

Modul 12

Uji Kruskal Wallis

(Kode : MIK411)



Prodi S1 Manajemen Informasi Kesehatan
Universitas Esa Unggul
2017

Daftar Isi

Halaman

Pendahuluan	
Tujuan dan Pengertian.....	
Prosedur Uji	
Contoh Soal.....	
Latihan.....	
Lampiran Tabel	

Modul 12

Uji Kruskal Wallis

Pendahuluan

Modul pertemuan ini berisi tentang konsep dasar Uji Kruskal Wallis

Pada pertemuan ini mahasiswa akan mempelajari tujuan melakukan Uji Kruskal Wallis. Selain itu akan dijelaskan apa itu Uji Kruskal Wallis. Bagaimana prosedur atau langkah-langkah pengujiannya, Asumsi apa saja yang mendasari uji Kruskal Wallis.

Mahasiswa diharapkan mampu melakukan analisa data dengan menggunakan uji Kruskal Wallis, melakukan perhitungan secara manual, mengambil keputusan dan menarik kesimpulan.

Topik 1

Pengertian Uji Kruskal Wallis

Uji Kruskal Wallis adalah salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel Independen dengan variabel dependennya. Uji Kruskal Wallis untuk melihat perbandingan lebih dari 2 kelompok populasi dengan data berbentuk ranking. Uji ini sering disebut dengan uji Kruskal Wallis H atau H-test

Kegunaan Uji Kruskal Wallis:

1. Uji Kruskal Wallis digunakan sebagai alternatif untuk uji one way ANOVA jika asumsi kenormalan tidak terpenuhi.
2. Digunakan untuk membuat perbandingan antara dua atau lebih variabel kuantitatif berbentuk ranking dimana sampelnya merupakan sampel independen dan asumsi kenormalan tidak terpenuhi.
3. Merupakan pengembangan uji Mann Whitney, variabel yang digunakan pada uji ini lebih dari dua variabel.

Catatan:

Uji Non parametrik digunakan untuk kelompok data yang tidak memenuhi kriteria untuk melakukan uji parametrik.

Asumsi Uji Kruskal Wallis:

1. Data yang dianalisis terdiri dari lebih 2 sampel acak
2. Skala data yang digunakan minimum adalah ordinal

Uji Kruskal Wallis adalah uji nonparametrik berbasis peringkat yang tujuannya untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data numerik (interval/rasio) dan skala ord

Topik 2

Prosedur Uji Kruskal Wallis

1. Menyusun Hipotesis

Ho: Tidak terdapat perbedaan antara tiga atau lebih kelompok data

H₁: Terdapat perbedaan minimal diantara ketiga kelompok data (minimal satu kelompok berbeda).

2. Menentukan tingkat signifikansi

Menentukan nilai Alpha, kemudian melihat tabel Kruskal Wallis.

Tabel bisa dilihat di :

<https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/cd-22/v2appendixc.html>

3. Menghitung statistic Uji Kruskal Wallis:

$$= \frac{12}{N(N+1)} \sum_{t=1}^k \frac{R_t^2}{n_t} - 3(N+1)$$

Jika setiap $n_j > 5$, maka H mendekati distribusi X^2

4. Mengambil Keputusan

Jika nilai H-hitung $>$ H-tabel, maka TOLAK Ho

5. Kesimpulan

Topik 3

Contoh Soal

Sebuah perusahaan ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan keterlambatan masuk kerja antara pekerja yang rumahnya jauh atau dekat dari lokasi perusahaan. Misalkan jarak rumah dikategorikan dekat (kurang dari 10 km), sedang (10 – 15 km) dan jauh (lebih dari 15 km). Keterlambatan masuk kerja dihitung dalam menit keterlambatan selama sebulan terakhir.

Penelitian dilakukan pada tiga kelompok pekerja dengan sampel acak, dengan masing-masing sampel untuk yang memiliki jarak rumah dekat sebanyak 5 sampel, jarak sedang sebanyak 4 sampel dan jauh sebanyak 3 sampel. Ujilah dengan tingkat kepercayaan 95 %. Datanya sebagai berikut :

Dekat	Sedang	Jauh
59	77	89
110	99	102
132	128	121
143	144	
165		

Jawaban :

o Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan lama keterlambatan antara tiga kategori pekerja berdasarkan jarak rumahnya.

H_1 : Ada perbedaan lama keterlambatan antara tiga kategori pekerja berdasarkan jarak rumahnya

- o **Tingkat Signifikansi** : $\alpha = 0,05$

Penghitungan

$$n_1 = 5 ; n_2 = 4 ; n_3 = 3 ; N = n_1 + n_2 + n_3 = 12$$

Dekat	Rank	Sedang	Rank	Jauh	Rank
59	1	77	2	89	3
110	6	99	4	102	5
132	9	128	8	121	7
143	10	144	11		
165	12				
	R₁ = 38		R₂ = 25		R₃ = 15

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{12(13)} \left[\frac{38^2}{5} + \frac{25^2}{4} + \frac{15^2}{3} \right] - 3(13) \\
 &= 1,004 \\
 &= 1,004
 \end{aligned}$$

- **Daerah penolakan** : $p\text{-value} \leq \alpha$
- o **Keputusan** :
Lihat pada tabel Kruskal Wallis
- o **Kesimpulan** : Dengan tingkat kepercayaan 95 %, belum cukup bukti untuk menyatakan bahwa ada perbedaan lama keterlambatan antara tiga kategori pekerja berdasarkan jarak rumahnya.

Topik 4

Latihan dan Jawaban

Soal 1

Seorang guru olahraga ingin mengetahui minat muridnya menjadi atlet olahraga. Diasumsikan bahwa anak-anak yang memiliki minat baik di olahraga akan mendapatkan nilai yang baik dan memiliki peluang untuk menjadi atlet olahraga yang lebih besar. Terdapat tiga kelompok murid yang dibedakan berdasarkan minatnya yaitu, murid yang hanya menyukai mata pelajaran ilmiah, murid yang menyukai pelajaran ilmiah dan olahraga, dan murid yang hanya menyukai bidang olahraga. Guru tersebut pun mengambil 14 sampel anak yang dibagi menjadi 3 kategori di atas. Data minat siswa dituliskan dalam tabel berikut beserta skor minatnya terhadap olahraga.

Olahraga	Ilmiah	Keduanya
96	82	115
128	124	149
83	132	166
61	135	147
101	109	

Jawaban:

1. Hipotesis

H_0 = tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata kelompok murid dari ketiga kategori tersebut

H_1 = rata-rata nilai dari kelompok murid tersebut adalah berbeda

2. Uji statistik

Karena data yang digunakan adalah 3 kelompok independen sehingga diperlukan suatu uji statistik untuk k sampel independen. Karena minat dapat diukur dengan skala data paling sedikit tidak skala ordinal sehingga statistik pengujian kruskal Wallis cocok untuk kasus ini.

3. Tingkat signifikansi

Dalam kasus ini kita juga menggunakan alpha 0,05. Dengan total sampel sebesar 14, dimana $n_1=5$, $n_2=5$ dan $n_3=4$

Cara kerja dan penyelesaian

Membuat ranking untuk setiap observasi kelompok. Dalam pembentukan ranking seluruh data digabungkan dan di ranking secara keseluruhan.

Olahraga	Ilmiah	Keduanya
3	2	7
9	8	13
3	10	14
1	11	12
5	6	
$R_1=22$	$R_2=37$	$R_3=46$

Setelah kita dapatkan nilai R_1 , R_2 dan R_3 , selanjutnya kita dapat menghitung nilai H dengan menggunakan rumus berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

$$H = \frac{12}{14(14+1)} \left[\frac{22^2}{5} + \frac{37^2}{5} + \frac{46^2}{4} \right] - 3(14+1)$$

$$H = \frac{12}{14(15)} \left[\frac{22^2}{5} + \frac{37^2}{5} + \frac{46^2}{4} \right] - 3(15)$$

$$H = \frac{12}{210} [96.8 + 273.8 + 529] - 45$$

$$H = 0.057 [899.6] - 45$$

$$H = 51.4 - 45$$

$$H = 6.4$$

3. Keputusan

Dengan menggunakan tabel O, untuk $n_1=5$, $n_2=5$, dan $n_3=4$, maka $H(\text{tabel}) \geq H(\text{hitung})$, nilai di bawah H_0 sebesar $< 0,049$. Karena kemungkinan tersebut lebih kecil dari nilai $\alpha=0,05$, maka jelas keputusan dalam kasus ini adalah menolak H_0 dan menerima H_1 .

Dalam kasus fiktif ini bisa kita simpulkan bahwa memang tidak sama minat siswa menjadi atlet olahraga.

Soal 2

Untuk membandingkan tingkat keefektifan dari 3 macam metode diet, maka sebanyak 22 orang mahasiswa yang dipilih dari suatu universitas dibagi kedalam 3 kelompok yang mana masing-masing kelompok mengikuti program diet selama empat minggu sesuai dengan metode yang telah dibuat. Setelah program diet berakhir, maka diperoleh banyaknya berat badan yang hilang (dalam kg) dari mahasiswa-mahasiswa tersebut sebagai berikut:

Metode Diet 1		Metode Diet 2		Metode Diet 3	
Sampel	Berat Badan (BB) yang hilang	Sampel	Berat Badan (BB) yang hilang	Sampel	Berat Badan (BB) yang hilang
1	5,3	1	6,3	1	2,4
2	4,2	2	8,4	2	3,1
3	3,7	3	9,3	3	3,7
4	7,2	4	6,5	4	4,1
5	6,0	5	7,7	5	2,5
6	4,8	6	8,2	6	1,7
		7	9,5	7	5,3
				8	4,5
				9	1,3

Untuk menguji H_0 yang menyatakan bahwa tingkat keefektifan dari ketiga metode diet di atas adalah sama, terhadap hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa tingkat keefektifan ketiga metode di atas adalah tidak sama ($\alpha = 5\%$).

Jawaban :

1. Hipotesis

H_0 : tingkat keefektifan dari ketiga metode diet adalah sama

H_a : tingkat keefektifan dari ketiga metode diet adalah tidak sama

2. Tingkat Nyata : $\alpha = 5\%$

Penghitungan

$$n_1 = 6 ; n_2 = 7 ; n_3 = 9 ; N = n_1 + n_2 + n_3 = 22$$

Lihat pada tabel Kruskal Wallis.

Metode Diet 1		Metode Diet 2		Metode Diet 3	
BB yang hilang	Ranking	BB yang hilang	Ranking	BB yang hilang	Ranking
5,3	12,5	6,3	15	2,4	3
4,2	9	8,4	20	3,1	5
3,7	6,5	9,3	21	3,7	6,5
7,2	17	6,5	16	4,1	8
6,0	14	7,7	18	2,5	4
4,8	11	8,2	19	1,7	2
		9,5	22	5,3	12,5
				4,5	10
				1,3	1
	R₁ = 70		R₂ = 131		R₃ = 52

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{t=1}^k \frac{R_t^2}{n_t} - 3(N+1)$$

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left[\frac{70^2}{6} + \frac{131^2}{7} + \frac{52^2}{9} \right] - 3(22+1)$$

$$H = 15,633$$

Keputusan :

C 0,05 (2) = 5,991 (jika data besar, lihat tabel Chi-square)

Karena 15,633 > 5,991, maka Tolak H₀

Kesimpulan : Dengan tingkat kepercayaan 95% belum cukup bukti untuk menyatakan bahwa tingkat keefektifan dari ketiga metode diet tersebut adalah sama.

Soal 3

Crason dkk. melaporkan data tentang kadar kortisol dalam tiga kelompok pasien yang melahirkan pada usia kehamilan antara 38 dan 42 minggu. Pengamatan terhadap kelompok I dilakukan sebelum proses bedah Caesar yang sengaja dipilih. Pengamatan terhadap kelompok II dilakukan pada proses bedah Caesar yang terpaksa dipilih akibat proses normal tidak berhasil. Dan kelompok III terdiri atas pasien-pasien yang dapat melahirkan secara normal tetapi ada yang memilih melahirkan melalui bedah Caesar. Kita ingin tahu apakah data ini menyediakan bukti yang cukup untuk menunjukkan adanya perbedaan dalam

median kadar kortisol di antara ketiga populasi yang diwakili. Data-datanya adalah sebagai berikut:

Kelompok 1	262	307	211	323	454	339	304	154	287	356
Kelompok 2	465	501	455	355	468	362				
Kelompok 3	343	772	207	1048	838	687				

Penyelesaian:

Hipotesis-hipotesis

H0 : Ketiga populasi yang diwakili oleh data tersebut identik.

H1 : Ketiga populasi tidak memiliki median yang sama.

Statistik uji

Sebelum menghitung statistik uji, langkah yang pertama yaitu membuat peringkat dari data tersebut seperti berikut:

Kelompok 1	4	7	3	8	14	9	6	1	5	12
Kelompok 2	16	18	15	11	17	13				
Kelompok 3	10	20	2	22	21	19				

Kemudian dijumlahkan tiap kelompok berikut hasilnya :

R1 = 69, R2 = 90 , dan R3 = 94.

Dari hasil tersebut baru bisa dihitung statistik uji.

$$H = \frac{12}{22(22+1)} \left[\sum_{i=1}^3 \frac{R_i^2}{n_i} - 3(22+1) \right]$$

$$H = \frac{12}{506} \left[\frac{69^2}{10} + \frac{90^2}{6} + \frac{24^2}{6} - 69 \right] = 9,232$$

Keputusan

Karena semua ukuran sampel lebih dari 5, maka kita harus menggunakan tabel kai-kuadrat untuk memutuskan apakah median-median sampel berbeda secara bermakna. Nilai kritis kai-kuadrat untuk $db = k - 1 = 3 - 1 = 2$ adalah 9,210 untuk $\alpha = 0,01$. Jadi, karena dengan $X^2_{0,99;2} = 9,232 > c(9,210)$; kita tolak H_0 pada taraf nyata tersebut dan kita berkesimpulan bahwa median-median ketiga populasi yang diwakili tidak semua sama. Sedangkan nilai P untuk contoh ini adalah antara 0,01 dan 0,005.

Referensi

1. Saleh S, *Statistik Nonparametrik Edisi 2*. BPFE-YOGYAKARTA
2. Djarwanto. 1987. *Kumpulan Soal dan Penyelesaiannya: Statistik Nonparametrik*. Yogyakarta: BPFE
3. <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/cd-22/v2appendixc.html>
- 4.

Topik 5

Lampiran Tabel

Quantiles of the Kruskal-Wallis Test Statistics for Small Sample Sizes

Table C-7 Quantiles of the Kruskal-Wallis Test [Statistic](#) for Small Sample Sizes

Sample Sizes	$W_{0.90}$	$W_{0.95}$	$W_{0.99}$
2, 2, 2	3.7143	4.5714	4.5714
3, 2, 1	3.8571	4.2857	4.2857
3, 2, 2	4.4643	4.5000	5.3571
3, 3, 1	4.0000	4.5714	5.1429
3, 3, 2	4.2500	5.1389	6.2500
3, 3, 3	4.6000	5.0667	6.4889
4, 2, 1	4.0179	4.8214	4.8214
4, 2, 2	4.1667	5.1250	6.0000
4, 3, 1	3.8889	5.0000	5.8333
4, 3, 2	4.4444	5.4000	6.3000
4, 3, 3	4.7000	5.7273	6.7091
4, 4, 1	4.0667	4.8667	6.1667
4, 4, 2	4.4455	5.2364	6.8727
4, 4, 3	4.773	5.5758	7.1364
4, 4, 4	4.5000	5.6538	7.5385
5, 2, 1	4.0500	4.4500	5.2500
5, 2, 2	4.2933	5.0400	6.1333
5, 3, 1	3.8400	4.8711	6.4000
5, 3, 2	4.4946	5.1055	6.8218
5, 3, 3	4.4121	5.5152	6.9818
5, 4, 1	3.9600	4.8600	6.8400
5, 4, 2	4.5182	5.2682	7.1182
5, 4, 3	4.5231	5.6308	7.3949