



Rancangan Split Block

KELOMPOK 6

ANGGOTA KELOMPOK 6



Salsabila Rahma A

B2A018007



Putri Wahyu Utami

B2A018014



Iffah Norma H

B2A018029



Nova Mustika A

B2A018034



Almah Firoh

B2A018039



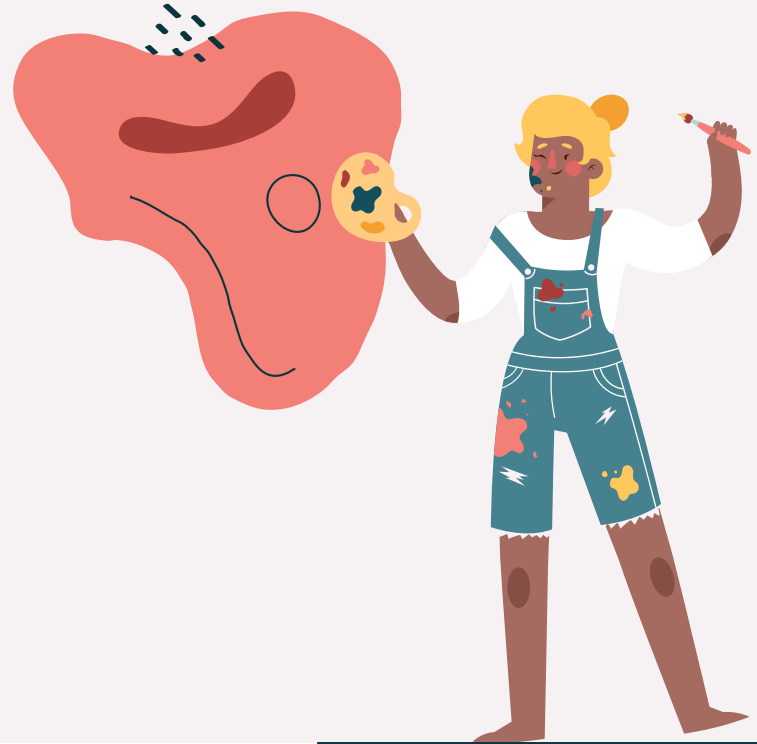
**Suci
Handayani**

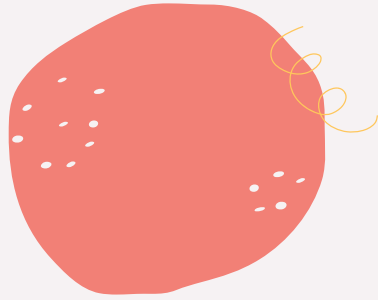
B2A018040



RANCANGAN BLOCK TERPISAH atau RANCANGAN PETAK TERALUR

Split Block Design or Strip Plot
Design






Apa yang dimaksud SPLIT BLOCK ?


- Nama lain untuk Rancangan Split-Blok adalah Strip-Plot atau Rancangan Petak Berjalur
- Rancangan ini sesuai untuk percobaan dua faktor dimana ketepatan **pengaruh interaksi** antar faktor **lebih diutamakan** dibandingkan dengan dua pengaruh lainnya, pengaruh mandiri faktor A dan faktor B.




PRINSIP SPLIT BLOCK



Mirip dengan Rancangan Split-plot, hanya saja pada split block, subunit perlakuan ditempatkan dalam satu jalur yang tegak lurus terhadap perlakuan petak utamanya.



Pada split-block, faktor pertama ditempatkan secara acak dalam jalur vertikal, sedangkan faktor kedua ditempatkan secara acak pada jalur Horizontal



Setiap jalur mendapatkan satu perlakuan faktor A dan satu perlakuan faktor B

SPLIT PLOT VS SPLIT BLOCK

A3	A2	A1	A5	A4
↓	↓	↓	↓	↓
B2	B1	B2	B3	B4
B1	B3	B1	B2	B3
B3	B2	B4	B4	B1
B4	B4	B3	B1	B2

Split-Plot

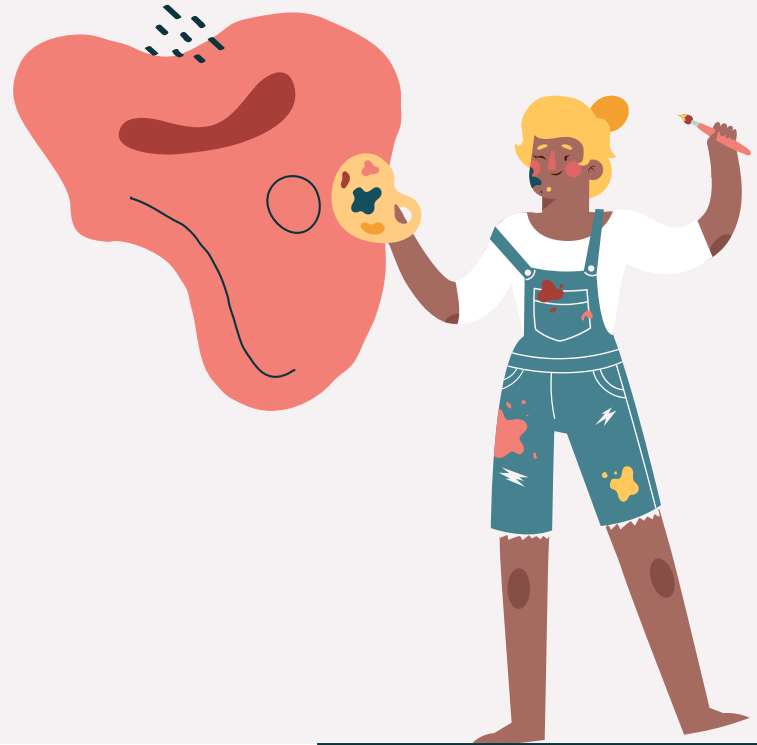
1. Pada split-plot, anak petak (B) ditempatkan secara acak (berbeda-beda) pada setiap petak utamanya (A).
2. Contoh : pada Split-Plot, perlakuan taraf B1 letaknya acak untuk masing-masing taraf faktor A, pada taraf A3 berada pada baris ke-2, sedangkan pada taraf A2, terletak pada baris 1.

A3	A2	A1	A5	A4
↓	↓	↓	↓	↓
B2	B2	B2	B2	B2
B4	B4	B4	B4	B4
B1	B1	B1	B1	B1
B3	B3	B3	B3	B3

Split-Block or Strip-Plot

1. Pada Split-Block, penempatan anak petak (B) berada dalam jalur yang sama pada keseluruhan petak utama (A).
2. Contoh : Pada Split-Block, perlakuan B1 berada pada baris ke-3 untuk semua petak utamanya, sehingga perlakuan sub unit tersebut akan membagi kelompok dalam arah vertikal, atas dan bawah.

LAYOUT SPLIT-BLOK



Prosedur pengacakan pada rancangan Split-Blok untuk kedua faktor terdiri dari 2 tahap pengacakan yang dilakukan secara bebas untuk keduanya, satu untuk faktor horizontal dan satu untuk faktor vertikal.

Berikut ini adalah langkah-langkah beserta contohnya.

Contoh :

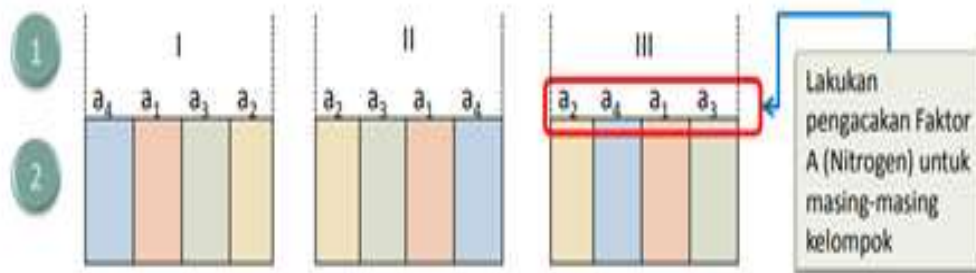
Suatu percobaan faktorial untuk menyelidiki pengaruh Pemupukan Nitrogen (faktor A) yang terdiri dari empat taraf, yaitu b1, b2, b3, dan b4. Faktor kedua (B) berupa varietas (3 taraf), yaitu b1, b2, dan b3. Faktor A ditempatkan dijalur horizontal. Percobaan diulang sebanyak 3 kali.

Dengan demikian, rancangan perlakuannya :

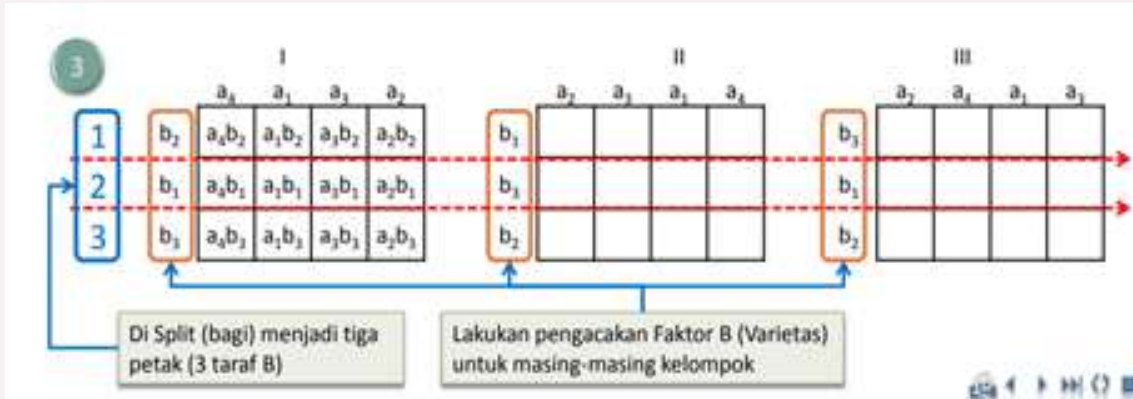
Nitrogen (A)	: 4 taraf	(a=3)
Varietas (B)	: 3 taraf	(b=2)
Diulang 3 kali		(r=3)

Langkah-langkah :

1. Bagi area percobaan sesuai dengan banyaknya ulangan. Pada kasus ini dibagi menjadi 3 kelompok(blok).
2. Setiap kelompok dibagi lagi menjadi a petak dalam taraf vertikal, sesuai dengan taraf faktor A. pada contoh kasus ini, setiap kelompok dibagi menjadi 4 petak. Ikuti prosedur pengacakan untuk RAKL dengan perlakuan $a=4$ dan $r=3$ ulangan dan lakukan pengacakan ke-4 taraf Nitrogen pada jalur vertikal (tegak) dalam setiap kelompok secara terpisah dan bebas

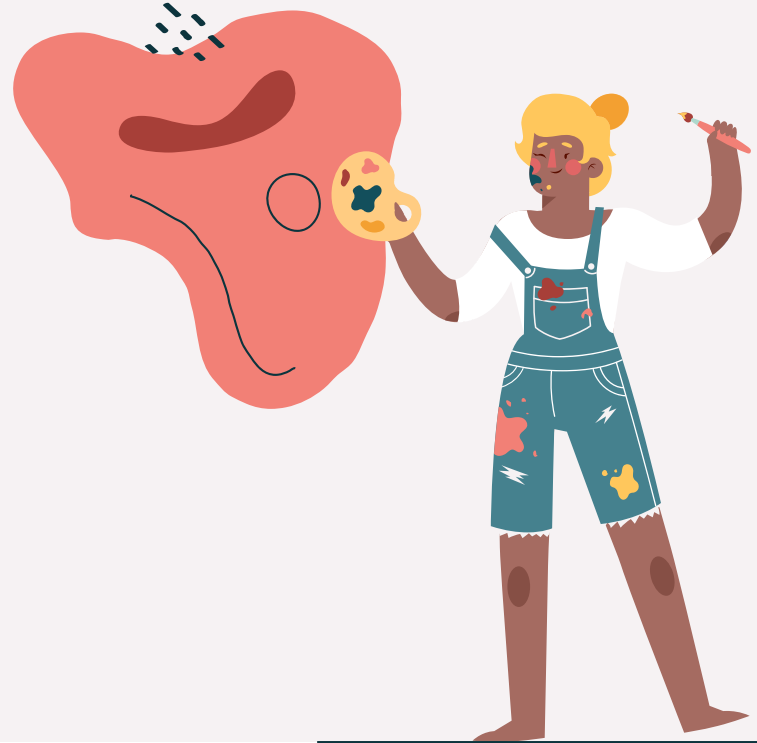


- 3.** Setiap kelompok dibagi lagi menjadi $b=3$ petak dalam arah horisontal (jalur mendatar). Ikuti prosedur pengacakan untuk RAKL dengan perlakuan $b=3$ dan $r=3$ ulangan dan lakukan pengacakan ke-3 taraf varietas pada jalur horisontal (mendatar) dalam setiap kelompok secara terpisah dan bebas. Untuk hasil penataan akhirnya adalah sebagai berikut :



MODEL LINIER

Split Block





Model Linier

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

Dengan $i = 1, 2, \dots, a$; $j = 1, 2, \dots, b$; $k = 1, 2, \dots, r$

- Y_{ijk} = pengamatan pada satuan percobaan ke- k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor B
- μ = nilai rata-rata yang sesungguhnya (rata-rata populasi)
- ρ_k = pengaruh aditif dari kelompok ke- k
- α_i = pengaruh aditif taraf ke- i dari faktor A
- β_j = pengaruh aditif taraf ke- j dari faktor B
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh aditif taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor B
- γ_{ik} = pengaruh acak yang muncul pada taraf ke- i dari faktor A dalam kelompok ke- k . Sering disebut galat (a). $\gamma_{ik} \sim N(0, \sigma_\gamma^2)$.
- θ_{jk} = pengaruh acak yang muncul pada taraf ke- j dari faktor B dalam kelompok ke- k . Sering disebut galat (b). $\theta_{jk} \sim N(0, \sigma_\theta^2)$.
- ε_{ijk} = pengaruh acak dari satuan percobaan ke- k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij . Sering disebut galat (c). $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

ASUMSI

Apabila semua faktor (faktor A dan B)
bersifat tetap

$$\sum \alpha_i = 0; \quad \sum \beta_j = 0;$$

$$\sum_i (\alpha\beta)_{ij} = \sum_j (\alpha\beta)_{ij} = 0; \quad \varepsilon_{ijk} \stackrel{bsi}{\sim} N(0, \sigma^2)$$

Apabila semua faktor (faktor A dan B)
bersifat acak

$$\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2); \quad \beta_j \sim N(0, \sigma_\beta^2);$$

$$(\alpha\beta)_{ij} \sim N(0, \sigma_{\alpha\beta}^2); \quad \varepsilon_{ijk} \stackrel{bsi}{\sim} N(0, \sigma^2)$$



RUMUS PERHITUNGAN

Split Block



Formula Analisis Ragam

Representasi data dari model Linier $Y_{ijk} = \mu + \rho_k + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{ik} + \theta_{jk} + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$ adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \bar{Y}_{...} + (\bar{Y}_{..k} - \bar{Y}_{...}) + (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{...}) + (\bar{Y}_{i.k} - \bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{..k} + \bar{Y}_{...}) + (\bar{Y}_{.jk} - \bar{Y}_{.j.} - \bar{Y}_{..k} + \bar{Y}_{...}) + (\bar{Y}_{.j.} - \bar{Y}_{...}) \\ + (\bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{.j.} + \bar{Y}_{...}) + (\bar{Y}_{ijk} - \bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{i.k} - \bar{Y}_{.jk} + \bar{Y}_{i..} + \bar{Y}_{.j.} + \bar{Y}_{..k} - \bar{Y}_{...})$$





Definisi	Pengerjaan
FK	$\frac{Y_{...}^2}{abr}$
JKT	$\sum_{i,j,k} (Y_{ijk} - \bar{Y}_{...})^2$ $\sum_{i,j,k} Y_{ijk}^2 - FK$
JK(R)	$ab \sum_k (\bar{Y}_{.k} - \bar{Y}_{...})^2$ $\sum_k \frac{Y_{.k}^2}{ab} - FK = \frac{\sum_k (r_k)^2}{ab} - FK$
JK(A)	$rb \sum_l (\bar{Y}_{l.} - \bar{Y}_{...})^2$ $\sum_l \frac{Y_{l.}^2}{br} - FK = \frac{\sum_l (a_l)^2}{rb} - FK$
JK(Galat a)	$b \sum_{i,k} (\bar{Y}_{i.k} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.k} + \bar{Y}_{...})^2$ $\sum_{i,k} \frac{Y_{i.k}^2}{b} - FK - JKR - JKA = \frac{\sum_{i,k} (a_i r_k)^2}{b} - FK - JKR - JKA$
JK(B)	$ra \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{...})^2$ $\sum_j \frac{Y_{.j}^2}{ar} - FK = \frac{\sum_j (b_j)^2}{ra} - FK$
JK(Galat b)	$a \sum_{j,k} (\bar{Y}_{.jk} - \bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{.k} + \bar{Y}_{...})^2$ $\sum_{j,k} \frac{Y_{.jk}^2}{a} - FK - JKR - JKB = \frac{\sum_{j,k} (b_j r_k)^2}{a} - FK - JKR - JKB$

Komponen Analisis Ragam

JK(AB)	$r \sum_{i,j} (\bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{...})^2$	$\sum_{i,j} \frac{Y_{ij.}^2}{r} - FK - JKA - JKB$ $= \frac{\sum_{i,j} (a_i b_j)^2}{r} - FK - JKA - JKB$
JK(Galat c)	$\sum_{i,j,k} (Y_{ijk} - \bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{i.k} - \bar{Y}_{.jk} + \bar{Y}_{i.} + \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{.k} - \bar{Y}_{...})^2$	Selisihnya = JKT - JK lainnya

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel
Kelompok	$r-1$				
Faktor A (Vertikal)					
A	$a-1$	JK(A)	KT(A)	$KT(A)/KT_{Ga}$	$F(\alpha, db-A, db-Ga)$
Galat a	$(a-1)(r-1)$	JK (Galat a)	KT (Galat a)		
Faktor B (Horisontal)					
B	$b-1$	JK (B)	KT (B)	$KT(B)/KT_{Gb}$	$F(\alpha, db-B, db-Gb)$
Galat b	$(b-1)(r-1)$	JK (Galat b)	KT (Galat b)		
Interaksi					
AB	$(a-1)(b-1)$	JK (AB)	KT (AB)	$KT(AB)/KT_{Gc}$	$F(\alpha, db-AB, db-GC)$
Galat c	$(a-1)(r-1)(b-1)$	JK (Galat c)	KT (Galat c)		
Total	$rab-1$	JKT			

Galat Baku

Jenis Perbandingan berpasangan	Contoh	Galat Baku (SED)
Dua rataan vertikal (tegak)	$a_1 - a_2$	$\sqrt{\frac{2KT(\text{Galat } a)}{rb}}$
Dua rataan horizontal (mendatar)	$b_1 - b_2$	$\sqrt{\frac{2KT(\text{Galat } b)}{ra}}$
Dua rataan perlakuan vertikal (a_i) pada taraf faktor horizontal (b_i) yang sama	$a_1b_1 - a_2b_1$	$\sqrt{\frac{2[(b-1)KT(\text{Galat } b) + KT(\text{Galat } a)]}{rb}}$
Dua rataan perlakuan horizontal (b_i) pada taraf faktor vertikal (a_i) yang sama	$a_1b_1 - a_1b_2$	$\sqrt{\frac{2[(a-1)KT(\text{Galat } c) + KT(\text{Galat } b)]}{ra}}$

Galat Baku t-terboboti

Untuk membandingkan pengaruh sederhana dari tabel galat baku digunakan dua jenis KT(Galat). Akibatnya rasio selisih mengikuti sebaran t-student sehingga perlu dihitung t gabungan/terboboti. Jika $t(a), t(b)$ dan $t(c)$ berturut-turut adalah nilai t yang diperoleh dari tabel student dengan taraf nyata tertentu pada derajat bebas galat a, b dan c , maka nilai terbobotinya adalah:

- Untuk dua rataan Perlakuan Vertikal (a_i) pada taraf factor horizontal (b_j) yang sama

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

- Untuk dua rataan Perlakuan Horizontal (b_j) pada taraf factor vertikal (a_i) yang sama

$$t' = \frac{(b - 1)(KT Galat c)(t_c) + (KT Galat b)(t_b)}{(b - 1)(KT Galat c) + (KT Galat b)}$$

HIPOTESIS

Hipotesis yang Akan Diuji:	Model Tetap (Model I)	Model Acak (Model II)
Pengaruh Interaksi AxB		
H_0	$(\alpha\beta)_{ij} = 0$ (tidak ada pengaruh interaksi terhadap respon yang diamati)	$\sigma^2_{\alpha\beta} = 0$ (tidak ada keragaman dalam populasi kombinasi perlakuan)
H_1	minimal ada sepasang (i,j) sehingga $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ (ada pengaruh interaksi terhadap respon yang diamati)	$\sigma^2_{\alpha\beta} > 0$ (terdapat keragaman dalam populasi kombinasi perlakuan)
Pengaruh Utama Faktor A		
H_0	$\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_a = 0$ (tidak ada perbedaan respon di antara taraf faktor A yang dicobakan)	$\sigma^2_{\alpha} = 0$ (tidak ada keragaman dalam populasi taraf faktor A)
H_1	minimal ada satu i sehingga $\alpha_i \neq 0$ (ada perbedaan respon di antara taraf faktor A yang dicobakan)	$\sigma^2_{\alpha} > 0$ (terdapat keragaman dalam populasi taraf faktor A)
Pengaruh Utama Faktor B		
H_0	$\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0$ (tidak ada perbedaan respon di antara taraf faktor B yang dicobakan)	$\sigma^2_{\beta} = 0$ (tidak ada keragaman dalam populasi taraf faktor B)
H_1	minimal ada satu j sehingga $\beta_j \neq 0$ (ada perbedaan respon diantara taraf faktor B yang dicobakan)	$\sigma^2_{\beta} > 0$ (terdapat keragaman dalam populasi taraf faktor B)



STUDI KASUS

Pengaruh Variansi Jenis Padi dan Genotipe Padi terhadap hasil padi (kg/petak). Pengaruh **Variansi Jenis Padi (A)** terdiri 6 taraf ditempatkan sebagai **Faktor A (Vertikal)** dan **Genotipe Padi (B)** terdiri dari 2 taraf yang ditempatkan sebagai **Faktor B (Horisontal)**. Percobaan di ulang 4 kali.

Variansi Padi (A)	Genotipe (B)	Kelompok (K)				Σ
		1	2	3	4	
1	F1	20.7	32.1	29.5	37.7	120
	F2	27.7	33	26.3	37.7	124.7
2	F1	30	30.7	25.5	36.9	123.1
	F2	36.6	33.8	27	39	136.4
3	F1	39.9	41.5	46.4	44.5	172.3
	F2	37.4	41.2	45.4	44.6	168.6
4	F1	40.8	43.5	43.3	43.4	171
	F2	42.2	46	45.9	46.2	180.3
5	F1	42.4	45.6	44.8	47	179.8
	F2	39.8	39.5	40.9	44	164.2
6	F1	48.6	49.8	42.6	46.6	187.6
	F2	42.9	45.9	43.9	45.6	178.3
Σ		449	482.6	461.5	513.2	1906.3



Perhitungan Manual

PERHITUNGAN

Langkah 1: Hitung Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{abr} = \frac{(1906.3)^2}{6 \times 2 \times 4} = 75707.9102$$

Langkah 2: Hitung Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned} JKT &= \sum_{i,j,k} Y_{ijk}^2 - FK \\ &= (20.7)^2 + (32.1)^2 + \dots + (45.6)^2 - 75707.9102 \\ &= 2273.93979 \end{aligned}$$

Buat Tabel Jalur Tegak (Faktor A x Kelompok)

Variasi Padi (A)	Kelompok (K)				Total Variasi Padi
	1	2	3	4	
1	48.4	65.1	55.8	75.4	244.7
2	66.6	64.5	52.5	75.9	259.5
3	77.3	82.7	91.8	89.1	340.9
4	83	89.5	89.2	89.6	351.3
5	82.2	85.1	85.7	91	344
6	91.5	95.7	86.5	92.2	365.9
Total Kelompok	449	482.6	461.5	513.2	1906.3

Langkah 3: Hitung Jumlah Kuadrat Kelompok

$$\begin{aligned}
 JKR &= \frac{\sum (r_k)^2}{ab} - FK \\
 &= \frac{(449)^2 + (482.6)^2 + (461.5)^2 + (513.2)^2}{6 \times 2} - 75707.9102 \\
 &= 197.110625
 \end{aligned}$$

Langkah 4: Hitung Jumlah Kuadrat Faktor A

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{\sum (a_i)^2}{rb} - FK \\
 &= \frac{(244.7)^2 + (259.5)^2 + \dots + (365.9)^2}{4 \times 2} - 75707.9102 \\
 &= 1674.79604
 \end{aligned}$$

Buat Tabel Jalur Mendatar (Faktor B x Kelompok)

Langkah 5: Hitung Jumlah Kuadrat Galat Petak Utama (Galat a)

$$\begin{aligned}
 JK(\text{Galat } a) &= \frac{\sum_{i,k} (a_{i,k})^2}{b} - FK - JKR - JKA \\
 &= \frac{(48.4)^2 + (65.1)^2 + \dots + (86.5)^2 + (92.2)^2}{2} - 75707.9102 - 197.110625 - 1674.79604 \\
 &= 267.728125
 \end{aligned}$$

Genotipe (B)	Kelompok (K)				Total Genotipe
	1	2	3	4	
F1	222.4	243.2	232.1	256.1	953.8
F2	226.6	239.4	229.4	257.1	952.5
Total Kelompok	449	482.6	461.5	513.2	1906.3

Langkah 6: Hitung Jumlah Kuadrat Faktor B

$$\begin{aligned}
 JKB &= \frac{\sum_j (b_j)^2}{ra} - FK \\
 &= \frac{(953.8)^2 + (952.5)^2}{4 \times 6} - 75707.9102 \\
 &= 0.03520833
 \end{aligned}$$

Langkah 7: Hitung Jumlah Galat B

$$\begin{aligned}
 JK(\text{Galat } b) &= \frac{\sum_{i,k} (b_{i,k})^2}{a} - FK - JKR - JKB \\
 &= \frac{(222.4)^2 + (243.2)^2 + \dots + (229.4)^2 + (257.1)^2}{6} - 75707.91 - 197.11 - 0.035 \\
 &= 3.33
 \end{aligned}$$

Buat Tabel Untuk Total Perlakuan:

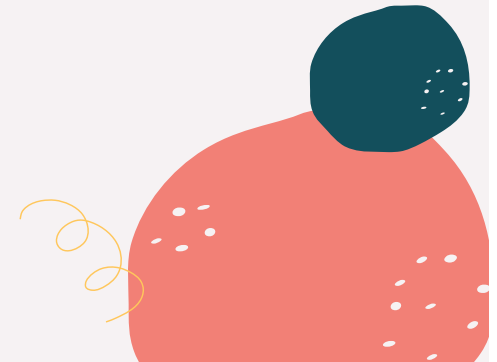
Variasi Padi (A)	Genotipe (B)		Total (A)
	F1	F2	
1	120	124.7	244.7
2	123.1	136.4	259.5
3	172.3	168.6	340.9
4	171	180.3	351.3
5	179.8	164.2	344
6	187.6	178.3	365.9
Total (B)	953.8	952.5	1906.3

Langkah 8: Hitung Jumlah Kuadrat Interaksi AB

$$\begin{aligned}
 JK(AB) &= \frac{\sum (a_i b_j)^2}{r} - FK - JKA - JKB \\
 &= \frac{(120.0)^2 + (124.7)^2 + \dots + (187.6)^2 + (178.3)^2}{4} - 75707.9102 - 1674.79604 - 0.03520833 \\
 &= 78.5910417
 \end{aligned}$$

Langkah 9: Hitung Jumlah Kuadrat Galat c

$$\begin{aligned}
 JKGc &= JKT - JK(\text{lainnya}) \\
 &= JKT - JKK - JKA - JKGa - JKB - JKGb - JK(AB) \\
 &= 2273.94 - 197.114 - 1674.80 - 267.73 - 0.035 - 3.33 - 78.59 \\
 &= 52.35
 \end{aligned}$$



Koefisien Keragaman

$$kk(a) = \frac{\sqrt{KT(\text{Galat } a)}}{\bar{Y} \dots} = \frac{\sqrt{17.849}}{39.715}$$
$$= 10.64\%$$

$$kk(b) = \frac{\sqrt{KT(\text{Galat } b)}}{\bar{Y} \dots} = \frac{\sqrt{1.110}}{39.715}$$
$$= 2.65\%$$

$$kk(c) = \frac{\sqrt{KT(\text{Galat } c)}}{\bar{Y} \dots} = \frac{\sqrt{3.490}}{39.715}$$
$$= 4.70\%$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	RJK	F-hit	F .05
Kelompok (K)	3	197.110625	65.7035		
Faktor A (Vertikal)					
A	5	1674.79604	334.959	18.767 **	2.901
Galat A	15	267.728125	17.8485		
Faktor B (Horisontal)					
B	1	0.03520833	0.03521	0.032 (tu)	10.128
Galat B	3	3.328958	1.10965		
Interaksi					
AB	5	78.5910417	15.7182	4.504*	2.901
Galat C	15	52.349792	3.48999		
Total	47	2273.93979			

(*) artinya berbeda nyata dan perlu uji lanjut

(**) artinya berbeda nyata dan tidak perlu uji lanjut

Kesimpulan



Pengaruh Utama Faktor A

Beda nyata secara signifikan, karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($18,767 > 2,901$) maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan pengaruh interaksi Faktor A terhadap Hasil Panen Padi. Dalam hal ini tidak perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan.

Pengaruh Utama Faktor B

Tidak nyata secara signifikan, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,032 < 10,128$) maka H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan pengaruh factor B terhadap Hasil Panen Padi.

Pengaruh Interaksi Faktor A dan Faktor B

Beda nyata secara signifikan, karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($4,504 > 2,901$) maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan pengaruh interaksi Faktor A dan Faktor B terhadap Hasil Panen Padi. Dalam hal ini dapat dilakukan pemeriksaan lanjutan.





**Uji Lanjut
BNT/LSD**



Perbandingan Rataan Faktor Vertikal (A)

$$LSD = t' \times s_y$$

$$t' = \frac{(b-1)(KT \text{ Galat } c)(t_c) + (KT \text{ Galat } a)(t_a)}{(b-1)(KT \text{ Galat } c) + (KT \text{ Galat } a)}$$
$$= \frac{(2-1)(3.48999)(2.131) + (17.8485)(2.131)}{(2-1)(3.48999) + (17.8485)}$$
$$= 2.131$$

$$s_y = \sqrt{\frac{2[(b-1)KT(\text{Galat } c) + KT(\text{Galat } a)]}{rb}}$$
$$= \sqrt{\frac{2[(2-1)(3.48999) + 17.8485]}{4 \times 2}}$$
$$= 2.30968$$

$$t_a = t_{(0.05/2, 15)} = 2.131$$
$$t_c = t_{(0.05/2, 15)} = 2.131$$
$$b = 2 \text{ (taraf Faktor Horizontal, B)}$$
$$KT(\text{Galat } a) = 17.8485$$
$$KT(\text{Galat } c) = 3.48999$$

$$LSD = t' \times s_y$$
$$= 2.131 \times 2.3097$$
$$= 4.9219 \text{ kg}$$

Perbandingan Antara Variansi Jenis Padi (Faktor A) pada taraf genotipe F1

LSD = 4,9219 kg

Varietas Padi	Rata-Rata	1	2	3	4	5	6	
		30.00	30.775	43.075	42.75	44.95	46.90	
1	30	0.00						a
2	30.775	0.775	0.00					a
3	43.075	13.075*	12.30*	0.00				b
4	42.75	12.75*	11.975*	0.325	0.00			b
5	44.95	14.95*	14.175*	1.875	2.2	0.00		b
6	46.90	16.90*	16.125*	3.825	4.15	1.95	0.00	b

Perbandingan antara rata-rata varietas Padi (Faktor A) Pada Taraf Genotipe F2

LSD = 4,9219 kg

Varietas Padi	Rata-Rata	1	2	3	4	5	6	
		31.175	34.10	42.15	45.075	41.05	44.575	
1	31.175	0.00						a
2	34.10	2.925	0.00					a
3	42.15	10.975*	8.05*	0.00				b
4	45.075	13.90*	10.975*	2.925	0.00			b
5	41.05	9.875*	6.95*	1.1	4.025	0.00		b
6	44.575	13.40*	10.475*	2.425	0.5	3.525	0.00	b

Perbandingan Rataan Faktor Horizontal (B)

$$LSD = t' \times s_y$$

$$t' = \frac{(a-1)(KT \text{ Galat } c)(t_c) + (KT \text{ Galat } a)(t_a)}{(a-1)(KT \text{ Galat } c) + (KT \text{ Galat } a)}$$
$$= \frac{(6-1)(3.48999)(2.131) + (1.10965)(3.182)}{(6-1)(3.48999) + (1.10965)}$$
$$= 2.19384$$

$$s_y = \sqrt{\frac{2[(a-1)KT(\text{Galat } c) + KT(\text{Galat } b)]}{ra}}$$
$$= \sqrt{\frac{2[(6-1)(3.48999) + 1.10965]}{4 \times 6}}$$
$$= 1.24364$$

$$t_a = t_{(0.05/2,3)} = 3,182$$

$$t_c = t_{(0.05/2,15)} = 2,131$$

$$KTG_c = 3,489$$

$$KTG_b = 1,10965$$

$$a = 6 \text{ (taraf Faktor Vertikal)}$$

$$LSD = t' \times s_y$$

$$= 2.19384 \times 1.24364$$

$$= 2.72834 \text{ kg}$$

Bandingkan selisih rata-rata perlakuan dengan nilai **LSD = 2.728**. Nyatakan berbeda apabila selisih rata-ratanya lebih besar dibandingkan dengan nilai LSD. Hasilnya adalah sebagai berikut:

	<u>Varietas Padi</u>					
	1	2	3	4	5	6
F1	30,00 a	30,78 a	43,08 a	42,75 a	44,95 b	46,90 a
F2	31,18 a	34,10 b	42,15 a	45,08 a	41,05 a	44,58 a
<u>Selisih</u>	1,175	3,33*	0,925	2,33	3,90*	2,33

Tabel Interaksi Varietas Padi X Genotipe



Varietas Padi (P)	Genotipe (G)	
	1	2
1	30.00 a	31.18 a
	(a)	(a)
2	30.78 a	34.10 a
	(a)	(b)
3	43.08 b	42.15 b
	(a)	(a)
4	42.75 b	45.08 b
	(a)	(a)
5	44.95 b	41.05 b
	(b)	(a)
6	46.90 b	44.58 b
	(a)	(a)

Keterangan:

Huruf dalam kurung dibaca arah horizontal, membandingkan antara 2 G pada P yang sama

Huruf kecil tanpa kurung dibaca arah vertikal, membandingkan antara 2 P pada G yang sama

Perbandingan	SED	BNT 5%
2-rataan P	2.3097	4.9219
2 rataan G	1.2436	2.728

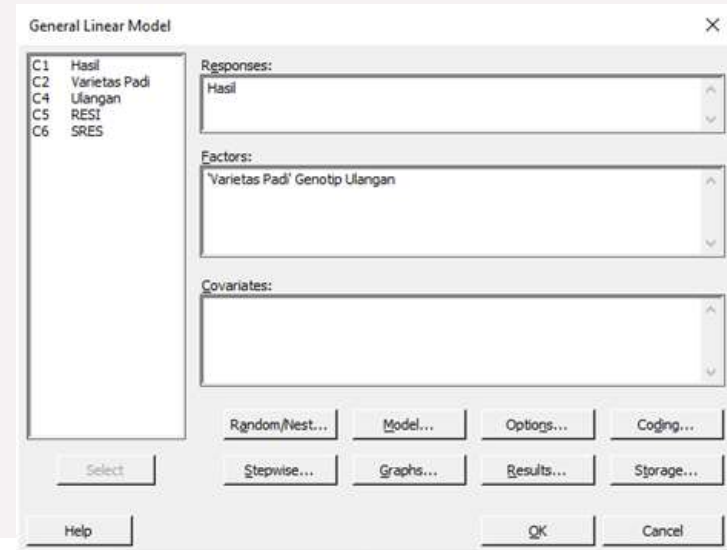
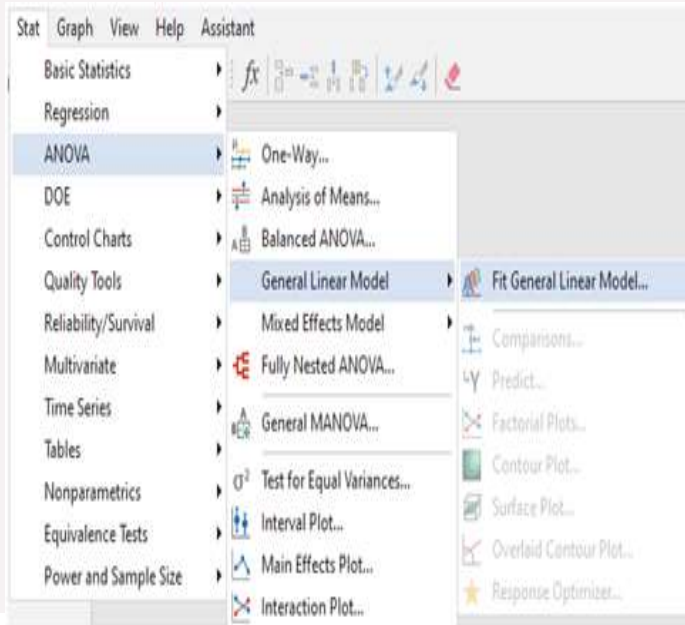


Analisis Studi Kasus Menggunakan Minitab 19

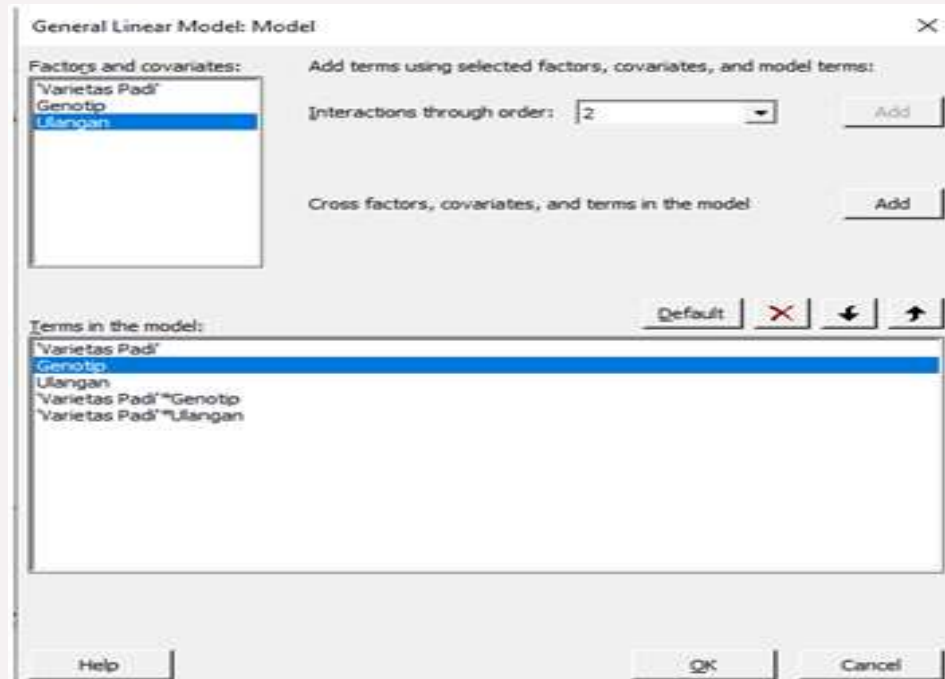
Berikut ini langkah-langkah untuk menguji Split Block adalah sebagai berikut :

- Klik Stat > ANOVA > General Linier Model > Fit General Linier Model.

- Setelah muncul kotak dialog seperti di dibawah, pada kolom Responses pilih Hasil dan pada Kolom Factors pilih Varietas Padi, Genotipe serta Ulangan.

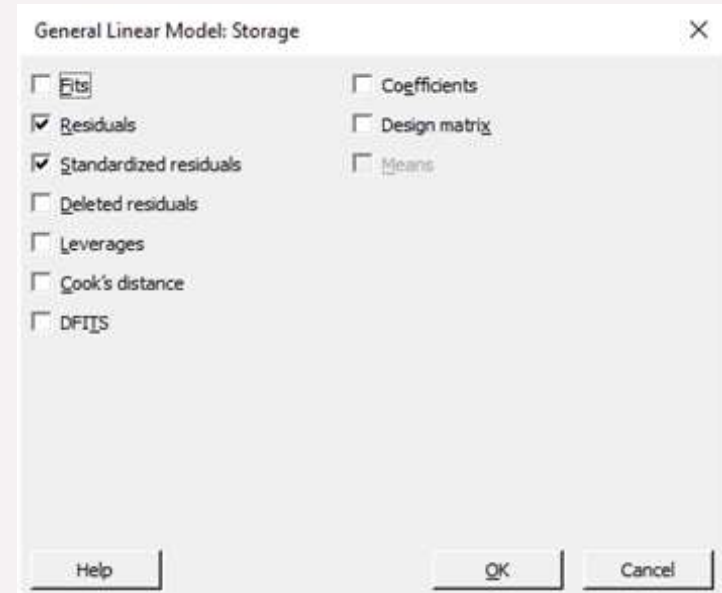
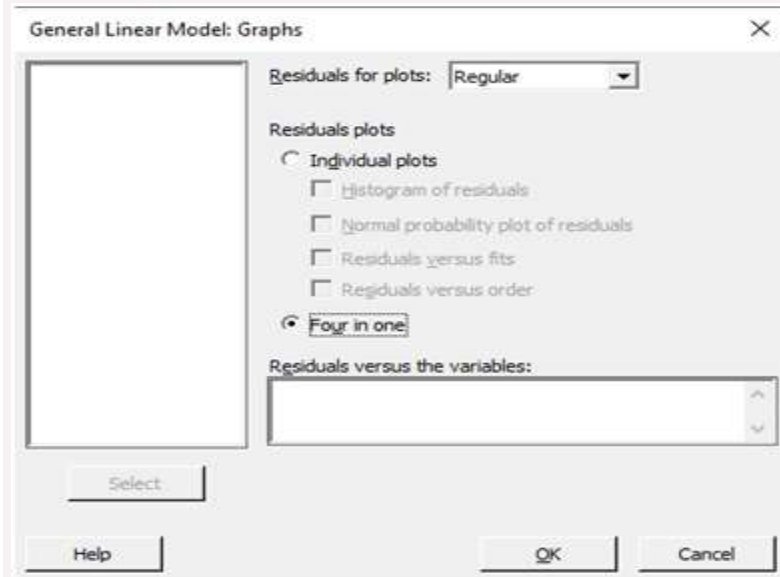
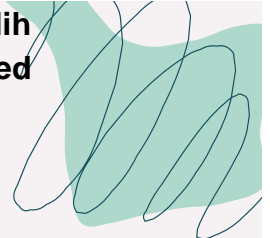


● Kemudian Klik Model. Untuk menambahkan interaksi antara 'Varietas Padi' dan 'Genotipe', maka klik 'Varietas Padi' pada kolom Factors and Covariates dan Klik 'Genotipe' pada kolom Term in the Model. Klik Add, maka akan muncul Varietas Padi*Genotipe pada kolom Terms in the model. Lakukan hal sama untuk interaksi Antara 'Varietas Padi' dengan 'Ulangan'. Klik OK

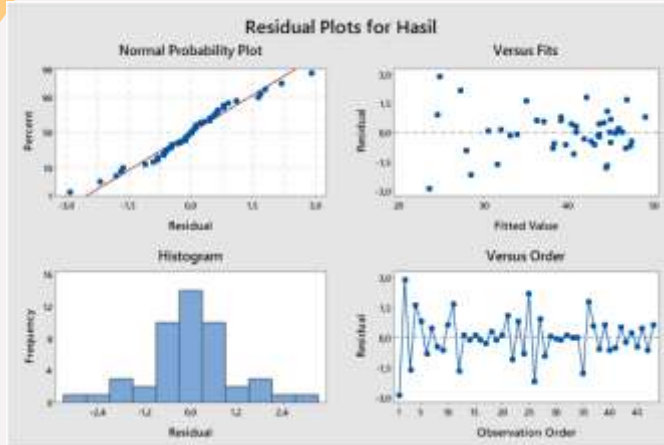


- Untuk menampilkan grafik, Klik Graph, Pilih For in One untuk menampilkan grafik Histogram of residuals, Normal probability plot of residuals, Residuals versus fit, dan Residuals versus order. Klik OK.

- Setelah itu, klik Storage dan pilih Residuals serta Standardized Residuals. Klik OK.



Hasil Output Minitab 19



Pada grafik Normal Probability Plot dapat diketahui bahwa nilai berdistribusi normal karena nilai mengikuti garis lurus. Pada grafik Versus Fits dapat disimpulkan bahwa nilai berdistribusi normal karena menyebar secara merata, begitupula dengan grafik Versus Order. Sedangkan pada histogram dapat diketahui bahwa nilai berdistribusi Normal karena berbentuk seperti gunung.

Factor Information

Factor	Type	Levels	Values
Varietas Padi	Fixed	6	1; 2; 3; 4; 5; 6
Genotip	Fixed	2	F1; F2
Ulangan	Fixed	4	1; 2; 3; 4

Pada output tersebut, dapat diketahui bahwa factor 'Varietas Padi' terdiri dari 6 taraf, Genotipe sebanyak 2 taraf, dan Ulangan sebanyak 4 taraf.

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Varietas Padi	5	1674,80	334,959	108,29	0,000
Genotip	1	0,04	0,035	0,01	0,916
Ulangan	3	197,11	65,704	21,24	0,000
Varietas Padi*Genotip	5	78,59	15,718	5,08	0,004
Varietas Padi*Ulangan	15	267,73	17,849	5,77	0,000
Error	18	55,68	3,093		
Total	47	2273,94			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,75877	97,55%	93,61%	82,59%

Pengaruh Faktor Varietas Padi : Signifikan, karena p-value $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan pengaruh Varietas Padi terhadap respon yang diamati.

Pengaruh Faktor Genotipe : Tidak Signifikan, karena p-value $> \alpha=0,05$ maka H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan pengaruh Genotipe terhadap respon yang diamati.

Pengaruh Faktor Ulangan : Signifikan, karena p-value $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan pengaruh Ulangan terhadap respon yang diamati.

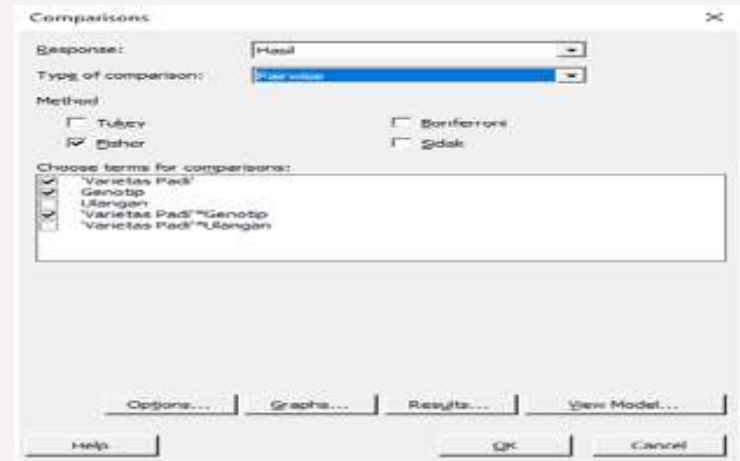
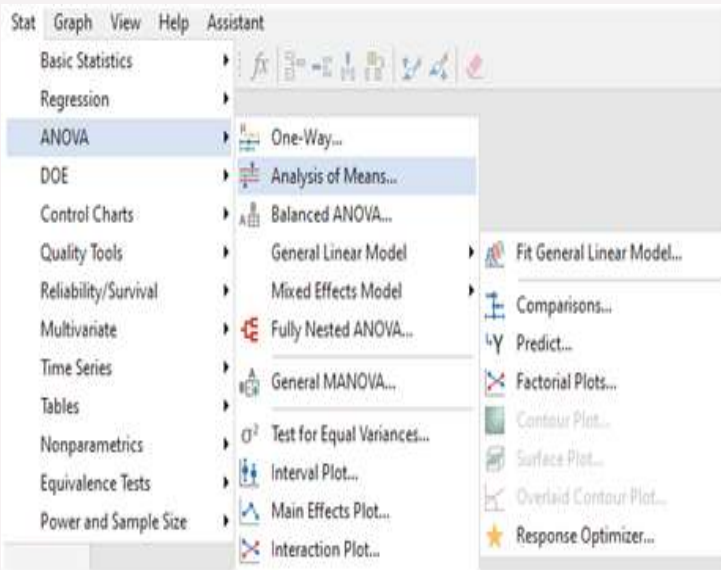
Pengaruh Interaksi Faktor Varietas Padi dengan Faktor Genotipe : Signifikan, karena p-value $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan pengaruh Faktor Varietas Padi dengan Faktor Genotipe terhadap respon yang diamati.

Pada Model Summary, dapat diketahui nilai R-sq sebesar 97,55%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh interaksi Antara Varietas Padi dengan Genotipe memiliki pengaruh yang besar pada hasil, sehingga 2,45% lainnya dipengaruhi factor lain.

Karena terdapat perbedaan yang signifikan, maka akan dilakukan Uji Lanjut menggunakan LSD atau BNT. Berikut ini adalah langkah-langkahnya :

1. Pilih Stat > Klik ANOVA > General Linier Model > Comparisons.

2. Maka akan muncul tabel seperti dibawah ini. Lalu Klik Uji lanjut Fisher, Kemudian pada kolom Choose Terms for Comparisons, Pilih Varietas Padi, Genotipe serta Varietas Padi*Genotipe, Lalu Klik OK.



Grouping Information Using Fisher LSD Method and 95% Confidence

Varietas			
<u>Padi</u>	<u>N</u>	<u>Mean</u>	<u>Grouping</u>
6	8	45,7375	A
4	8	43,9125	A B
5	8	43,0000	B
3	8	42,6125	B
2	8	32,4375	C
1	8	30,5875	D

Means that do not share a letter are significantly different.

Grouping Information Using Fisher LSD Method and 95% Confidence

<u>Genotip</u>	<u>N</u>	<u>Mean</u>	<u>Grouping</u>
F1	24	39,7417	A
F2	24	39,6875	A

Means that do not share a letter are significantly different.



Berdasarkan hasil Output diatas dapat diketahui bahwa Varietas Padi 6 sangat mempengaruhi hasil. Sedangkan pada Varietas Padi 5,4, dan 3 juga mempengaruhi hasil tetapi tidak sebaik atau sebanyak Varietas Jenis Padi 6. Disisi lain, Varietas Padi 2 dan 1 memiliki kontribusi yang sedikit untuk hasil yang maksimal.

Grouping Information Using Fisher LSD Method and 95% Confidence

Varietas			
<u>Padi*Genotip</u>	<u>N</u>	<u>Mean</u>	<u>Grouping</u>
6 F1	4	46,900	A
4 F2	4	45,075	A B
5 F1	4	44,950	A B
6 F2	4	44,575	A B C
3 F1	4	43,075	B C D
4 F1	4	42,750	B C D
3 F2	4	42,150	C D
5 F2	4	41,050	D
2 F2	4	34,100	E
1 F2	4	31,175	F
2 F1	4	30,775	F
1 F1	4	30,000	F

Means that do not share a letter are significantly different.

Berdasarkan output di atas, dapat diketahui bahwa interaksi terbaik yang mempengaruhi hasil yang maksimal adalah Varietas Padi 6 dengan Genotipe F1, kemudian disusul Varietas Padi 4 dengan Genotipe F2 dan Varietas Padi 5 dengan Genotipe F1. Dan interaksi terbaik ketiga terdapat pada Varietas Padi 6 dengan Genotipe F2.

Interaksi antara Varietas Padi 3 dengan Genotipe F1 dan Varietas Padi 4 dengan Genotipe F1 tidak mempengaruhi hasil tetapi lebih baik dari Varietas Padi 3 dengan Genotipe F2. Pada Varietas Padi 5 dengan Genotipe F2 ini hampir tidak mempengaruhi hasil. Begitupula pada Varietas Padi 2 dengan Genotipe F2 yang interaksinya malah tidak mempengaruhi hasil. Sedangkan interaksi Antara Varietas Padi 1 dengan Genotipe F1 dan F2, serta pada Varietas Padi 2 dengan Genotipe F1 sangat tidak direkomendasikan karena tidak akan memberi pengaruh hasil apapun.



THANK YOU

Any Question ?

