

BAB 7

APLIKASI RANCANGAN PETAK TERPISAH

Rancangan split plot design atau dalam bahasa Indonesia disebut Rancangan Petak Terpisah atau Rancangan Petak Terbagi (RPT) merupakan jenis percobaan faktorial (lebih dari satu faktor). Rancangan ini dicirikan oleh adanya petak utama dan anak petak. Rancangan ini digunakan pada berbagai kondisi seperti:

1. Kita ingin mengetahui pengaruh perlakuan dengan tingkat ketelitian yang berbeda, dalam hal ini pada petak utama tingkat ketelitian yang lebih rendah sedangkan pada anak petak diinginkan tingkat ketelitian yang lebih tinggi. Misalnya suatu penelitian dilakukan untuk menilai 5 galur unggul jagung pada tiga taraf/level pemupukan. Karena kita mengharapkan ketelitian yang lebih tinggi pada respon galur daripada respon pemupukan maka pemupukan dijadikan petak utama sementara galur jagung menjadi anak petak.
2. Pengaruh utama salah satu faktor diharapkan lebih besar dan lebih mudah terlihat dibandingkan faktor lainnya. Misalnya kita ingin mengetahui produksi 4 varietas jagung hibrida pada populasi yang berbeda. Potensi produksi dari keempat varietas tersebut telah diketahui sebelumnya sedangkan yang ingin diketahui adalah seberapa padat keempat varietas itu dapat ditanam dengan hasil optimal. Pada kondisi tersebut maka varietas dijadikan sebagai petak utama sedangkan populasi tanaman dijadikan anak petak.

Pengacakan RPT RAL

Dalam pelaksanaannya, percobaan RPT dapat diterapkan pada percobaan RAL maupun RAK. Pada percobaan RAL, petak utama dirancang secara acak lengkap sedangkan anak petak diletakkan secara acak di dalam petak utama. Sebagai contoh, sebuah penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemupukan dan varietas terhadap hasil jagung manis. Faktor pertama pemupukan (A) sebagai faktor yang

kurang dipentingkan ditempatkan di petak utama yang terdiri atas tiga taraf (A1, A2, dan A3).

Faktor kedua adalah varietas (B) yang terdiri atas tiga taraf (B1, B2 dan B3). Percobaan diulang sebanyak tiga kali. Bagan percobaan split plot RAL nya dibuat sebagai berikut:

A1	A3	A2	A2	A3	A1	A3	A1	A2
A1B1	A3B2	A2B2	A2B3	A3B2	A1B1	A3B2	A1B1	A2B3
A1B2	A3B1	A2B3	A2B2	A3B1	A1B3	A3B3	A1B2	A2B1
A1B3	A3B3	A2B1	A2B1	A3B3	A1B2	A3B1	A1B3	A2B2

Kombinasi perlakuan adalah: A1B1, A1B2, A1B3, A3B2, A3B1, A3B3, A2B2, A2B3, A2B1, A2B3, A2B2, A2B1, A3B2, A3B1, A3B3, A1B1, A1B3, A1B2, A3B2, A3B3, A3B1, A1B1, A1B2, A1B3, A2B3, A2B1, dan A2B2.

Pengacakan RPT RAK

Pada percobaan RPT RAK, area percobaan dibagi menjadi kelompok/blok. Pembagian kelompok didasarkan pada pertimbangan bahwa keragaman pada setiap kelompok yang sama relatif homogen. Setiap kelompok selanjutnya di bagi menjadi anak petak sesuai dengan taraf faktor dari percobaan yang dilakukan. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengacakan pada setiap kelompok secara terpisah di ikuti dengan pengacakan pada anak petak pada setiap petak utama secara terpisah.

Sebagai contoh, sebuah penelitian pot dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemupukan dan varietas terhadap hasil jagung manis. Faktor pertama pemupukan (A) sebagai faktor yang kurang dipentingkan ditempatkan di petak utama yang terdiri atas tiga taraf (A1, A2, dan A3).

Faktor kedua adalah varietas (B) yang terdiri tiga taraf (B1, B2 dan B3). Percobaan diulang tiga kali. Bagan percobaan split plot RAK nya adalah:

BLOK III	BLOK II	BLOK I
A3B1	A3B3	A1B1
A3B3	A3B1	A1B2
A3B2	A3B2	A1B3
A1B1	A2B2	A3B3
A1B2	A2B3	A3B1
A1B3	A2B1	A3B2
A2B3	A1B3	A2B3
A2B1	A1B2	A2B2
A2B2	A1B1	A2B1

CONTOH KASUS: Analisis Pengaruh Kombinasi Pemupukan N dan Genotipe Terhadap Hasil Jagung Menggunakan RPT

Sebuah penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemupukan N dan genotipe terhadap hasil jagung. Penelitian pendahuluan pengaruh pemupukan N terhadap jagung telah diketahui namun pengaruh genotipe belum diketahui. Oleh karena itu pemupukan N dijadikan petak utama sementara respon genotipe menjadi anak petak. Kombinasi pemupukan N terdiri atas 6 taraf sedangkan genotipe terdiri atas dua taraf. Percobaan menggunakan empat ulangan. Data yang diperoleh dari hasil percobaan kemudian ditabulasi sebagai berikut:

Data hasil pengujian interaksi pupuk dengan genotype terhadap hasil jagung.

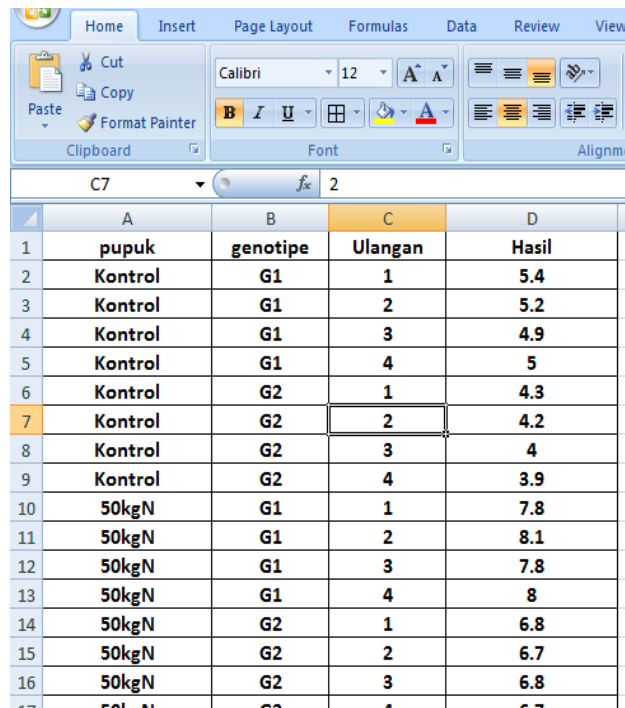
Pupuk	Genotipe	Hasil (t/ha)			
		Ul. 1	Ul. 2	Ul. 3	Ul. 4
Kontrol	G1	5,4	5,2	4,9	5
	G2	4,3	4,2	4	3,9
50 Kg N	G1	7,8	8,1	7,8	8
	G2	6,8	6,7	6,8	6,7

75 Kg N	G1	9	8,7	8,8	9
	G2	8	7,9	7,5	7,6
100 Kg N	G1	9,9	9,8	9,8	9,5
	G2	8,9	8,5	8,8	8
125 Kg N	G1	10,6	10,4	10	10,7
	G2	9,8	9,2	9	8,9
150 Kg N	G1	11,2	10,9	11	11,5
	G2	12	12,4	12,5	13

Penyelesaian

Model yang digunakan untuk analisis sidik ragam adalah general linear model dengan post test uji Duncan. Tahapan analisisnya adalah:

1. Buka program Excel Microsoft Office dan lakukan tabulasi seperti berikut. Simpan dengan nama splitplot.xls



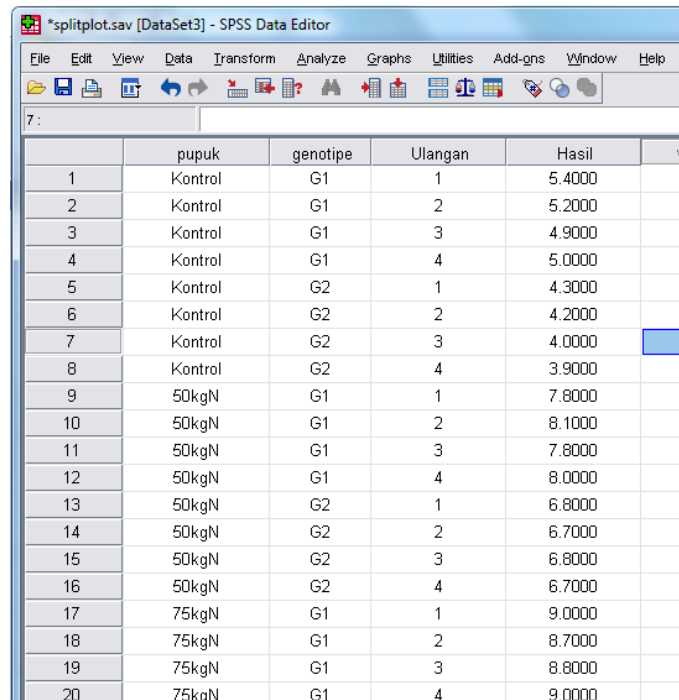
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data table:

	A	B	C	D
1	pupuk	genotipe	Ulangan	Hasil
2	Kontrol	G1	1	5.4
3	Kontrol	G1	2	5.2
4	Kontrol	G1	3	4.9
5	Kontrol	G1	4	5
6	Kontrol	G2	1	4.3
7	Kontrol	G2	2	4.2
8	Kontrol	G2	3	4
9	Kontrol	G2	4	3.9
10	50kgN	G1	1	7.8
11	50kgN	G1	2	8.1
12	50kgN	G1	3	7.8
13	50kgN	G1	4	8
14	50kgN	G2	1	6.8
15	50kgN	G2	2	6.7
16	50kgN	G2	3	6.8
17	50kgN	G2	4	6.7

Gambar 1. Tampilan data entri di Excel

2. Buka program SPSS pada komputer, selanjutnya akan muncul data view pada komputer. Impor data dari Excel dengan klik **File > Open > Data**

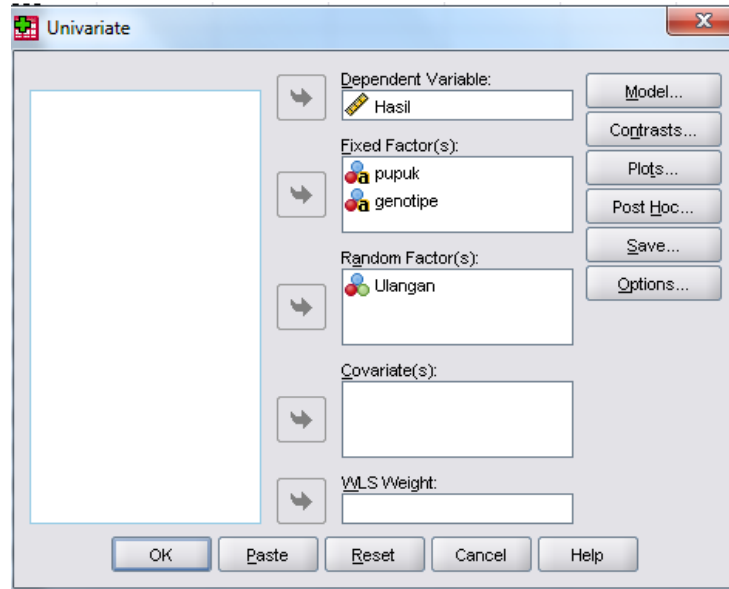
- Selanjutnya pada dialog **File qType** pilih **Excel** dan **File nama** pilih **splitplot.xls** dilanjutkan dengan klik **Open**. Klik **Continue** maka data view spss ditampilkan.



	pupuk	genotipe	Ulangan	Hasil	V
1	Kontrol	G1	1	5.4000	
2	Kontrol	G1	2	5.2000	
3	Kontrol	G1	3	4.9000	
4	Kontrol	G1	4	5.0000	
5	Kontrol	G2	1	4.3000	
6	Kontrol	G2	2	4.2000	
7	Kontrol	G2	3	4.0000	
8	Kontrol	G2	4	3.9000	
9	50kgN	G1	1	7.8000	
10	50kgN	G1	2	8.1000	
11	50kgN	G1	3	7.8000	
12	50kgN	G1	4	8.0000	
13	50kgN	G2	1	6.8000	
14	50kgN	G2	2	6.7000	
15	50kgN	G2	3	6.8000	
16	50kgN	G2	4	6.7000	
17	75kgN	G1	1	9.0000	
18	75kgN	G1	2	8.7000	
19	75kgN	G1	3	8.8000	
20	75kaN	G1	4	9.0000	

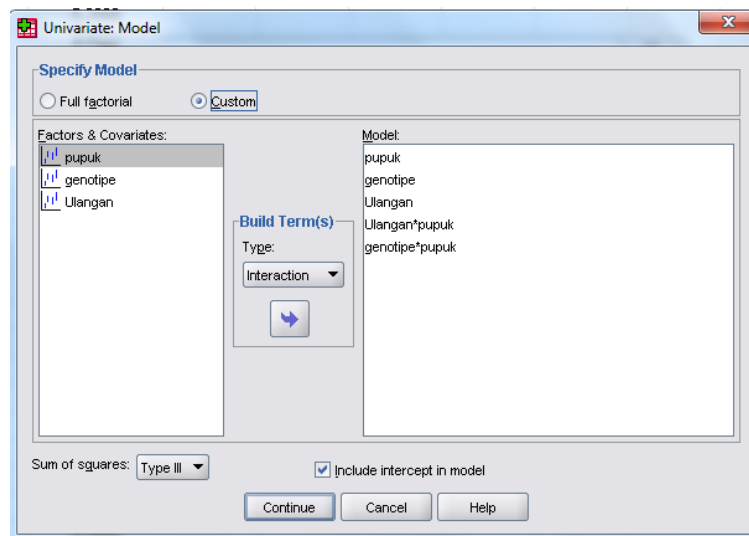
Gambar 2. Data view perlakuan

- Selanjutnya kita akan melakukan analisis varians, klik **Analyze > General linear model > univariate**.
- Kotak dialog Univariate selanjutnya ditampilkan. Pilih variable **Hasil** dan klik ke **Dependent List**. Pada **Fixed Faktor** pilih **Pupuk** dan **Genotipe**. Pada Random Faktor (s) pilih **Ulangan** (Lihat gambar 3).



Gambar 3. Memasukkan variabel

6. Klik **model** maka akan keluar tampilan seperti gambar 4. Klik **custom** dan masukkan variable **Pupuk**, **Genotipe** dan **Ulangan**. Selanjutnya kita akan menganalisis interaksi pupuk dengan genotype serta pupuk dengan ulangan. Klik variable **pupuk** sambil menekan **Shift** klik **genotipe**, kedua variable terblok. Klik panah ke kanan maka akan terbentuk interaksi **Pupuk*Genotipe**. Ulangi hal yang sama untuk interaksi **Pupuk*Ulangan**. Klik **continue** > **OK**.



Gambar 4. Kotak dialog model

OUTPUT MODEL

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	255.752 ^a	29	8.819	213.077	.000
Intercept	3474.803	1	3474.803	8.395E4	.000
PU (pupuk)	237.197	5	47.439	1146.19	.000
AP (genotype)	6.453	1	6.453	155.919	.000
Ulangan	.342	3	.114	2.752	.073
PU * AP	10.212	5	2.042	49.345	.000
PU * Ulangan	1.548	15	.103	2.494	.034
Error	.745	18	.041		
Total	3731.300	48			
Corrected Total	256.497	47			

a. R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .992)

Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai Sig (p-value) variable **Pupuk** = 0,000 (< 0,05) sehingga hipotesis H0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan Pupuk dengan hasil tanaman jagung.

Selanjutnya variabel kedua yaitu **Genotipe** diperoleh nilai Sig (p-value) variable Genotipe = 0,000 (< 0,05) sehingga hipotesis H0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan Genotipe dengan hasil.

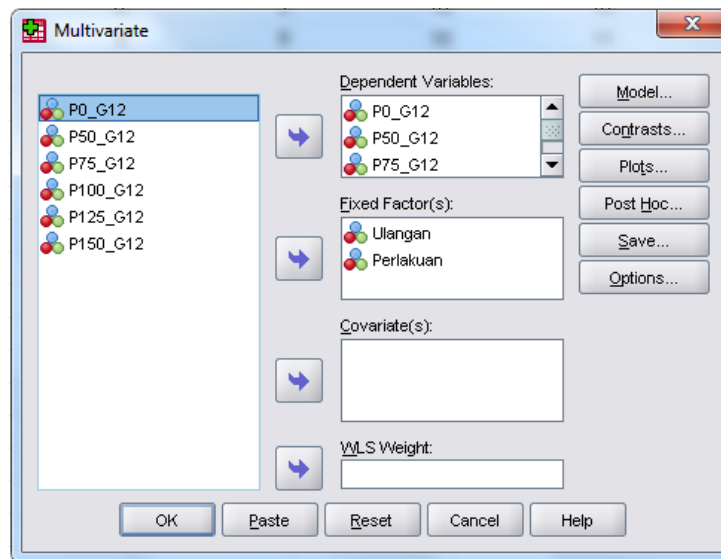
Interaksi **Genotipe** dengan **Pupuk** mempunyai nilai Sig (p-value) = 0,000 (< 0,05) sehingga hipotesis H0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan pupuk dan genotipe terhadap hasil jagung.

Apabila ingin dilakukan uji lanjut atau interaksi varietas dan lama penyimpanan prosedurnya adalah:

1. Ubah konfigurasi penyusunan data. Tampilan data di Excel adalah

Gambar 8. Data view SPSS

- Selanjutnya kita akan melakukan analisis varians, klik **Analyze >General linear model >Multivariate**
- Selanjutnya kotak dialog multivariate ditampilkan. Pilih variabel **P0_G12, P50_G12, P75_G12, P100_G12, P125_G12, dan P150_G12** dilanjutkan dengan klik panah **Dependent List**. Pada **Fixed Faktor** pilih **Ulangan dan Perlakuan**.



Gambar 9. Memasukkan variabel

- Klik **model** dilanjutkan Klik **custom** dan masukkan **Ulangan dan Perlakuan** . Klik **continue**.
- Selanjutnya kita akan melakukan uji Duncan. Klik menu **Post Hoc**, pilih variabel **Perlakuan > Continue**. Pilih Uji **Duncan** dan klik **Continue > OK**.

OUTPUT MODEL

Output uji interaksi arah horizontal adalah:

		P0G1_G2	
Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	4	4.10 B	
2	4		5.13 A

		P50G1_G2	
Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	4	6.75 B	
2	4		7.93 A

P75G1_G2

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	4	7.75 B	
2	4		8.88 A

P100G1_G2

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	4	8.55 B	
2	4		9.75 A

P125G1_G2

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	4	9.23 B	
2	4		10.43 A

P150G1_G2

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	4	11.15 B	
2	4		12.48 A

Untuk melakukan uji Duncan arah vertikal ulangi prosedur di atas dengan menggunakan data interaksi arah vertikal (Lihat Gambar 7.B).

Output uji interaksi arah vertikal adalah:

G1P0_P50_P75_P100_P125_P150

Perlakuan	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
1	4	5.13 f					
2	4		7.93 e				
3	4			8.8 d8			
4	4				9.75 c		
5	4					10.43 b	
6	4						11.15 a

G2P0_P50_P75_P100_P125_P150

Perlakuan	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
1	4	4.10 f					
2	4		6.75 e				
3	4			7.75 d			
4	4				8.55 c		
5	4					9.23 b	
6	4						12.48 a

Hasil uji Duncan arah horizontal dan vertical selanjutnya dapat di sederhanakan sebagai berikut

Pupuk	Hasil (t/ha)	
	Genotipe A	Genotipe B
Kontrol (0 N)	5,13 f A	4,10 f B
50 Kg N	7,93 e A	6,75 e B
75 Kg N	8,88 d A	7,75 d B
100 Kg N	9,75 c A	8,55 c B
125 Kg N	10,43 b A	9,23 b B
150 Kg N	11,15 a A	12,48 a B

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital di baca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

Kesimpulan:

1. Berdasarkan uji Duncan, pemberian pupuk dengan dosis 150 Kg/ha pada genotipe B memberikan hasil tertinggi yaitu 12,48 Kg/ha dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.
2. Perlakuan kontrol (tanpa pupuk) pada genotipe B memberikan hasil yang terendah yaitu 4,10 t/ha.

ANALISIS DATA MENGGUNAKAN SOFTWARE SAS

Input data dalam MS. Excel dengan format sebagai berikut:

PU	AP	Ulangan	Hasil
0	G1	1	5.4
0	G1	2	5.2
0	G1	3	4.9
0	G1	4	5
0	G2	1	4.3
0	G2	2	4.2
0	G2	3	4
0	G2	4	3.9
50	G1	1	7.8
50	G1	2	8.1
50	G1	3	7.8
50	G1	4	8
50	G2	1	6.8
50	G2	2	6.7
50	G2	3	6.8
50	G2	4	6.7
75	G1	1	9
75	G1	2	8.7
75	G1	3	8.8
75	G1	4	9
75	G2	1	8
75	G2	2	7.9
75	G2	3	7.5
75	G2	4	7.6
100	G1	1	9.9
100	G1	2	9.8
100	G1	3	9.8
100	G1	4	9.5
100	G2	1	8.9
100	G2	2	8.5
100	G2	3	8.8
100	G2	4	8
125	G1	1	10.6
125	G1	2	10.4
125	G1	3	10
125	G1	4	10.7
125	G2	1	9.8
125	G2	2	9.2
125	G2	3	9
125	G2	4	8.9
150	G1	1	11.2
150	G1	2	10.9
150	G1	3	11
150	G1	4	11.5
150	G2	1	12
150	G2	2	12.4
150	G2	3	12.5
150	G2	4	13

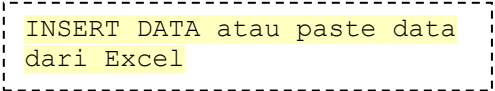
Keterangan: PU = petak utama yaitu takaran pupuk
AP = anak petak yaitu varietas

Ketik syntax SAS dalam windows Editors sebagai berikut:

```
OPTION PS=60;
TITLE'Anlsis data dengan RANCANGAN SPLIT PLOT. PU=pupuk AP=Varietas';
Data;
input PU AP$      Ulangan      Hasil;
inter=compress(PU||AP);
cards;

;
proc anova;
class  PU AP Ulangan;
Model hasil= Ulangan PU Ulangan*PU AP PU*AP;
TEST H=PU E=Ulangan*PU;
RUN;

proc glm;
Class PU AP Ulangan INTER;
Model hasil = Ulangan PU Ulangan*PU AP PU*AP INTER/NOUNI;
MEANS PU AP INTER/DUNCAN;
RUN;
```



Copy data dari MS. Excel di bagian bawah "cards", sehingga listing SAS menjadi seperti di bawah ini

```
OPTION PS=60;
TITLE'Anlsis data dengan RANCANGAN SPLIT PLOT. PU=pupuk AP=Varietas';
Data;
input PU AP$      Ulangan      Hasil;
inter=compress(PU||AP);
cards;
0      G1      1      5.4
0      G1      2      5.2
0      G1      3      4.9
0      G1      4      5
0      G2      1      4.3
0      G2      2      4.2
0      G2      3      4
0      G2      4      3.9
50     G1      1      7.8
50     G1      2      8.1
50     G1      3      7.8
50     G1      4      8
50     G2      1      6.8
50     G2      2      6.7
50     G2      3      6.8
50     G2      4      6.7
75     G1      1      9
75     G1      2      8.7
75     G1      3      8.8
75     G1      4      9
75     G2      1      8
75     G2      2      7.9
75     G2      3      7.5
```

75	G2	4	7.6
100	G1	1	9.9
100	G1	2	9.8
100	G1	3	9.8
100	G1	4	9.5
100	G2	1	8.9
100	G2	2	8.5
100	G2	3	8.8
100	G2	4	8
125	G1	1	10.6
125	G1	2	10.4
125	G1	3	10
125	G1	4	10.7
125	G2	1	9.8
125	G2	2	9.2
125	G2	3	9
125	G2	4	8.9
150	G1	1	11.2
150	G1	2	10.9
150	G1	3	11
150	G1	4	11.5
150	G2	1	12
150	G2	2	12.4
150	G2	3	12.5
150	G2	4	13

```

;
proc anova;
class PU AP Ulangan;
Model hasil= Ulangan PU Ulangan*PU AP PU*AP;
TEST H=PU E=Ulangan*PU;
RUN;

proc glm;
Class PU AP Ulangan INTER;
Model hasil = Ulangan PU Ulangan*PU AP PU*AP INTER/NOUNI;
MEANS PU AP INTER/LSD;
RUN;

```

**Kemudian klik Submit atau tekan F8 untuk menjalankan analisis data
Klik Windows Output untuk melihat hasil analisis:**

Output Hasil analisis sebagai berikut:

Anlsis data dengan RANCANGAN SPLIT PLOT. PU=pupuk AP=Varietas 41
13:11 Friday, February 19, 2015

```

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class      Levels  Values
PU          6      0 50 75 100 125 150
AP          2      G1 G2
Ulangan     4      1 2 3 4

```

Number of observations 48

Anlsis data dengan RANCANGAN SPLIT PLOT. PU=pupuk AP=Varietas 42
13:11 Friday, February 19, 2015

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Hasil

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	29	255.7516667	8.8190230	213.08	<.0001
Error	18	0.7450000	0.0413889		
Corrected Total	47	256.4966667			

R-Square 0.997095
Coeff Var 2.391098
Root MSE 0.203443
Hasil Mean 8.508333

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ulangan	3	0.3416667	0.1138889	2.75	0.0728
PU	5	237.1966667	47.4393333	1146.19	<.0001
PU*Ulangan	15	1.5483333	0.1032222	2.49	0.0336
AP	1	6.4533333	6.4533333	155.92	<.0001
PU*AP	5	10.2116667	2.0423333	49.34	<.0001

Tests of Hypotheses Using the Anova MS for PU*Ulangan as an Error Term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PU	5	237.1966667	47.4393333	459.58	<.0001

Penyusunan Tabel anova

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Value	Pr > F
Ulangan	3	0.3416667	0.1138889	2.75	0.0728
PU (pupuk)	5	237.1966667	47.4393333	1146.19	<.0001 **
PU*Ulangan (Galat PU)	15	1.5483333	0.1032222	2.49	0.0336
AP (varietas)	1	6.4533333	6.4533333	155.92	<.0001 **
PU*AP	5	10.2116667	2.0423333	49.34	<.0001 **
Galat	18	0.745	0.0413889		
Total	47	256.4966667			

Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai Sig (p-value) variable **Pupuk, varietas dan interaksi pupuk*varietas sebesar < 0,0001** lebih kecil ($\alpha < 0,01$) sehingga disimpulkan terdapat perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan Pupuk, genotipe dan interaksi pupuk*genotipe terhadap hasil tanaman jagung. Karena interkasi pupuk*genotipe menunjukkan pengaruh yang sangat nyata maka dalam penyajian data dan pembahsan difokuskan pada pengaruh interaksi

Hasil uji Duncan sebagai berikut

Duncan's Multiple Range Test for Hasil

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 18
 Error Mean Square 0.041389

Number of Means 2 3 4 5 6
 Critical Range .2137 .2242 .2309 .2355 .2388

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PU
A	11.8125	8	150
B	9.8250	8	125
C	9.1500	8	100
D	8.3125	8	75
E	7.3375	8	50
F	4.6125	8	0

Uji Duncan pada petak

Ansis data dengan RANCANGAN SPLIT PLOT. PU=pupuk AP=Varietas 5
 18:47 Tuesday, March 2, 2015

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for Hasil

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 18
 Error Mean Square 0.041389

Number of Means 2
 Critical Range .1234

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	AP
A	8.87500	24	G1
B	8.14167	24	G2

Ansis data dengan RANCANGAN SPLIT PLOT. PU=pupuk AP=Varietas 6
 18:47 Tuesday, March 2, 2015

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for Hasil

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 18
 Error Mean Square 0.041389

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 Critical Range .3022 .3171 .3265 .3330 .3377 .3413 .3441 .3463 .3480 .3494 .3505

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	inter
A	12.4750	4	150G2
B	11.1500	4	150G1
C	10.4250	4	125G1
D	9.7500	4	100G1
E	9.2250	4	125G2
F	8.8750	4	75G1
G	8.5500	4	100G2
H	7.9250	4	50G1
H	7.7500	4	75G2
I	6.7500	4	50G2
J	5.1250	4	0G1
K	4.1000	4	0G2

Uji Duncan pada interaksi

Penyusunan tabel interaksi untuk pembahasan

Pupuk	Hasil (t/ha)	
	Genotipe G1	Genotipe G2
0	5.13 j	4.10 K
50	7.93 h	6.75 I
75	8.88 f	7.75 H
100	9.75 d	8.55 G
125	10.43 c	9.23 E
150	11.15 b	12.48 A
KK (%)	2.39%	