UJI T

MENENTUKAN NILAI T HITUNG

Menghitung nilai uji statistik hipotesis tergantung pada jenis distribusi yang digunakan :

1) Nilai T Hitung untuk Uji Hipotesis Rata-Rata Satu Populasi

$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$ (5.2)

Dimana

t = nilai t hitung

s =

2) Nilai T Hitung untuk Uji Hipotesis Rata-Rata Dua Populasi

Varian Sama

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{s_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana :

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_1}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Varian Tidak Sama

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{{s_1}^2}{n_1} + \frac{{s_2}^2}{n_2}}}$$

3) Nilai T Hitung untuk Uji Hipotesis Proporsi Satu Populasi

4) Nilai T Hitung untuk Uji Hipotesis Proporsi Dua Populasi

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

Dimana :

$$\hat{p}_1 = \frac{x_1}{n_1}$$

$$\hat{p}_2 = \frac{x_2}{n_2}$$

$$\bar{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$$

Dimana :

$\hat{p}_1$ = proporsi pada sampel 1

$\hat{p}_2$ = proporsi pada sampel 2

$\bar{p}$ = proporsi gabungan

x_1 = banyaknya sukses pada sampel 1

x_2 = banyaknya sukses pada sampel 2

n_1 = banyaknya sampel 1

n_2 = banyaknya sampel 2

5) Nilai T Hitung untuk Uji Hipotesis Data Berpasangan

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{s_d/\sqrt{n}}$$

MENENTUKAN TITIK KRITIS / MENARIK KESIMPULAN

- Titik kritis pada uji t, uji satu arah – pihak kanan, adalah adalah $t_{\alpha,v}$. Kita menolak H_0 apabila nilai $t > t_{\alpha,v}$.
- Titik kritis pada uji t, uji satu arah – pihak kanan, adalah adalah $-T_{\alpha/2,v}$ dan $T_{\alpha/2,v}$. Kita menolak H_0 apabila nilai $t < -T_{\alpha/2,v}$ atau $t > T_{\alpha/2,v}$.
- Titik kritis pada uji t, uji satu arah – pihak kiri, adalah adalah $-t_{\alpha,v}$. Kita menolak H_0 apabila nilai $t < -t_{\alpha,v}$.

Contoh 1.

Suatu kegiatan penelitian ekspremental telah berhasil menemukan metode “ABC” sebagai metode baru untuk mengajarkan mata kuliah statistika. Dalam rangka uji coba efektifitas metode baru ini, dilaksanakan penelitian lanjutan dengan mengajukan hipotesis awal : tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai statistika antara sebelum dan sesudah diterapkannya metode “ABC”. Dalam rangka pengujian ini diambil sampel sebanyak 20 mahasiswa untuk menguji hipotesis tersebut. lakukan uji hipotesis dengan taraf kepercayaan 95% !

Nama Mahasiswa	Nilai Statistika	
	Sebelum	Sesudah
A	78	75
B	60	68
C	55	59
D	70	71
E	57	63
F	49	54
G	68	66
H	70	74
I	81	89
J	30	33
K	55	51
L	40	50
M	63	68
N	85	83
O	70	77
P	62	69
Q	58	73
R	65	65
S	75	76
T	69	86

Penyelesaian :

Data yang ada pada tabel diatas merupakan data berpasangan sehingga kita menggunakan uji hipotesis data berpasangan.

- Merumuskan Hipotesis

  H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ {tidak terdapat perbedaan antara hasil belajar sebelum dan sesudah diterapkannya metode "ABC"}

  H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ {terdapat perbedaan antara hasil belajar sebelum dan sesudah diterapkannya metode "ABC"}

- Menentukan Titik Kritis

  Derajat kepercayaan = 95%, sehingga nilai α = 5% atau α = 0,05

- Menentukan Daerah Kritis

  Dengan db = n-1 = 20-1 = 19

- Menentukan T Tabel

  T_{Tabel} = 2,093

- Menentukan T hitung

Nama Mahasiswa	Nilai Statistika		D = X1-x2	D^2
	Sebelum	Sesudah		
A	78	75	3	9
B	60	68	-8	64

C	55	59	-4	16
D	70	71	-1	1
E	57	63	-6	36
F	49	54	-5	25
G	68	66	2	4
H	70	74	-4	16
I	81	89	-8	64
J	30	33	-3	9
K	55	51	4	16
L	40	50	-10	100
M	63	68	-5	25
N	85	83	2	4
O	70	77	-7	49
P	62	69	-7	49
Q	58	73	-15	225
R	65	65	0	0
S	75	76	-1	1
T	69	86	-17	289
			-90	1002

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\left\{\sum D^2 - \frac{\sum D^2}{n}\right\}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{20-1}\left\{\sum 1002 - \frac{1002}{20}\right\}} = \sqrt{31{,}4211} = 5{,}6054$$

$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_0}{S_D/\sqrt{n}}$$

$$\bar{x}_D = \frac{\sum D}{n}$$

D = $X_1 - X_2$

N = jumlah sampel

Sd = standar deviasi

$$t\ Hitung = \frac{90/20}{5{,}6054/\sqrt{20}} = \frac{-4{,}50}{1{,}2534} = -3{,}5902$$

- Menarik Kesimpulan

Tolak Ho jika |thitung| > t tabel dan |-3,5902| > -2,093 atau 3,5902 > -2,093 karena benar maka tolak Ho dan terima H_1 sehingga kesimpulannya adalah Terdapat perbedaan antara hasil belajar sebelum dan sesudah diterapkannya metode "ABC"

Contoh 2 :

Sebuah industri menganjurkan agar mesin-mesin lama memproduksi rata-rata 15,7 unit per jam diganti dengan mesin-mesin baru yang bisa memproduksi rata-rata 16 unit per jam. Percobaan dilakukan pada 20 mesin baru dan menghasilkan rata-rata produksi 16,9 unit per jam $S^2 = 2,8$. Bila direktur perindustrian berani mengambil resiko 5% untuk menggunakan mesin-mesin baru dengan produksi rata-rata paling sedikit 16 unit per jam. Apa keputusannya ?

Penyelesaian :

Diketahui :

$\mu = 16$

$\bar{x} = 16,9$

n = 20

$S^2 = 2,8$

Rumusan Hipotesis :

$H_0 : \mu \leq 16$ {rata-rata produksi mesin baru ≤ 16 unit per jam}

$H_1 : \mu > 16$ {rata-rata produksi mesin baru > 16 unit per jam}

T = -2,4053

Dk = 20-1 = 19, nilai tabel yang dekat adalah :

$\alpha_1 = 0,025$ maka $t_1 = 2,26$

$\alpha_2 = 0,01$ maka $t_2 = 2,82$

jika H_0 ditolak akan berhadapan dengan resiko 0,0211 atau 2,11%. Resiko ini lebih kecil dibandingkan resiko yang diajukan 0,05 atau 5%. Kesimpulannya H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya rata-rata produksi mesin baru > 16 unit per jam.

Contoh 3 :

Pabrik susu kaleng menyetel mesin untuk produknya dengan rata-rata 0,5 kg. Untuk membuktikan kebenarannya diambil sampel sebanyak 23 kaleng susu dan menghasilkan rata-rata 0,49 kg dengan standar deviasi S = 0,025 kg . Apakah persyaratan isi kaleng pabrik tersebut sudah benar ?

Penyelesaian :

Diketahui :

μ = 0,5 kg

S = 0,025 kg

n = 23

$\bar{x} = 0{,}49$

Rumusan Hipotesis :

H_0 : μ = 0,5 kg {isi kaleng = 0,5kg}

H_1 : μ < 0,5 kg { isi kaleng < 0,5 kg}

T = -1,9183

Dengan dk = 23-1 = 22, nilai yang dekat dengan t_h adalah :

α_1 = 0,05 maka t_1 = 1,717

α_2 = 0,025 maka t_1 = 2,074

p-value = 0,05 – (0,05-0,025) = 0,03584

0,03584 < 0,05 oleh sebab itu H_0 ditolak dan H_1 diterima, kesimpulannya adalah isi kaleng < 0,5 kg. 0,03584 atau 3,584% menyatakan jumlah sampel masyarakat yang dirugikan.

Kasus 1.

Universitas X akan melakukan penelitian tentang rata-rata masa tunggu alumni Program Studi Tekni Informatika Universitas X. Dugaan awal atau hipotesis awal (H_0) adalah rata-rata masa tunggu alumni Program Studi Tekni Informatika Universitas X adalah 7 bulan dengan simpangan baku, σ = 1,66. Untuk membuktikan kebenaran dugaan awal, H_0, ini dilakukan penelitian kembali untuk mengetahui apakah masa tunggu masih 7 bulan atau sudah berubah. Diambil sampel alumni sebanyak 50 orang dan diperoleh data :

6	5	8	9	6	7	6	8	8	6
4	5	5	6	9	12	4	6	5	7
6	6	6	8	10	9	5	4	5	4
5	6	7	8	6	4	5	5	6	5
5	7	8	8	6	5	4	3	3	4

Apakah dengan data ini masih bisa diterima bahwa masa tunggu alumni Program Studi Tekni Informatika Universitas X untuk mendapatkan pekerjaan pertama adalah 7 bulan ? Uji dengan taraf nyata 5% !

Penyelesaian Kasus 1 :

Kasus 1 ini merupakan kasus uji hipotesis rata-rata satu populasi karena nilai pada H_0 adalah nilai rata-rata suatu populasi, dalam hal ini populasinya adalah lumni Program Studi Tekni Informatika Universitas X, yaitu $\mu_0 = 7$ dengan nilai simpangan baku, $\sigma = 1,66$.

Berdasarkan data yang dikumpulkan dari 50 sampel, kita peroleh nilai rata-rata sampel, $\bar{x} = 6,1$ diperoleh dari :

$$\bar{x} = \frac{6 + 5 + 8 + \cdots + 4}{50} = 6,1$$

Kita lakukan pengujian hipotesis rata-rata satu populasi, diketahui :

$\mu_0 = 7$

$\sigma = 1,66$

$\bar{x} = 6,1$

$n = 50$

Langkah 1 : Merumuskan hipotesis

Karena nilai $\bar{x} < \mu_0$ maka kita mengunakan uji satu arah - pihak kiri, sehingga diperoleh rumusan hipotesis :

$H_0 : \mu = 7$ (masa tunggu = 7 bulan)

$H_1 : \mu < 7$ (masa tunggu < 7 bulan)

Langkah 2 : Menentukan taraf nyata

$\alpha = 5\% = 0,05$.

Langkah 3 : Menentukan titik kritis

Untuk menentukan titik kritis pada kasus ini kita akan mengunakan uji z karena jumlah sampel (n>30), Titik kritis pada uji z, uji satu arah-pihak kiri, adalah $-Z_{\alpha/2}$. Kita menolak H_0 apabila nilai $z < -Z_{\alpha/2}$.

Kasus 2 :

Mahasiswa jurusan pertanian ditugaskan untuk menguji formula pupuk terbaru untuk tanaman cabe. Mereka mengelompokkan tanaman-tanaman cabe menjadi dua kelompok. Kelompok tanaman cabe pertama diberi pupuk dan kelompok tanaman cabe kedua tidak diberi pupuk. Dari 250 batang tanaman caber yang diberi pupuk, mati sebanyak 15 batang. Sedangkan dari 200 batang tanaman cabe yang tidak diberi pupuk juga mati sebanyak 15 batang. Dengan tingkat kepercayaan 95%, apakah pemberian pupuk formula terbaru pada cabe akan menjadi lebih baik daripada tidak diberi pupuk ?

Diketahui :

$x_1 = 15$

$x_2 = 15$

$n_1 = 250$

$n_2 = 200$

LANGKAH PENYELESAIAN MASALAH :

MERUMUSKAN HIPOTESIS

Rumusan masalah yang ingin diketahui adalah “apakah pemberian pupuk formula terbaru pada cabe akan berdampak lebih baik daripada tidak diberi pupuk ? Maksud dari rumusan diatas adalah apakah proporsi mati pada cabe yang diberi pupuk lebih rendah daripada proporsi mati pada cabe yang tidak diberi pupuk.

p_1 = proporsi mati cabe yang diberi pupuk

p_2 = proporsi mati cabe yang tidak diberi pupuk

maka rumusan hipotesis alternatifnya adalah : $H_1 : p_1 < p_2$.

Dengan demikian uji yang digunakan adalah uji z- uji proposisi dua populasi dengan uji satu arah :

$H_0 : p_1 \geq p_2$

$H_1 : p_1 < p_2$

TINGKAT KEPERCAYAAN

Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% atau $\alpha = 0{,}05$

STATISTIK UJI

Pengujian ini merupakan uji proporsi dua populasi, maka statistik uji yang digunakan adalah uji z – uji proporsi dua populasi.

$$\hat{p}_1 = \frac{15}{250} = 0{,}06$$

$$\hat{p}_2 = \frac{15}{200} = 0{,}075$$

$$\bar{p} = \frac{15 + 15}{250 + 200} = 0{,}0667$$

$$Z = \frac{0{,}06 - 0{,}075}{\sqrt{0{,}0667(1 - 0{,}0667)(\frac{1}{250} + \frac{1}{200})}}$$

$$Z = \frac{-0{,}015}{2{,}6293} = -0{,}057$$

Daerah kritis.

Kita menggunakan pengujian satu arah, maka tingkat signifikasin yang akan digunakan adalah $\alpha = 0{,}05$. Dengan demikian daerah kritisnya adalah nilai dibawah $-Z = -1{,}645$

Oleh karena $-0{,}057 < -1{,}645$