

Rancangan Petak Terpisah dalam RAL

(Split Plot RAL)



KELOMPOK 3



Tri Zahrotun W

B2A018008



Novita Aryani Sutejo

B2A018015



Laily Himmaturrohmah

B2A018032



Prissy Nusaiba Yulisa

B2A018033



Anita Retno Indriani

B2A018036

The background features a stylized landscape with rolling orange hills. In the foreground, there are two dark blue, leafy plant silhouettes. The sky is a light orange color, and there are three smaller, stylized orange hills floating in the upper portion of the frame. The overall aesthetic is clean and modern.

Konsep Teori



Pengertian Split Plot Design

Split Plot Design yaitu bentuk khusus dari rancangan faktorial, dimana kombinasi perlakuan diacak secara bertahap atau Rancangan yang membagi faktor kedalam 2 gugus yang berbeda, yaitu petak utama (whole plot) dan anak petak (sub plot).

Alasan di terapkannya Split Plot Design

1. Terdapat tingkatan kepentingan dari faktor – faktor yang di libatkan dalam percobaan.
2. pengembangan dari penelitian yang telah berjalan
3. kendala pengacakan di lapangan,

Kelebihan dan Kelemahan Split Plot Design

Kelebihan

1. Proses pengacakan di lapangan lebih efisien karena di lakukan secara bertahap.
2. Faktor yang dianggap lebih penting bisa lebih akurat hasilnya

Kelemahan

1. Mengorbankan ketelitian salah satu faktor
2. Proses perhitungan sidik ragam bisa lebih rumit

Pengacakan dan Tata Letak (Layout)



Pada percobaan ini, RAL ditujukan pada tata letak dari faktor utamanya, artinya petak faktor utama dirancang secara acak lengkap, kemudian petak utama ini dibagi (di-split) menjadi plot-plot faktor tambahan yang letaknya diacak dalam petak faktor utama

Pengacakan

1. Faktor yang ditempatkan sebagai petak utama diacak terlebih dahulu terhadap unit-unit percobaan
2. Faktor yang ditempatkan sebagai anak petak diacak pada setiap petak utama

ILUSTRASI

Suatu percobaan factorial untuk menyelidiki pengaruh pemupukan (A) sebagai faktor yang kurang dipentingkan (petak utama) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu a_1 , a_2 , dan a_3 . Faktor kedua adalah B yang merupakan faktor yang lebih dipentingkan (anak petak) berupa varietas yang terdiri dari dua varietas (2 taraf) yaitu b_1 , dan b_2 . Percobaan diulang sebanyak tiga kali

Dengan demikian rancangan perlakuannya:

- ❑ Pemupukan (A) : 3 taraf ($a=3$)
- ❑ Varietas (B) : 2 taraf ($b=2$)
- ❑ Diulang 3 kali ($r=3$)

Pengacakan Pada Petak Utama

Langkah 1 :

Bagi area percobaan menjadi rxa satuan percobaan sesuai dengan taraf Faktor A dan banyaknya ulangan. Pada kasus ini dibagi menjadi $3 \times 3 = 9$ petak

Langkah 2 :

Lakukan pengacakan Petak Utama secara serempak (Prosedur pengacakan bisa dilihat kembali pada pembahasan pengacakan pada RAL)

No Petak

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Pengacakan Petak Utama

a2

a3

a2

a1

a2

a3

a1

a1

a3

Pengacakan Pada Anak Petak

Langkah 3 :

- Bagi setiap petak utama diatas menjadi b petak, sesuai dengan taraf Faktor B (pada kasus ini, setiap petak utama dibagi menjadi 2 petak)
- Selanjutnya, lakukan Pengacakan Anak Petak pada setiap petak utama secara terpisah dan bebas. Dengan demikian terdapat 9 kali proses pengacakan secara terpisah dan bebas.

No Petak

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| a2 | a3 | a2 | a1 | a2 | a3 | a1 | a1 | a3 |
| a2 | a3 | a2 | a1 | a2 | a3 | a1 | a1 | a3 |

Misalkan Hasil pengacakan adalah sebagai berikut

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a2b2 | a3b1 | a2b2 | a1b1 | a2b2 | a3b1 | a1b2 | a1b1 | a3b2 |
| a2b1 | a3b2 | a2b1 | a1b2 | a2b1 | a3b2 | a1b1 | a1b2 | a3b1 |

Di split (bagi)
menjadi 2 taraf
B

Lakukan
Pengacakan Anak
Petak pada setiap
petak utama



Rumus Split Plot RAL



Model Linier Split Plot RAL

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

dimana :

Y_{ijk} : Nilai pengamatan faktor A level ke-i faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

μ : Rataan umum respon

α_i : Pengaruh utama faktor A

β_j : Pengaruh utama faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor A dan B

δ_{ik} : Komponen acak dari petak utama yang menyebar normal

ε_{ijk} : Pengaruh acak dari anak petak yang menyebar normal

Asumsi Lain

a) Untuk Model Tetap

$$\sum_{i=1} \alpha_i = 0; \sum_{j=1} \beta_j = 0; \sum_{i=1} (\alpha\beta)_{ij} = \sum_{j=1} (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

b) Untuk Model Acak

$$\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2); \beta_j \sim N(0, \sigma_\beta^2); (\alpha\beta)_{ij} \sim N(0, \sigma_{\alpha\beta}^2)$$

Hipotesis

Pengaruh Petak Utama (Faktor A)

$H_0: \alpha_1 = \dots = \alpha_a = 0$ (faktor A tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 : paling sedikit ada satu i dimana $\alpha_i \neq 0$ (faktor A berpengaruh terhadap respon yang diamati)

Pengaruh Anak Petak (Faktor B)

$H_0: \beta_1 = \dots = \beta_b = 0$ (faktor B tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 : paling sedikit ada satu j dimana $\beta_j \neq 0$ (faktor B berpengaruh terhadap respon yang diamati)

Pengaruh Sederhana (Interaksi) Faktor A dan Faktor B

$H_0: (\alpha\beta)_{11} = \dots = (\alpha\beta)_{ab} = 0$ (interaksi dari faktor A dengan faktor B tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 : paling sedikit ada satu ij dimana $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ (interaksi dari faktor A dengan faktor B tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

| DEFINISI | | PERHITUNGAN |
|----------------|--|---|
| FAKTOR KOREKSI | | $\frac{Y_{...}^2}{abr}$ |
| JKT | $\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r (Y_{ijk} - \bar{Y}_{...})^2$ | $\sum_i \sum_j \sum_k Y_{ijk}^2 - FK$ |
| JKST | $\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r (Y_{i.k} - \bar{Y}_{i..})^2$ | $\frac{\sum_i \sum_k Y_{i.k}^2}{b} - FK$ |
| JKA | $\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{...})^2$ | $\frac{\sum_i Y_{i..}^2}{br} - FK$ |
| JKG (a) | $b \sum_{i,k} (\bar{Y}_{i.k} - \bar{Y}_{i..})^2$ | JKST - JKA |
| JKB | $ra \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r (\bar{Y}_{j..} - \bar{Y}_{...})^2$ | $\sum_j \frac{Y_{j..}^2}{ar} - FK$ |
| JKAB | $r \sum_{i,j} (\bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{j..} + \bar{Y}_{...})^2$ | $\sum_{i,j} \frac{Y_{ij.}^2}{r} - FK - JKA - JKB$ |
| JKG (b) | $\sum_{i,j} (Y_{ijk} - \bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{i.k} + \bar{Y}_{i..})^2$ | JKT - JKK - JKA - JKB - JKAB |



Komponen
Analisis
Ragam



Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung | F-tabel |
|------------------|---------------|----------------|----------------|-------------|----------------------------|
| Petak Utama | | | | | |
| A | a-1 | JK(A) | KT(A) | KT(A)/KTGa | $F_{(\alpha; dbA; dbGa)}$ |
| Galat a | a(r-1) | JK(Galat a) | KT(Galat a) | | |
| | | | | | |
| Anak Petak | | | | | |
| B | b-1 | JK(B) | KT(B) | KT(B)/KTGb | $F_{(\alpha; dbB; dbGb)}$ |
| AB | (a-1)(b-1) | JK(AB) | KT(AB) | KT(AB)/KTGb | $F_{(\alpha; dbAB; dbGb)}$ |
| Galat b | a(r-1)(b-1) | JK(Galat b) | KT(Galat b) | | |
| Total | abr-1 | JKT | | | |

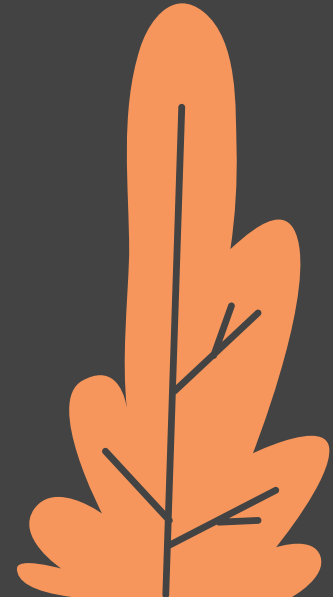


STUDY KASUS

Pengaruh takaran pupuk kandang & hasil benih per-lubang thd pPertumbuhan & hasil tanaman: Dalam suatu percobaan tanaman, seorang petani menggunakan percobaan 2 faktor untuk melihat bagaimana kedua faktor tersebut mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman, Untuk faktor pertama petani menggunakan Takaran pupuk kandang: K1, K2, K3 yg diletakkan sebagai petak utama, sedangkan untuk faktor kedua (Jumlah benih per lubang: J1, J2, J3 yg dianggap sebagai anak petak. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan unit-unit percobaan diasumsikan homogen.

| Takaran Pupuk | Jumlah Benih | Bobot Biji Per Tanaman(g) | | | TOTAL |
|--------------------------|--------------|---------------------------|--------|--------|---------|
| | | I | II | III | |
| K1 | J1 | 63.83 | 65 | 66.5 | 195.33 |
| | J2 | 66.43 | 65.83 | 66.83 | 199.09 |
| | J3 | 67.83 | 64.33 | 65.83 | 197.99 |
| SUB TOTAL | | 198.09 | 195.16 | 199.16 | 592.41 |
| K2 | J1 | 65.33 | 65.83 | 65 | 196.16 |
| | J2 | 68 | 68.67 | 69.2 | 205.87 |
| | J3 | 66.67 | 66.33 | 67.75 | 200.75 |
| SUB TOTAL | | 200 | 200.83 | 201.95 | 602.78 |
| K3 | J1 | 66.5 | 64.67 | 65.33 | 195.5 |
| | J2 | 65.83 | 66.5 | 65 | 197.33 |
| | J3 | 64.17 | 63.5 | 63 | 190.67 |
| SUB TOTAL | | 196.5 | 194.67 | 193.33 | 584.5 |
| TOTAL KESELURUHAN | | 594.59 | 590.66 | 594.44 | 1779.69 |

PENGHITUNGAN MANUAL



TABEL 1 : Ulangan x Faktor Takaran Pupuk Kandang

| Takaran Pupuk Kandang | Ulangan | | | Jumlah |
|-----------------------|---------|--------|--------|---------|
| | I | II | III | |
| K1 | 198,09 | 195,16 | 199,16 | 592,41 |
| K2 | 200,00 | 200,83 | 201,95 | 602,78 |
| K3 | 196,50 | 194,67 | 193,33 | 584,50 |
| Jumlah | 594,59 | 590,66 | 594,44 | 1779,69 |

FK = Faktor Koreksi

$$FK = \frac{(1779,69)^2}{(3)(3)(3)} = 117307,3$$

JKT = Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned} JKT &= (63,83^2 + 66,43^2 + \dots + 63,00^2) - FK \\ &= (63,83^2 + 66,43^2 + \dots + 63,00^2) - 117307,3 \\ &= 61,64327 \end{aligned}$$

JKA = Jumlah Kuadrat Faktor A (Pupuk Kandang)

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{592,41^2 + 602,78^2 + 584,50^2}{(3)(3)} - FK \\ &= \frac{591,41^2 + 602,78^2 + 583,50^2}{(3)(3)} - 117307,3 \\ &= 18,67642 \end{aligned}$$

JKST = Jumlah Kuadrat Sub Total

$$\begin{aligned} JKST &= \left(\frac{198,09^2 + 195,16^2 + \dots + 193,33^2}{3} \right) - FK \\ &= \left(\frac{198,09^2 + 195,16^2 + \dots + 193,33^2}{3} \right) - 117307,3 \\ &= 23,8618667 \end{aligned}$$

JKG_a = Jumlah Kuadrat Galat Petak Utama (Pupuk Kandang)

$$\begin{aligned} JKG_a &= JKST - JKA \\ &= 23,8618667 - 18,67642 \\ &= 5,185444 \end{aligned}$$

| Perlakuan | Takaran Pupuk Kandang | | | Jumlah |
|-----------|-----------------------|--------|--------|---------|
| | K1 | K2 | K3 | |
| J1 | 195,33 | 196,16 | 196,50 | 587,99 |
| J2 | 199,09 | 205,87 | 197,33 | 602,29 |
| J3 | 197,99 | 200,75 | 190,67 | 589,41 |
| Jumlah | 592,41 | 602,78 | 584,50 | 1779,69 |

TABEL II :
Faktor Takaran Pupuk Kandang x Benih

JKB = Jumlah Kuadrat Faktor B (Benih)

$$\begin{aligned}
 JKB &= \left(\frac{587,99^2 + 602,29^2 + 589,41^2}{(3)(3)} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{587,99^2 + 602,29^2 + 589,41^2}{(3)(3)} \right) - 117307,3 \\
 &= 13,79262
 \end{aligned}$$

JKAB = Jumlah Kuadrat Interaksi Faktor A dan B (Pupuk kandang dan Jumlah Benih)

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= \left\{ \left(\frac{195,33^2 + 199,09^2 + \dots + 190,67^2}{3} \right) - FK \right\} - JKA - JKB \\
 &= \left\{ \left(\frac{195,33^2 + 199,09^2 + \dots + 190,67^2}{3} \right) - 117307,3 \right\} - 18,67642 - 13,79262 \\
 &= 13,20996
 \end{aligned}$$

JKG_b = Jumlah Kuadrat Galat anak petak (Benih)

$$\begin{aligned}
 JKG_b &= JKT - JKP - JKG_a \\
 &= 61,64327 - 45,679 - 5,185444 \\
 &= 10,77883
 \end{aligned}$$

TABEL ANALISIS VARIANS

| Sumber Keragaman | db | JK (Jumlah Kuadrat) | KT (Kuadrat Tengah) | F |
|--------------------------|----|---------------------|---------------------|-----------------|
| Pupuk Kandang (Faktor A) | 2 | 18.67642 | 9,338 | KTA/KTGa=10.80 |
| Galat a | 6 | 5,185444 | 0,864 | |
| Jumlah Benih (Faktor B) | 2 | 13,79262 | 6,89631 | KTB/KTGb=7,67 |
| Galat b | 12 | 10,77883 | 0,898 | |
| Interaksi (AB) | 4 | 13.20996 | 3,302 | KTAB/KTGb=3,677 |
| Total | 26 | 61,64327 | | |

a. Pengaruh Petak Utama

F hitung = 10,80 & F tabel_(0,05;2;6) = 5,413. Keputusan: tolak H₀ karena F hitung > F tabel. Maka pada tingkat kepercayaan 95%, faktor A yaitu takaran pupuk kandang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan & hasil tanaman.

Pengujian Hipotesis

b. Pengaruh Anak Petak

F hitung = 7,67 & F tabel_(0,05;2;12) = 3,885. Keputusan: tolak H₀ karena F hitung > F tabel. Maka pada tingkat kepercayaan 95%, faktor B yaitu benih berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan & hasil tanaman.

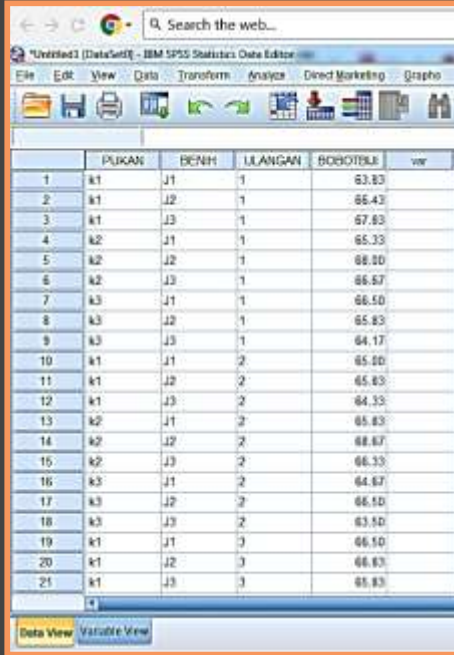
c. Pengaruh Interaksi

F hitung = 3,677 & F tabel_(0,05;4;12) = 3,259. Keputusan: tolak H₀ karena F hitung > F tabel. Maka pada tingkat kepercayaan 95%, interaksi antara faktor A yaitu takaran pupuk kandang dengan faktor B yaitu benih berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan & hasil tanaman.

PENGHITUNGAN SPSS SPLIT PLOT RAL



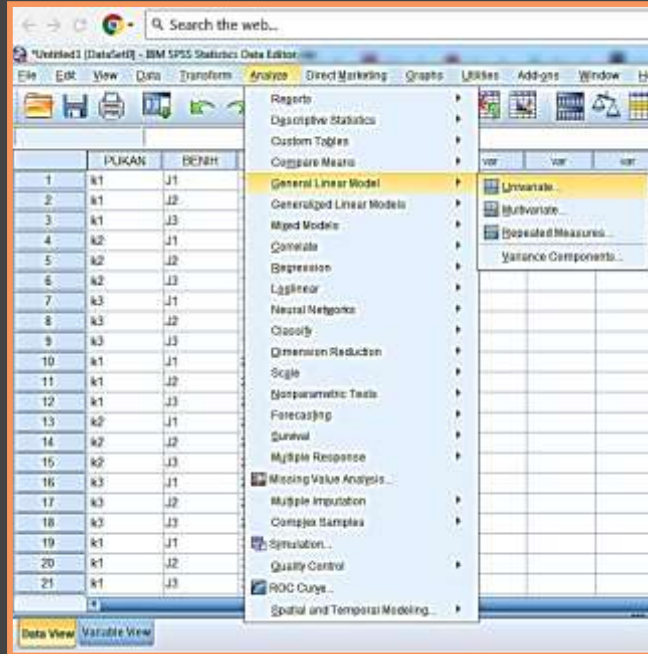
1. Input data dalam aplikasi SPSS



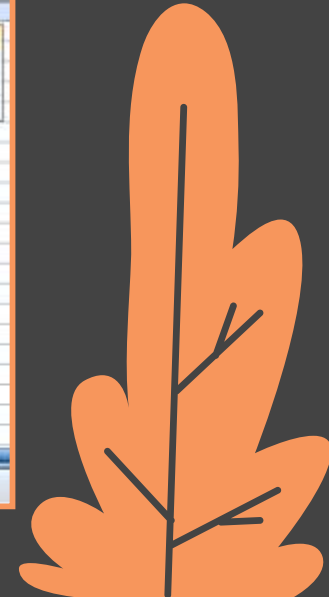
The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor interface. The main window displays a data table with the following columns: PUKAN, BENIH, LILANGAN, BOBOTIBLI, and var. The data is organized into 21 rows, with the first row being the header and the subsequent 20 rows containing numerical data. The 'var' column contains values ranging from 63.83 to 66.83. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Direct Marketing, Graphs) and a toolbar with various icons for file operations and analysis.

| | PUKAN | BENIH | LILANGAN | BOBOTIBLI | var |
|----|-------|-------|----------|-----------|-------|
| 1 | k1 | J1 | 1 | | 63.83 |
| 2 | k1 | J2 | 1 | | 66.43 |
| 3 | k1 | J3 | 1 | | 67.83 |
| 4 | k2 | J1 | 1 | | 65.33 |
| 5 | k2 | J2 | 1 | | 68.00 |
| 6 | k2 | J3 | 1 | | 66.67 |
| 7 | k3 | J1 | 1 | | 66.50 |
| 8 | k3 | J2 | 1 | | 65.83 |
| 9 | k3 | J3 | 1 | | 64.17 |
| 10 | k1 | J1 | 2 | | 65.00 |
| 11 | k1 | J2 | 2 | | 65.83 |
| 12 | k1 | J3 | 2 | | 64.33 |
| 13 | k2 | J1 | 2 | | 65.83 |
| 14 | k2 | J2 | 2 | | 68.67 |
| 15 | k2 | J3 | 2 | | 66.33 |
| 16 | k3 | J1 | 2 | | 64.67 |
| 17 | k3 | J2 | 2 | | 66.50 |
| 18 | k3 | J3 | 2 | | 63.50 |
| 19 | k1 | J1 | 3 | | 66.50 |
| 20 | k1 | J2 | 3 | | 66.83 |
| 21 | k1 | J3 | 3 | | 65.83 |

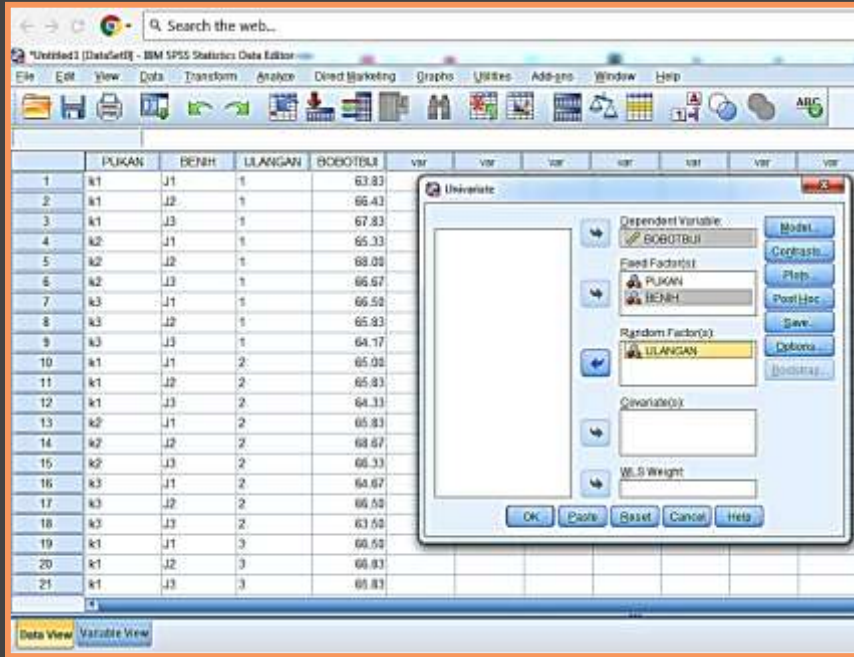
2. Setelah semua data sudah dimasukan, selanjutnya adalah pencarian model split plot yang mana langkah-langkahnya dapat dilihat sebagai berikut: Analyze > General Linier Model > Univariate



The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor interface with the 'Analyze' menu open. The 'General Linear Model' option is selected, and the 'Univariate...' sub-menu is also open. The data table from the previous screenshot is visible in the background, showing the same 21 rows and 6 columns. The 'Analyze' menu includes options such as Reports, Descriptive Statistics, Custom Tables, Compare Means, General Linear Model, Generalized Linear Models, Mixed Models, Correlate, Regression, Logistic, Neural Networks, Classify, Dimension Reduction, Scale, Nonparametric Tests, Forecasting, Survival, Multiple Response, Missing Value Analysis, Multiple Imputation, Complex Samples, Simulation, Quality Control, ROC Curve, and Spatial and Temporal Modeling.



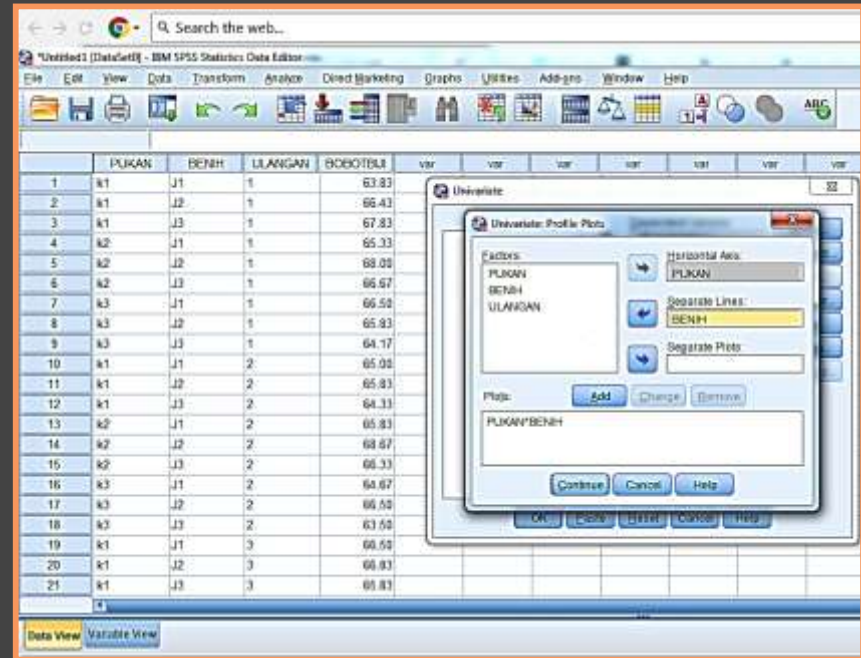
3. Masukkan variabel Bobotbiji pada tabel Dependent Variable, Pukan dan Benih pada tabel Fixed Factor(s), dan ulangan pada tabel Random Factor(s)



The screenshot shows the SPSS Univariate dialog box. The 'Dependent Variable' is 'BOBOTBIJI'. Under 'Fixed Factor(s)', 'PUKAN' and 'BENIH' are selected. Under 'Random Factor(s)', 'ULANGAN' is selected. The 'Model' button is highlighted.

| | PUKAN | BENIH | ULANGAN | BOBOTBIJI |
|----|-------|-------|---------|-----------|
| 1 | k1 | J1 | 1 | 63.83 |
| 2 | k1 | J2 | 1 | 66.43 |
| 3 | k1 | J3 | 1 | 67.83 |
| 4 | k2 | J1 | 1 | 65.33 |
| 5 | k2 | J2 | 1 | 68.08 |
| 6 | k2 | J3 | 1 | 66.67 |
| 7 | k3 | J1 | 1 | 66.58 |
| 8 | k3 | J2 | 1 | 65.93 |
| 9 | k3 | J3 | 1 | 64.17 |
| 10 | k1 | J1 | 2 | 65.08 |
| 11 | k1 | J2 | 2 | 65.83 |
| 12 | k1 | J3 | 2 | 64.33 |
| 13 | k2 | J1 | 2 | 65.83 |
| 14 | k2 | J2 | 2 | 68.67 |
| 15 | k2 | J3 | 2 | 66.33 |
| 16 | k3 | J1 | 2 | 66.67 |
| 17 | k3 | J2 | 2 | 66.58 |
| 18 | k3 | J3 | 2 | 63.58 |
| 19 | k1 | J1 | 3 | 66.58 |
| 20 | k1 | J2 | 3 | 66.83 |
| 21 | k1 | J3 | 3 | 65.83 |

4. Pilih plot > masukkan variabel Pukan pada tabel Horizontal Axis dan Benih pada tabel Separate Lines > Klik Continue > Ok



The screenshot shows the SPSS Univariate Profile Plots dialog box. 'PUKAN' is selected for the 'Horizontal Axis' and 'BENIH' is selected for 'Separate Lines'. The 'Plots' list contains 'PUKAN*BENIH'. The 'Continue' button is highlighted.

| | PUKAN | BENIH | ULANGAN | BOBOTBIJI |
|----|-------|-------|---------|-----------|
| 1 | k1 | J1 | 1 | 63.83 |
| 2 | k1 | J2 | 1 | 66.43 |
| 3 | k1 | J3 | 1 | 67.83 |
| 4 | k2 | J1 | 1 | 65.33 |
| 5 | k2 | J2 | 1 | 68.08 |
| 6 | k2 | J3 | 1 | 66.67 |
| 7 | k3 | J1 | 1 | 66.58 |
| 8 | k3 | J2 | 1 | 65.93 |
| 9 | k3 | J3 | 1 | 64.17 |
| 10 | k1 | J1 | 2 | 65.08 |
| 11 | k1 | J2 | 2 | 65.83 |
| 12 | k1 | J3 | 2 | 64.33 |
| 13 | k2 | J1 | 2 | 65.83 |
| 14 | k2 | J2 | 2 | 68.67 |
| 15 | k2 | J3 | 2 | 66.33 |
| 16 | k3 | J1 | 2 | 66.67 |
| 17 | k3 | J2 | 2 | 66.58 |
| 18 | k3 | J3 | 2 | 63.58 |
| 19 | k1 | J1 | 3 | 66.58 |
| 20 | k1 | J2 | 3 | 66.83 |
| 21 | k1 | J3 | 3 | 65.83 |

5. Output

| Tests of Between-Subjects Effects | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|----|--------------------|------------|------|
| Dependent Variable: BOBOTBIJI | | | | | | |
| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Intercept | Hypothesis | 117307.278 | 1 | 117307.278 | 212885.992 | .000 |
| | Error | 1.102 | 2 | .551 ^a | | |
| ULANGAN | Hypothesis | 1.102 | 2 | .551 | .540 | .620 |
| | Error | 4.083 | 4 | 1.021 ^b | | |
| PUKAN | Hypothesis | 18.676 | 2 | 9.338 | 9.148 | .032 |
| | Error | 4.083 | 4 | 1.021 ^b | | |
| PUKAN * ULANGAN | Hypothesis | 4.083 | 4 | 1.021 | 1.137 | .385 |
| | Error | 10.779 | 12 | .898 ^c | | |
| BENIH | Hypothesis | 13.793 | 2 | 6.896 | 7.678 | .007 |
| | Error | 10.779 | 12 | .898 ^c | | |
| PUKAN * BENIH | Hypothesis | 13.210 | 4 | 3.302 | 3.677 | .035 |
| | Error | 10.779 | 12 | .898 ^c | | |

a. MS(ULANGAN)
 b. MS(PUKAN * ULANGAN)
 c. MS(Error)

> Pengaruh Petak Utama.

Dari hasil perhitungan diperoleh F hitung = 9,148 dan sig atau p-value= 0,032. Untuk $\alpha = 0,05$ terlihat bahwa p-value < α sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H₀. Maka didapatkan kesimpulan pada tingkat kepercayaan 95%, faktor A (pupuk kandang) berpengaruh terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman.

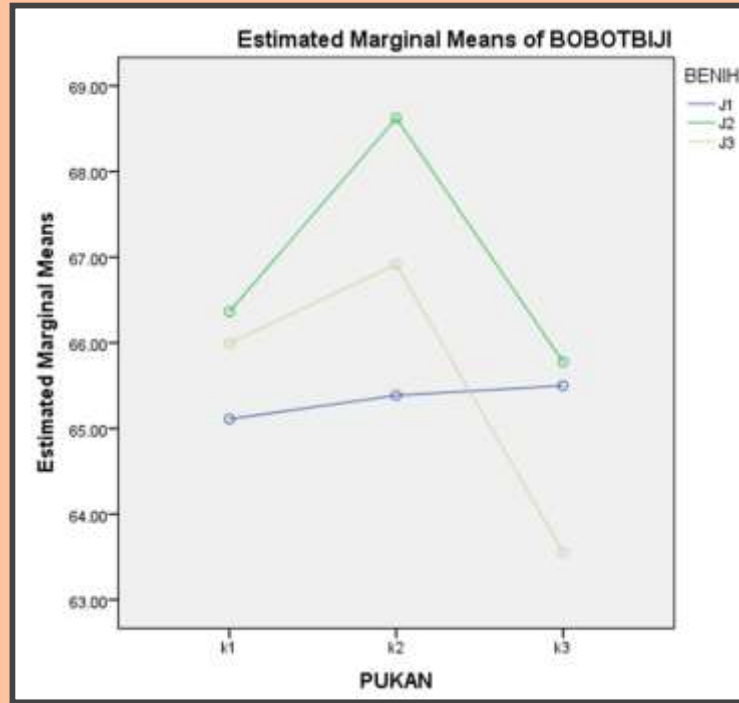
> Pengaruh Anak Petak.

Dari hasil perhitungan diperoleh F hitung = 7,67 dan sig atau p-value =0,007. Untuk $\alpha = 0,05$ terlihat bahwa p-value < α sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H₀. Maka didapatkan kesimpulan pada tingkat kepercayaan 95% faktor B (benih) berpengaruh terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman.

> Pengaruh Interaksi

Dari hasil perhitungan diperoleh F hitung = 3,677 dan sig atau p-value=0,035. Untuk $\alpha = 0,05$ terlihat bahwa p-value < α sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H₀. Maka didapatkan kesimpulan pada tingkat kepercayaan 95% interaksi pupuk kandang dan benih berpengaruh significant terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman.

Diagram
interaksi antara
pupuk kandang
dan benih



UI BEDA NYATA MENGGUNAKAN BNT (LSD)



Berdasarkan analisis ragam, pengaruh interaksi pupuk kandang dan benih berpengaruh signifikan, sehingga dilanjutkan dengan pemeriksaan sederhana interaksi pupuk kandang dan benih dengan mengabaikan pengaruh utamanya meskipun pengaruh utama signifikan.

Penyelesaian :

A. Membedakan Taraf Petak Utama (faktor A)

$$\begin{aligned}t' &= \frac{(b-1)(KTGb)tb + (KTGa)ta}{(b-1)(KTGb) + KTGa} \\ &= \frac{(3-1)(0,898)(2,179) + (0,864)(2,447)}{(3-1)(0,898) + 0,864} \\ &= \frac{6,027692}{2,66} \\ &= 2,266\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_y &= \sqrt{\frac{2[(b-1)KTGb + KTGa]}{rb}} = \sqrt{\frac{2[(3-1)(0,898) + 0,864]}{3 \times 3}} \\ &= \sqrt{\frac{5,32}{9}} \\ &= \sqrt{0,591111} \\ &= 0,7688375\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}LSD &= t' \times S_y \\ &= 2,266 \times 0,7688375 \\ &= 1,742\end{aligned}$$

Diketahui :

$$t_a = t_{0,05/2(dbGa)} = t_{0,025;6} = 2,447$$

$$t_b = t_{0,05/2(dbGb)} = t_{0,025;12} = 2,179$$

$$b = 3$$

Membedakan taraf faktor a (taraf petak utama)

LSD = 1,742



a. Perlakuan K1, K2, K3 terhadap J1 (Membedakan K1J1, K2J1, K3J1)

| Perlakuan | Rata-Rata | Beda Rata-Rata | | Simbol |
|-----------|-----------|----------------|------|--------|
| K1 | 65,11 | - | - | A |
| K2 | 65,39 | 0,28 | - | A |
| K3 | 65,50 | 0,11 | 0,39 | A |

b. Perlakuan K1, K2, K3 terhadap J2 (Membedakan K1J2, K2J2, K3J2)

| Perlakuan | Rata-Rata | Beda Rata-Rata | | Simbol |
|-----------|-----------|----------------|------|--------|
| K3 | 65,78 | - | - | A |
| K1 | 66,36 | 0,59 | - | A |
| K2 | 68,62 | 2,26 | 2,85 | B |

c. Perlakuan K1, K2, K3 terhadap J3 (Membedakan K1J3, K2J3, K3J3)

| Perlakuan | Rata-Rata | Beda Rata-Rata | | Simbol |
|-----------|-----------|----------------|------|--------|
| K3 | 63,56 | - | - | A |
| K1 | 66,00 | 2,44 | - | B |
| K2 | 66,92 | 0,92 | 3,36 | B |



B. Membedakan Taraf Anak Petak (faktor B)

$$\begin{aligned}LSD &= t_{0,05/2;(dbGgb)} \times \sqrt{\frac{2KTGb}{r}} \\ &= t_{0,05/2;12} \times \sqrt{\frac{2(0,898)}{3}} \\ &= 2,179 \times \sqrt{\frac{2(0,898)}{3}} \\ &= 1,686\end{aligned}$$

a. Perlakuan J1, J2, J3 terhadap K1 (Membedakan K1J1, K1J2, K1J3)

| Perlakuan | Rata-Rata | Beda Rata-Rata | | Simbol |
|-----------|-----------|----------------|------|--------|
| J1 | 65,11 | - | - | a |
| J3 | 66,00 | 0,89 | - | a |
| J2 | 66,36 | 0,37 | 1,25 | a |

b. Perlakuan J1, J2, J3 terhadap K2 (Membedakan K2J1, K2J2, K2J3)

| Perlakuan | Rata-Rata | Beda Rata-Rata | | Simbol |
|-----------|-----------|----------------|------|--------|
| J1 | 65,39 | - | - | a |
| J3 | 66,92 | 1,53 | - | a |
| J2 | 68,62 | 1,71 | 3,24 | b |

c. Perlakuan J1, J2, J3 terhadap K3 (Membedakan K1J1, K1J2, K1J3)

| Perlakuan | Rata-Rata | Beda Rata-Rata | | Simbol |
|-----------|-----------|----------------|------|--------|
| J3 | 63,56 | - | - | a |
| J1 | 65,50 | 1,61 | - | a |
| J2 | 65,78 | 0,61 | 2,22 | b |



C. Tabel Interaksi Pupuk Kandang x Benih

| Perbandingan | Sy | BNT 5% |
|----------------|-----------|--------|
| 2-rataan Pupuk | 0,7688375 | 1,742 |
| 2-rataan Benih | 0,7737355 | 1,686 |

| Benih | Pupuk Kandang | | |
|-------|---------------|---------|---------|
| | K1 | K2 | K3 |
| J1 | 65,11 a | 65,39 a | 65,50 a |
| | A | A | A |
| J2 | 66,36 a | 68,92 a | 65,78 b |
| | A | A | B |
| J3 | 66,00 a | 66,92 a | 65,56 b |
| | A | B | B |

Ket:

- ❖ Huruf besar dibaca arah horizontal, membandingkan antara Pupuk pada benih yang sama.
- ❖ Huruf kecil dibaca arah vertikal, membandingkan antara Benih pada pupuk yang sama.





THANKS!