

PERBANDINGAN BERGANDA SESUDAH UJI KRUSKAL-WALLIS

Tanti Nawangsari

Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNIROW Tuban

Jl. Manunggal 61 Tuban

Email: nawangsarit@yahoo.com

Abstrak

Salah satu metode statistika nonparametrik yang setara dengan analisis ragam satu arah (*one way anova*) adalah uji Kruskal-Wallis. Uji ini bertujuan untuk menguji hipotesis bahwa beberapa sampel independen berasal dari populasi yang sama. Kesimpulan yang diperoleh dari uji Kruskal-Wallis apabila keputusan yang diambil menolak H_0 adalah tidak semua populasi asal sampel sama. Untuk mengetahui populasi –populasi mana yang berbeda dapat dilakukan perbandingan berganda. Tulisan ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana prosedur perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis dan bagaimana penerapan perbandingan berganda dalam bidang pendidikan matematika?

Kata Kunci : perbandingan berganda, uji Kruskal-Wallis

A. PENDAHULUAN

Apabila data yang dianalisis berada dalam skala nominal maupun ordinal maka metode analisis yang tepat digunakan adalah metode statistika nonparametrik. Apabila data berada dalam skala interval ataupun rasio maka metode analisis yang dapat digunakan adalah metode statistika parametrik jika asumsi-asumsi yang terdapat pada metode statistika parametrik dapat dipenuhi (Siegel, 1986). Namun apabila asumsi-asumsi tersebut tidak terpenuhi maka kita dapat menggunakan statistika nonparametrik.

Statistika nonparametrik adalah suatu uji yang modelnya tidak menetapkan asumsi-asumsi mengenai parameter-parameter populasi yang merupakan sumber sampel penelitiannya (Siegel, 1986). Statistika nonparametrik disebut juga statistika bebas distribusi (Susetyo, 2010). Statistika nonparametrik disebut juga statistika bebas distribusi atau sebaran karena metodenya tidak membutuhkan asumsi tentang pola sebaran populasi (Dajan, 1986).

Salah satu metode statistika nonparametrik yang setara dengan analisis ragam satu arah (*one way anova*) yaitu uji Kruskal-Wallis. Uji ini bertujuan untuk menguji hipotesis bahwa beberapa sampel independen berasal dari populasi yang sama.

Kesimpulan yang diperoleh dari uji Kruskal-Wallis apabila keputusan yang diambil menolak H_0 adalah tidak semua populasi asal sampel sama. Untuk mengetahui populasi –populasi mana yang berbeda dapat dilakukan perbandingan berganda. Pertanyaan dalam tulisan ini adalah: 1) Bagaimana prosedur perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis, dan 2) Bagaimana penerapan perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis dalam bidang pendidikan matematika? Tujuan dari penulisan ini adalah: 1) untuk mendeskripsikan prosedur perbandingan berganda sesudah uji Kuskal-Wallis, dan 2) untuk mendeskripsikan penerapan perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis dalam bidang pendidikan matematika.

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "*Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

B. PEMBAHASAN

Uji Kruskal-Wallis adalah uji yang sangat berguna untuk menentukan apakah k sampel independen berasal dari populasi-populasi yang berbeda (Siegel, 1986). Hipotesis yang ada dalam uji Kruskal- Wallis adalah:

H_0 : Ke-k populasi memiliki median yang sama.

H_1 : Tidak semua dari ke-k populasi memiliki median yang sama.

Apabila keputusan yang diambil adalah menolak H_0 maka kesimpulan yang diperoleh adalah tidak semua dari ke-k populasi memiliki median yang sama atau dengan kata lain tidak semua populasi asal sampel sama. Untuk mengetahui populasi-populasi mana yang berbeda dapat dilakukan perbandingan berganda.

1. Prosedur Perbandingan Berganda sesudah Uji Kruskal-Wallis.

Perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis dilakukan dengan prosedur berikut ini:

- a. Menghitung rata-rata peringkat dari masing-masing sampel.
- b. Memilih *experimentwise error rate* sebesar α yang dianggap sebagai suatu taraf nyata yang menyeluruh.

Pemilihan α sebagian ditentukan oleh k yaitu banyaknya sampel yang dilibatkan. α yang dipilih biasanya lebih besar daripada yang umum digunakan dalam perbandingan tunggal, misalkan 0,15, 0,20 atau 0,25.

- c. Mencari nilai $z_{(1-[\alpha/k(k-1)])}$. Nilai z ini dapat dicari pada tabel distribusi normal baku.

- d. Membandingkan $|\bar{R}_i - \bar{R}_j|$ dengan $z_{(1-[\frac{\alpha}{k(k-1)})} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$.

$|\bar{R}_i - \bar{R}_j|$ adalah harga mutlak selisih rata-rata peringkat dari sampel ke-i dan ke-j sedangkan N adalah banyaknya hasil pengamatan dalam semua sampel yang digabungkan. Apabila $|\bar{R}_i - \bar{R}_j| \leq z_{(1-[\frac{\alpha}{k(k-1)})} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$ maka ada perbedaan median populasi i dan populasi j.

2. Penerapan Perbandingan Berganda sesudah Uji Kruskal-Wallis dalam Bidang Pendidikan Matematika.

Berikut ini disajikan contoh penerapan perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis dalam bidang pendidikan matematika.

Misalkan dengan taraf nyata (α) = 0,05 seorang peneliti ingin menguji apakah ada perbedaan hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan antara tiga kelompok siswa kelas III. Ketiga kelompok siswa tersebut yaitu kelompok siswa dengan gaya belajar visual, kelompok siswa dengan gaya belajar auditori dan kelompok siswa dengan gaya belajar kinestetik. Dengan sampel acak sebanyak 5 siswa kelompok visual, 5 siswa kelompok auditori dan 5 siswa kelompok kinestetik didapatkan data sebagai berikut:

Hasil Belajar Matematika pada Pokok Bahasan Pecahan

Visual	Auditori	Kinestetik
60	60	79
70	62	73
72	60	65
72	60	76
70	75	80

(Tim Dosen Pengampu Statistik Dasar, 2013)

Permasalahan tersebut diselesaikan dengan uji Kruskal-Wallis karena data dari ketiga kelompok tersebut tidak semuanya berdistribusi normal. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut ini yaitu nilai Sig. dari data kelompok visual dan auditori < 0,05 artinya data dari kedua kelompok tidak berdistribusi normal sedangkan Sig. data dari kelompok kinestetik > 0,05 artinya data pada kelompok kinestetik berdistribusi normal.

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan Visual	,394	5	,011	,710	5	,012
Auditori	,385	5	,015	,638	5	,002
Kinestetik	,195	5	,200*	,898	5	,398

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Hasil uji Kruskal-Wallis untuk data di atas adalah sebagai berikut.

Kruskal-Wallis Test

Ranks		N	Mean Rank
Kelompok			
Hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan	Visual	5	7,30
	Auditori	5	4,90
	Kinestetik	5	11,80

Ranks			
	Kelompok	N	Mean Rank
Hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan	Visual	5	7,30
	Auditori	5	4,90
	Kinestetik	5	11,80
	Total	15	

Test Statistics ^{a,b}	
	Hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan
Chi-Square	6,269
Df	2
Asymp. Sig.	,044

- a. Kruskal Wallis Test
- b. Grouping Variable: Kelompok

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan median hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan antara tiga kelompok siswa kelas III yaitu visual, auditori dan kinestetik.

H_1 : Ada perbedaan median hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan antara tiga kelompok siswa kelas III yaitu visual, auditori dan kinestetik.

Dari output hasil analisis di atas dapat diketahui statistik uji Kruskal-Wallis (H) adalah 6,269. Dengan $n_1 = 5$, $n_2 = 5$ dan $n_3 = 5$ serta $\alpha = 0,05$ didapatkan harga kritis statistik uji Kruskal-Wallis adalah 5,78. Karena $6,269 > 5,78$ maka keputusan yang diambil adalah menolak H_0 dan kesimpulan yang diperoleh adalah ada perbedaan median hasil belajar matematika pada pokok bahasan pecahan antara tiga kelompok siswa kelas III yaitu visual, auditori dan kinestetik.

Untuk mengetahui median hasil belajar matematika kelompok mana saja yang berbeda dapat dilakukan perbandingan berganda. Karena banyaknya sampel atau kelompok adalah 3 maka ada C_2^3 yaitu 3 perbandingan. Berikut adalah hasil perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis untuk data di atas.

- a. Menghitung rata-rata peringkat dari masing-masing sampel.
 Dari output hasil analisis uji Kruskal-Wallis di atas dapat diketahui rata-rata peringkat atau mean rank dari kelompok visual adalah 7,30, rata-rata peringkat atau mean rank dari kelompok auditori adalah 4,90 dan rata-rata peringkat atau mean rank dari kelompok kinestetik adalah 11,80.
- b. Memilih *experimentwise error rate* sebesar α yang dianggap sebagai suatu taraf nyata yang menyeluruh.
experimentwise error rate (α) yang dipilih sebesar 0,15.
- c. Mencari nilai $Z_{(1-[\alpha/k(k-1)])}$.
 Dari tabel distribusi normal baku didapatkan nilai $Z_{(1-[\alpha/k(k-1)])}$ yaitu $Z_{(1-[0,15/3(3-1)])}$

$$= z_{(1-[0,15/6])} = z_{(1-0,025)} = z_{0,975} = 1,96.$$

d. Membandingkan $|\bar{R}_i - \bar{R}_j|$ dengan $z_{(1-[\frac{\alpha}{k(k-1)}])} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)}$.

1. Perbandingan median hasil belajar matematika antara kelompok visual dan auditori
 $|7,30 - 4,90| = 2,4$

$$z_{(1-[\frac{0,15}{3(3-1)}])} \sqrt{\frac{21(21+1)}{12} \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{7}\right)} = 1,96 \sqrt{\frac{21(22)}{12} \left(\frac{2}{7}\right)} = 1,96 \sqrt{\frac{462}{42}} = 1,96 \sqrt{11} = 21,56$$

Karena $2,4 < 21,56$ maka ada perbedaan median hasil belajar matematika antara kelompok visual dan auditori.

2. Perbandingan median hasil belajar matematika antara kelompok visual dan kinestetik
 $|7,30 - 11,80| = 4,5$

$$z_{(1-[\frac{0,15}{3(3-1)}])} \sqrt{\frac{21(21+1)}{12} \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{7}\right)} = 1,96 \sqrt{\frac{21(22)}{12} \left(\frac{2}{7}\right)} = 1,96 \sqrt{\frac{462}{42}} = 1,96 \sqrt{11} = 21,56$$

Karena $4,5 < 21,56$ maka ada perbedaan median hasil belajar matematika antara kelompok visual dan kinestetik.

3. Perbandingan median hasil belajar matematika antara kelompok auditori dan kinestetik
 $|4,90 - 11,80| = 6,9$

$$z_{(1-[\frac{0,15}{3(3-1)}])} \sqrt{\frac{21(21+1)}{12} \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{7}\right)} = 1,96 \sqrt{\frac{21(22)}{12} \left(\frac{2}{7}\right)} = 1,96 \sqrt{\frac{462}{42}} = 1,96 \sqrt{11} = 21,56$$

Karena $6,9 < 21,56$ maka ada perbedaan median hasil belajar matematika antara kelompok auditori dan kinestetik.

Dari ketiga perbandingan di atas dapat diketahui bahwa ada perbedaan median hasil belajar matematika dari kelompok visual dan auditori, visual dan kinestetik serta auditori dan kinestetik.

C. SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Prosedur perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis adalah:
 - a. Menghitung rata-rata peringkat dari masing-masing sampel.
 - b. Memilih *experimentwise error rate* sebesar α yang dianggap sebagai suatu taraf nyata yang menyeluruh.
 Pemilihan α sebagian ditentukan oleh k yaitu banyaknya sampel yang dilibatkan. α yang dipilih biasanya lebih besar daripada yang umum digunakan dalam perbandingan tunggal, misalkan 0,15, 0,20 atau 0,25.
 - c. Mencari nilai $z_{(1-[\alpha/k(k-1)])}$. Nilai z ini dapat dicari pada tabel distribusi normal baku.

d. Membandingkan $|\bar{R}_i - \bar{R}_j|$ dengan $z_{(1-[\frac{\alpha}{k(k-1)}])} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)}$. Apabila $|\bar{R}_i - \bar{R}_j| \leq$

$Z_{(1 - \frac{\alpha}{k(k-1)})}$ $\sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$ maka ada perbedaan median populasi i dan populasi j.

2. Perbandingan berganda sesudah uji Kruskal-Wallis dapat diterapkan pada semua bidang salah satunya adalah pendidikan matematika.

D. DAFTAR PUSTAKA

- Dajan, A. 1986. Pengantar Metode Statistik, Jilid II. Jakarta: PT Pustaka LP3ES Indonesia.
- Daniel, W.W. 1989. Statistika Nonparametrik Terapan. Jakarta: PT Gramedia.
- Siegel, S. 1985. Statistika Nonparametrik Terjemahan M.Sudrajat S. W. Bandung: Armico.
- Susetyo, B. 2010. Statistika untuk Analisis Data Penelitian. Bandung: Refika Aditama.
- Tim Dosen pengampu Statistik Dasar. 2013. Panduan Praktikum Statistik Dasar. Tuban: Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNIROW.