

UJI SCOTT-KNOTT

Perbandingan Nilai Rata-rata

Metoda Pengujian Scott-Knott

2

- Pengerjaan dimulai dengan memisahkan grup rata-rata untuk mendapatkan jumlah kuadrat antara grup yang tertinggi (**Bo maks**)
- dimulai dengan menyusun nilai rata-rata dalam urutan menaik atau menurun.

Banyaknya B_0 = pasangan grup rata-rata yang mungkin = **$g-1$**

$$Bo = \frac{(T_1)^2}{K_1} + \frac{(T_2)^2}{K_2} - \frac{(T_1 + T_2)^2}{K_1 + K_2}$$

$$\frac{(T_1 + T_2)^2}{K_1 + K_2} = FK$$

maka bentuk formula di atas menjadi

$$Bo = \frac{(T_1)^2}{K_1} + \frac{(T_2)^2}{K_2} - FK$$

dimana:

T_1 dan T_2 = Jumlah dua grup rata-rata

K_1 dan K_2 = Banyaknya rata-rata pada masing-masing grup



Metoda Pengujian Scott-Knott

3

- Setelah ditemukan nilai **Bo-maks**, kemudian dihitung nilai pembanding (λ)

$$\lambda = \frac{\pi}{2(\pi - 2)} \cdot \frac{B_0 \text{Maks}}{s_0^2}$$

$$s_0^2 = \frac{\sum(\bar{Y}_i - \bar{Y})^2 + v s_Y^2}{v + g}$$

\bar{Y}_i = rata-rata perlakuan ($i = 1, 2, 3, \dots, t$)

\bar{Y} = rata-rata umum

g = banyaknya rata-rata yang akan dibandingkan

$v = db =$ derajat bebas galat

$s_Y^2 =$ KTG/r

$r =$ banyaknya ulangan

Sebaran λ didekati oleh sebaran χ^2 dengan derajat bebas (db):

$$db = \frac{g}{\pi - 2}$$

Pengujian:

bandingkan λ dengan $\chi^2_{(\alpha, db)}$

Apabila:

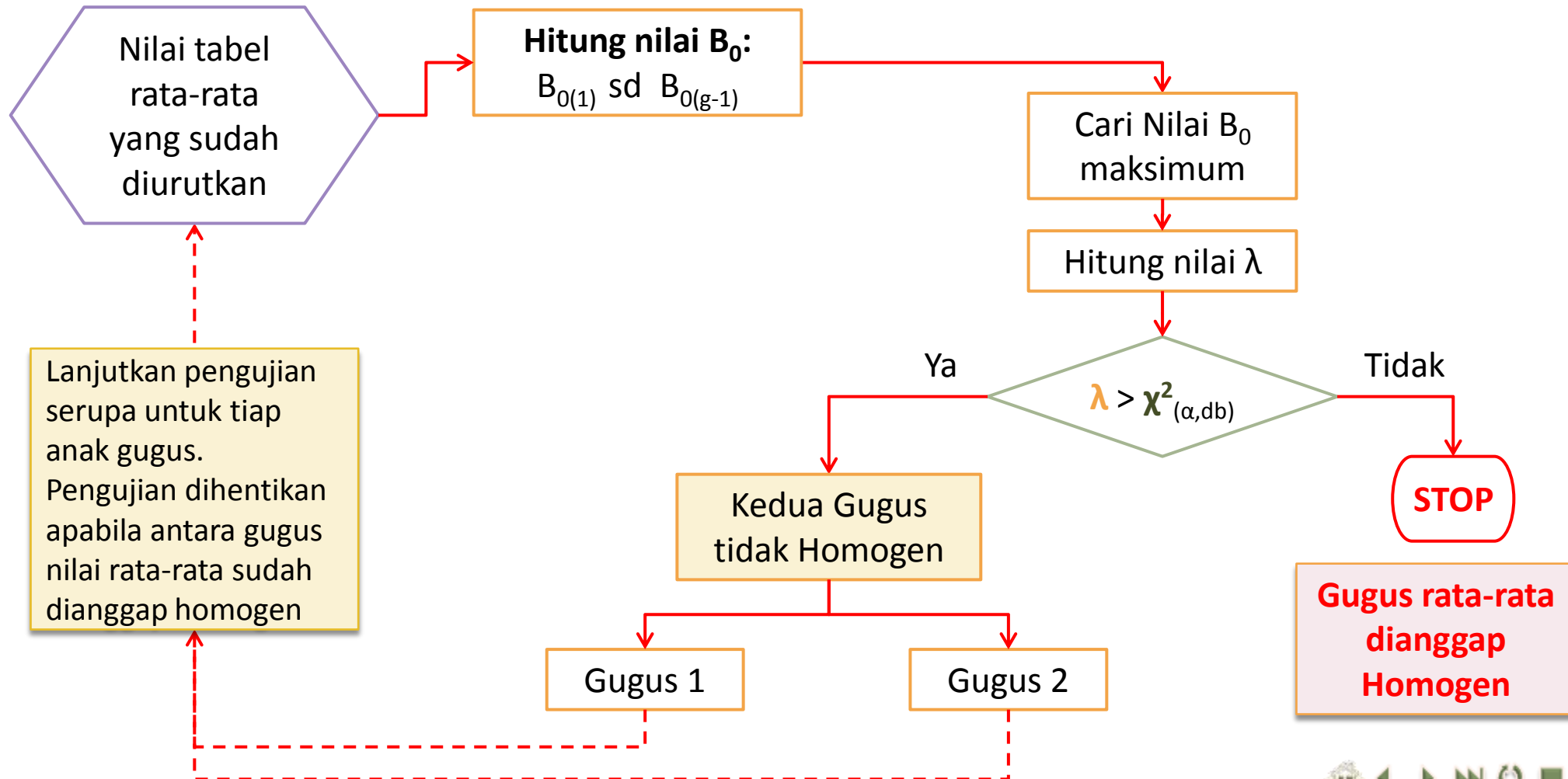
- $\lambda > \chi^2_{(\alpha, db)}$ maka gugus nilai rata-rata yang diuji **tidak seragam!**
- $\lambda \leq \chi^2_{(\alpha, db)}$ maka gugus nilai rata-rata yang diuji dianggap **seragam!**

Apabila antara gugus nilai rata-rata tidak seragam, lanjutkan pengujian serupa untuk tiap anak gugus. Pengujian dihentikan apabila antara gugus nilai rata-rata sudah dianggap homogen



Alur Pengerjaan Skott-Knott

4



Contoh Analisis

5

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-hit	F prob	F .05	F .01
Perlakuan (P)	5	847.047	169.409	14.37 **	0.000	2.621	3.895
Galat	24	282.928	11.789	-			
Total	29	1129.975					

- **H_0 ditolak**, artinya terdapat satu atau lebih dari rata-rata perlakuan yang berbeda dengan lainnya!

Perlakuan (P)	Rataan Kand. N
3Dok1	28.82
3Dok5	23.98
3Dok4	14.64
3Dok7	19.92
3Dok13	13.26
Gabungan	18.70



Iterasi ke-1: Hitung nilai B_0 dan nilai λ

6

No	Perlakuan	Rataan
1	3Dok1	28.82
2	3Dok5	23.98
3	3Dok4	14.64
4	3Dok7	19.92
5	3Dok13	13.26
6	Gabungan	18.70

nilai rata-rata diurutkan dari kecil ke besar (atau sebaliknya)

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

Hitung nilai B_0 :

$B_{0(1)}$ sd $B_{0(g-1)}$

$B_{0-(i)} = \text{Gugus1 vs Gugus2}$

$= (\text{Grup rataan pertama}) \text{ vs } (\text{Grup rataan kedua})$

↓

$B_{0-(1)} = 5 | 36421 \rightarrow (3Dok13) \text{ vs } (3Dok4 \text{ sd. } 3Dok1)$

$B_{0-(2)} = 53 | 6421 \rightarrow (3Dok13; 3Dok4) \text{ vs } (\text{Gabungan sd. } 3Dok1)$

$B_{0-(3)} = 536 | 421 \rightarrow \text{dst}$

$B_{0-(4)} = 5364 | 21 \rightarrow \text{dst}$

$B_{0-(5)} = 53642 | 1 \rightarrow \text{dst}$

Cari Nilai B_0 maksimum

Hitung nilai λ

bandingkan λ dengan $\chi^2_{(\alpha, db)}$



Perhitungan Nilai $B_{0-(1)}$

7

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$B_{0(1)}$

Grup rataan pertama (T_1);
 ada 1 buah ($K_1=1$)

Grup rataan kedua (T_2);
 ada 5 rata-rata ($K_2=5$)

$$B_0 = \frac{(T_1)^2}{K_1} + \frac{(T_2)^2}{K_2} - FK$$

$$T_1 = 13.26$$

$$T_2 = 14.64 + 18.70 + 19.92 + 23.98 + 28.82$$

$$T_1 + T_2 = 13.26 + 14.64 + 18.70 + 19.92 + 23.98 + 28.82$$

$$K_1 = 1; K_2 = 5; \quad g = K_1 + K_2 = 6$$

$$FK = \frac{(T_1 + T_2)^2}{K_1 + K_2} = \frac{(\sum \text{rata} - \text{rata})^2}{g}$$

$$= \frac{(13.26 + 14.64 + \dots + 23.98 + 28.82)^2}{6}$$

$$= 2372.88$$

$$B_{0-(1)} = 5 | 36421 \rightarrow (3Dok13) \text{ vs } (3Dok4 \text{ sd. } 3Dok1)$$

$$= \frac{(T_1)^2}{K_1} + \frac{(T_2)^2}{K_2} - FK$$

$$= \frac{(13.26)^2}{1} + \frac{(14.64 + 18.70 + 19.92 + 23.98 + 28.82)^2}{5} - 2372.88$$

$$= (175.83) + (2249.74) - 2372.88$$

$$= 52.70$$



Nilai $B_{0-(2)}$

8

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$B_{0(2)}$

Grup rataan pertama (T_1);
ada 2 buah ($K_1=2$)

Grup rataan kedua (T_2);
ada 4 rata-rata ($K_2=4$)

$$B_0 = \frac{(T_1)^2}{K_1} + \frac{(T_2)^2}{K_2} - FK$$

$$T_1 = 13.26 + 14.64$$

$$T_2 = 18.70 + 19.92 + 23.98 + 28.82$$

$$T_1 + T_2 = 14.64 + 18.70 + 19.92 + 23.98 + 28.82$$

$$K_1 = 2; K_2 = 4$$

$$B_{0-(2)} = 53 | 6421 \rightarrow (3Dok13; 3Dok4) \text{ vs } (Gabungan \text{ sd. } 3Dok1)$$

$$= \frac{(13.26 + 14.64)^2}{2} + \frac{(18.70 + 19.92 + 23.98 + 28.82)^2}{4} - FK$$

$$= (389.21) + (2089.40) - 2372.88$$

$$= 105.73$$



Nilai $B_{0-(3)}$ sd $B_{0-(5)}$

9

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$$\begin{aligned}
 B_{0-(3)} &= 536 \mid 421 \rightarrow (3Dok13 \text{ sd. gabungan}) \text{ vs } (3Dok7 \text{ sd. } 3Dok1) \\
 &= \frac{(13.26 + 14.64 + 18.70)^2}{3} + \frac{(19.92 + 23.98 + 28.82)^2}{3} - FK \\
 &= (723.85) + (1762.73) - 2372.88 \\
 &= 113.71
 \end{aligned}$$

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$$\begin{aligned}
 B_{0-(4)} &= 5364 \mid 21 \\
 &= \frac{(13.26 + 14.64 + 18.70 + 19.92)^2}{4} + \frac{(23.98 + 28.82)^2}{2} - 2372.88 \\
 &= 127.27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{0-(5)} &= 53642 \mid 1 \\
 &= \frac{(13.26 + 14.64 + 18.70 + 19.92 + 23.98)^2}{5} + \frac{(28.82)^2}{1} - 2372.88 \\
 &= 95.77
 \end{aligned}$$

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82



Penentuan B_0 -maks dan perhitungan λ

10

Nilai $B_{0-(i)}$

$$B_{0-(1)} = 5 | 36421 = 52.70$$

$$B_{0-(2)} = 53 | 6421 = 105.73$$

$$B_{0-(3)} = 536 | 421 = 113.71$$

$$B_{0-(4)} = 5364 | 21 = 127.27^{(*)}$$

$$B_{0-(5)} = 53642 | 1 = 95.77$$

Bo-maks = 127.27

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$$v = db = 24; \quad r = 5$$

$$s_Y^2 = KTG/r = 11.789/5 = 2.36$$

$$g = 6; \quad B_0 \text{maks} = 127.27$$

$$S_0^2 = \frac{\sum(\bar{Y}_i - \bar{Y}_{..})^2 + v \cdot s_Y^2}{v + g} = \frac{\sum(\bar{Y}_i)^2 - FK + v \cdot s_Y^2}{v + g}$$

$$S_0^2 = \frac{(13.26^2 + 14.64^2 + \dots + 23.98^2 + 28.82^2) - 2372.88 + (24)(2.36)}{24 + 6}$$

$$= 7.533$$

$$\lambda = \frac{\pi}{2(\pi - 2)} \cdot \frac{B_0 \text{Maks}}{s_0^2}$$

$$= 1.376 \times \frac{127.27}{7.533}$$

$$= 23.24632$$



Pengujian: 5364 vs 21

11

bandingkan λ dengan $\chi^2_{(\alpha, db)}$

$$\lambda = 23.24632$$

$$db - \chi^2 = \frac{g}{\pi - 2} = \frac{6}{(3.142 - 2)}$$

$$= 5.256$$

$$\chi_{(0.05; 5.256)} = 11.07$$

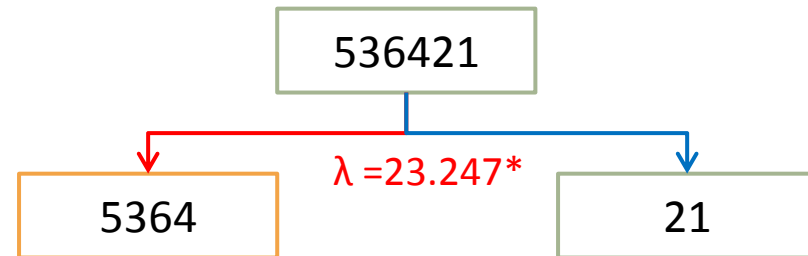
Karen **23.25** > **11.07** berarti ke-6 perlakuan tidak homogen, terbagi menjadi 2 gugus.

Uji ke-1

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

Gugus 1
 → dianalisis lanjut

Gugus 2
 → dianalisis lanjut



Selanjutnya iterasi (daur analisis di atas) diulangi lagi untuk pecahan-pecahan anak gugus tersebut. Pengujian dihentikan apabila gugus rata-rata sudah homogen



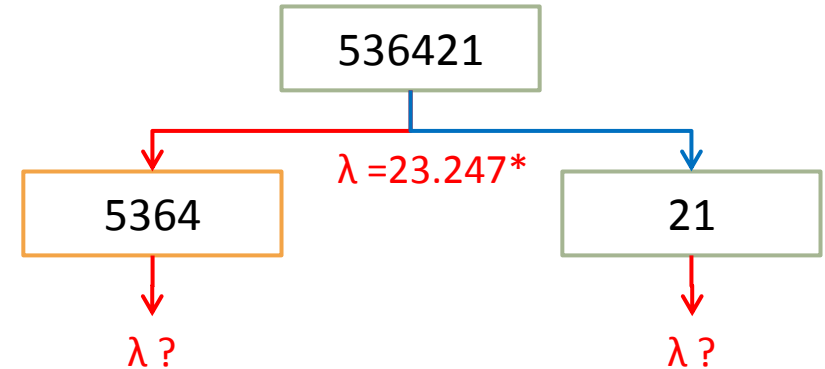
Pengujian: 5364 dan 21

12

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92
<hr style="border-top: 1px dashed red;"/>		
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

Gugus 1 (5 3 6 4)
 → dianalisis lanjut

Gugus 2 (2 1)
 → dianalisis lanjut



No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92

No	Perlakuan	Rataan
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$$B_{0-(1)} = 2 | 1$$

$$B_{0-(1)} = 5 | 364$$

$$B_{0-(2)} = 53 | 64$$

$$B_{0-(3)} = 536 | 4$$



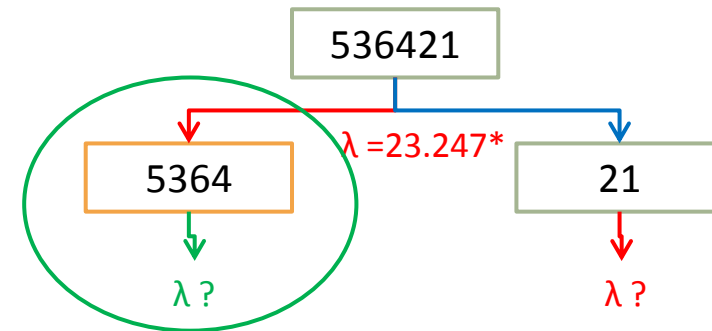
Pengujian gugus 5364

13

$$FK = \frac{(T_1 + T_2)^2}{K_1 + K_2} = \frac{(\sum rata - rata)^2}{g}$$

$$= \frac{(13.26 + 14.64 + 18.70 + 19.92)^2}{4}$$

$$= 1106.228$$



$$B_{0-(1)} = 5 | 364 \rightarrow (3Dok13) \text{ vs } (3Dok4 \text{ sd. } 3Dok7)$$

$$= \frac{(13.26)^2}{1} + \frac{(14.64 + 18.70 + 19.92)^2}{3} - 1106.228 = 15.14$$

$$B_{0-(2)} = 53 | 64 = \frac{(13.26 + 14.64)^2}{2} + \frac{(18.70 + 19.92)^2}{2} - 1106.228 = 28.73$$

$$B_{0-(3)} = 536 | 4 = \frac{(13.26 + 14.64 + 18.70)^2}{3} + \frac{(19.92)^2}{1} - 1106.228 = 14.43$$

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92



Pengujian gugus 5364

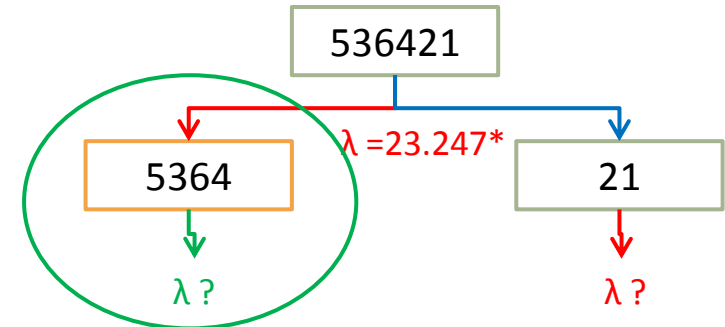
14

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92

$$B_{0-(1)} = 5 | 364 = 15.14$$

$$B_{0-(2)} = 53 | 64 = 28.73^{(*)}$$

$$B_{0-(3)} = 536 | 4 = 14.43$$



$$v = db = 24; \quad r = 5$$

$$s_Y^2 = KTG/r = 11.789/5 = 2.36$$

$$g = 4; \quad B_0 \text{maks} = 28.73$$

$$FK = 1106.228$$

$$s_0^2 = \frac{\sum(\bar{Y}_i - \bar{Y}_{..})^2 + v \cdot s_Y^2}{v + g} = \frac{[\sum \sum \bar{Y}_i^2] - FK + v \cdot s_Y^2}{v + g}$$

$$s_0^2 = \frac{[(13.26^2 + 14.64^2 + 18.70^2 + 19.92^2) - 1106.228] + (24)(2.36)}{24 + 4}$$

$$= 3.108$$

$$\lambda = \frac{\pi}{2(\pi - 2)} \cdot \frac{B_0 \text{Maks}}{s_0^2}$$

$$= 1.376 \times \frac{28.73}{3.108}$$

$$= 12.72094$$



Pengujian gugus 5364

15

bandingkan λ dengan $\chi^2_{(\alpha, db)}$

$$\lambda = 12.72094$$

$$db - \chi^2 = \frac{g}{\pi - 2} = \frac{4}{(3.142 - 2)}$$

$$= 3.504$$

$$\chi_{(0.05; 3.504)} = 7.815$$

Karen **12.721** > **7.815** berarti ke-4 perlakuan tidak homogen, terbagi menjadi 2 gugus.

Uji ke-2

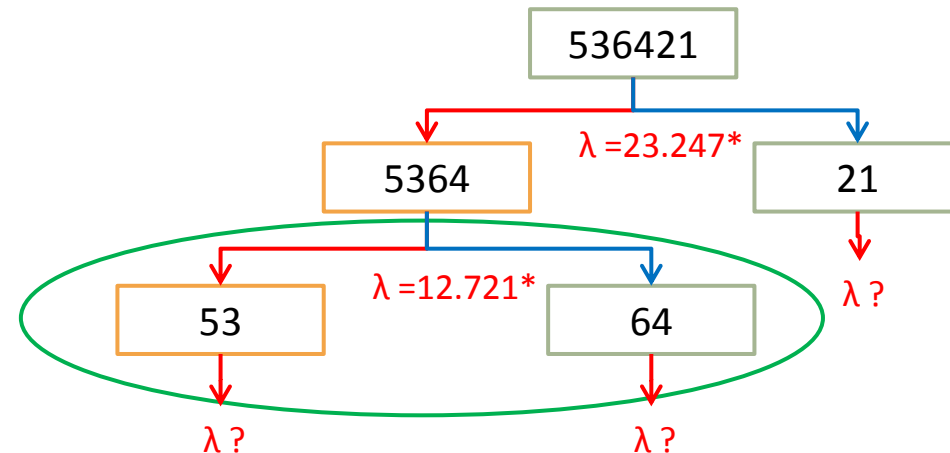
No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92

Gugus 1

→ dianalisis lanjut

Gugus 2

→ dianalisis lanjut



Pengujian gugus 5364 → 53 | 64

16

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92

} Gugus 1 (5 3)
 → dianalisis lanjut
} Gugus 2 (6 4)
 → dianalisis lanjut

No	Perlakuan	Rataan
5	3Dok13	13.26
3	3Dok4	14.64

$B_{0-(1)} = 5 | 3$
 $\lambda = ?; \chi^2 = ?$

Partisi	B0-maks	λ	db- χ^2	χ^2
5 3	0.9522	0.592048	1.752	3.841

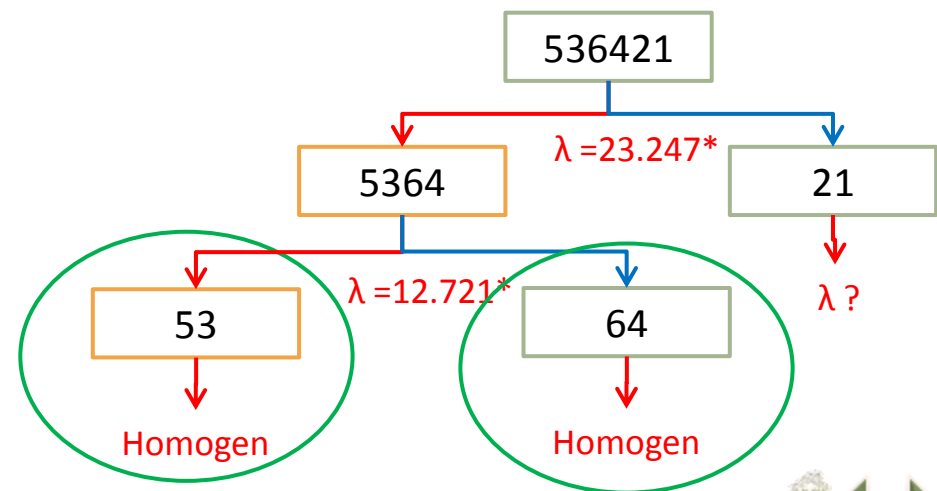
Karena **0.592** ≤ **3.841** berarti ke-2 perlakuan (3DOK13 vs 3Dok4) **sudah homogen**

No	Perlakuan	Rataan
6	Gabungan	18.70
4	3Dok7	19.92

$B_{0-(1)} = 6 | 4$
 $\lambda = ?; \chi^2 = ?$

Partisi	B0-maks	λ	db- χ^2	χ^2
6 4	0.7442	0.464399	1.752	3.841

Karen **0.464** ≤ **3.841** berarti ke-2 perlakuan (Gabungan vs 3Dok7) **sudah homogen**



Pengujian Gugus 21

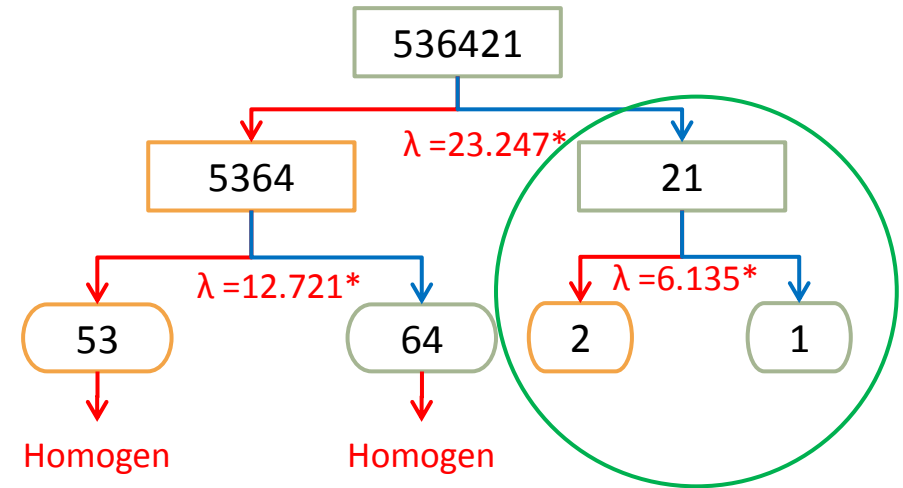
17

No	Perlakuan	Rataan
2	3Dok5	23.98
1	3Dok1	28.82

$B_{0-(1)} = 2 | 1$
 $\lambda = ?; \chi^2 = ?$

Partisi	B0-maks	λ	db- χ^2	χ^2
2 1	11.7128	6.13525	1.751938	3.841

Karen **6.135** > **3.841** berarti ke-2 perlakuan (3Dok5 vs 3Dok1) **tidak homogen**

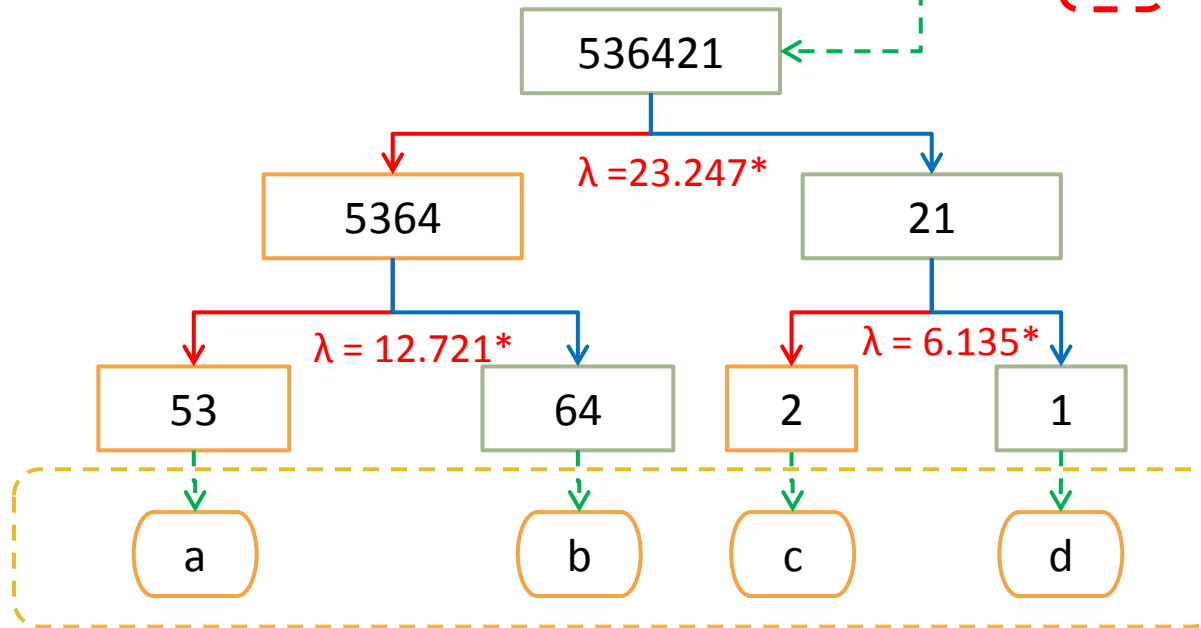


Ringkasan Analisis dan Dendrogram

18

Partition	B0	λ	DF	χ^2
5 3 6 4 / 2 1	127.2705	23.247*	5.256	11.070
5 3 / 6 4	28.7296	12.721*	3.504	7.815
5 / 3	0.9522	0.592	1.752	3.841
6 / 4	0.7442	0.464	1.752	3.841
2 / 1	11.7128	6.135*	1.752	3.841

No	Perlakuan	Rataan	
5	3Dok13	13.26	a
3	3Dok4	14.64	a
6	Gabungan	18.70	b
4	3Dok7	19.92	b
2	3Dok5	23.98	c
1	3Dok1	28.82	d



Scott-Knott vs Uji Lanjut Lainnya

No	Perlakuan	Scott-Knott
5	3Dok13	a
3	3Dok4	a
6	Gabungan	b
4	3Dok7	b
2	3Dok5	c
1	3Dok1	d

No	Perlakuan	Rataan	LSD	Tukey HSD	Duncan	SNK	Dunnet
5	3Dok13	13.26	a	a	a	a	a
3	3Dok4	14.64	ab	a	ab	ab	a
6	Gabungan	18.70	bc	ab	bc	bc	a
4	3Dok7	19.92	cd	ab	cd	bc	a
2	3Dok5	23.98	d	bc	d	c	a
1	3Dok1	28.82	e	c	e	d	b

No	Perlakuan	Rataan	Scheffe test	Bonferroni	Hochberg	Gabriel	Bonferroni	REGWQ
5	3Dok13	13.26	a	a	a	a	a	a
3	3Dok4	14.64	a	a	a	a	a	ab
6	Gabungan	18.70	ab	ab	ab	ab	ab	abc
4	3Dok7	19.92	ab	ab	ab	ab	ab	bc
2	3Dok5	23.98	bc	bc	bc	bc	bc	cd
1	3Dok1	28.82	c	c	c	c	c	d

