

# BAB XVI

## UJI BEDA LEBIH DARI DUA MEAN

Felix Kasim, dr, M Kes



### PENDAHULUAN

**P**ada bab terdahulu telah dijelaskan uji beda mean dua kelompok data baik yang independen maupun dependen. Namun seringkali kita jumpai jumlah kelompok yang lebih dari dua, misalnya ingin mengetahui perbedaan mean berat badan bayi untuk daerah Bekasi, Bogor dan Tangerang. Dalam menganalisis data seperti ini (lebih dari dua kelompok) sangat tidak dianjurkan menggunakan uji t. Kelemahan menggunakan uji t adalah pertama kita melakukan pengujian berulang kali sesuai kombinasi yang mungkin, kedua bila melakukan uji berulang akan meningkatkan (inflasi) nilai  $\alpha$ , artinya akan meningkatkan peluang hasil yang keliru.

Peubahan inflasi nilai  $\alpha$  sebesar  $= 1 - (1-\alpha)^n$ .

Untuk mengatasi masalah tersebut maka uji statistik yang dianjurkan (uji yang tepat) dalam menganalisis beda lebih dari dua mean adalah uji ANOVA atau Uji F

Prinsip uji Anova adalah melakukan telaah variabilitas data menjadi dua sumber variasi yaitu variasi dalam kelompok (within) dan variasi antar kelompok (between). Bila variasi within dan between sama (nilai perbandingan kedua varian sama dengan 1) maka mean-mean yang dibandingkan tidak ada perbedaan. Sebaliknya bila hasil perbandingan kedua varian tersebut menghasilkan nilai lebih dari 1, maka mean yang dibandingkan menunjukkan ada perbedaan.

Analisis varian (ANOVA) mempunyai dua jenis yaitu analisis varian satu faktor

(*one way*) dan analisis faktor (*two way*). Pada bab ini hanya akan dibahas analisis varian satu faktor (*one way*)

Beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada uji ANOVA adalah:

1. Varian Homogen
2. Sampel / Kelompok independen
3. Data berdistribusi normal
4. Jenis data yang dihubungkan adalah numerik dengan katagori (untuk katagori yang lebih dari 2 kelompok)

**Perhitungan uji Anova sbb:**

$$F = \frac{Sb^2}{Sw^2}$$

Df = k - 1 → untuk pembilang  
n - k → untuk penyebut

$$Sw^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2 + \dots + (n_k-1)S_k^2}{N - k}$$

$$Sb^2 = \frac{n_1(X_1 - \bar{X})^2 + n_2(X_2 - \bar{X})^2 + \dots + n_k(X_k - \bar{X})^2}{K - 1}$$

$$\bar{X} = \frac{n_1 \cdot X_1 + n_2 \cdot X_2 + \dots + n_k \cdot X_k}{N}$$

Ket : N = jumlah seluruh data ( n1 + n2 + ...+nk)

Contoh kasus : Suatu penelitian ingin mengetahui perbedaan kadar folat sel darah pada tiga zat pembius (anestesi) yang berbeda. Data yang berhasil dikumpulkan adalah sbb:

Kelompok 1 : 243 251 275 291 347 354 380 392

Kelompok II : 206 210 226 249 255 273 285 295 309

Kelompok III : 241 258 270 293 328

Coba buktikan apakah ada perbedaan kadar folat sel darah merah pada ketiga kelompok tersebut dengan alpha 5%.

Jawab :

**Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

Tidak ada perbedaan mean kadar folat sel darah pada ketiga jenis zat pembius

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

Ada perbedaan mean kadar folat sel darah pada ketiga jenis zat pembius

**Perhitungan Uji Anova (uji F)**

Kel I : mean = 316,62      standar deviasi = 58,72

Kel II : mean = 256,44      standar deviasi = 37,12

Kel III : mean = 278,00      standar deviasi = 33,76

$$X = \frac{(8) (316,62) + (9) (256,44) + (5) (278,00)}{22} = 283,22$$

$$Sb2 = \frac{(8) (316,62 - 283,22)^2 + (9) (256,44 - 283,22)^2 + (5) (278,00 - 283,22)^2}{3 - 1} = 7758$$

$$Sw2 = \frac{(8-1) (58,72)^2 + (9-1) (37,12)^2 + (5-1) (33,76)^2}{22 - 3} = 2090$$

$$F = \frac{7758}{2090} = 3,71$$

Dari nilai  $F = 3,71$  dan kedua df, yaitu  $df_1 = 3-2 = 2$  (numerator) dan  $df_2 = 22-2 = 19$  (denominator) kemudian dilihat pada tabel F (lampiran v). Oleh karena pada tabel F untuk df denominator 19 tidak ada maka digunakan df yang terdekat yaitu  $df = 18$ . Adapun cara mencarinya adalah sbb:

**Cuplikan tabel F**

Denomi DF	Area	Numerator DF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
12	dst								
18	0.100	...	2.62	..	..	..	..	..	..
..	0.050	...	3.55	..	<b>F=3,71</b>	..	..	..	..
..	0.025	...	4.56	..	..	..	..	..	..
..	0.010	...	6.01	..	..	..	..	..	..
..	0.005	...	7.21	..	..	..	..	..	..
..	0.001	...	10.39	..	..	..	..	..	..
..									

Pada tabelk distribusi F terdiri dari tiga bagian yaitu DF numerator, DF denominator dan Area. Bagian area menunjukkan nilai alphanya atau nilai p. Nilai area dimulai dari angka 0,100 turun sampai dengan angka 0,001, yang berarti bahwa semakin ke atas nilai areanya semakin besar nilai p-nya.

Sebagai contoh mencari nilai p pada tabel F dapat diilustrasikan sbb:

Bila  $f = 7,21$ , terlihat dalam tabel angka 7,21 terletak pada area 0,0005 artinya nilai  $p = 0,005$

Bila  $F = 2,62$ , maka nilai  $p$ -nya = 0,100

Bila  $F = 5,00$ , maka nilainya terletak antara dua angka, yaitu antara 4,56 ( $=0,025$ ) dan 6,01 ( $p = 0,010$ ), sehingga nilai  $p$ -nya  $< 0,025$  dan  $p > 0,010 \rightarrow 0,010 < p < 0,025$

Bila  $F = 1,5$  maka nilai  $p > 0,100$  (karena angka 1,5 kalau diplot pada tabel terletak diatas angka 2,62)

Pada soal diatas diperoleh nilai  $F = 3,71$  sehingga nilai  $p$ nya  $< 0,050$  dan  $> 0,025$  ( $0,025 < p < 0,05$ ) sehingga keputusannya  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dengan alpha 5% dapat disimpulkan bahwa secara statistik ada perbedaan kadar folat darah diantara ketiga jenis zat pembius ( $p < 0,05$ )

## ANALISIS MULTIPLE COMPARISON (POSTHOC TEST)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut kelompok mana saja yang berbeda meannya bilamana pada pangujian anova dihasilkan ada perbedaan bermakna ( $H_0$ ) ditolak. Ada berbagai jenis analisis multiple comparison diantaranya adalah Bonferroni, Honestly Significant difference (HSD), Scheffe dan lain-lain. Pada modul ini yang akan dibahas adalah metode Bonferroni.

Perhitungan Bonferroni adalah sebagai berikut:

$$t_{ij} = \frac{x_i - x_j}{\sqrt{Sw^2 [(1/n_i) + (1/n_j)]}}$$

$$df = n - k$$

dengan level of significance ( $\alpha$ ) sbb :

$$\alpha^* = \frac{\alpha}{\binom{k}{2}}$$

Contoh kasus:

Misalnya untuk soal diatas kita akan coba telusuri lebih lanjut kelompok mana saja yang kadar folat darahnya yang berbeda:

$$3!$$

$$\text{Kombinasi uji t yang mungkin adalah } \binom{3}{2} = \frac{3!}{2!(3-2)!} = 3$$

Pada soal diatas digunakan alpha 5% maka  $\alpha$  bonferroni adalah menjadi

$$\alpha^* = \frac{0,05}{3} = 0,0167$$

Uji kelompok I dan II:

$$t_{12} = \frac{316,62 - 256,44}{2090[(1/8) + (1/9)]} = 2,71$$

Langkah selanjutnya mencari nilai p dengan menggunakan tabel t dengan df = 19

Cuplikan tabel t

	10	.05	.025	.01	0.05
1	..	..	...	nilai p	
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
.dst					

$$t=2.71$$

Dengan nilai  $t = 2,71$  dan  $df = 22-3 = 19$ , maka nilai  $p < 0,01$  dan  $> 0,005$  sehingga nilai ini lebih kecil dari nilai  $\alpha^* = 0,0167$  maka hipotesis nol ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara statistik ada perbedaan kadar folat darah antar kelompok I dan II

**Uji kelompok I dan II**

$$t_{12} = \frac{316,62 - 278,00}{2090[(1/8)+(1/5)]} = 1,48$$

Dengan nilai  $t = 1,48$  dan  $df = 22-3 = 19$ , maka nilai  $p > 0,05$  sehingga nilai ini lebih besar dari nilai  $\alpha^* = 0,0167$  maka hipotesis nol gagal ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan mean kadar folat darah antaer kelompok I dan II

### Uji kelompok II dan III

$$t_{23} = \frac{256,44 - 278,00}{2090[(1/9)+(1/5)]} = - 0,033$$

Dengan nilai  $t = -0,033$  dan  $df = 22-3 = 19$ , maka nilai  $p$ -nya  $> 0,1000$  sehingga nilai ini lebih besar dari nilai  $\alpha^* = 0,0167$  maka hipotesis nol gagal ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan mean kadar folat darah antara kelompok II dan III

### DAFTAR PUSTAKA

- Babbie, E, 1989, *The Practice of Social Research*, Woodsworth Publishing Company, California.
- Chaedar, A.A, 2003, *Pokoknya kualitatif: Dasar-dasar merancang dan melakukan penelitian kualitatif*, Pustaka Jaya, Jakarta.
- Clinical Epidemiology and Biostatistics, Faculty of medicine and Health Sciences, 1997, *Introduction to quality improvement, techniques and tools for measuring quality* University of Newcastle New South Wales, Australia.
- Daniel, W.W, 1989, *Applied Non Parametric Statistics*, Georgia State University, Houghton Mifflin, Co, Georgia.
- Kusnanto, H., 2004, *Metode kualitatif riset kesehatan*, Program studi ilmu kesehatan masyarakat, Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Aditya Media, Yogyakarta.
- Kerlinger, F.N., 2003, *Asas -Asas Penelitian Behavioural* , GAMA Press, Yogyakarta.
- Krowinski, W.J., and Steiber, S.R., 1996, *Measuring and Managing Patient Satisfaction*, American Hospital Publishing Inc.
- Lemeshow, S.1997, *Besar sampel dalam penelitian kesehatan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mc.Dowell, L. Newell, C., 1996, *Measuring Health, A Guide To Rating Scales and Questionnaires*, Oxford University, Oxford.
- Notoatmodjo, S.,2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Quinn, M.P., 1990, *Qualitative Evaluation Research and Methods*, Sage Publication, London.
- Riduan, 2002, *Skala pengukuran variabel - variabel penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Singarimbun, M, Sofyan, E, 2000, *Metode Penelitian Survei*, edisi ke dua, LP3S, Jakarta.

- Skjorshammer, M., 1998, *Conflict management in a hospital - Designing processing structure and intervention method*, *Journal of Management in Medicine*, 2001 Vol 15, Iss2, pg 156.
- Soehartono, I., 2000, *Metode Penelitian Sosial, Suatu tehnik penelitian bidang kesejahteraan sosial dan ilmu sosial lainnya*, **Remaja Rosdakarya, Bandung.**
- Sprading, J., 1980, *Participant Observation*, **Hrconut Brave Ovanovich College Publication, Philadelphia.**
- Sultz, J.W., 2003, , *Defining and Measuring Interpersonal Continuity of care*, available at [www.annfamned.org/cgi/content/full/1/3/134#R13](http://www.annfamned.org/cgi/content/full/1/3/134#R13), downloaded on 15 January 2004.
- Supranto, J., 1992, *Tehnik sampling untuk survei dan eksperimen*, **Rineka Cipta, Jakarta.**
- Sugiyono, 1999, *Metode Penelitian Administrasi*, **Alfabeta, Bandung.**
- Sukandarrumidi, 2002, *Metodologi Penelitian*, **Gajah Mada University Press, Yogyakarta.**
- Supranto, J., 2001, *Pengukuran tingkat kepuasan pelanggan*, **Rineka Cipta, Jakarta.**
- Watik, A.P., 2000, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, **Raja Grafindo Persada, Jakarta.**
- Yin, R.K, 2003, *Studi kasus, Desain dan metode*, **Raja Grafindo, Jakarta.**

## Latihan

1. Dari 4 jenis obat sakit kepala yang diberikan kepada 20 orang dicatat berapa lama onbat itu dapat mengurangi rasa sakit (menit). Ke 20 orang itu dibagi secara random ke dalam 4 kelompok dan masing-masing kelompok diberi dsatu jenis obat. Adapun hasil percobaannya adalah sbb:

Lamanya hilang rasa sakit

Jenis obat

A	B	C	D
10	8	7	8
12	7	4	9
13	7	3	9
9	9	3	10
13	7	4	11

Pertanyaan :

- a. Ujilah dengan alpha 5% apakah ada perbedaan lama mengurangi sakit kepala diantara 4 jenis obat tsb ?
  - b. Bila ada perbedaan, kelompok mana saja yang berbeda ?
  - c. Obat jenis mana yang paling baik untuk mengurangi sakit kepala ?
2. Suatu penelitian ingin mengetahui hubungan kondisi sosial ekonomi keluarga dengan berat badan bayi yang dilahirkan. Penelitian dilakukan dengan menimbang berat badan bayi (kg) pada 23 ibu yang baru melahirkan yang terbagi dalam kelompok sosial ekonomi rendah, sedang, tinggi. Adapun hasilnya adalah sbb:

Sosek rendah :	2,4	3,0	2,1	3,0	3,4	2,3	2,3	2,5
Sosek sedang :	3,0	3,1	2,7	2,6	3,1	2,9	2,9	
Sosek tinggi :	3,1	2,4	3,5	2,9	3,4	4,0	3,4	3,9

Pertanyaan:

- a. Ujilah dengan alpha 5% apakah ada perbedaan berat badan bayi diantara tingkat sosial ekonomi tersebut
- b. Bila ada perbedaan, kelompok mana saja yang berbeda?