

Kegiatan Belajar 9

Pengujian Perbedaan Rata-Rata

A. Pengujian Perbedaan Dua Rata-Rata Populasi Tidak Berhubungan

Pada suatu penelitian, seorang peneliti akan membandingkan sebuah model pembelajaran X dengan model pembelajaran Y pada mata pelajaran matematika. Sampel dalam penelitian yang dilaksanakan ada 2, yaitu kelas A dan kelas B. Kelas A sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol. Pada penelitiannya, kedua kelas tersebut akan diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas A akan diberikan perlakuan dengan model pembelajaran X dan kelas B akan diberikan perlakuan dengan model pembelajaran Y. Kedua kelompok yang akan diteliti tersebut sama sekali tidak memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya. Setelah keduanya kelas diberikan perlakuan yang berbeda dengan model pembelajaran X dan model pembelajaran Y, selanjutnya kedua kelas tersebut diberikan tes untuk memperoleh data hasil belajar. Kemudian, data tersebut akan dibandingkan untuk melihat rata-rata mana yang lebih tinggi antara model pembelajaran X dengan model pembelajaran Y. Pengujian yang dapat digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti tersebut adalah pengujian perbedaan dua rata-rata populasi tidak berhubungan.

Pengujian perbedaan dua rata-rata populasi tidak berhubungan disebut juga *Independent sample t-test*. Independent sample t-test atau pengujian perbedaan dua rata-rata populasi tidak berhubungan adalah sebuah pengujian yang bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua sampel yang tidak berhubungan. Apabila seorang peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan pengujian perbedaan dua rata-rata populasi yang tidak berhubungan, ada beberapa ketentuan yang harus memiliki, yaitu:

- a. Simpangan baku dari populasi masing-masing diketahui, maka dihitung menggunakan rumus:

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{atau ditulis} \quad z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata sampel kelompok 1

\bar{X}_2 = rata-rata sampel kelompok 2

σ = Simpangan baku populasi perbedaan rata-rata, yang diperoleh dari:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

Taraf nyata atau signifikansi α , maka kriteria pengujian dua pihak adalah:

H_0 diterima jika $-z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < z < z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ harga $z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}(1-\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya.

Kriteria pengujian satu pihak adalah:

H_0 diterima jika $z \leq z_{(1-\alpha)}$ dan harga $z_{(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $1-\alpha$, sebaliknya H_0 ditolak pada harga lainnya.

b. Simpangan baku dari populasi masing-masing tidak diketahui, maka dihitung menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ atau ditulis } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata sampel kelompok 1

\bar{X}_2 = rata-rata sampel kelompok 2

s = Simpangan baku populasi perbedaan rata-rata, yang diperoleh dari:

$$s = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Taraf nyata atau signifikansi α , maka kriteria pengujian dua pihak adalah:

H_0 diterima jika $-t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < t < t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ harga $t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}(1-\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya.

Kriteria pengujian satu pihak adalah:

H_0 diterima jika $t \leq t_{(1-\alpha)}$ dan harga $t_{(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $1-\alpha$, sebaliknya H_0 ditolak pada harga lainnya.

Agar dapat memberikan deskripsi yang jelas terhadap pengujian perbedaan dua rata-rata populasi tidak berhubungan, perhatikan beberapa contoh berikut ini:

1. Untuk pengujian dua pihak perbedaan dua rata-rata dari populasi yang tidak berkorelasi.

Contoh: Seorang peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan menggunakan dua macam model pembelajaran. Dua macam model pembelajaran A dan B tersebut digunakan untuk mengajar pada mata pelajaran matematika dengan materi pola bilangan di kelas VII. Sampel dalam penelitiannya berjumlah 15 siswa untuk model pembelajaran A dan 14 siswa untuk model pembelajaran B. Data hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model yang telah diberikan adalah sebagai berikut:

Model pembelajaran A:

4, 5, 4, 6, 7, 8, 8, 8, 8, 7, 9, 9, 9, 9, 6

Model pembelajaran B:

4, 4, 5, 7, 8, 6, 3, 3, 3, 6, 7, 7, 8, 8

Data diatas berdistribusi normal dan variansi kedua populasinya sama besar. Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, $dk = n_1 + n_2 - 2 = 27$, ujliah apakah kedua macam model pembelajaran A dan B sama baiknya atau tidak.

Dari data diatas diperoleh $\bar{X}_A = 7,1$ $\bar{X}_B = 5,6$ $s_A^2 = 2,9$ $s_B^2 = 3,5$

Hipotesis penelitian yang akan diuji yaitu:

H_0 : Model pembelajaran A sama baiknya dengan model pembelajaran B pada mata pelajaran matematika dalam materi pola bilangan di kelas VI.

H_1 : Model pembelajaran A berbeda dengan model pembelajaran B pada mata pelajaran matematika dalam materi pola bilangan di kelas VI.

Bentuk rumusan hipotesis statistiknya yaitu:

$$H_0 : \bar{X}_A = \bar{X}_B$$

$$H_1 : \bar{X}_A \neq \bar{X}_B$$

Kriteria pengujian hipotesisnya adalah:

H_0 diterima jika $-t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < t < t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ harga $t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}(1-\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya.

Simpangan baku kedua populasi tidak diketahui, maka pengujiannya menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{7,1 - 5,6}{\sqrt{\frac{2,9}{15} + \frac{3,5}{14}}} = \frac{1,5}{0,67} = 2,22$$

Harga $t_{(0,975)}$ untuk uji dua sisi pada distribusi student (t) $dk = 27$ diperoleh $t_{tabel} = 2,05$. Dari hasil perhitungan $t = 2,22$, artinya H_0 ditolak maka dapat disimpulkan model pembelajaran A berbeda dengan model pembelajaran B pada mata pelajaran matematika dalam materi pola bilangan di kelas VI.

2. Untuk pengujian satu pihak perbedaan dua rata-rata populasi yang tidak berkorelasi.

Contoh: Seorang peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan menggunakan dua macam model pembelajaran. Peneliti mengatakan bahwa rata-rata skor yang diajarkan dengan model pembelajaran A lebih tinggi daripada model pembelajaran B. Dalam arti lain, model pembelajaran A lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran B dalam pembelajaran matematika pada materi pola bilangan di kelas VII. Bila hipotesis penelitian yang diajukan dirumuskan dalam hipotesis statistic satu pihak menjadi:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A > \mu_B$$

Atau

$$H_0 : \mu_A - \mu_B = 0$$

$$H_1 : \mu_A - \mu_B > 0$$

Dari populasi A diambil sampel acak berjumlah 15 siswa dan populasi B berjumlah 17 siswa. kedua sampel berdistribusi normal dan variansi populasi sama besarnya atau homogen. Adapun data untuk masing-masing sampel dalam penelitian sebagai berikut:

Data yang diperoleh pada sampel A:

7, 8, 5, 7, 9, 7, 8, 8, 8, 8, 6, 6, 6, 7, 9, 9

Data yang diperoleh pada sampel B

5, 4, 4, 6, 7, 3, 3, 6, 4, 3, 8, 6, 5, 7, 7, 6, 6

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, $dk = n_1 + n_2 - 2 = 30$

Dari data diatas diperoleh $\bar{X}_A = 7,3$ $\bar{X}_B = 5,3$ $s_A^2 = 1,4$ $s_B^2 = 2,3$

Kriteria pengujian satu pihak yaitu:

H_0 diterima jika $t \leq t_{(1-\alpha)}$ dan harga $t_{(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $1-\alpha$, sebaliknya H_0 ditolak pada harga lainnya.

Simpangan baku kedua populasi tidak diketahui, maka pengujiannya menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{7,3 - 5,3}{\sqrt{\frac{1,4}{15} + \frac{2,3}{17}}} = \frac{2}{0,23} = 8,7$$

Harga $t_{(0,95)}$ untuk uji satu sisi pada distribusi student (t) $dk = 30$ diperoleh $t_{tabel} = 1,7$. Dari hasil perhitungan $t = 8,7$ artinya H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran A lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran B pada mata pelajaran matematika dengan materi pola bilangan di kelas VII.

B. Pengujian Perbedaan Dua Rata-Rata Populasi Berhubungan

Pada suatu penelitian, seorang peneliti ingin melihat peningkatan hasil belajar yang dialami oleh siswa setelah diberikan sebuah perlakuan dengan model pembelajaran jigsaw pada mata pelajaran matematika. Peneliti melakukan pengukuran sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan, kemudian rata-ratanya akan dibandingkan. Pengujian yang dapat digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti tersebut adalah pengujian perbedaan dua rata-rata populasi berhubungan.

Pengujian perbedaan dua rata-rata populasi tidak berhubungan disebut juga *Paired sample t-test*. *Paired sample t-test* atau pengujian perbedaan dua rata-rata populasi berhubungan adalah sebuah pengujian yang bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua sampel yang berhubungan. Rumus yang digunakan untuk pengujian perbedaan dua rata-rata populasi berhubungan adalah:

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

Keterangan:

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{n} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \quad \text{dan} \quad S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n}} \quad S_D = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{n-1}}$$

D = adalah pasangan skor $X_1 - X_2$

\bar{D} = rata-rata D

$S_{\bar{D}}$ = simpangan baku rata-rata D

Contoh: Siska melakukan sebuah penelitian tentang pengaruh model pembelajaran STAD terhadap hasil belajar siswa pada materi pola bilangan di kelas VII. Sampel acak berjumlah 18 orang yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen untuk kedua variansinya. Sebelum pembelajaran dengan model pembelajaran STAD siswa diberi *pretest* dan setelah pembelajaran dengan model pembelajaran STAD dilakukan, siswa diberi *posttest*. Data hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh data sebagai berikut:

Data *pretest* (X_1):

5,0	7,5	5,3	7,1	7,0	6,5	8,2	7,8	3,9
4,8	4,5	5,6	3,6	6,6	7,4	5,4	8,0	4,0

Data *posttest* (X_2):

7,0	8,2	8,3	8,8	7,6	7,5	8,9	8,2	5,9
6,8	7,5	7,6	5,0	7,6	7,9	6,4	8,8	6,2

Siswa mempunyai hipotesis yang menyatakan bahwa model pembelajaran STAD berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi pola bilangan di kelas VII. Bentuk rumusan hipotesis penelitiannya adalah:

H_0 : Model pembelajaran STAD tidak berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi pola bilangan di kelas VII.

H_1 : Model pembelajaran STAD berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi pola bilangan di kelas VII.

Rumusan hipotesis statistic:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Kriteria pengujian hipotesis adalah:

H_0 diterima jika $-t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < t < t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ harga $t_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi t dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya.

Dengan menggunakan data pasangan pretest dan posttest disajikan dalam tabel berikut:

Tabel Skor Pretest dan Posttest

Nomor	Pretest	Posttest	D	$D - \bar{D}$	$(D - \bar{D})^2$
1	5	7	2	0,56	0,31
2	7,5	8,2	0,7	-0,74	0,55
3	5,3	8,3	3	1,56	2,43
4	7,1	8,8	1,7	0,26	0,07
5	7	7,6	0,6	-0,84	0,71
6	6,5	7,5	1	-0,44	0,19
7	8,2	8,9	0,7	-0,74	0,55
8	7,8	8,2	0,4	-1,04	1,08
9	3,9	5,9	2	0,56	0,31
10	4,8	6,8	2	0,56	0,31
11	4,5	7,5	3	1,56	2,43
12	5,6	7,6	2	0,56	0,31
13	3,6	5	1,4	-0,04	0,00
14	6,6	7,6	1	-0,44	0,19
15	7,4	7,9	0,5	-0,94	0,88
16	5,4	6,4	1	-0,44	0,19
17	8	8,8	0,8	-0,64	0,41
18	4	6,2	2,2	0,76	0,58
Jumlah	108,2	134,2	26	0,08	11,52

Simpangan baku populasi tidak diketahui, maka menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$$\sum D = 26$$

$$\bar{D} = \frac{26}{18} = 1,44$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

$$S_D = \sqrt{\frac{11,52}{17}} = 0,82$$

$$S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n}} = \frac{0,82}{\sqrt{18}} = \frac{0,82}{4,24} = 0,19$$

$$t = \frac{1,44}{0,19} = 7,44$$

Harga $t_{(0,975)}$ untuk uji dua sisi pada distribusi *student* (t) dk = 34 diperoleh $t_{tabel} = 2,03$. Dari hasil perhitungan $t = 7,44$, maka H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Model pembelajaran STAD berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi pola bilangan di kelas VII.

C. Pengujian Satu Rata-Rata: Dua Pihak dan Satu Pihak

Pada sebuah penelitian yang akan dilakukan dengan pengujian satu rata-rata memerlukan satu kelompok data yang dihitung rata-ratanya kemudian dibandingkan dengan harga standar atau angka konstanta tertentu yang telah ditetapkan peneliti berdasarkan kajian dalam penelitian yang dilakukan. Lebih lanjut, akan diberikan contoh untuk masing-masing pengujian satu rata-rata.

1. Menguji Satu Rata-Rata Menggunakan Uji Dua Pihak

Penelitian dengan menguji satu rata-rata menggunakan uji dua pihak populasi yang berdistribusi normal memiliki rata-rata (μ) dan simpangan baku (σ). Peneliti akan menguji rata-rata sebagai parameter dengan standar tertentu berdasarkan kajian teori yang telah dilakukan. Pengujian menggunakan dua rumus untuk simpangan baku (σ) diketahui dan tidak diketahui, yaitu:

a. Simpangan baku (σ) diketahui, rumus yang digunakan yaitu:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

μ_0 : Sebuah harga yang diketahui dan ditentukan oleh peneliti

z : Harga pada daftar distribusi normal baku

Taraf signifikansi α , maka kriteria pengujian dua pihak adalah:

H_0 diterima jika $-z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < z < z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ harga $z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}(1-\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya.

b. Simpangan baku (σ) tidak diketahui, rumus yang digunakan yaitu:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

μ_0 : Sebuah harga yang diketahui dan ditentukan oleh peneliti

t : Harga pada daftar distribusi student

H_0 diterima jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < z < z_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ harga $z_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya. Derajat kebebasan $dk = n - 1$.

Contoh:

Seorang peneliti ingin menerapkan model pembelajaran TGT (*Times Game Tournament*) pada mata pelajaran matematika pokok bahasan himpunan di kelas VII. Sampel dalam penelitiannya berjumlah 29 siswa dari populasi yang berdistribusi normal. Peneliti tersebut menduga dengan menerapkan model pembelajaran TGT (*Times Game Tournament*) pada mata pelajaran matematika pokok bahasan himpunan di kelas VII kemampuan siswa akan mencapai rata-rata $\mu_0 = 7,0$. Setelah diajar dan diberikan tes kepada siswa, hasil perhitungan diperoleh rata-rata $(\bar{x}) = 5,5$ dan simpangan baku $(s) = 4$. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

Adapun hipotesis penelitian yang diajukan yaitu:

H_0 : Menerapkan model pembelajaran TGT (*Times Game Tournament*) pada mata pelajaran matematika pokok bahasan himpunan di kelas VII kemampuan siswa mencapai rata-rata $\mu_0 = 7,0$.

H_1 : Menerapkan model pembelajaran TGT (*Times Game Tournament*) pada mata pelajaran matematika pokok bahasan himpunan di kelas VII kemampuan siswa berbeda rata-rata μ_0 bukan lagi $= 7,0$.

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0 : \mu = 7,0$$

$$H_1 : \mu \neq 7,0$$

Simpangan baku populasi tidak diketahui maka dihitung menggunakan daftar distribusi student dengan menghitung harga t. Untuk memperoleh harga t digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{5,5 - 7,0}{\frac{4}{\sqrt{29}}} = \frac{-1,5}{\frac{4}{5,39}} = \frac{-1,5}{0,74} = -2,02$$

Kriteria yang dipakai, dari daftar distribusi student uji dua pihak dengan $\alpha = 0,05$ $dk = n - 1 = 29 - 1 = 28$ adalah $t_{(0,975,28)} = 2,05$.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t = -2,02$ maka $t = -2,02 < t_{tabel} = 2,05$, maka H_0 diterima. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran TGT (*Times Game Tournament*) pada mata pelajaran matematika pokok bahasan himpunan di kelas VII kemampuan siswa mencapai rata-rata $\mu_0 = 7,0$.

2. Menguji Satu Rata-Rata Menggunakan Uji Satu Pihak

Pengujian dengan menguji satu rata-rata menggunakan uji satu pihak tidak berbeda dengan uji dua pihak. Hal yang membedakannya hanya pada daerah penolakan hipotesis nol berada pada satu sisi yaitu sisi kiri atau sisi kanan. Pengujian menggunakan dua rumus untuk simpangan baku (σ) diketahui dan tidak diketahui, yaitu:

a. Simpangan baku (σ) diketahui, rumus yang digunakan yaitu:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

μ_0 : Sebuah harga yang diketahui dan ditentukan oleh peneliti

z : Harga pada daftar distribusi normal baku

Taraf signifikansi α , maka kriteria pengujian dua pihak adalah:

H_0 diterima jika $-z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} < z < z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ harga $z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}(1-\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya.

b. Simpangan baku (σ) tidak diketahui, rumus yang digunakan yaitu:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

μ_0 : Sebuah harga yang diketahui dan ditentukan oleh peneliti

t : Harga pada daftar distribusi student

H_0 diterima jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < z < z_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ harga $z_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$, sebaliknya H_0 tolak pada harga lainnya. Derajat kebebasan $dk = n - 1$.

Contoh:

Penggunaan Dakon Matematika pada materi KPK dan FPB digunakan guru untuk melihat keefektifan media pembelajaran tersebut dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas III SD. Guru menduga dengan menggunakan media pembelajaran Dakon Matematika tersebut, pemahaman siswa mencapai rata-rata $\mu = 7,0$. Setelah pembelajaran dengan media Dakon Matematika, siswa diberikan tes, dan hasil dari perhitungannya diperoleh rata-rata $(\bar{X}) = 8,0$ dan simpangan baku $(s) = 3$. Sampel yang digunakan berjumlah 29 siswa dari populasi yang berdistribusi normal. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesis penelitian yang diajukan yaitu:

H_0 : Penggunaan media pembelajaran Dakon Matematika pada materi KPK dan FPB dapat meningkatkan pemahaman siswa mencapai rata-rata $\mu = 7,0$.

H_1 : Penggunaan media pembelajaran Dakon Matematika pada materi KPK dan FPB dapat meningkatkan pemahaman siswa mencapai rata-rata μ lebih dari 7,0.

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0 : \mu = 7,0$$

$$H_1 : \mu > 7,0$$

Simpangan baku populasi tidak diketahui maka dihitung menggunakan daftar distribusi student dengan menghitung harga t. Untuk memperoleh harga t digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{8,0 - 7,0}{\frac{3}{\sqrt{29}}} = \frac{1}{\frac{3}{5,39}} = \frac{1}{0,56} = 1,80$$

Kriteria yang dipakai, dari daftar distribusi student uji satu pihak dengan $\alpha = 0,05$ $dk = n - 1 = 29 - 1 = 28$ adalah $t_{(0,95,28)} = 1,70$.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t = 1,80$ maka $t = 1,80 > t_{tabel} = 1,70$, maka H_0 ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran Dakon Matematika pada materi KPK dan FPB dapat meningkatkan pemahaman siswa mencapai rata-rata μ lebih dari 7,0.

RANGKUMAN

1. Pengujian perbedaan dua rata-rata populasi tidak berhubungan disebut juga *Independent sample t-test*.
2. Ketentuan-ketentuan yang harus dimiliki dalam pengujian perbedaan dua rata-rata populasi yang tidak berhubungan, yaitu:

- a. Simpangan baku dari populasi masing-masing diketahui, maka dihitung menggunakan rumus:

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ atau ditulis } z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

- b. Simpangan baku dari populasi masing-masing tidak diketahui, maka dihitung menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ atau ditulis } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

3. Pengujian perbedaan dua rata-rata populasi yang tidak berhubungan dilakukan ketika metode yang diajarkan pada kedua kelas itu berbeda.
4. Terdapat dua kelas pada pengujian perbedaan dua rata-rata populasi yang tidak berhubungan, yaitu:
 - a. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan baru, artinya perlakuan yang diberikan belum pernah diterapkan dalam proses belajar mengajar.
 - b. Kelas kontrol atau pembanding adalah kelas yang diberikan perlakuan yang biasa diterapkan dalam proses belajar mengajar.

5. Pengujian perbedaan dua rata-rata populasi berhubungan disebut juga *Paired sample t-test*.
6. Pengujian perbedaan dua rata-rata populasi yang berhubungan dilakukan ketika peneliti ingin membandingkan perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah diberikan sebuah perlakuan.
7. Dalam pengujian perbedaan dua rata-rata populasi yang berhubungan, seorang peneliti melakukan pengukuran sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberikan perlakuan (*pre-test*) dan sesudah diberikan perlakuan (*post-test*).
8. Terdapat dua cara yang dapat dilakukan dalam pengujian satu rata-rata, yaitu uji dua pihak dan uji satu pihak.
9. Dalam pengujian satu rata-rata menggunakan uji dua pihak dan satu pihak dapat dilakukan dengan menggunakan dua rumus simpangan baku diketahui dan tidak diketahui.

a. Rumus simpangan baku diketahui

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

b. Rumus simpangan baku tidak diketahui

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

10. Hal yang membedakan antara pengujian satu rata-rata dengan menggunakan uji dua pihak dan uji satu pihak adalah daerah penolakan pada hipotesis nol berada di satu sisi, yaitu sisi kiri atau sisi kanan.