



# Uji hipotesis

Dua Populasi Berdistribusi Normal

# Uji Hipotesis selisih rata-rata 2 populasi Normal, **variansi diketahui**

Null hypothesis:  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$

Test statistic: 
$$Z_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \Delta_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

## Alternative Hypotheses

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$$

## Rejection Criterion

$$z_0 > z_{\alpha/2} \text{ OR } z_0 < -z_{\alpha/2}$$

$$z_0 > z_{\alpha}$$

$$z_0 < -z_{\alpha}$$

# Contoh soal

Suatu percobaan untuk menentukan apakah atmosfer yang bercampur CO mempengaruhi kemampuan bernafas terhadap 9 orang. Peneliti menghubungkan 9 peserta dengan dua ruang pernafasan, tanpa CO dan dengan CO dan diukur pernafasan masing-masing peserta pada tiap ruang. Diperoleh data sbb:

	TanpaCO	DenganCO
N Valid	9	9
Mean	35.44	37.44
Variance	72.278	89.528

Ujilah hipotesis apakah pernafasan dengan dan tanpa CO sama!



# Langkah-langkah

i. Susun hipotesis

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

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

ii. Pilih  $\alpha=0.05$

iii. Hitungan

$$\begin{aligned} z_0 &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - 0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \\ &= \frac{35.44 - 37.44}{\sqrt{\frac{72.278}{9} + \frac{89.528}{9}}} \\ &= \frac{-2}{\sqrt{17.97844}} = -4.47169 \end{aligned}$$

# Ingat !!

Null hypothesis:  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$

Test statistic: 
$$Z_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \Delta_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Alternative Hypotheses

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$$

Rejection Criterion

$$z_0 > z_{\alpha/2} \text{ or } z_0 < -z_{\alpha/2}$$

$$z_0 > z_{\alpha}$$

$$z_0 < -z_{\alpha}$$

Tolak  $H_0$  jika

$$z_0 > z_{\alpha/2} \text{ atau } z_0 < -z_{\alpha/2}, z_{0.05/2} = 1.96$$

karena  $z_0 = -4.47169 < -1.96$  maka  $H_0$  ditolak

Jadi rata-rata pernafasan dengan dan tanpa  
CO **BERBEDA SIGNIFIKAN!**

# Uji Hipotesis selisih rata-rata 2 populasi Normal, **variansi tidak diketahui**

Null hypothesis:  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$

Test statistic: 
$$T_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \Delta_0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

## Alternative Hypothesis

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$$

## Rejection Criterion

$$t_0 > t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2} \text{ OR}$$

$$t_0 < -t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_0 > t_{\alpha, n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_0 < -t_{\alpha, n_1 + n_2 - 2}$$

dengan

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

# contoh

Dua katalis diteliti untuk mengetahui pengaruhnya terhadap proses reaksi kimia. Diambil data dari 9 kali percobaan dan diperoleh tabel 1. Ujilah hipotesis bahwa proses reaksi kimia menggunakan dua katalis adalah beda! Gunakan  $\alpha=5\%$ .

Tabel 1

Observation Number	Catalyst 1	Catalyst 2
1	91.50	89.19
2	94.18	90.95
3	92.18	90.46
4	95.39	93.21
5	91.79	97.19
6	89.07	97.04
7	94.72	91.07
8	89.21	92.75
	$\bar{x}_1 = 92.255$ $s_1 = 2.39$	$\bar{x}_2 = 92.733$ $s_2 = 2.98$

# Langkah-langkah

i. Susun hipotesis

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

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

ii. Pilih  $\alpha=0.05$

iii. Hitungan

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(7)(2.39)^2 + (7)(2.98)^2}{8 + 8 - 2} = 7.3$$

$$S_p = \sqrt{7.3} = 2.7$$

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - 0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{92.255 - 92.733}{2.7 \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{8}}} = -0.35$$

Kesimpulan :

Tolak  $H_0$  jika  $t_0 > t_{0.025,14} = 2.145$  atau  $t_0 < -t_{0.025,14} = -2.145$

karena  $t_0 = -0.35 > -2.145$  maka  $H_0$  TIDAK DITOLAK

Jadi proses reaksi kimia menggunakan katalis  
1 dan 2 adalah sama

# Latihan

Data di bawah adalah banyaknya ngengat yang tertangkap pada malam hari dengan menggunakan cara A dan B.

A	B
42.00	53.00
35.00	58.00
34.00	63.00
37.00	56.00
41.00	65.00
37.00	58.00
.	57.00
.	57.00

		A	B
N	Valid	6	8
	Missing	3	1
Mean		37.67	58.38
Variance		10.267	14.839

Apakah anda setuju jika ada ahli ekologi yang menyatakan bahwa beda ngengat yang ditangkap menggunakan cara A lebih banyak dibanding dengan cara B? gunakan  $\alpha=5\%$ .