

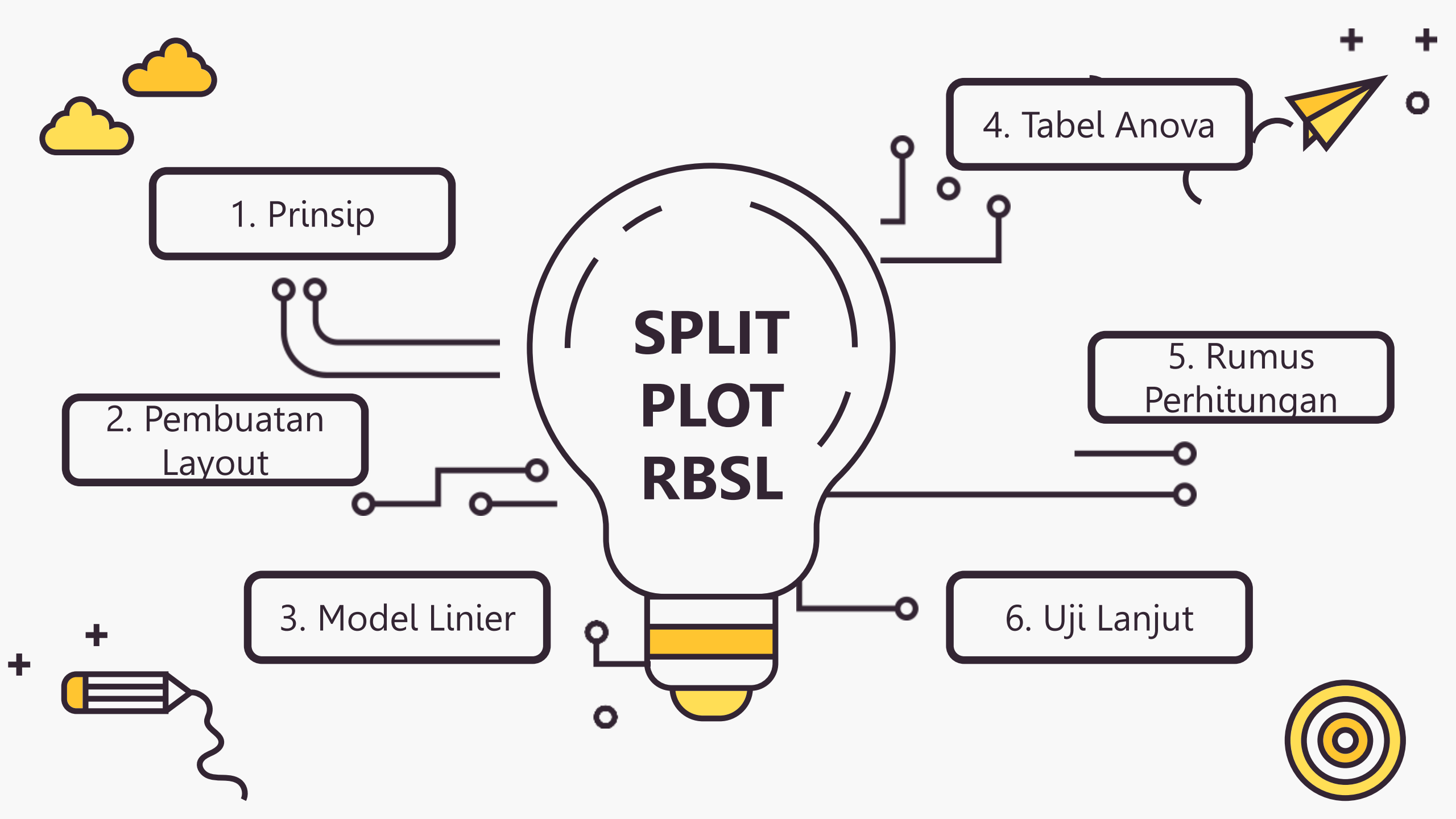
● KELOMPOK  
5

# SPLIT PLOT RBSL DAN UJI LANJUT SPSS



# ANGGOTA

01. Millenia Winadya P (B2A018001)
02. Kusuma Hayu F (B2A018012)
03. Maulina Nur A (B2A018017)
04. Tresiani Yunitasari (B2A018020)
05. Khotija  
(B2A018028)

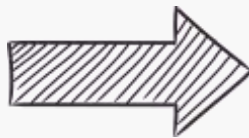




## SPLIT PLOT RBSL

Prosedur pengacakan petak utama pada split plot dengan rancangan dasar RBSL sama dengan prosedur pengacakan RBSL. Hanya saja pada split plot dilanjutkan dengan pengacakan untuk penempatan anak petak pada setiap petak utamanya.

### PRINSIP SPLIT PLOT RBSL



- banyaknya perlakuan yang diberikan harus sama dengan banyaknya ulangan
- pengacakan dibatasi dengan pengelompokan dan perlakuan hanya boleh muncul sekali pada setiap baris dan setiap kolom.

# PEMBUATAN LAYOUT

Misal faktor A = 3 taraf dan faktor B = 2 taraf maka kelompok (ulangan) = 3 taraf

Langkah pengacakan :

1. Pilih rancangan dasar RBSL untuk ukuran 3x3
2. Lakukan pengacakan pada arah baris kemudian arah kolom

A	B	C
B	C	A
C	A	B

Rancangan dasar  
RBSL

b1 → b3  
b2 → b1  
b3 → b2

B	C	A
C	A	B
A	B	C

Pengacakan arah  
baris

k1 → k2  
k2 → k1  
k3 → k3

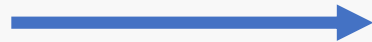
C	B	A
A	C	B
B	A	C

Pengacakan arah  
kolom

3. Ganti kode pada langkah 2 dengan kode perlakuan faktor A.

Misalkan  $A = a_1$  ;  $B = a_2$  ;  $C = a_3$

C	B	A
A	C	B
B	A	C



a3	a2	a1
a1	a3	a2
a2	a1	a3

4. Bagi setiap satuan percobaan pada petak utama tersebut sesuai dengan taraf dari faktor B. Petak utama dibagi menjadi dua karena taraf faktor B adalah 2, sehingga totalnya menjadi  $9 \times 2 = 18$  satuan percobaan. Lakukan pengacakan secara terpisah pada masing-masing petak utama dan setiap taraf faktor B harus ada pada setiap petak utama.

a3b2	a2b1	a1b2
a3b1	a2b2	a1b1
a1b2	a3b1	a2b1
a1b1	a3b2	a2b2
a2b2	a1b2	a3b2
a2b1	a1b1	a3b1

# MODEL LINIER

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_k + K_l + \alpha_i + \delta_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, a$        $j = 1, 2, \dots, b$        $k = l = 1, 2, \dots, r$   
dimana

$Y_{ijk}$  : pengamatan pada kelompok ke-k yang mendapat perlakuan faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

$\mu$  : rata-rata umum

$\rho_k$  : pengaruh aditif dari baris ke-k

$K_l$  : pengaruh aditif dari kolom ke-l

$\alpha_i$  : pengaruh aditif faktor A taraf ke-i

$\beta_j$  : pengaruh aditif faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : pengaruh aditif dari faktor A taraf ke-i dan dari faktor B taraf ke-j

$\delta_{ik}$  : pengaruh acak dari petak utama, yang muncul pada taraf ke-i dari faktor A dalam kelompok ke-k (galat petak utama)

$\varepsilon_{ijk}$  : pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (galat anak petak)

# HIPOTESIS

## 1. Pengaruh baris

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_r = 0$  (tidak ada pengaruh baris terhadap respon yang diamati)

$H_1$  : paling sedikit ada satu  $k$  dengan  $\rho_k \neq 0$  (ada pengaruh baris terhadap respon yang diamati)

## 2. Pengaruh kolom

$H_0 : K_1 = K_2 = \dots = K_r = 0$  (tidak ada pengaruh kolom terhadap respon yang diamati)

$H_1$  : paling sedikit ada satu  $l$  dengan  $K_l \neq 0$  (ada pengaruh kolom terhadap respon yang diamati)

## 3. Pengaruh petak utama (factor A)

$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_a = 0$  (tidak ada pengaruh factor A terhadap respon yang diamati)

$H_1$  : paling sedikit ada satu  $i$  dengan  $\alpha_i \neq 0$  (ada pengaruh factor A terhadap respon yang diamati)

# HIPOTESIS

## 4. Pengaruh anak petak (factor B)

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0$  (tidak ada pengaruh factor B terhadap respon yang diamati)

$H_1$  : paling sedikit ada satu  $j$  dengan  $\beta_j \neq 0$  (ada pengaruh factor B terhadap respon yang diamati)

## 5. Pengaruh interaksi factor A dengan Faktor B

$H_0 : (\alpha\beta)_{11} = (\alpha\beta)_{12} = \dots = (\alpha\beta)_{ab} = 0$  (tidak ada pengaruh interaksi factor A dan factor B terhadap respon yang diamati)

$H_1$  : paling sedikit ada pasangan  $(i,j)$  dengan  $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$  (ada pengaruh interaksi factor A dan factor B terhadap respon yang diamati)

Kriteria pengambilan keputusan  
Tolak  $H_0$  jika  $f$  hitung  $>$   $f$  tabel

# TABEL ANOVA

sumber keragaman (SK)	derajat bebas (db)	jumlah kuadrat (JK)	kuadrat tengah (KT)	F hitung	F tabel
petak utama					
baris	$r-1$	JK(baris)	KT(baris)	$KT(\text{baris})/KT_{Ga}$	$F_{\alpha; db(\text{baris}); db(Ga)}$
kolom	$r-1$	JK(kolom)	KT(kolom)	$KT(\text{kolom})/KT_{Ga}$	$F_{\alpha; db(\text{kolom}); db(Ga)}$
A	$r-1$	JK(A)	KT(A)	$KT(A)/KT_{Ga}$	$F_{\alpha; db(A); db(Ga)}$
galat A	$(r-1)(r-2)$	JK <sub>Ga</sub>	KT(Galat a)		
anak petak					
B	$b-1$	JK(B)	KT(B)	$KT(B)/KT_{Gb}$	$F_{\alpha; db(B); db(Gb)}$
AB	$(r-1)(b-1)$	JK(AB)	KT(AB)	$KT(AB)/KT_{Gb}$	$F_{\alpha; db(AB); db(Gb)}$
galat B	$r((r-1)(b-1))$	JK <sub>Gb</sub>	KT(Galat b)		
total	$r^2(b-1)$	JKT			

# RUMUS PERHITUNGAN

FK

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r^2 b}$$

JKT

$$JKT = \sum_{i,j,k} Y_{ijk}^2 - FK$$

JK(baris)

$$JK(\text{baris}) = \sum_k \frac{Y_{..k}^2}{rb} - FK$$

JK(kolom)

$$JK(\text{kolom}) = \sum_l \frac{Y_{...l}^2}{rb} - FK$$

JK(A)

$$JK(A) = \sum_i \frac{Y_{i..}^2}{rb} - FK$$

# RUMUS PERHITUNGAN

JK(galat a)

$$JK(\text{galat a}) = \sum_{i,,k,l} \frac{Y_{ikl}^2}{b} - JK(\text{baris}) - JK(\text{kolom}) - JK(A)$$

JK(B)

$$JK(B) = \sum_j \frac{Y_{.j}^2}{r^2} - FK$$

JK(AB)

$$JK(AB) = \sum_{i..l} \frac{Y_{ij..}^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

JK(galat b)

$$JK(\text{galat b}) = JKT - JK(\text{baris}) - JK(\text{kolom}) - JK(A) - JK(Ga) - JK(B) - JK(AB)$$

# RUMUS PERHITUNGAN

KT(baris)

$$KT(\text{baris}) = \frac{JK(\text{baris})}{r - 1}$$

KT(kolom)

$$KT(\text{kolom}) = \frac{JK(\text{kolom})}{r - 1}$$

KT(A)

$$KT(A) = \frac{JK(A)}{r - 1}$$

KTGa

$$KTGa = \frac{JKGa}{(r - 1)(r - 2)}$$

KT(B)

$$KT(B) = \frac{JK(B)}{b - 1}$$

KT(AB)

$$KT(AB) = \frac{JK(AB)}{(r - 1)(b - 1)}$$

KTGb

$$KTGb = \frac{JKGb}{r((r - 1)(b - 1))}$$

# RUMUS PERHITUNGAN

Untuk menentukan besarnya keragaman dalam petak utama serta anak petak dapat menggunakan formula berikut:

kk(a)

$$kk(a) = \frac{\sqrt{KTGa}}{\bar{Y} \dots} \times 100\%$$

kk(b)

$$kk(b) = \frac{\sqrt{KTGb}}{\bar{Y} \dots} \times 100\%$$

# GALAT BAKU

Galat baku selisih dua rataan

Perbandingan antara	Diukur sebagai	Galat baku selisih ( $S_d$ )
1. Dua rataan factor A	$A_i - A_j$	$\frac{\sqrt{2KTGa}}{rb}$
2. Dua rataan factor B	$B_i - B_j$	$\frac{\sqrt{2KTGb}}{ra}$
3. Dua rataan factor B pada taraf factor A yang sama	$A_i B_j - A_i B_k$	$\frac{\sqrt{2KTGb}}{r}$
4. Dua rataan factor A a. pada taraf factor B sama b. pada taraf factor B berbeda.	$A_i B_j - A_k B_j$ $A_i B_j - A_k B_l$	$\frac{\sqrt{2(b-1)KTGb + KTGa}}{rb}$

Dari tabel galat baku, terlihat bahwa untuk membandingkan dua nilai rata-rata petak utama pada perlakuan anak petak yang sama atau berbeda digunakan dua jenis  $KT(\text{Galat})$ , yaitu  $KT(\text{Galat } a)$  dan  $KT(\text{Galat } b)$ . Implikasinya, rasio selisih perlakuan terhadap galat baku tidak mengikuti sebaran t-student sehingga perlu dihitung t gabungan/terboboti.


Jika  $t_a$  dan  $t_b$  berturut-turut adalah nilai t yang diperoleh dari tabel student dengan taraf nyata tertentu pada derajat bebas galat a dan derajat bebas galat b, maka nilai t terboboti adalah:

$$t' = \frac{(b - 1)(KT \text{ Galat } b)(t_b) + (KT \text{ Galat } a)(t_a)}{(b - 1)(KT \text{ Galat } b) + (KT \text{ Galat } a)}$$



## UJI SECARA MANUAL

Seorang peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian pupuk Nitrogen (N) dengan dosis yang berbeda yaitu ( 100, 200) pada 2 varietas gandum yang berbeda yaitu (A dan B). Penelitian ini dilakukan di daerah lereng pegunungan. Sumber keragaman unit percobaan secara garis besarnya dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu kemiringan lahan dan arah mata angin. Respon yang diamati adalah hasil dari varietas gandum yang diukur dalam kg per petak. Dari soal maka pengulangannya sebanyak 2.



# DATA PERCOBAAN

Dosis	Varietas Gandum	Kelompok				Total
		1	2	3	4	
100	A	70	50	55	60	235
	B	60	67	70	55	252
Total		130	117	125	115	487
200	A	75	68	70	58	271
	B	60	59	55	60	234
Total		135	127	125	118	505
TOTAL KELOMPOK		265	244	250	233	992

# PERHITUNGAN

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r^2b} = \frac{(992)^2}{4 \times 4 \times 2} = 30752$$

$$JKT = \sum_{i,j,k} Y_{ijk}^2 - FK = (70)^2 + \dots + (60)^2 - 30752 = 62258 - 30752 = 31506$$

$$JK(\text{baris}) = \sum_k \frac{Y_{..k}^2}{rb} - FK = \frac{(235)^2 + \dots + (234)^2}{4 \times 2} - 30752 = 30865,75 - 30752 = 113,75$$

$$JK(\text{kolom}) = \sum_k \frac{Y_{...l}^2}{rb} - FK = \frac{(265)^2 + \dots + (233)^2}{4 \times 2} - 30752 = 30818,75 - 30752 = 66,75$$

$$JK(A) = \sum_i \frac{Y_{i..}^2}{rb} - FK = \frac{(487)^2 + (505)^2}{4 \times 2} - 30752 = 61524,25 - 30752 = 30772,25$$

$$JK(\text{galat } a) = \sum_{i,..,k,l} \frac{Y_{ikl}^2}{b} - JK(\text{baris}) - JK(\text{kolom}) - JK(A) = 31129 - 113,75 - 66,75 - 30772,25 = 176,25$$

# PERHITUNGAN

SUHU (A)	JENIS BUAH (B)		TOTAL (A)
	A	B	
100	235	252	487
200	271	234	505
TOTAL (B)	506	486	992

$$JK(B) = \sum_j \frac{Y_{j.}^2}{r^2} - FK = \frac{(506)^2 + (486)^2}{4 \times 4} - 30752 = 30764,5 - 30752 = 12,5$$

$$JK(AB) = \sum_{i..l} \frac{Y_{ij..}^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B) = \frac{(235)^2 + \dots + (234)^2}{4} - 30752 - 30772,25 - 12,5 = 194,75$$

$$JK(\text{galat } b) = JKT - JK(\text{baris}) - JK(\text{kolom}) - JK(A) - JK(\text{galat } a) - JK(B) - JK(AB)$$

$$= 31506 - 113,75 - 66,75 - 30772,25 - 176,25 - 12,5 - 194,75 = 169,75$$

$$KT(\text{baris}) = \frac{JK(\text{baris})}{r - 1} = \frac{113,75}{3} = 37,917$$

$$KT(\text{kolom}) = \frac{JK(\text{kolom})}{r - 1} = \frac{66,75}{3} = 22,25$$

# PERHITUNGAN

$$KT(A) = \frac{JK(A)}{r-1} = \frac{30772,25}{3} = 10257,417$$

$$KT(B) = \frac{JK(B)}{b-1} = \frac{12,5}{1} = 12,5$$

$$KTG_b = \frac{JKG_b}{r((r-1)(b-1))} = \frac{169,75}{12} = 14,146$$

$$KTG_a = \frac{JKG_a}{(r-1)(r-2)} = \frac{176,25}{6} = 29,375$$

$$KT(AB) = \frac{JK(AB)}{(r-1)(b-1)} = \frac{194,75}{3} = 64,917$$

## Koefisien Keragaman

$$KK(a) = \frac{\sqrt{KTG_a}}{\widehat{Y}_{...}} \times 100\% = \frac{\sqrt{29,375}}{62} = 8,74\%$$

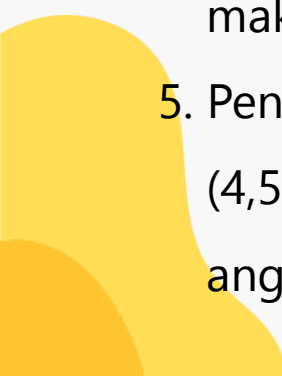
$$KK(b) = \frac{\sqrt{KTG_b}}{\widehat{Y}_{...}} \times 100\% = \frac{\sqrt{14,146}}{62} = 6,07\%$$

# TABEL ANOVA

sumber keragaman (SK)	derajat bebas (db)	jumlah kuadrat (JK)	kuadrat tengah (KT)	F hitung	F tabel 0,05
petak utama					
baris	3	113,75	37,917	1,291	4,76
kolom	3	66,75	22,25	0,757	4,76
A	3	30772,25	10257,417	349,189	4,76
galat A	6	17,25	29,375		
anak petak					
B	1	12,5	12,5	0,884	4,75
AB	3	194,75	64,917	4,589	3,49
galat B	12	169,75	14,146		
total	31	31506			



# KESIMPULAN

1. Pengaruh baris tidak signifikan. Karena  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$  ( $1,291 < 4,76$ ), maka  $H_0$  diterima.  
Artinya tidak ada perbedaan pengaruh baris terhadap respon yang diamati
  2. Pengaruh kolom baris tidak signifikan. Karena  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$  ( $0,757 < 4,76$ ), maka  $H_0$  diterima.  
Artinya tidak ada perbedaan pengaruh kolom terhadap respon yang diamati
  3. Pengaruh petak utama (factor A) baris tidak signifikan. Karena  $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$  ( $349,189 > 4,76$ ), maka  $H_0$  ditolak. Artinya ada perbedaan pengaruh factor A terhadap respon yang diamati
  4. Pengaruh anak petak (factor B) baris tidak signifikan. Karena  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$  ( $0,884 < 4,75$ ), maka  $H_0$  diterima. Artinya tidak ada perbedaan pengaruh factor B terhadap respon yang diamati
  5. Pengaruh interaksi factor A dengan Faktor B baris tidak signifikan. Karena  $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$  ( $4,589 > 3,49$ ), maka  $H_0$  ditolak. Artinya ada perbedaan pengaruh interaksi factor A dan B terhadap respon yang diamati
- 

# UJI LANJUT

Untuk membandingkan dua rataan petak utama (pasangan rata-rata kombinasi pemupukan) pada perlakuan anak petak yang sama atau berbeda :

$$\text{LSD} = t' \times S_Y$$

$$t' = \frac{(b - 1)(KT \text{ Galat } b)(t_b) + (KT \text{ Galat } a)(t_a)}{(b - 1)(KT \text{ Galat } b) + (KT \text{ Galat } a)} = \frac{(2 - 1)(14.146)(2.17881) + (29.375)(2.44691)}{(2 - 1)(14.146) + (29.375)} = 2,3598$$

$$S_Y = \sqrt{\frac{2[(b - 1)KT(\text{Galat } b) + KT(\text{Galat } a)]}{rb}} = \sqrt{\frac{2[(2 - 1)(14.146) + 29.375]}{4 \times 2}} = 3.2985$$

$$t_a = t_{(0.05/2,6)} = 2.44691$$

$$t_b = t_{(0.05/2,12)} = 2.17881$$

$$b = 2(\text{taraf anak petak}(\text{varietas gandum}))$$

$$KT(\text{Galat } a) = 29,375$$

$$KT(\text{Galat } b) = 14,146$$

$$\text{LSD} = t' \times S_Y = 2.3598 \times 3.2985 = 7.7838 \text{ kg}$$

No Urut	Dosis		100	200	
		Rata-rata	58.75	67.75	
1	100	58.75	0		a
2	200	67.75	9 tn	0	b

Perbandingan petak utama dengan anak petak varietas gandum A

Perbandingan petak utama dengan anak petak varietas gandum B

No Urut	Dosis		100	200	
		Rata-rata	63	58.5	
1	100	63	0		a
2	200	58.5	4.5	0	a

# Interaksi dosis pupuk dengan varietas gandum

$$S_{\bar{Y}} = \sqrt{\frac{2KTG(\text{Galat } b)}{r}} = \sqrt{\frac{2(14.146)}{4}} = \sqrt{7.073} = 2.6596$$

Nilai Pembanding (LSD) yang sesuai :

Untuk membandingkan dua rata-rata anak petak

(antara varietas gandum) pada perlakuan petak utama yang sama (kombinasi pemupukan tertentu) :

$$LSD = t_{(\alpha, \text{dbg}(b))} \times S_Y$$

$$LSD = t_{0.05/2;12} \cdot S_{\bar{Y}}$$

$$\begin{aligned} &= t_{0.05/2;12} \cdot \sqrt{\frac{2KTG(\text{Galat } b)}{r}} \\ &= 2.17881 \times \sqrt{\frac{2(14.146)}{4}} = 5.7889 \text{ kg} \end{aligned}$$

# Interaksi dosis pupuk dengan varietas gandum

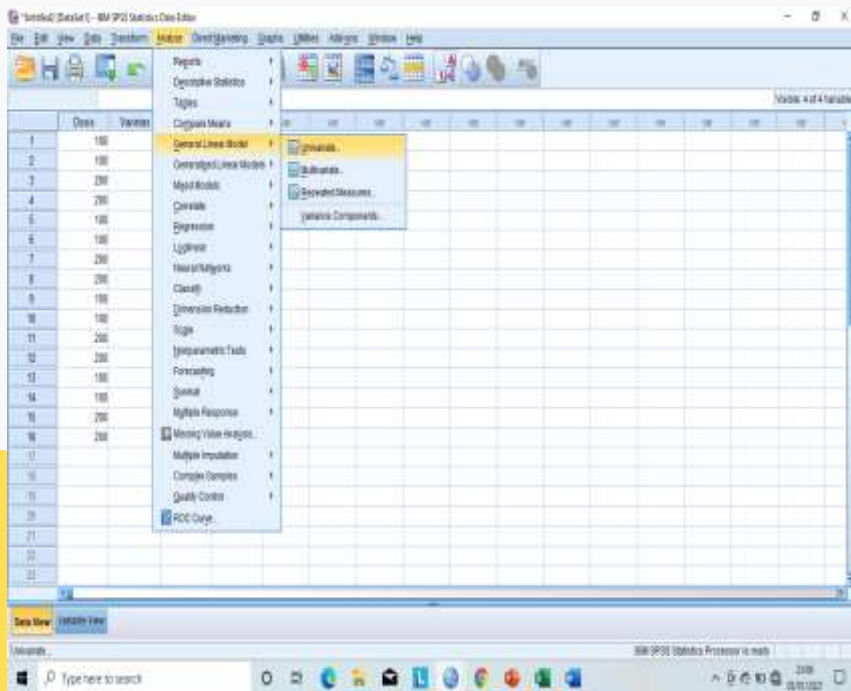
Varietas Gandum	Dosis Pupuk	
	100	200
A	58.75 a	67.75 b
B	63 a	58.5 a
Selisih	4.25	9.25*

Dosis Pupuk	Varietas Gandum	
	A	B
100	58.75 a	63 a
200	67.75 b	58.5 a
Selisih	9.25*	4.25

Perbandingan	Sy	BNT 5%
2-rataan Dosis Pupuk	3.2985	7.7838
2-rataan Varietas Gandum	2.6569	5.7889

# MENGGUNAKAN SOFTWARE SPSS

- 1 Masukkan data yang akan diuji, kemudian pilih menu *Analyze* → *General linear model* → *Univariate*



2

- Masukkan data Hasil ke *Dependent variable*, kemudian data Dosis dan Varietas ke *Fixed factor*, lalu data ulangan ke *Random factor*.





# ANALISIS HASIL OUTPUT SPSS

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Hasil						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	61504.000	1	61504.000	1382.112	.000
	Error	133.500	3	44.500 <sup>a</sup>		
Ulangan	Hypothesis	133.500	3	44.500	10.075	.045
	Error	13.250	3	4.417 <sup>b</sup>		
Dosis	Hypothesis	20.250	1	20.250	4.585	.122
	Error	13.250	3	4.417 <sup>b</sup>		
Dosis * Ulangan	Hypothesis	13.250	3	4.417	.070	.974
	Error	379.750	6	63.292 <sup>c</sup>		
Varietas	Hypothesis	25.000	1	25.000	.395	.553
	Error	379.750	6	63.292 <sup>c</sup>		
Dosis * Varietas	Hypothesis	182.250	1	182.250	2.880	.141
	Error	379.750	6	63.292 <sup>c</sup>		
Dosis * Varietas * Ulangan	Hypothesis	379.750	6	63.292	.	.
	Error	.000	0	. <sup>d</sup>		

a. MS(Ulangan)  
 b. MS(Dosis \* Ulangan)  
 c. MS(Dosis \* Varietas \* Ulangan)  
 d. MS(Error)

Pengaruh petak utama : F hitung 4,585 . P-value atau sig 0,122  $\alpha = 0,05$  terlihat bahwa nilai p-value >  $\alpha$  sehingga keputusan yang diambil adalah terima H0

Pengaruh anak petak : F hitung 0,395 dan nilai p-value atau sig = 0,553  $\alpha = 0,05$  , terlihat bahwa p-value >  $\alpha$  . maka keputusan yang diambil adalah terima H0.

Pengaruh Interaksi : F hitng = 2,880 dan nilai p-value atau sig = 0,141  $\alpha = 0,05$  . terlihat bahwa p-value >  $\alpha$  maka keputusan yang diambil adalah terima H0



**Thanks !**