



Uji hipotesis

- Pengantar uji hipotesis
- Uji perbedaan rerata dan proporsi

Apa itu uji Hipotesis?

Sebuah uji statistika yang digunakan untuk memvalidasi pernyataan atau asumsi yang telah didefinisikan

Pernyataan tersebut perlu diuji secara statistic agar terhindar dari sebuah kebetulan atau suatu bias

Tahapan melakukan uji hipotesis

Mendefinisikan
hipotesis

Memilih
pengujian yang
sesuai

Menghitung nilai
statistic dan
menentukan nilai
kesalahan

Menarik
kesimpulan

Hipotesis

Dua arah

$$H_0 : \mu = x$$

$$H_1 : \mu \neq x$$

Satu arah

$$H_0 : \mu \leq x$$

$$H_1 : \mu > x$$

$$H_0 : \mu \geq x$$

$$H_1 : \mu < x$$

Keterangan

H_0 : Hipotesis *null*

H_1 : Hipotesis alternatif

μ : Parameter

x : Nilai

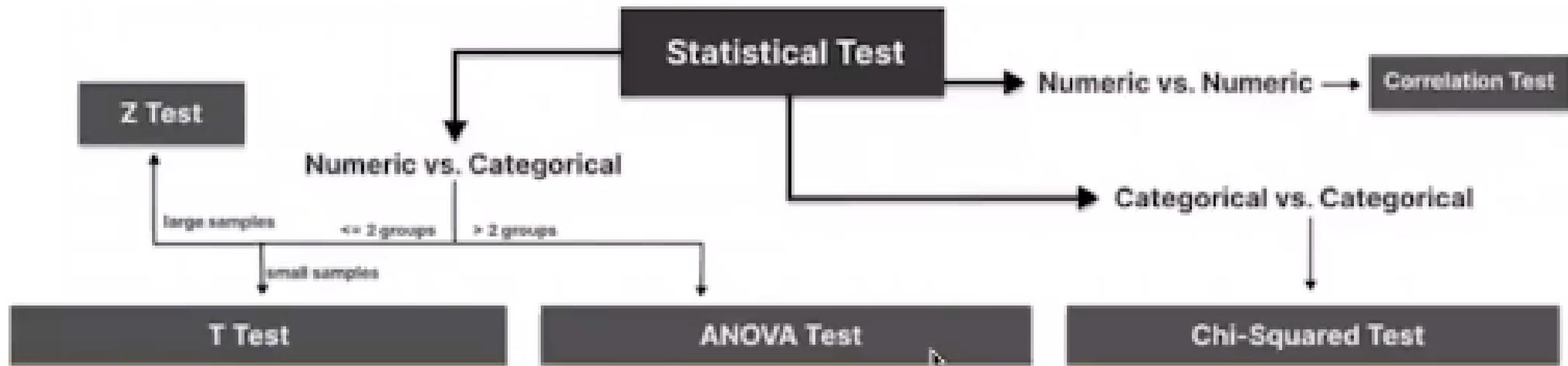
Tolak H_0 :

$t \text{ stat} > t \text{ kritis}$

Tolak H_0 :

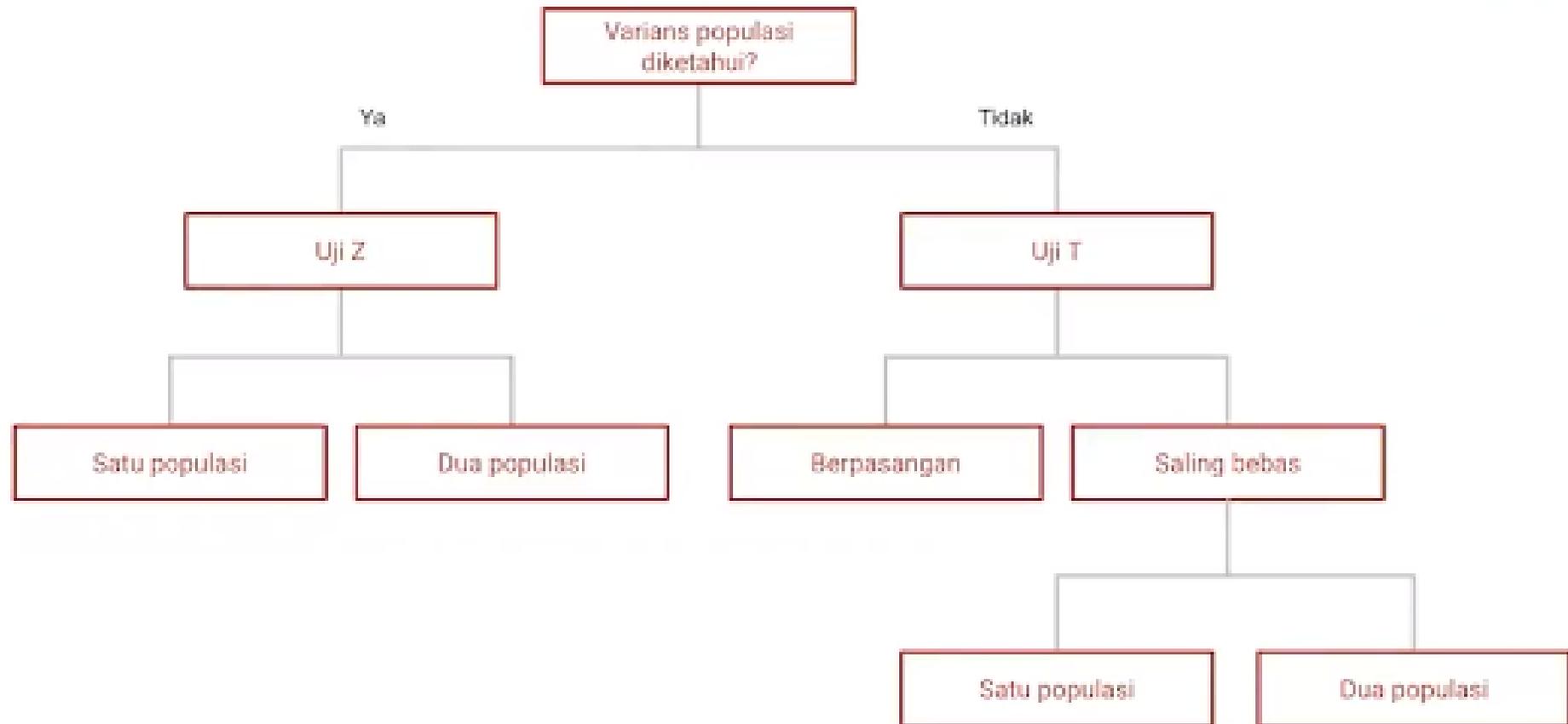
$t \text{ stat} < t \text{ kritis}$

Pemilihan Uji Hipotesis



Sumber: <https://www.visual-design.net/post/an-interactive-guide-to-hypothesis-testing-in-python>

Uji perbedaan rerata



N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
77	74	49	68	86	80	71	77	81	72

Satu populasi

- Seorang dosen ingin mengetahui apakah ia berhasil mengajar dengan baik atau belum. Ia mengatakan bahwa cara mengajarnya berhasil apabila rata-rata nilai mahasiswa adalah 80. karena keterbatasan responden, ia hanya memilih 10 mahasiswa secara acak

Hipotesis

$$H_0 : \mu \leq 80$$

$$H_1 : \mu > 80$$

Titik kritis:

$$t = -2.03$$

$$t \text{ kritis} = -1.84$$

Formula:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

Kesimpulan:

T stat < t kritis maka tidak cukup bukti untuk menolak H0. Nilai mahasiswa ≤ 80

```
nilai = [74, 49, 68, 86, 80, 71, 77, 81, 72, 77]

x_bar = np.mean(nilai)
mu = 80
s = np.std(nilai, ddof = 1)
n = len(nilai)

t_stat = (x_bar - mu) / (s / np.sqrt(n))

print(t_stat)

-2.0346749160869684

t.ppf(0.05, n - 1)

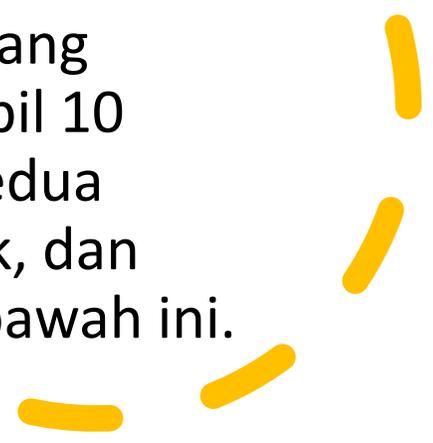
-1.8331129326536337
```



Praktik Uji T Satu populasi

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Kelas 1	77	74	49	68	86	80	71	77	81	72
Kelas 2	78	57	65	82	73	76	54	56	-	-

Dua populasi saling bebas

- Seorang dosen ingin membandingkan metode pengajarannya terhadap dua kelas yang berbeda. Kelas pertama ia mengambil 10 mahasiswa secara acak, dan kelas kedua mengambil 8 mahasiswa secara acak, dan mencatatanya seperti yang table dibawah ini.
- 

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Formula:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$DF = n_1 + n_2 - 2$$

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

```
1) kelas_1 = [74, 49, 55, 66, 59, 71, 77, 80, 70, 77]
   kelas_2 = [78, 87, 65, 82, 73, 76, 84, 88]
```

```
2) s_bar1 = np.mean(kelas_1)
   s1 = np.std(kelas_1, ddof = 1)
   n1 = len(kelas_1)
```

```
   s_bar2 = np.mean(kelas_2)
   s2 = np.std(kelas_2, ddof = 1)
   n2 = len(kelas_2)
```

```
3) print("Standard deviasi kelas 1: {s1}")
   print("Standard deviasi kelas 2: {s2}")
```

```
Standard deviasi kelas 1: 10.102254973794452
Standard deviasi kelas 2: 10.7428605483541
```

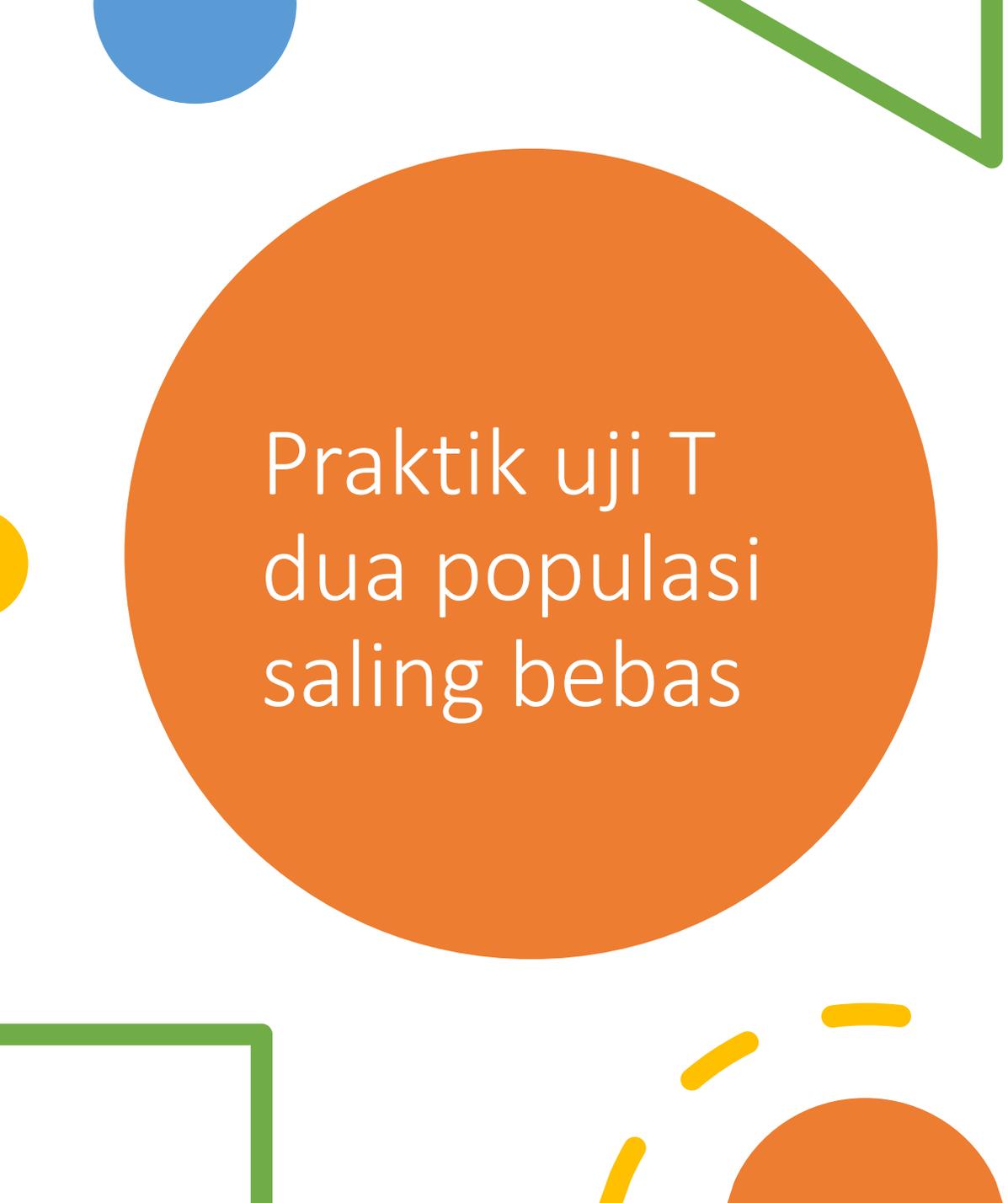
```
4) df = n1 + n2 - 2
   sp = np.sqrt(((n1 - 1) * np.power(s1, 2) + (n2 - 1) * np.power(s2, 2)) / df)
```

```
5) t_stat = (s_bar1 - s_bar2) / (sp * np.sqrt(1/n1 + 1/n2))
   print(t_stat)
```

```
1.140618940085406
```

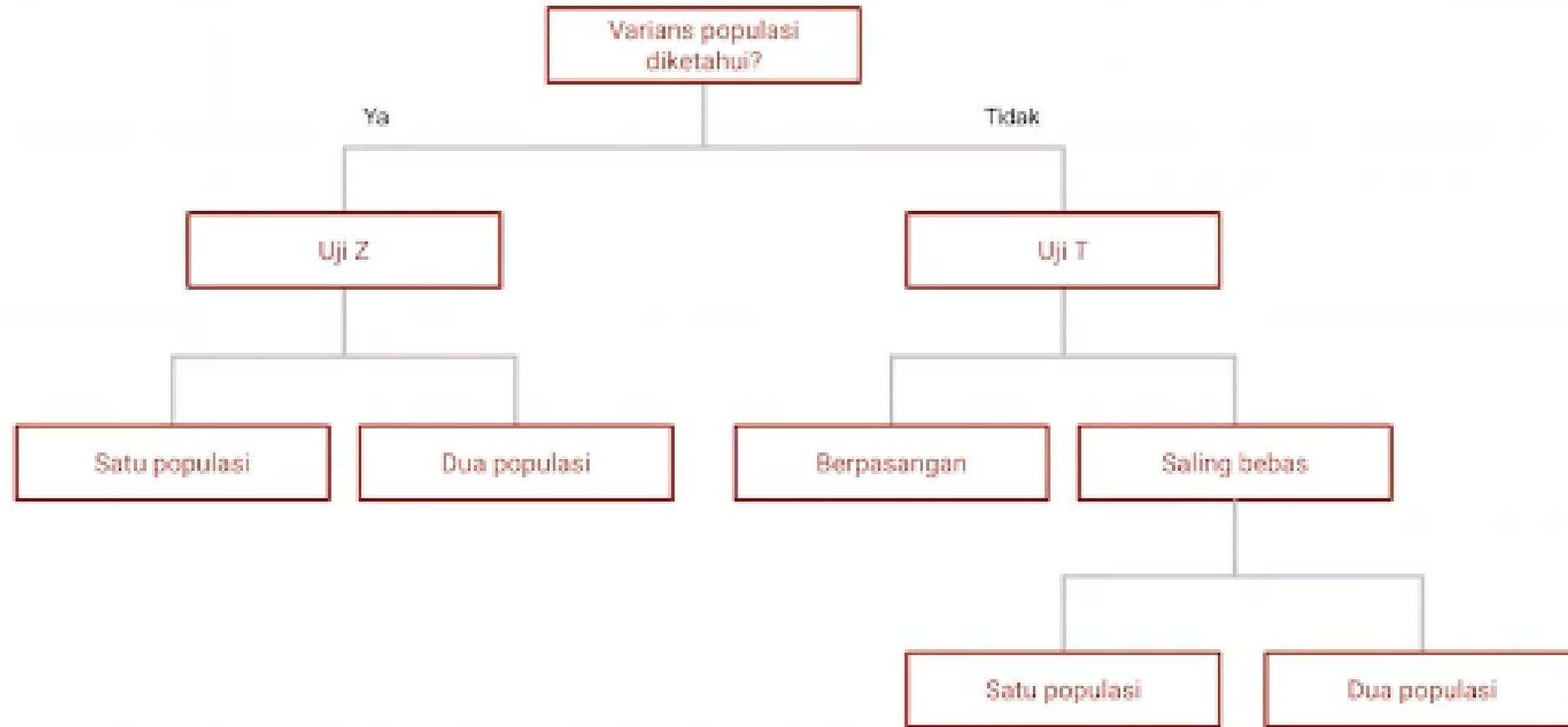
```
6) if p_value < 0.05:
   print("Tidak kelas 1 dan kelas 2 berbeda")
else:
   print("Tidak kelas 1 dan kelas 2 sama")
```

```
Kelas kelas 1 dan kelas 2 sama
```



Praktik uji T
dua populasi
saling bebas

Uji perbedaan rerata



N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
77	74	49	68	86	80	71	77	81	72

- Seorang dosen mengetahui apakah ia berhasil mengajar dengan baik atau belum. Ia mengatakan bahwa cara mengajarnya berhasil rerata nilai mahasiswa adalah 80. karena keterbatasan responden, ia hanya mengambil 10 mahasiswa secara acak

Hipotesis

$$H_0 : \mu \leq 80$$

$$H_1 : \mu > 80$$

Formula:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

Titik kritis:

$$t = -2.03$$

$$t \text{ kritis} = -1.84$$

Kesimpulan:

T stat < t kritis maka tidak cukup bukti untuk menolak H0. Nilai mahasiswa <= 80

```
nilai = [74, 49, 68, 86, 80, 71, 77, 81, 72, 77]
```

```
x_bar = np.mean(nilai)
mu = 80
s = np.std(nilai, ddof = 1)
n = len(nilai)
```

```
t_stat = (x_bar - mu) / (s / np.sqrt(n))
```

```
print(t_stat)
```

```
-2.0346749160869684
```

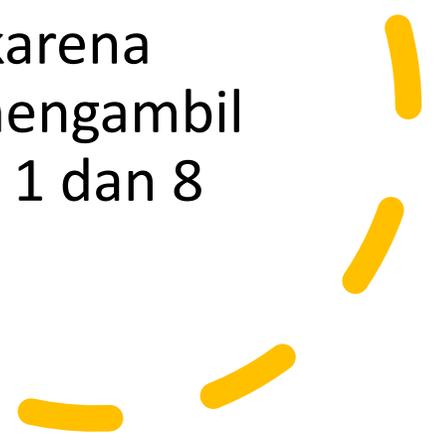
```
t.ppf(0.05, n - 1)
```

```
-1.8331129326536337
```

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Kelas 1	77	74	49	68	86	80	71	77	81	72
Kelas 2	78	57	65	82	73	76	54	56	-	-

Dua populasi
saling bebas

- Seorang dosen mengetahui apakah ia berhasil mengajar dengan baik atau belum. karena keterbatasan responden, ia hanya mengambil 10 mahasiswa secara acak dari kelas 1 dan 8 responden dari kelas 2 secara acak



Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Formula:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$DF = n_1 + n_2 - 2$$

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

```
1) kelas_1 = [74, 89, 69, 86, 88, 71, 77, 81, 70, 71]
   kelas_2 = [76, 57, 85, 82, 77, 71, 84, 59]
```

```
2) x_bar1 = np.mean(kelas_1)
   s1 = np.std(kelas_1, ddof = 1)
   n1 = len(kelas_1)
```

```
   x_bar2 = np.mean(kelas_2)
   s2 = np.std(kelas_2, ddof = 1)
   n2 = len(kelas_2)
```

```
3) print(f"Standard deviasi kelas 1: {s1}")
   print(f"Standard deviasi kelas 2: {s2}")
```

```
Standard deviasi kelas 1: 10.102254973794452
Standard deviasi kelas 2: 12.7928605485541
```

```
4) dd = n1 + n2 - 2
   sp = np.sqrt(((s1 ** 2) * (n1 - 1) + sp.power(s2, 2) * (n2 - 1)) / dd)
```

```
5) t_stat = (x_bar1 - x_bar2) / (sp * np.sqrt(1/n1 + 1/n2))
   print(t_stat)
```

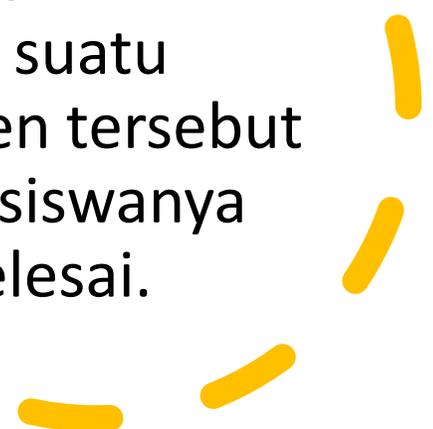
```
-1.142634942086608
```

```
6) if p_value < 0.05:
   print("Nilai kelas 1 dan kelas 2 berbeda")
else:
   print("Nilai kelas 1 dan kelas 2 sama")
```

```
Nilai kelas 1 dan kelas 2 sama
```

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Sebelum	59	71	64	75	75	61	52	66	71	69
Sesudah	98	91	86	72	77	54	69	89	66	87
Beda	39	20	22	-3	-2	07	17	23	-5	8

Dua populasi
berpasangan

- Seorang dosen ingin mengukur nilai mahasiswa sebelum menerapkan suatu metode pengajaran terbaru. Dosen tersebut lalu Kembali mengukur nilai mahasiswanya setelah metode pengajarannya selesai.
- 

Hipotesis

$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d \neq 0$$

Formula:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

```
sebelum = [59, 71, 84, 75, 75, 81, 52, 88, 71, 69]
sesudah = [98, 91, 84, 72, 77, 54, 69, 89, 66, 87]
```

```
beda = np.array(sesudah) - np.array(sebelum)
x_beda = sp.mean(beda)
sd = np.std(beda, ddof = 1)
n = len(beda)
mu = 0
```

```
t_stat = (x_beda - mu) / (sd / np.sqrt(n))
```

```
t_stat
```

```
2.6423876027871844
```

```
from scipy.stats import ttest_rel
```

```
t_stat, p_value = ttest_rel(sesudah, sebelum)
```

```
if p_value < 0.05:
    print("Nilai sesudah berbeda daripada nilai sebelum")
else:
    print("Nilai sesudah sama dengan nilai sebelum")
```

```
Nilai sesudah berbeda daripada nilai sebelum
```

	Selamat	Meninggal
Perempuan	233	81
Laki-laki	109	468

Uji perbedaan proporsi

- Seorang tim peneliti sedang menyelidik sebuah kecalakan kapal. Mereka ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah yang selamat berdasarkan jenis kelamin mereka. Data yang tersedia adalah sebagai berikut

Hipotesis

H_0 : $p_{\text{laki-laki}} = p_{\text{perempuan}}$

H_1 : $p_{\text{laki-laki}} \neq p_{\text{perempuan}}$

Formula:

$$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}_0(1 - \hat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

```
perempuan_selamat = 113
total_perempuan = 214
laki_selamat = 100
total_laki = 177

proporsi_perempuan = perempuan_selamat / total_perempuan
proporsi_laki = laki_selamat / total_laki

prop_yebangan = (perempuan_selamat + laki_selamat) / (total_perempuan + total_laki)

t_stat = (proporsi_perempuan - proporsi_laki) / np.sqrt(prop_yebangan * (1 - prop_yebangan) * (1/total_perempuan + 1/total_laki))
print(t_stat)

14.21883393067897

from statsmodels.stats.proportion import proportions_ztest

proportions_ztest([perempuan_selamat, laki_selamat], [total_perempuan, total_laki])

(14.21883393067897, 3.1117677182134194e-05)
```