Pengujian Hipotesis Uji t

Uji – t untuk dua kelompok data dari satu kelompok sampel (Berpasangan)

Membandingkan data sebelum dan sesudah perlakuan dari satu kelompok sampel, atau membandingkan data antar waktu dari satu kelompok sampel, maka dilakukan pengujian hipotesis komparasi dengan uji – t sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0 : \mu_A = \mu_B$

$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$

Dimana :

μ_A = rerata data sesudah *treatment*

μ_B = rerata data sebelum *treatment*

Uji – t untuk dua kelompok data dari satu kelompok sampel (Berpasangan)

rumus yang digunakan:

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x_d^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

d_i	=	Selisih skor sesudah dengan skor sebelum dari tiap objek (i)
M_d	=	Rerata dari gain (d)
x_d	=	Deviasi skor gain terhadap reratanya (Xd = di – Md)
x_d^2	=	Kuadrat deviasi skor gain terhadap reratanya
n	=	Banyaknya sampel (subjek penelitian)

Uji – t untuk dua kelompok data dari satu kelompok sampel (Berpasangan)

Untuk pengujian hipotesis, selanjutnya nilai t (t_{hitung}) di atas dibandingkan dengan nilai t dari tabel distribusi t (t_{tabel}). Cara penentuan nilai t_{tabel} didasarkan pada taraf signifikansi tertentu (misalnya α = 0,005) dan dk = n-1

Kriteria pengujian hipotesis untuk uji satu pihak kanan, yaitu:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Ilustrasi 1

Dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat signifikasi pemahaman siswa pada pelajaran matematika trigonometri dengan perlakuan pemberian soal pada tes awal dan tes akhir sebagai berikut:

Siswa	Skor perolehan	
	Tes Awal	Tes Akhir
1	50	65
2	40	62
3	60	71
4	35	60
5	64	73
6	54	70
7	66	75
8	57	72
9	69	77
10	65	78

Solusi

Tabel penolong uji beda rata-rata dua kelompok berpasangan

Siswa	Skor perolehan		Gain (d) (Y-X)	Xd	Xd^2
	Tes Awal	Tes Akhir			
1	50	65	15	0,7	0,49
2	40	62	22	7,7	59,29
3	60	71	11	-3,3	10,89
4	35	60	25	10,7	114,49
5	64	73	9	-5,3	28,09
6	54	70	16	1,7	2,89
7	66	75	9	-5,3	28,09
8	57	72	15	0,7	0,49
9	69	77	8	-6,3	39,69
10	65	78	13	-1,3	1,69
		Jumlah	143		286,10

Solusi

Hipotesis

H0 : tidak ada perbedaan nilai rata-rata antara tes awal dengan tes akhir

H1 : terdapat perbedaan nilai rata-rata antara tes awal dengan tes akhir

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$

Menghitung nilai rata-rata dari gain (d)

$$M_d = \frac{\sum d}{n}$$

$$M_d = \frac{143}{10} = 14,3$$

Solusi

Menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x_d^2}{n(n-1)}}} = \frac{14,3}{\sqrt{\frac{286,1}{10(10-1)}}} = \frac{14,3}{\sqrt{3,18}} = 8,02$$

Kriteria pengujian hipotesis

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

t_{tabel} : α = 0,05 dan db = n-1 = 9

t_{tabel} : 2,26

karena 8,02 > 2,26 atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

kesimpulannya adalah pd tingkat kepercayaan 95% terdapat perbedaan yang signifikan antara skor perolehan tes awal dengan tes akhir.

Uji – t untuk dua kelompok data dari dua kelompok sampel (tidak berpasangan)

Membandingkan data dua kelompok sampel atau membandingkan data antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, atau membandingkan peningkatan data kelompok eksperimen dengan peningkatan data kelompok kontrol, maka digunakan pengujian hipotesis komparasi dengan uji – t sebagai berikut:

Hipotesis
H0 : μA = μB
H1 : μA = μB
Dimana
μA : rerata data kelompok eksperimen atau rerata peningkatan data kelompok eksperimen
μB : rerata data kelompok kontrol atau rerata peningkatan data kelompok kontrol

Uji – t untuk dua kelompok data dari dua kelompok sampel (tidak berpasangan)

Rumus yang digunakan

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Keterangan :

$\bar{X}_A$	=	Rerata skor kelompok eksperimen
$\bar{X}_B$	=	Rerata skor kelompok kontrol
S_A^2	=	Varian kelompok eksperimen
S_B^2	=	Varian kelompok kontrol
n_A	=	Banyaknya sampel kelompok eksperimen
n_B	=	Banyaknya sampel kelompok kontrol

Uji – t untuk dua kelompok data dari dua kelompok sampel (tidak berpasangan)

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S_{gab}\sqrt{\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} \qquad S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}}$$

Untuk menguji hipotesis, selanjutnya nilai t_{hitung} di atas dibandingkan dengan nilai dari tabel distribusi t (t_{tabel}). Cara penentuan nilai t_{tabel} didasarkan pada taraf signifikansi tertentu misalnya α = 0,05 dan dk = $n_A + n_B - 2$

Kriteria pengujian hipotesis

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Ilustrasi 2

Diadakan penelitian tentang perbandingan nilai akhir siswa yang menggunakan metode demonstrasi dengan metode ekspositori (konvensional) dalam pembelajaran geometri dengan hasil sebagai berikut:
Tabel skor perolehan hasil pembelajaran geometri

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen
35		62
42		71
54		54
66		66
45		69
46		76
56		75

71		75
75		86
67		65
70		76
67		56
45		72
35		70

70		67
59		57
69		80
76		77
59		70
62		48

Solusi

Hipotesis

H_0 : nilai akhir geometri siswa yang menggunakan metode demonstrasi tidak lebih tinggi atau sama dengan siswa yang menggunakan metode konvensional

H_1 : nilai akhir geometri siswa yang menggunakan metode demonstrasi lebih tinggi dari siswa yang menggunakan metode konvensional

$H_0 : \mu_A = \mu_B$

$H_1 : \mu_A = \mu_B$

Dari data di atas diperoleh

Kelompok Data	$\sum X$	$\sum Y$
Kelas Kontrol (X)	1169	71575
Kelas Eksperimen (Y)	1372	95832

Solusi

Menghitung varian kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan rumus:
Varian Kelas Kontrol

$$s_K^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}}{n-1} = \frac{71575 - \frac{(1169)^2}{20}}{19} = 170{,}892$$

Varian Kelas Eksperimen

$$s_E^2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}}{n-1} = \frac{95832 - \frac{(1372)^2}{20}}{19} = 90{,}147$$

Solusi

Menghitung nilai rata-rata kelas kontrol dan eksperimen

$$\bar{X}_K = \frac{\sum X_1}{n} = \frac{1169}{20} = 58{,}45$$

$$\bar{X}_E = \frac{\sum X_2}{n} = \frac{1372}{20} = 68{,}6$$

Menghitung simpangan baku gabungan dengan menggunakan rumus :

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(19)170{,}892 + (19)90{,}147}{20 + 20 - 2}} = \sqrt{\frac{4959{,}741}{38}} = 11{,}425$$

Solusi

Menentukan t_{hitung} dengan menggunakan rumus

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S_{gab}\sqrt{\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} = \frac{58{,}45 - 68{,}6}{11{,}425\sqrt{\frac{1}{20} + \frac{1}{20}}} = \frac{10{,}15}{11{,}425\sqrt{0{,}1}}$$
$$= 2{,}81$$

Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Dari tabel distribusi t untuk α = 0,05 dan dk = 20+20-2 = 38 akan didapatkan nilai ttabel = 2,03

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tingkat kepercayaan 95% nilai akhir siswa yang menggunakan metode demonstrasi lebih tinggi secara signifikan dari pada siswa yang menggunakan metode konvensional pada pembelajaran geometri

Rumus Matlab

Uji t

```
[h,p] = ttest2(x,y)
```

```
[h,p,ci,stats] = ttest(      )
```

```
[h,p, ci, stats] = ttest2(x,y,alpha,tail)
```

$$h = \begin{cases} 1, & tolak\ H_0\ pada\ \alpha = 5\% \\ 0, & terima\ H_1\ pada\ \alpha = 5\% \end{cases}$$

p adalah probabilitas tingkat signifikansi

TERIMA KASIH