

Bab 1



Bagian 3

Uji Lanjut Untuk ANAVA 1



Komparasi Ganda

- Uji Analisis variansi hanya menentukan ada/ tidaknya rerata populasi yang beda, tetapi tidak diketahui mana saja populasi yang beda..
- Cara untuk mengetahuinya dilakukan melalui uji lanjut ganda
- Pada μ_1, μ_2, μ_3 misalnya, komparasi ganda memeriksa semua pasangan $\mu_1 - \mu_2$ $\mu_1 - \mu_3$ $\mu_2 - \mu_3$





Metoda Komparasi Ganda

Asumsi : variansi homogen

→ LSD (*least significant difference*) Fisher

→ Bonferroni

→ Sidak

→ Scheffe

→ **R-E-G-WF**

→ **R-E-G-WQ**

→ SNK

→ Tukey

→ **Tukey's-b**

→ Duncan

→ **Hochberg's GT2**

→ **Gabriel**

→ **Waller Duncan**

→ **Dunnet**

Tidak ada asumsi variansi homogen

❖ Tamhane's T2

❖ Dunnett's T3

❖ Games-Howell

❖ Dunnett's C

◆ **Belum dibahas pada makalah seminar**



Pre: konsep ttg Kontras

Kontras merupakan kombinasi linier parameter dengan bentuk :

$$\Gamma = \sum_{i=1}^a c_i \mu_i$$

Dimana kontras konstan

$$\sum_{i=1}^a c_i = 0$$

Hipotesis yang disusun :

$$H_0 : \sum_{i=1}^a c_i \mu_i = 0$$

$$H_1 : \sum_{i=1}^a c_i \mu_i \neq 0$$



Scheffe untuk membandingkan semua kontras Montgomery (2001:108)

Misalkan ada sekumpulan m kontras

$$\Gamma_u = c_{1u}\mu_1 + c_{2u}\mu_2 + \Lambda + c_{au}\mu_a, \quad u = 1, 2, \dots, m$$

maka rata-rata perlakuan $\bar{y}_{i\bullet}$ adalah :

$$C_u = c_{1u}\bar{y}_{1\bullet} + c_{2u}\bar{y}_{2\bullet} + \Lambda + c_{au}\bar{y}_{a\bullet}, \quad u = 1, 2, \dots, m$$

dan sesatan baku dari kontras adalah :

$$S_{C_u} = \sqrt{RK_S \sum_{i=1}^a (c_{iu}^2 / n_i)}$$

dimana n_i adalah jumlah observasi dalam perlakuan ke - i

Jika $|C_u| > S_{\alpha,u}$ maka tolak $H_0 : \Gamma_u = 0$

dengan

$$S_{\alpha,u} = S_{C_u} \sqrt{(a-1)F_{\alpha,a-1,N-a}}$$



$j=1$	$j=2$	$j=3$	
25.4	23.4	20	
26.31	21.8	22.2	
24.1	23.5	19.75	
23.74	22.75	20.6	
25.1	21.6	20.4	
$y_{1\cdot} = 124.65$	$y_{2\cdot} = 113.05$	$y_{3\cdot} = 102.95$	$y_{\cdot\cdot} = 340.65$
$\bar{y}_{1\cdot} = 24.93$	$\bar{y}_{2\cdot} = 22.61$	$\bar{y}_{3\cdot} = 20.59$	
$C_1 = 2.32$	$C_2 = 2.02$	$C_3 = 4.34$	

Susun hipotesis

Misal

i. $H_{0_{1-2}} : \mu_1 = \mu_2 \Rightarrow \Gamma_1 = \mu_1 - \mu_2, \quad C_1 = \bar{y}_{1\cdot} - \bar{y}_{2\cdot} = 2.32$

$H_{1_{1-2}} : \mu_1 \neq \mu_2$

ii. $H_{0_{1-3}} : \mu_1 = \mu_3 \Rightarrow \Gamma_3 = \mu_1 - \mu_3, \quad C_3 = \bar{y}_{1\cdot} - \bar{y}_{3\cdot} = 4.34$

$H_{1_{1-3}} : \mu_1 \neq \mu_3$

iii. $H_{0_{2-3}} : \mu_2 = \mu_3 \Rightarrow \Gamma_2 = \mu_2 - \mu_3, \quad C_2 = \bar{y}_{2\cdot} - \bar{y}_{3\cdot} = 2.02$

$H_{1_{2-3}} : \mu_2 \neq \mu_3$



$$RK_S = 0.921 \text{ dengan } S_{C_u} = \sqrt{RK_S \sum_{i=1}^a (C_{i1}^2 / n_i)}$$

$$S_{C_1} = \sqrt{0.921(1+1)/5} = 0.60696 = S_{C_2} = S_{C_3}$$

$$S_{\alpha,u} = S_{C_u} \sqrt{(a-1)F_{\alpha,a-1,N-a}}$$

$$\begin{aligned} S_{0.05,1} &= S_{C_1} \sqrt{(3-1)F_{0.05,3-1,15-3}} \\ &= S_{C_1} \sqrt{2F_{0.05,2,12}} = 0.60696 \sqrt{2 \times 3.89} = 1.692972 \end{aligned}$$

$$S_{0.05,1} = S_{0.05,2} = S_{0.05,3} = 1.692972$$



karena $|C_1| = 2.32$, $|C_2| = 2.02$, $|C_3| = 4.34$

dan $S_{0.05,1} = S_{0.05,2} = S_{0.05,3} = 1.692971$

1. Karena $2.32 > 1.692972$ maka tolak $\mu_1 - \mu_2 = 0$ artinya $\mu_1 \neq \mu_2$
2. Karena $2.02 > 1.692972$ maka tolak $\mu_2 - \mu_3 = 0$ artinya $\mu_2 \neq \mu_3$
3. Karena $4.34 > 1.692972$ maka tolak $\mu_1 - \mu_3 = 0$ artinya $\mu_1 \neq \mu_3$

Rata-rata waktu pengisian mesin 1 dengan 2 berbeda signifikan
Rata-rata waktu pengisian mesin 2 dengan 3 berbeda signifikan
Rata-rata waktu pengisian mesin 1 dengan 3 berbeda signifikan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: waktu

Scheffe

(I) mesin	(J) mesin	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
mesin 1	mesin 2	2,32000*	,60699	,008	,6280	4,0120
	mesin 3	4,34000*	,60699	,000	2,6480	6,0320
mesin 2	mesin 1	-2,32000*	,60699	,008	-4,0120	-,6280
	mesin 3	2,02000*	,60699	,020	,3280	3,7120
mesin 3	mesin 1	-4,34000*	,60699	,000	-6,0320	-2,6480
	mesin 2	-2,02000*	,60699	,020	-3,7120	-,3280

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Descriptives

waktu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
mesin 1	5	24,9300	1,03189	,46148	23,6487	26,2113	23,74	26,31
mesin 2	5	22,6100	,88204	,39446	21,5148	23,7052	21,60	23,50
mesin 3	5	20,5900	,95943	,42907	19,3987	21,7813	19,75	22,20
Total	15	22,7100	2,03921	,52652	21,5807	23,8393	19,75	26,31

