

**PANDUAN PRAKTIKUM
METODE PENELITIAN
(Analisis & Interpretasi Data Penelitian)**



Disusun Oleh:

Ir. Bambang Heri Isnawan, M.P.

Taufik Hidayat, S.P.

Dr.Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

TATA TERTIB MAHASISWA PRAKTIKUM METODE PENELITIAN

1. Mahasiswa datang 10 menit sebelum praktikum dimulai, sesuai jadwal.
2. Mahasiswa yang datang terlambat saat ada pre-test, tidak diberi tambahan waktu mengerjakan pre-test.
3. Mahasiswa yang datang terlambat setelah pre-test selesai, tidak berhak mengikuti pre tes susulan.
4. Setiap mahasiswa wajib mengikuti semua kegiatan praktikum pada semua acara, yaitu: Pre-test, Asistensi, Post Test, serta mengerjakan semua tugas praktikum.
5. Mahasiswa dilarang terlambat apalagi sudah masuk sesi Asistensi karena akan mengganggu praktikan lain dan kelas secara keseluruhan dengan waktu yang terbatas dan materi yang banyak dan tidak mudah.
6. Dalam hal terpaksa, dengan alasan akademik, mahasiswa dapat mengikuti inhal acara praktikum, jika ada surat ijin dan dikenakan biaya sesuai aturan Laboratorium dan Program Studi Agroteknologi UMY.

ACARA PRAKTIKUM METODE PENELITIAN

No	Acara	Penilaian
1.	Pengantar, Randomisasi, dan <i>Layout</i>	Tugas
2.	Regresi dengan software SPSS	Post-test
3.	CRD faktor tunggal dengan software MS-Excel	Tugas
4.	CRD faktor tunggal dengan software SAS	Tugas
5.	CRD faktor tunggal ulangan tidak sama dan RCBD	Pre-test
6.	CRD faktor ganda	Tugas
7.	RCBD faktor ganda	Pre-test
8.	Pembacaan Hasil Analisis	Tugas
9.	Uji Kompetensi Praktikum	Responsi

ACARA I.

PENGANTAR RANCANGAN PERCOBAAN, RANDOMISASI, DAN LAY OUT

A. Tujuan praktikum

1. Mampu memahami pengertian dan macam-macam rancangan perlakuan dan rancangan lingkungan dalam rancangan percobaan
2. Mampu melakukan pengacakan unit-unit penelitian percobaan dengan rancangan perlakuan satu faktor dan dua faktor secara tepat dengan menggunakan berbagai macam teknik pengacakan
3. Mampu melakukan pengacakan unit-unit penelitian percobaan dengan rancangan lingkungan CRD, CRD Ulangan tidak sama, dan RCBD secara tepat dengan menggunakan berbagai macam teknik pengacakan

B. Dasar Teori

Perencanaan penelitian eksperimental yang baik, membutuhkan Perancangan Percobaan yang benar. Rancangan Percobaan dalam penelitian eksperimental dibedakan menjadi 2 yaitu: Rancangan Lingkungan dan Rancangan Perlakuan.

Rancangan lingkungan adalah rancangan yang digunakan dalam penelitian eksperimental dengan mengatur unit-unit percobaan, bertujuan untuk mengeleminasi faktor lingkungan, sehingga hanya pengaruh perlakuan yang mempengaruhi variabel penelitian sesuai dengan tujuan penelitian. Contoh Rancangan Lingkungan adalah: Rancangan Acak Lengkap/RAL (*Completely Randomized Design/CRD*), Rancangan Acak Kelompok Lengkap/RAKL atau Rancangan Acak Blok Lengkap /RABL (*Randomized Completely Block Design/RCBD*), dan Rancangan Bujur sangkar Latin /RBL (*Latin Square Design/LSD*).

Rancangan perlakuan adalah rancangan yang digunakan dalam penelitian eksperimental dengan mengatur unit-unit percobaan, dan mengatur perlakuan, sehingga sesuai dengan tujuan penelitian. Contoh Rancangan Perlakuan adalah: Rancangan Perlakuan Faktor Tunggal, Rancangan Perlakuan Faktor Ganda 2 Faktor (Faktorial), Rancangan Perlakuan Faktor Ganda 3 Faktor (Faktorial), dan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*).

Pengaturan unit-unit percobaan dengan perlakuan-perlakuan tertentu dilakukan dengan cara acak, sehingga dikenal istilah Pengacakan atau Randomisasi (*Randomization*) Randomisasi merupakan bagian dari langkah penelitian eksperimental yang tidak dapat dipisahkan atau dapat dikatakan sebagai syarat utama penelitian eksperimental yang tepat.

Tujuan utama dilakukan randomisasi adalah untuk mendapatkan data yang dapat mencerminkan keadaan yang sebenarnya dari permasalahan yang diteliti. Untuk mendapatkan kondisi yang sebenarnya maka randomisasi harus mampu menghilangkan/mengeliminasi pengaruh dari faktor-faktor yang tidak diteliti pada suatu penelitian eksperimen, memberikan kesempatan yang sama pada semua unit percobaan untuk mendapatkan suatu perlakuan dan mendapatkan hasil pengamatan yang tidak dipengaruhi faktor lain selain faktor yang diteliti.

Randomisasi dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu: Cara Undian atau Lotre , menggunakan angka-angka bilangan acak, menggunakan MS-Excel, dan menggunakan kartu. Pemilihan cara randomisasi yang akan digunakan pada penelitian eksperimen, tergantung pada kemudahan bahan dan alat yang tersedia, sesuai tujuan penelitian.

C. Cara Kerja

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melakukan randomisasi dan membuat layout percobaan, misalnya CRD dengan 4 perlakuan (A,B,C,D) dengan 5 ulangan adalah sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah plot percobaan (n) sebagai hasil perkalian dari jumlah perlakuan (t) dan jumlah ulangan (r), sehingga didapatkan hasil $n = t.r = 5.4 = 20$.
2. Tandailah tiap nomor plot pada setiap plot percobaan, misalnya 1 sampai 20 (n)
3. Tandailah nama perlakuan pada tiap petak percobaan, yang bisa dilakukan dengan berbagai macam cara randomisasi
 - a. Randomisasi dan pembuatan *lay out* dengan Cara Undian
 - 1) Siapkan sejumlah 20 (n) potongan kertas dan pisahkan ke dalam 4 (t) perlakuan, dan tiap kelompok (perlakuan) dengan 5 (r) potongan kertas. Tulislah tiap potongan kertas pada kelompok (perlakuan) yang sama dengan tulisan (nomor) yang sama, yang menunjukkan perlakuan. Campurlah 20 (n) potongan kertas dengan tulisan perlakuan dan ulangan tersebut, dan masukkan dalam wadah. Jadi ada 20 potongan kertas bertulisan perlakuan-perlakuan A,B,C,dan D.
 - 2) Ambillah satu potongan kertas tersebut, tanpa dikembalikan, ambil satu kertas lagi, dan seterusnya. Sebelum mengambil potongan kertas dalam wadah, harap dicampur dulu. Sebagai contoh catatan hasil pengambilan sesuai urutan adalah sebagai berikut:

Treatment label:	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>D</i>
Sequence:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Treatment label:	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>A</i>
Sequence:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

- 3) Tandailah perlakuan-perlakuan pada plot didasarkan pada label perlakuan pada tiap pengambilan pada langkah 2). Perlakuan A adalah petak-petak percobaan no: 3, 6, 12, 13, dan 20. Perlakuan B adalah petak-petak percobaan no: 2, 4, 9, 14, dan 15. Perlakuan C adalah petak-petak percobaan no: 5, 8, 16, 18, dan 19. Perlakuan D adalah petak-petak percobaan no: 1, 7, 10, 11, dan 17.

Jadi hasil randomisasi dengan cara undian bisa digambarkan pada *layout* petak percobaan sebagai berikut:

D	B	A	B
C	A	D	C
B	D	D	A
A	B	B	C
D	C	C	A

- a. Randomisasi dan pembuatan *layout* dengan menggunakan MS-Excel

D. Tugas

1. Buatlah File MS-Excel dengan nama NAMA_NIM.xlsx, Sheet 1 diberi nama CRD satu, Sheet 2 Diberi Nama RCBD Satu, sheet 3 diberi nama CRD dua, Sheet 4 diberi nama RCBD dua.
2. Sheet 1 diisikan dengan contoh rancangan penelitian percobaan menggunakan satu faktor yang disusun dalam rancangan CRD beserta langkah randomisasinya menggunakan angka bilangan acak atau kartu
3. Sheet 2 diisikan dengan contoh rancangan penelitian percobaan menggunakan satu faktor yang disusun dalam rancangan RCBD beserta langkah randomisasinya menggunakan angka bilangan acak atau kartu
4. Sheet 3 diisikan dengan contoh rancangan penelitian percobaan menggunakan dua faktor yang disusun dalam rancangan CRD beserta langkah randomisasinya menggunakan angka bilangan acak atau kartu

5. Sheet 4 diisikan dengan contoh rancangan penelitian percobaan menggunakan dua faktor yang disusun dalam rancangan RCBD beserta langkah randomisasinya menggunakan angka bilangan acak atau kartu.
6. File MS-excel di-*upload* di *E-Learning* paling lambat 10 hari setelah praktikum.

E. Daftar Pustaka

Gomez. K.A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York.

Cochrain, W.G. dan G.M. Cox. 1975. *Experimental Design*. John Wiley & Sons. New York.

ACARA II.

REGRESI DAN KORELASI

A. Tujuan praktikum

1. Mampu memahami pengertian data, korelasi, regresi, dan macam-macam regresi
2. Mampu melakukan analisis regresi dengan software MS-Excel SPSS
3. Mampu melakukan analisis regresi linear dan non linier, serta memahami hasil analisis regresi linear dan non linier

B. Dasar Teori

1. Data dan analisis regresi

Data yang bernilai (berkeadaan) tetap dalam waktu tertentu disebut dengan konstanta (tetapan), sedangkan data yang dapat berubah nilai atau kondisinya disebut dengan variabel (peubah). Dalam sebuah fakta atau fenomena, beberapa variabel dapat saling berhubungan. Bentuk hubungan atau keterkaitan antara dua atau beberapa peubah terletak pada kondisi "mempengaruhi atau dipengaruhi".

Analisis regresi digunakan untuk memahami seberapa jauh hubungan antar 2 peubah atau lebih. Dalam menelaah lebih lanjut hubungan tersebut, harus diketahui atau ditentukan terlebih dahulu suatu peubah yang keragamannya dipengaruhi oleh peubah lain (peubah tidak bebas), dan peubah yang keragamannya mempengaruhi peubah lain (peubah bebas).

Perbedaan mencolok antara analisa regresi dan analisis varian adalah pada cara pembr-artian peubahnya. Analisis regresi berusaha mencari pola hubungan antar peubah, sedangkan analisis varian bertujuan membandingkan dampak yang ditimbulkan oleh peubah yang ada.

Berdasarkan jumlah peubah yang dilibatkan, regresi dibedakan menjadi regresi sederhana dan regresi ganda. Regresi sederhana yang melibat satu peubah tidak bebas/terikat dan satu peubah bebas, sedangkan regresi ganda melibatkan satu peubah tidak bebas/terikat dengan lebih dari satu peubah bebas (beberapa peubah bebas).

Berdasarkan pola hubungan garis (*curve*) yang dibentuk oleh pasangan peubah tidak bebas dan peubah bebas. Regresi sederhana dibedakan menjadi regresi linier dan regresi non-linier. Persamaan regresi sederhana dan ganda adalah sebagai berikut :

Regresi sederhana dibedakan atas regresi sederhana linier dan non linier. Regresi Sederhana linier terdiri atas: linier sederhana, dan eksponensial. Regresi sederhana non-

linier terdiri atas: power, logaritmik, hiperbolik, kuadrat, dan kubik. Selain itu dijumpai regresi : logistik, kompond, dan S.

Macam-Macam Regresi dan Persamaan umum (baku) dapat dituliskan sebagai berikut:

Regresi	Persamaan Baku
Linear	$Y = a + bx$ atau $y = ax + b$
Exponensial	$Y = a e^{bx}$, $e = 2,718$
Kuadrat	$Y = a + bx + cx^2$ atau $y = ax^2 + bx + c$
Kubik	$Y = a + bx + cx^2 + dx^3$ atau $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Logaritmik	$Y = a + b \ln(x)$
Inverse (hiperbolik)	$Y = a + \frac{b}{x}$
Power	$Y = ax^b$
Logistik	$Y = \frac{1}{U} a + b^x$
Kompond	$Y = ab^x$
S	$Y = \text{EXP} \left(a + \frac{b}{x} \right)$

Regresi Ganda , melibatkan satu peubah tidak bebas/terikat dengan lebih dari satu peubah bebas (beberapa peubah bebas). Regresi ganda, memiliki persamaan umum $y = ax_1 + bx_2 + \dots + kx_n$.

Contoh persamaan regresi

- a. Kurve linier $Y = 1,25X + 0,75$
- b. Kurve eksponensial $Y = 2e^{0,2X}$
- c. Kurve non-linier Power $Y = 1,25X^2$
- d. Kurve non-linier Logaritmik $Y = 1,85 + 0,061(\ln X)$
- e. Kurve non-linier Hiperbolik $Y = 0,65 + (2,17/X)$
- f. Kurve non-linier kuadrat $Y = X^2 - X - 2$
- g. Kurve non-linier Kubik $Y = X^3 - 2X^2 + X + 3$

2. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi menyatakan seberapa besar peubah bebas (peubah yang mempengaruhi) memiliki kontribusi/pengaruh terhadap nilai peubah terikat/tak-bebas (peubah yang dipengaruhi). Besarnya koefisien determinasi adalah :

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

Jika harga $R^2 = 0,7$ atau 70%, maka peubah bebas (dalam hal ini peubah bebas sering disandakan dengan x) memberikan kontribusi perubahan nilai peubah terikat (sering disandakan dengan y) sebesar 70%, dan sebesar 30% perubahan peubah terikat y dipengaruhi/ditentukan oleh peubah lain yang tidak masuk ke dalam model (tidak teramati).

$$R^2 = \frac{S_{xy}^2}{S_{xy} \cdot S_{yy}}$$

Atau jika estimasi garis /kurve liniernya telah diketahui dapat digunakan rumus :

$$R^2 = \frac{a \sum y + b \sum xy - n(y)^2}{\sum y^2 - n(y)^2}$$

3. Koefisien Korelasi (r)

Koefisien korelasi menyatakan pola hubungan ke-eratan antara peubah bebas (x) dengan peubah terikat/tak-bebas (y). Besarnya koefisien korelasi adalah :

$$-1 \leq r \leq +1$$

dengan demikian koefisien korelasi ini dapat menunjukkan bahwa hubungan antara peubah bebas dan peubah terikat dapat bersifat positif (selaras) atau negatif (berkebalikan).

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{(S_{xx} \cdot S_{yy})}} \text{ atau } r = \sqrt{R^2}$$

$$\text{atau } r = b (S_{xx}/S_{yy}) \text{ , karena } b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

$$= \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \times \frac{S_{xx}}{S_{yy}} = \frac{S_{xy}}{S_{yy}}$$

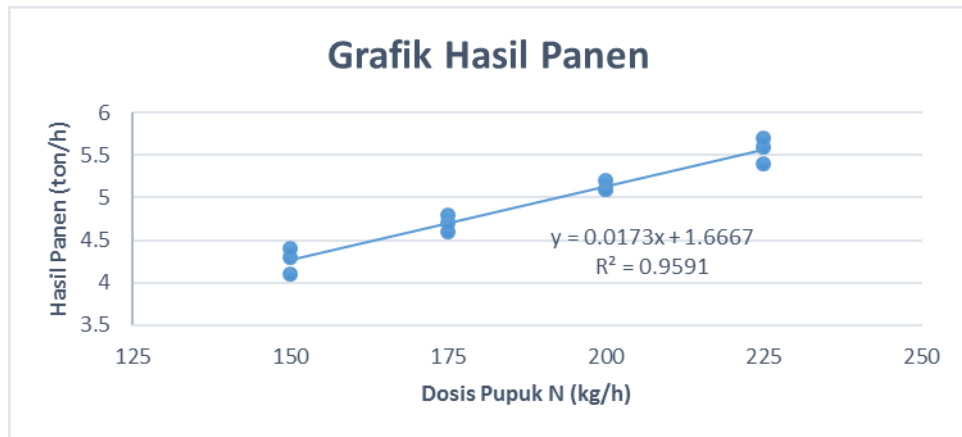
C. Cara Kerja

1. Analisis Regresi linier dengan MS-Excel.

Regresi hubungan antara dosis pupuk Nitrogen dan hasil panen disajikan pada tabel. . Dosis pupuk yang digunakan terdiri dari 4 taraf dan masing-masing diulang tiga kali, sehingga diperoleh pasangan data sebagai berikut:

Dosis Pupuk N (kg/h)	Hasil Panen (ton/h)
150	4.1
150	4.3
150	4.4
175	4.6
175	4.8
175	4.7
200	5.1
200	5.2
200	5.1
225	5.6
225	5.7
225	5.4

- Pilih keseluruhan data dosis pupuk dan hasil panen, kemudian buatlah grafik dengan tipe “**Scatter**”.
- Kemudian pilih titik-titik yang muncul pada bagian tengah grafik dan klik kanan, setelah itu pilih “**Add Trendline**”
- Setelah itu akan muncul jendela baru, pilih “**Linear**”, “**Display Equation on Chart**” dan “**Display R-squared value on chart**” setelah itu klik “**OK**”
- $Y = 0,0173x + 1,6667$ merupakan persamaan regresi linear, dimana konstanta (a) = 1,6667 dan koefisien dari x (b) = 0.017
- $R^2 = 0,9591$ menunjukkan koefisien determinasi, artinya 95,91 % hasil panen dipengaruhi oleh dosis pupuk nitrogen, dan sisanya 4,09 % hasil panen dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam model regresi linier.



Grafik Hubungan Dosis Pupuk dan Hasil Panen

2. Analisis Regresi Linear dengan Menggunakan *Data Analysis* Excel

- a. MS. Excel menyediakan aplikasi Add-Ins untuk analisis regresi linear, cara memunculkan add ins tersebut dengan membuka menu “**Excel Option**” dan memilih pilih manage
- b. Setelah diaktifkan maka akan muncul menu tambahan pada bagian toolbar “**Data**” menu tersebut adalah “**Data analysis**”
- c. Ketika “Data analysis” diklik maka akan muncul jendela baru, dan carilah menu “**Regression**” dan pilih ok

3. Analisis Regresi dengan Software SPSS

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melakukan analisis regresi dengan software SPSS (*Statistical Package for the Social sciences* atau *Statistical Product and Service Solution*) adalah sebagai berikut:

1. Contoh Kasus: Hasil suatu survei disajikan di dalam tabel berikut ini :

Jenis Kendaraan	Umur (th)	Biaya Reparasi (dalam juta,Rp)
A	5	3,1
B	11	4
C	4	3
D	5	3,4
E	3	2,5
F	2	2

2. Bukalah software SPSS dan masukkan data independent dan dependent variabel
3. Ubahlah nama variabel X (independent variabel) dan variabel Y (dependent variabel) dengan nama masing-masing Umur dan Biaya
4. Analisis regresi dengan software SPSS, dengan meletakkan variabel X dan Y secara benar, linier atau non linier dengan berbagai model yang tersedia di SPSS.
5. Pahami makna dari angka-angka yang ada pada hasil analisis regresi, dan buatlah persamaan regresi pada masing-masing model regresi.
6. Tentukan berapa nilai R^2 , r , dan pilihlah model regresi dengan nilai R^2 maksimal.

D. Daftar Pustaka

- Gomez. K.A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York.
- Cochrain, W.G. dan G.M. Cox. 1975. *Experimental Design*. John Wiley & Sons. New York.
- Budiyanto, G. 2010. *Level Pengukuran*. Fakultas Pertranian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ACARA III

ANALISIS VARIAN DENGAN MS-EXCEL

A. Tujuan praktikum

1. Mampu memahami pengertian analisis varians
2. Mampu melakukan analisis varians dengan software MS-Excel

B. Dasar Teori

Analisis varians adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk menguji rataan populasi. Teknik analisis varians digunakan untuk menganalisis atas menguraikan seluruh (total) variasi atau bagian-bagian yang bermakna. Analisis varians digunakan untuk menguji k buah rataan populasi ($k > 2$). Populasi-populasi itu akan dianggap saling bebas dan menyebar normal dengan rataan $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$ dan varians sama dengan σ^2 .

Peubah acak berukuran n yang dipilih dari setiap k populasi dan ingin menguji hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : sekurang-kurangnya dua rataan populasi yang tidak sama.

Hasil pengamatannya :

	Perlakuan						
	1	2	...	i	...	k	
	y_{11}	y_{21}	...	y_{i1}	...	y_{k1}	
	y_{12}	y_{22}	...	y_{i2}	...	y_{k2}	
	
	
	
	y_{1n}	y_{2n}	...	y_{in}	...	y_{kn}	
Jumlah	$T_{1.}$	$T_{2.}$	...	$T_{i.}$	...	$T_{k.}$	$T_{...}$
Rataan	$\bar{y}_{1.}$	$\bar{y}_{2.}$	...	$\bar{y}_{i.}$	...	$\bar{y}_{k.}$	$\bar{y}_{...}$

Model matematika :

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad , \mu_i = \mu + \alpha_i \quad \text{dan} \quad \sum_{i=1}^k \alpha_i = 0$$

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^k \mu_i}{k}$$

Rumus perhitungan jumlah kuadrat:

Ukuran contoh (sampel) sama = n

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{T_{..}^2}{nk} ; JKT = \text{Jumlah Kuadrat Total}$$

$$JKA = \frac{\sum_{i=1}^k T_{i.}^2}{n} - \frac{T_{..}^2}{nk} ; JKA = \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan}$$

$$JKG = JKT - JKA ; JKG = \text{Jumlah Kuadrat Galat}$$

Tabel Analisis Varians untuk Klasifikasi Satu Arah

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	F _{hitung}
Perlakuan	JKA	k-1	$S_1^2 = \frac{JKA}{k-1}$	$\frac{S_1^2}{S^2}$
Galat	JKG	k (n-1)	$S^2 = \frac{JKG}{k(n-1)}$	-
Total	JKT	nk - 1	-	-

Rumus perhitungan jumlah kuadrat: ukuran contoh (sampel) tak sama.

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{T_{..}^2}{N}$$

$$JKA = \sum_{i=1}^k \frac{T_{i.}^2}{n_i} - \frac{T_{..}^2}{N}$$

$$JKG = JKT - JKA$$

$$N = n_1 + n_2 + \dots + n_k = \sum_{i=1}^k n_i$$

Derajat bebas : N - 1 untuk JKT;

k - 1 untuk JKA;

N - k untuk JKG (Anonim, 2016)

Perbedaan mencolok antara analisa regresi dan analisis varian adalah pada cara pemberartian peubahnya. Analisis regresi berusaha mencari pola hubungan antar peubah, sedangkan analisis varian bertujuan membandingkan dampak yang ditimbulkan oleh peubah yang ada.

C. Cara Kerja

1. Analisis Varians CRD satu faktor dengan MS-Excel.

Analisis varians untuk mengetahui dampak/pengaruh dosis pupuk Nitrogen terhadap hasil panen disajikan pada tabel . Dosis pupuk yang digunakan terdiri dari 4 taraf dan masing-masing diulang tiga kali, sehingga diperoleh data sebagai berikut:

Dosis pupuk N (kg/ha)	Ulangan	Hasil panen (ton/ha)
150	1	4,1
150	2	4,3
150	3	4,4
175	1	4,6
175	2	4,8
175	3	4,7
200	1	5,1
200	2	5,2
200	3	5,1
225	1	5,6
225	2	5,7
225	3	5,4

f. Susun data perlakuan dan ulangan, dan hitung jumlah perlakuan dan jumlah ulangan

g. Hitung Faktor koreksi, dan jumlah kuadrat total.

h. Hitung Jumlah kuadrat perlakuan dan jumlah kuadrat error/galat.

i. Buatlah tabel Anova

j. Bandingkan F hitung dan F tabel

k. Buatlah kesimpulan apakah ada beda nyata antar perlakuan.

2. Analisis Varians CRD faktor tunggal dengan Menggunakan *Data Analysis* Pada MS-Excel

a. Buka MS-Excel

b. Buka Data- Data Analysis pada MS-Excel

c. Pilih Anova Single Factor , lalu tekan Ok

d. Masukkan input range dan pilih grouped by column atau row.

e. Pilih area output range, lalu tekan Ok.

f. Lihatlah besar p-value

g. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil analisis pada output.

3. Analisis Varians RCBD faktor tunggal dengan Menggunakan *Data Analysis* Pada MS-Excel
 - a. Buka MS-Excel
 - b. Buka Data- Data Analysis pada MS-Excel
 - c. Pilih Anova: Two Factor Without Replication, lalu tekan Ok
 - d. Pilih area output range, lalu tekan Ok.
 - e. Lihatlah besar p-value
 - f. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil analisis pada output.

D. Daftar Pustaka

Anonim. 2016. Analisis Ragam (Varians). Dalam repository.binus.ac.id

Gomez. K.A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York.

Cochrain, W.G. dan G.M. Cox. 1975. *Experimental Design*. John Wiley & Sons. New York.

ACARA IV
ANALISIS DATA RANCANGAN ACAK LENGKAP
FAKTOR TUNGGAL DENGAN SAS

A. Tujuan praktikum

1. Mampu menggunakan software SAS dalam pengujian ANOVA dan DMRT pada rancangan percobaan RAL satu faktor
2. Mampu membaca hasil ANOVA dan DMRT pada rancangan percobaan RAL satu faktor
3. Mampu menyajikan hasil ANOVA dan DMRT pada rancangan percobaan RAL satu faktor

B. Dasar Teori

SAS (*Statistical Analysis System*) adalah program komputer untuk analisis statistika yang dikembangkan oleh perusahaan SAS Institute. Perangkat lunak ini dirancang untuk keperluan berbagai bidang. Bahasa SAS termasuk bahasa pemrograman yang dirancang untuk memanipulasi data dan mempersiapkan untuk analisis dengan program SAS. SAS pada awalnya dikembangkan pada 1970-an untuk peneliti akademis oleh Dr. James Goodnight dan rekan-rekannya di North Carolina State University. SAS mencakup berbagai komponen untuk mengakses database dan flat, un-formatted, memanipulasi data, dan menghasilkan output grafis untuk publikasi pada halaman web dan untuk tujuan lainnya. Rutinitas statistik di SAS mendukung segala sesuatu dari peramalan penjualan untuk analisis farmasi dan dari pendidikan / psikologi pengujian untuk analisis risiko keuangan. SAS merupakan salah satu platform analisis utama untuk penelitian akademis dan analisis data dalam lembaga, perusahaan dan organisasi di seluruh dunia.

Display manager program SAS terdiri dari tiga jendela utama yaitu Editor, Log dan Output. Jendela Editor digunakan untuk menuliskan program yang akan dijalankan program SAS, beserta dengan input data yang akan dianalisis. Jendela output menampilkan semua luaran yang dihasilkan. Jendela Log menampilkan pesan-pesan atau berita mengenai proses yang dilakukan SAS, baik pesan-pesan atau prosedur yang benar maupun kesalahan dari program yang dibuat. Biasanya jika terjadi kesalahan pada bahasa program SAS dapat dilihat pada jendela Output (jendela output tidak menampilkan hasil analisis yang diinginkan atau hasil analisis tidak lengkap atau salah) dan juga jendela Log (terdapat warna merah atau hijau atau ada garis-garis memanjang).

Jadi, ada 3 jendela pada software SAS (*Statistical Analysis System*):

1. Editor : digunakan untuk memasukkan data dan menganalisis data dengan perintah tertentu. Untuk memudahkan memasukkan data, ketiklah data pada Microsoft Excell lalu copy dan paste di Editor SAS.
2. Log : menunjukkan bahwa program dapat berjalan dengan sukses atau gagal
3. Output : hasil output yang telah di run

Pada analisis data dengan Rancangan Acak Lengkap , diperoleh tabel Analisis Varians sebagai berikut:

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	F _{hitung}
Perlakuan	JKA	k-1	$S_1^2 = \frac{JKA}{k-1}$	$\frac{S_1^2}{S^2}$
Galat	JKG	k (n-1)	$S^2 = \frac{JKG}{k(n-1)}$	-
Total	JKT	nk - 1	-	-

F hitung dibandingkan dengan F tabel untuk perhitungan manual untuk menentukan apakah ada beda nyata atau tidak antar perlakuan. Dalam program SAS untuk menentukan apakah ada beda nyata atau tidak antar perlakuan dengan membandingkan nilai probabilitas kesalahan ($Pr > F$) dengan tingkat kesalahan alpha. Antar perlakuan ada beda nyata jika nilai probabilitas $< \alpha$.

Uji Duncan adalah uji lanjutan untuk mengetahui rerata mana saja yang sama dan rerata mana saja yang tidak sama ketika pengujian kehomogenan beberapa rerata memberikan hasil menolak hipotesis nol dan menerima hipotesis alternatif. Uji DMRT dilakukan hanya apabila hasil analisis ragam menunjukkan berpengaruh nyata. Jika analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata berarti perlakuan $t_1 = t_2 = t_3 = \dots = t_n$, yang berarti pengaruh perlakuannya sama. Jadi sebenarnya pengujian rata-rata perlakuan pada perlakuan-perlakuan yang tidak berpengaruh nyata tidak boleh dilakukan.

C. Cara Kerja

1. Susunlah data dalam bentuk kolom, misalkan percobaan pengaruh dosis pupuk N terhadap produktivitas jumlah bulir dalam satu malai padi yang diujikan di Greenhouse

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
A	121	126	119
B	156	147	152
C	161	160	178
D	192	194	201

Data tersebut harus disusun dalam bentuk kolom.

2. Ketikkan Bahasa pemrograman berikut di jendela editor pada SAS

Data CRD1;

Input dosis\$1-2 ul hasil;

Cards;

```

A      1      121
A      2      126
A      3      119
B      1      156
B      2      147
B      3      152
C      1      161
C      2      160
C      3      178
D      1      192
D      2      194
D      3      201

```

;

Proc print;

Var dosis ul hasil;

Run;

Proc anova;

Class dosis ul;

Model hasil=dosis;

Means dosis/**Duncan;**

Title Nama NIM;

Run;

Keterangan Bahasa program editor:

- a. Data: menunjukkan awal mula program sas akan dimulai dan biasanya diikuti oleh kata yang menunjukkan keterangan yang berkaitan dengan nama file dan rancangan.
 - b. Input: menunjukkan susunan kolom yang akan digunakan. Kode \$ menunjukkan penguncian pada kolom, khusus digunakan untuk perlakuan yang bukan angka. Angka setelah symbol merupakan batasan penguncian menunjukkan kolom berapa perlakuan dituliskan. Hal ini akan banyak bermanfaat pada rancangan faktorial.
 - c. Cards: menunjukkan bahasa program yang menunjukkan setelahnya merupakan data yang akan dianalisis
 - d. Proc print: merupakan perintah untuk menampilkan data pada jendela output;
 - e. Var: merupakan variabel apa saja yang akan ditampilkan di output.
 - f. Proc Anova: merupakan perintah untuk melakukan sidik ragam (ANOVA)
 - g. Class: merupakan kumpulan dari *independent variable*
 - h. Model: merupakan bahasa program yang menunjukkan sumber raganm yang akan ditampilkan sesuai dengan rancangan percobaan. Dituliskan dengan rumus *dependent variable = independent variable* dan faktor yang mempengaruhinya
 - i. Means: merupakan bahasa perintah untuk melakukan uji lanjut.
 - j. /Duncan: merupakan bentuk uji lanjut yang akan digunakan, dalam hal ini DMRT.
 - k. Title: digunakan untuk memberi tulisan tulisan/judul paling atas tiap halaman output.
3. Klik 'Run' untuk melakukan eksekusi analisis data.
 4. Pastikan tidak ada warna merah, hijau maupun garis panjang pada jendela log. Jika ada tanda-tanda tersebut silahkan baca dan cermati kesalahannya, dan perbaiki sesuai kesalahan pada jendela Editor.
 5. Hapuslah tampilan pada jendela Log dan Output sebelum melakukan eksekusi (klik 'Run') lagi.

6. Simpanlah beberapa jendela yang telah digunakan. Jendela editor dalam bentuk editor*.sas, dan jendela output dalam dua bentuk yaitu output*.lst dan lampiran*.rtf
7. Buka file lampiran*.rtf, dan edit dan rapikan dan simpan file dengan nama Edit lampiran*.rtf
8. Sajikan rerata hasil analisis dalam bentuk tabel dan buatlah kesimpulan.

D. Daftar Pustaka

Gomez. K.A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York.

Cochrain, W.G. dan G.M. Cox. 1975. *Experimental Design*. John Wiley & Sons. New York.

ACARA VI
ANALISIS DATA RANCANGAN ACAK LENGKAP
DUA FAKTOR DENGAN SAS

A. Tujuan praktikum

1. Mampu menggunakan software SAS dalam pengujian ANOVA dan DMRT pada rancangan percobaan RAL dua faktor
2. Mampu membaca hasil ANOVA dan DMRT pada rancangan percobaan RAL dua faktor
3. Mampu menyajikan hasil ANOVA dan DMRT pada rancangan percobaan RAL dua faktor

B. Dasar Teori

Pada analisis data dua faktor dengan Rancangan Acak Lengkap , diperoleh tabel Analisis Varians sebagai berikut:

Sumber Variansi	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat tengah	Fhit
A	JKA	a-1	$S_1^2 = JKA / (a - 1)$	S_1^2 / S^2
B	JKB	b-1	$S_2^2 = JKB / (b - 1)$	S_2^2 / S^2
Interaksi A*B	JK A*B	(a-1) (b-1)	$S_2^2 = JKA * B / (a - 1)(b - 1)$	—
Galat	JKG	(a-1)(b-1)	$S^2 = JKG / (a - 1)(b - 1)$	—
Total	JKT	ab-1	—	—

F hitung dibandingkan dengan F tabel untuk perhitungan manual untuk menentukan apakah ada beda nyata atau tidak antar perlakuan. Dalam program SAS untuk menentukan apakah ada beda nyata atau tidak antar perlakuan dengan membandingkan nilai probabilitas kesalahan ($Pr > F$) dengan tingkat kesalahan alpha. Antar perlakuan factor A dan factor B ada beda nyata jika masing-masing nilai probabilitas $< \alpha$. Antar perlakuan factor A dan factor B ada interaksi nyata jika nilai probabilitas interaksi $< \alpha$.

Uji Duncan adalah uji lanjutan untuk mengetahui rerata mana saja yang sama dan rerata mana saja yang tidak sama ketika pengujian kehomogenan beberapa rerata memberikan hasil

menolak hipotesis nol dan menerima hipotesis alternatif. Uji DMRT dilakukan hanya apabila hasil analisis ragam menunjukkan berpengaruh nyata, baik pada perlakuan factor A maupun perlakuan factor B.

Untuk analisis data penelitian dua faktor, pertama yang dilihat adalah apakah ada interaksi apa tidak antara dua faktor yang diteliti. Jika tidak ada interaksi baru dilihat apakah ada beda nyata antar perlakuan faktor pertama (A) dan apakah ada beda nyata antar perlakuan faktor kedua (B). Jadi sebenarnya jika ada interaksi antara faktor A dan faktor B, tidak perlu dilihat apakah ada beda nyata antar perlakuan faktor A dan antar perlakuan faktor B.

C. Cara Kerja

Suatu percobaan tentang pengaruh **jamur antagonis *Trichoderma harjanum* dan pupuk organik** untuk mengendalikan Patogen Tular Tanah *Scleroyium rolfsii* Sacc. pada tanaman kedelai dalam rumah kaca. Faktor 1 adalah jamur *Trichoderma harjanum* (T0 = Tanpa pengendalian/control, T1 = Perlakuan dengan dosis 25g/polybag,dan T2 = perlakuan dengan 50g/polybag), sedangkan faktor 2 adalah Pupuk Organik Bokashi Jerami (B0 = tanpa pupuk organik, B1= 0,5kg pupuk organik/polybag, dan B2 = 1 kg pupuk organik/polybag). Percobaan dilakukan di rumah kaca dan tanamannya ditanam pada polybag. Data di bawah ini adalah bobot segar total setiap sampel tanaman (g).

Pupuk Organik	Jamur Tridhoderma	Ulangan				Total
		1	2	3	4	
B0	T0	65	53	55	57	230
B0	T1	54.5	47	44	50	195.5
B0	T2	33	29	32	39	133
B1	T0	67	57	65	61	250
B1	T1	53	44.9	53	45.5	196.4
B1	T2	39	31	31	29	130
B2	T0	69	53	69	69	260
B2	T1	54.5	50	57.5	54.5	216.5
B2	T2	34	36	31	39	140
Total		469	400.9	437.5	444	1751.4

Data tersebut harus disusun dalam bentuk kolom.

1. Ketikkan Bahasa pemrograman berikut di jendela editor pada SAS

Data CRD1;

Input dosis\$1-2 ul hasil;

Cards;

A	1	121
A	2	126
A	3	119
B	1	156
B	2	147
B	3	152
C	1	161
C	2	160
C	3	178
D	1	192
D	2	194
D	3	201

;

Proc print;

Var dosis ul hasil;

Run;

Proc anova;

Class dosis ul;

Model hasil=dosis;

Means dosis/**Duncan;**

Title Nama NIM;

Run;

Keterangan Bahasa program editor:

- a. Data: menunjukkan awal mula program sas akan dimulai dan biasanya diikuti oleh kata yang menunjukkan keterangan yang berkaitan dengan nama file dan rancangan.
 - b. Input: menunjukkan susunan kolom yang akan digunakan. Kode \$ menunjukkan penguncian pada kolom, khusus digunakan untuk perlakuan yang bukan angka. Angka setelah symbol merupakan batasan penguncian menunjukkan kolom berapa perlakuan dituliskan. Hal ini akan banyak bermanfaat pada rancangan faktorial.
 - c. Cards: menunjukkan bahasa program yang menunjukkan setelahnya merupakan data yang akan dianalisis
 - d. Proc print: merupakan perintah untuk menampilkan data pada jendela output;
 - e. Var: merupakan variabel apa saja yang akan ditampilkan di output.
 - f. Proc Anova: merupakan perintah untuk melakukan sidik ragam (ANOVA)
 - g. Class: merupakan kumpulan dari *independent variable*
 - h. Model: merupakan bahasa program yang menunjukkan sumber raganm yang akan ditampilkan sesuai dengan rancangan percobaan. Dituliskan dengan rumus *dependent variable = independent variable* dan faktor yang mempengaruhinya
 - i. Means: merupakan bahasa perintah untuk melakukan uji lanjut.
 - j. /Duncan: merupakan bentuk uji lanjut yang akan digunakan, dalam hal ini DMRT.
 - k. Title: digunakan untuk memberi tulisan/tulisan/judul paling atas tiap halaman output.
2. Klik 'Run' untuk melakukan eksekusi analisis data.
 3. Pastikan tidak ada warna merah, hijau maupun garis panjang pada jendela log. Jika ada tanda-tanda tersebut silahkan baca dan cermati kesalahannya, dan perbaiki sesuai kesalahan pada jendela Editor.
 4. Hapuslah tampilan pada jendela Log dan Output sebelum melakukan eksekusi (klik 'Run') lagi.
 5. Simpanlah beberapa jendela yang telah digunakan. Jendela editor dalam bentuk editor*.sas, dan jendela output dalam dua bentuk yaitu output*.lst dan lampiran*.rtf
 6. Buka file lampiran*.rtf, dan edit dan rapikan dan simpan file dengan nama Edit lampiran*.rtf

7. Sajikan rerata hasil analisis dalam bentuk tabel dan buatlah kesimpulan.

D. Daftar Pustaka

Unibraw. Modul Rancob-I. Dalam www.ub.ac.id

Gomez. K.A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York.

Cochrain, W.G. dan G.M. Cox. 1975. *Experimental Design*. John Wiley & Sons. New York.