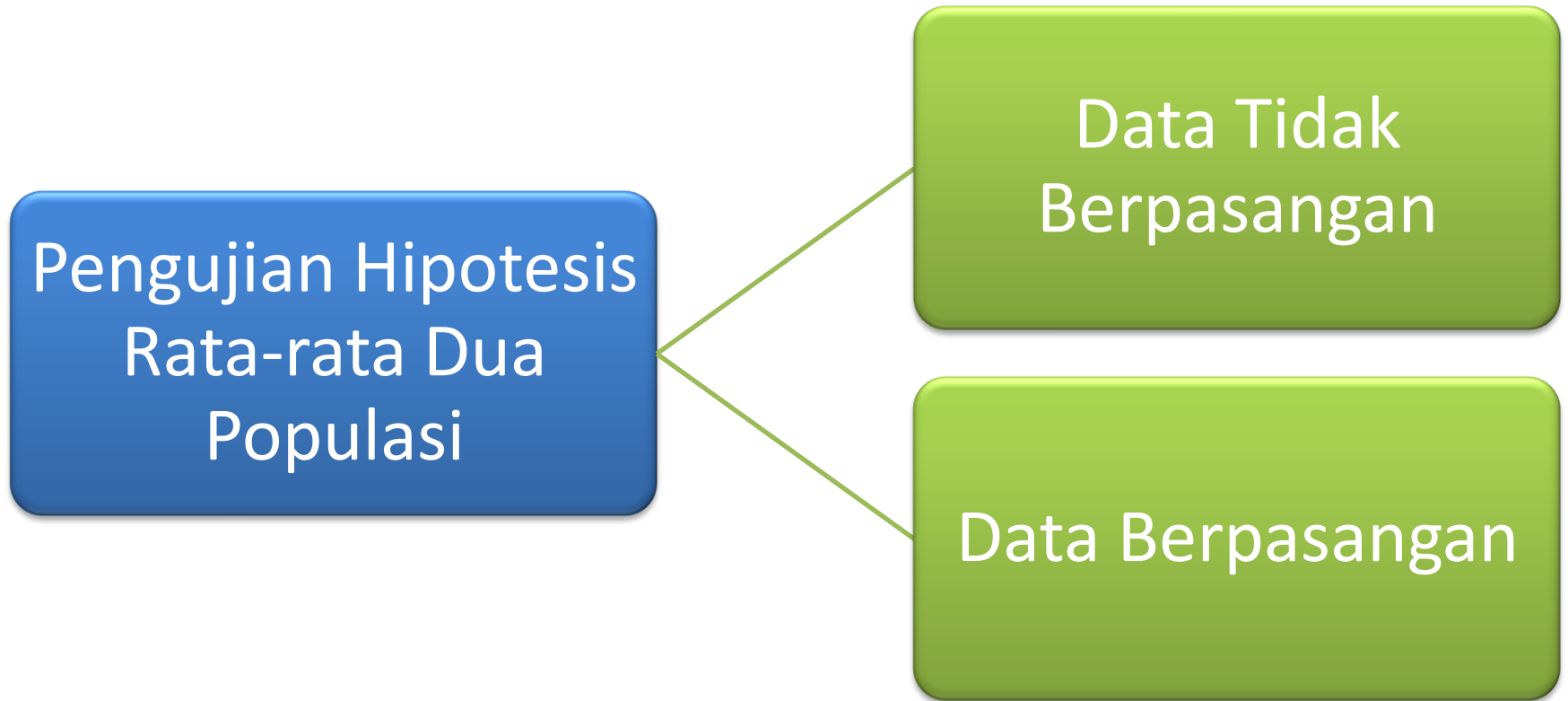


# **PENGUJIAN HIPOTESIS RATA-RATA DUA POPULASI**

**-YQ-**

# Materi :



## 5 Langkah-langkah pengujian hipotesis

Menentukan hipotesis nol ( $H_0$ )  
dan hipotesis alternatifnya ( $H_1$ )



Menentukan taraf signifikansi  
( $\alpha$ )



Memilih statistik uji dan  
kriteria keputusan yang sesuai



Melakukan perhitungan



Menarik kesimpulan

**Pengujian Hipotesis Rata-rata Dua Populasi**

**Data tidak Berpasangan**

# Memilih statistik uji dan kriteria keputusan sesuai

HIPOTESIS	ASUMSI	STATISTIK UJI	DAERAH KRITIS
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_o$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_o$	$\sigma_1$ dan $\sigma_2$ diketahui	$Z = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2 - d_o}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}}}$	$Z < -Z_{\alpha/2}$ atau $Z > Z_{\alpha/2}$
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_o$ atau $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_o$			$Z > Z_{\alpha}$
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_o$ atau $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_o$			$Z < -Z_{\alpha}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_o$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_o$	$\sigma_1$ dan $\sigma_2$ tidak diketahui, diasumsikan nilai sama	$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2 - d_o}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}}$  Dengan : $S_p^2 = \frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}$	$t < -t_{\alpha/2; n+m-2}$ atau $t > t_{\alpha/2; n+m-2}$
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_o$ atau $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_o$			$t > t_{\alpha; n+m-2}$
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_o$ atau $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_o$			$t < -t_{\alpha; n+m-2}$
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_o$ $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_o$	$\sigma_1$ dan $\sigma_2$ tidak diketahui, diasumsikan nilai tidak sama	$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2 - d_o}{\sqrt{\left( \frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m} \right)}}$  Dengan : $v = \frac{\left( \frac{S_1^2}{n} \right)^2}{\left( \frac{S_1^2}{n} \right)^2 + \left( \frac{S_2^2}{m} \right)^2} + \frac{\left( \frac{S_2^2}{m} \right)^2}{\left( \frac{S_1^2}{n} \right)^2 + \left( \frac{S_2^2}{m} \right)^2}$	$t > t_{\alpha/2; v}$ atau $t < -t_{\alpha/2; v}$
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_o$ atau $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_o$			$t > t_{\alpha; v}$
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_o$ atau $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_o$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_o$			$t < -t_{\alpha; v}$

# Contoh 1

- Suatu sampel acak berukuran  $n = 25$  diambil dari populasi normal dengan simpangan baku = 5,2 mempunyai rata-rata = 81. Sampel kedua berukuran  $m = 36$  diambil dari populasi yang lain dengan simpangan baku = 3,4 mempunyai rata-rata = 76. Uji hipotesis  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$  dan  $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$  dengan taraf signifikansi 5%.
- Jawab :

## Contoh 2

- Suatu perkuliahan statistika diberikan pada dua kelas. Kelas pertama diikuti 12 mahasiswa dengan pembelajaran kooperatif dan kelas lain diikuti 10 mahasiswa dengan pembelajaran konvensional. Pada akhir semester mahasiswa diberi ujian dengan soal yang sama untuk kedua kelas. Hasil ujian pada kelas kooperatif mencapai nilai rata-rata 85 dengan simpangan baku 4, sedangkan kelas biasa memperoleh nilai rata-rata 81 dengan simpangan baku 5. ujilah hipotesis bahwa hasil pembelajaran kedua metode adalah tidak sama dengan menggunakan taraf signifikansi 10%. Asumsikan kedua populasi berdistribusi normal dengan variansi sama.
- **Jawab :**

- - - -

# Hitunglah!

- Dengan menggunakan contoh 2, ujilah hipotesisnya jika hipotesis alternatifnya menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode kooperatif lebih baik daripada dengan metode konvensional dengan menggunakan taraf signifikansi 5%. Asumsikan kedua populasi berdistribusi normal dengan variansi tidak sama.



Dengan menggunakan contoh 2, uji hipotesis bahwa pembelajaran dengan metode kooperatif lebih baik daripada dengan metode konvensional dengan menggunakan taraf signifikansi 5%. Asumsikan kedua populasi berdistribusi normal dengan variansi tidak sama.

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

$$t > t_{\alpha, v} = t_{0,05;17,17} = t_{0,05;17} = 1,74$$

$$H_a: \mu_1 - \mu_2 > 0$$

$$v = \frac{(S_1^2/n + S_2^2/m)^2}{\frac{(S_1^2/n)^2}{n-1} + \frac{(S_2^2/m)^2}{m-1}} = \frac{(16/12 + 25/10)^2}{\frac{(16/12)^2}{11} + \frac{(25/10)^2}{9}} = \frac{14,69}{0,86} = 17,17$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}}} = \frac{85 - 81 - 0}{\sqrt{(16/12) + (25/10)}} = 2,04$$

**Kesimpulan:**

Karena  $t = 2,04 > 1,74$ , maka  $H_0$  ditolak pada taraf signifikansi 0,05 . Ini berarti bahwa pembelajaran kooperatif memberikan hasil pembelajaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

**Pengujian Hipotesis Rata-rata Dua Populasi**

**Data Berpasangan**

# Pengujian untuk Data Berpasangan

Hipotesis	Statistik Uji	Daerah Kritis
$H_0 : \mu_w = 0$ $H_1 : \mu_w \neq 0$	$t = \frac{\bar{W}}{s_w / \sqrt{n}}$ <p><math>\bar{W}</math> adalah rata-rata</p>	$t < -t_{\alpha/2; n-1}$ atau $t > t_{\alpha/2; n-1}$
$H_0 : \mu_w = 0$ atau $H_0 : \mu_w \leq 0$ $H_1 : \mu_w > 0$		$t > t_{\alpha; n-1}$
$H_0 : \mu_w = 0$ atau $H_0 : \mu_w \geq 0$ $H_1 : \mu_w < 0$		$t < -t_{\alpha; n-1}$

$W_i = X_i - Y_i$ , di mana  $i =$

Hipotesis nol  $\mu_w = 0$  menunjukkan bahwa metode pembelajaran tidak berhasil menaikkan hasil belajar.

Asumsi yang harus dipenuhi adalah  $W_i$  berdistribusi normal.

## Contoh 3

- Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara tinggi anak laki-laki pertama dan ayah. Berikut data tentang tinggi anak laki-laki pertama (X) dan tinggi ayah (Y).

Tinggi anak (X)	Tinggi ayah (Y)	W (X - Y)	W <sup>2</sup>
158	161	-3	9
160	159	1	1
163	162	1	1
157	160	-3	9
154	156	-2	4
164	159	5	25
169	163	6	36
158	160	-2	4
162	158	4	16
161	160	1	1
Jumlah		8	106

- Hipotesis yang diuji :  $H_0 : \mu_w = 0$  dan  $H_1 : \mu_w \neq 0$
- Rata-rata  $\bar{W} = 0,8$
- Simpangan baku  $s_w = \sqrt{\frac{10(106) - 64}{10.9}} = \sqrt{11,07}$
- Statistik Uji :

$$t = \frac{\bar{W}}{s_w / \sqrt{n}} = \frac{0,8}{\sqrt{11,07} / 10} = 0,762$$

Kriteria keputusan :  $t < -t_{\alpha/2 ; n-1=0,025;9} = 2,26$

atau  $t > t_{\alpha/2 ; n-1=0,025;9} = 2,26$

Karena  $t$  hitung  $< t$  tabel, maka  $H_0$  diterima, dapat disimpulkan pada taraf signifikansi 5% tidak ada perbedaan antara tinggi anak pertama dan ayah.

# Tugas 4 : Latihan Soal

1. Sampel yang terdiri atas 10 ikan ditangkap di danau A dan konsentrasi PCB (zat kimia yang mencemari danau) diukur dengan teknik tertentu, dan 8 ikan ditangkap di danau B dengan teknik lain. Hasil pengukuran dalam mikromili adalah :

danau A : 11,5 10,8 11,6 9,4 12,4 11,4 12,2 11 10,6 10,8

danau B : 11,8 12,6 12,2 12,5 11,7 12,1 10,4 12,6

Jika diketahui bahwa teknik yang digunakan di danau A mempunyai variansi 0,09 dan yang digunakan di danau B mempunyai variansi 0,16. pada taraf signifikansi 5%, dapatkan anda menolak hipotesis bahwa kedua danau mempunyai tingkat pencemaran yang sama?

2. Suatu pabrik menyatakan bahwa rata-rata daya rentang benang A melebihi daya rentang benang B paling sedikit 12 kg. Pengujian dilakukan pada pernyataan bahwa 50 potong benang dari tiap jenis diuji dalam keadaan yang sama. Benang A mempunyai rata-rata daya rentang 86,7 kg dengan simpangan baku 6,28 kg, sedangkan benang B mempunyai rata-rata daya rentang 77,8 kg dengan simpangan baku 5,61 kg. Ujilah pernyataan pengusaha tadi dengan taraf signifikansi 5% dan anggap kedua populasi berdistribusi hampir normal dengan variansi sama.

3. Dua puluh orang sukarelawan yang menderita penyakit flu diteliti untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin C pada lama penyembuhan penyakit flu tersebut. sepuluh orang diberi tablet vitamin C, dan sisanya diberi placebo (tablet yang tidak mengandung vit C tapi rasa dan bentuk mirip tablet vit C) sampai mereka dinyatakan sembuh. Waktu kesembuhan dicatat (dalam hari) dan diperoleh data pada tabel 1. Apakah data tersebut mendukung pernyataan bahwa pemberian vitamin C menurunkan waktu penderita mencapai kesembuhan? Anggap kedua populasi berdistribusi hampir normal dengan variasi yang sama.
4. Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan konsentrasi substrat akan mempengaruhi reaksi kimia dengan cukup besar. Dengan konsentrasi substrat 1,5 mol per liter, reaksi dilakukan 15 kali dengan rata-rata 7,5 mikromol per 30 menit dengan simpangan baku 1,5. Dengan konsentrasi substrat 2 mol per liter, reaksi dilakukan 18 kali dengan rata-rata 8,8 mikromol per 30 menit dengan simpangan baku 1,2. Apakah anda setuju bahwa peningkatan konsentrasi substrat menaikkan kecepatan rata-rata sebesar 0,5 mikromol per 30 menit?gunakan taraf signifikansi 1% dan anggap kedua populasi berdistribusi hampir normal dengan variansi tidak sama.

Tabel 1.

Pasien yang diberi vitamin C	Pasien yang diberi placebo
5,5	6,5
6,0	6,0
7,0	8,5
6,0	7,0
7,5	6,5
6,0	8,0
7,5	7,5
5,5	6,5
7,0	7,5
6,5	6,0
	8,5
	7,5

5. Sepuluh orang pasien melakukan diet untuk mengurangi berat badan. Berat badan sebelum dan sesudah diet ditimbang untuk mengetahui apakah diet berhasil atau tidak. Hasilnya diberikan pada tabel 2. dapatkan disimpulkan bahwa diet yang telah dilakukan berhasil? Asumsi apa yang harus dipenuhi? Gunakan taraf signifikansi 5%.
6. Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh jogging terhadap penurunan denyut nadi. Delapan orang yang tidak pernah jogging diminta melakukan jogging selama satu bulan. Denyut nadi sebelum **(A)** dan sesudah **(B)** jogging diukur, dan diperoleh data pada tabel 3. dapatkan disimpulkan bahwa jogging menurunkan denyut jantung? Gunakan taraf signifikansi 5%.

Tabel 2.

Pasien	Berat sebelum diet	Berat sesudah diet
1	78,3	77,4
2	84,7	83,2
3	77,4	75,7
4	95,6	92,4
5	82,0	80,2
6	69,4	68,1
7	79,7	76,9
8	85,6	83,9
9	92,8	90,4
10	99,2	95,2

Tabel 3.

Subjek	1	2	3	4	5	6	7	8
A	74	86	98	102	78	84	79	70
B	70	85	90	110	71	80	69	74