = 3.54$$

$$Z = 3.54 \geq 2.325; \text{ REJECT } H_0$$

Kesimpulan: breaking strength kabel bisa ditingkatkan



Latihan Soal

4. Kantor pusat sebuah bank secara random memilih 50 nasabahnya untuk mengetahui rata-rata jumlah tabungan yang dimiliki nasabah bank tersebut. Diperoleh rata-rata tabungan sebesar \$75.43 dengan standard deviasi populasi \$24.73. Apakah betul jika klaim kantor pusat bahwa rata-rata tabungan nasabah bank tersebut **kurang dari** \$85? ($\alpha = 0.01$)

Jawaban Latihan Soal

4. Diket: $n = 50$ nasabah

$$\bar{x} = \$75.43$$

$$\sigma = \$24.73$$

$$\mu_0 = \$85$$

$$\alpha = 0.01$$

Ditanya: $H_0 : \mu = \$85$

$H_1 : \mu < \$85$

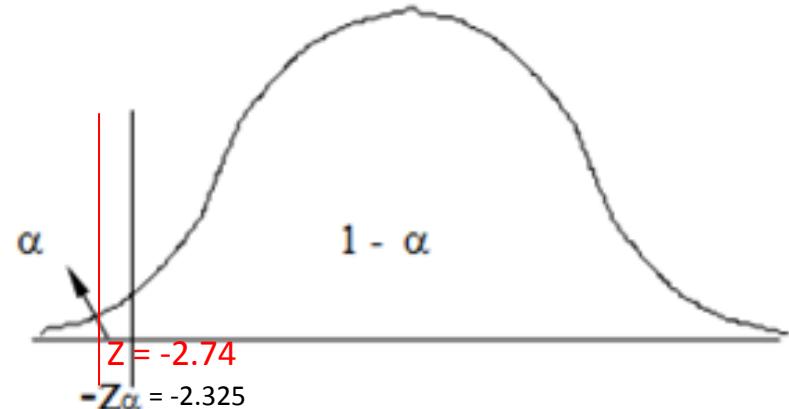
Jawab: Uji satu arah, Reject $H_0: Z \leq -z_\alpha$

$$-z_\alpha = -z_{0.01} = -2.325$$

$$Z = (75.43 - 85) / (24.73 / \sqrt{50}) = -2.74$$

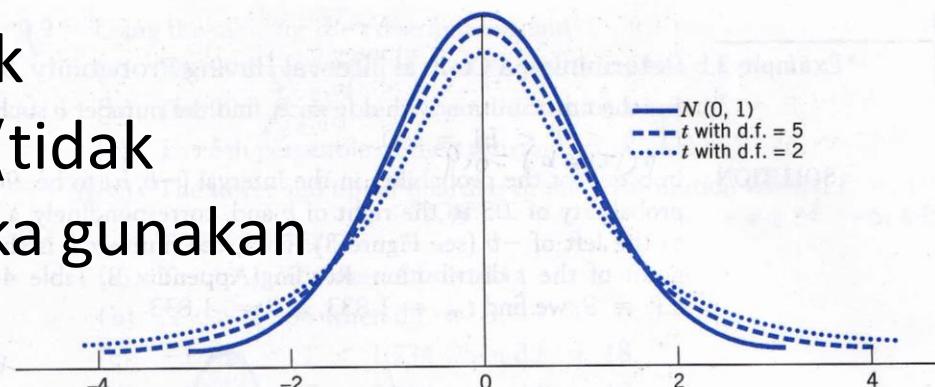
$$Z = -2.74 \leq -2.325; \text{ REJECT } H_0$$

Kesimpulan: rata-rata tabungan nasabah bank $< \$85$



Uji student t – Konsep Dasar

- **Variansi populasi tidak diketahui**
- Digunakan untuk **uji rata-rata populasi**
- Sample berdistribusi t ($df = n-1$)
 - Sample kecil ($n < 30$)
- Distribusi t berbentuk kurva bell-shaped (simetris pada $\mu = 0$) namun dengan standard deviasi > 1
- Pada n besar, distribusi t akan menyerupai distribusi normal. Pada $n = \infty$, distribusi t = distribusi normal
- Jika sample kecil dan tidak membentuk bell-shaped (tidak berdistribusi normal) maka gunakan prosedur nonparametrik



Uji t – Uji Rata-rata Populasi (Rumus)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s_{\bar{x}}}$$

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

$s_{\bar{x}}$ = estimated standard error for the sample mean, $= s/\sqrt{n}$

\bar{x} = sample mean

μ_0 = hypothesized population mean

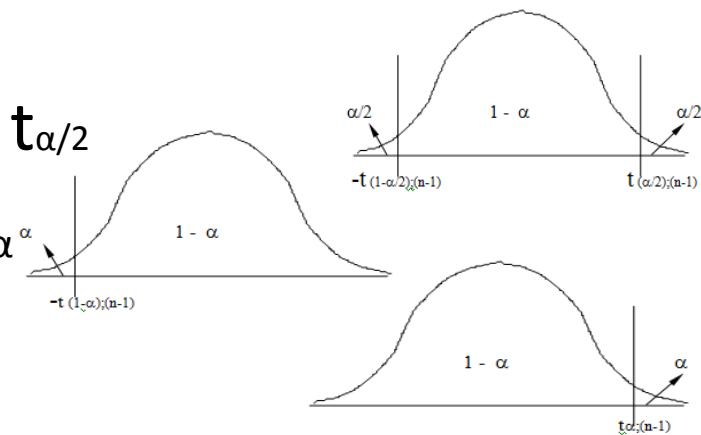
n = sample size

$$d.f = n - 1$$

Uji T – Uji Rata-rata Populasi (Penentuan H_0 & H_1)

- Null Hypotheses
 - $H_0: \mu = \mu_o$
 - $H_0: \mu \geq \mu_o$
 - $H_0: \mu \leq \mu_o$
- Alternative Hypotheses

<ul style="list-style-type: none"> – $H_1: \mu \neq \mu_o$ – $H_1: \mu < \mu_o$ – $H_1: \mu > \mu_o$ 	Reject $H_0: T \geq t_{\alpha/2}$ Reject $H_0: T \leq -t_{\alpha/2}$ Reject $H_0: T \geq t_{\alpha/2}$
--	--



Latihan Soal

- Departemen kesehatan menyatakan bahwa level keamanan bakteri yang terkandung dalam air adalah 200. Diketahui data sampling rata-rata bakteria pada 10 sample volume air adalah sbb:

175 190 205 193 184

207 204 193 196 180

Dapatkah disimpulkan bahwa kondisi perairan saat ini baik-baik saja ($\alpha = 0.05$)?

Jawaban Latihan Soal

- **Diket:** $n = 10$ sample air
 $\bar{x} = 192.7$ bakteri
 $S = 10.81$ bakteri
 $\mu_0 = 200$ bakteri
 $\alpha = 0.05$
 $df = 10 - 1 = 9$

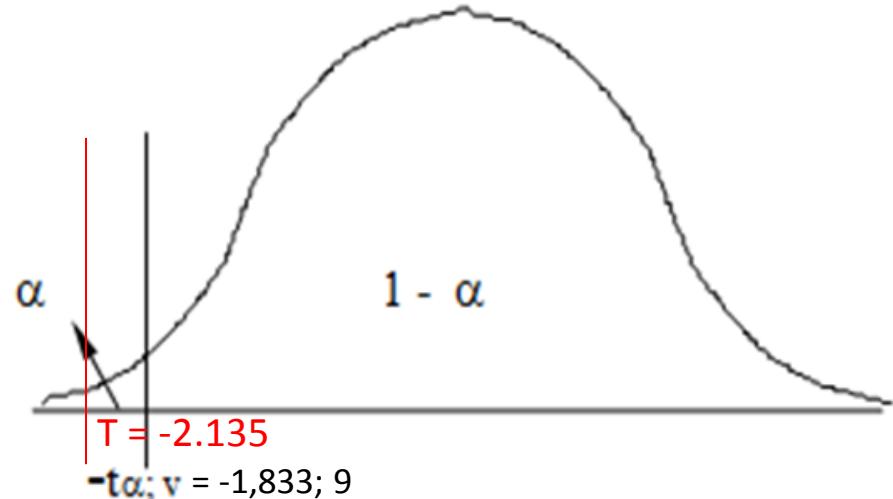
Ditanya: $H_0 : \mu = 200$ bakteri
 $H_1 : \mu < 200$ bakteri

Jawab: Uji satu arah, Reject $H_0: T \leq -t_\alpha$
 $-t_\alpha = -t_{0.05} = -1.833$

$$T = (192.7 - 200) / (10.81 / \sqrt{10}) = -2.135$$

$$T = -2.135 \leq -1.833; \text{ REJECT } H_0$$

Kesimpulan: kondisi perairan saat ini baik-baik saja



Pertemuan 3 - Persiapan

- **Tugas Baca:**
 - Uji Z: Hipotesa Proporsi Populasi
 - Uji Chi-square: Hipotesa Variansi Populasi



SAMPAI JUMPA MINGGU DEPAN