


<p><b>Nama:</b> Vania Rahma Dewi</p> <p><b>NIM:</b> 064002200030</p>	 <p><b>Praktikum Statistika</b></p>	<p><b>MODUL 11</b></p> <p><b>Nama Dosen:</b> Dedy Sugiarto</p>
<p><b>Hari/Tanggal:</b> Senin, 14 Agustus 2023</p>		<p><b>Nama Asisten Labratorium:</b> 1. Elen Fadilla Estri 064002000008 2. Rukhy Zaifa Aduhalim 064002000041</p>

## Analysis Of Variance (ANOVA)

### 1. Teori Singkat

Analisis ragam atau analysis of variance (ANOVA) merupakan teknik statistik yang dapat digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata antar lebih dari 2 grup sampel. Teknik ANOVA sesungguhnya terbagi menjadi beberapa jenis antara lain ANOVA satu arah (one-way ANOVA), ANOVA dua arah (two-way ANOVA), ANOVA tiga arah (three-way ANOVA). Pada sesi ini hanya akan dibahas mengenai teknik ANOVA satu arah. Teknik ANOVA juga dipakai dalam kasus analisis data eksperimen untuk meneliti pengaruh dari baik dari satu faktor (variabel bebas) maupun beberapa faktor terhadap suatu vairabel respon (variabel terikat).

### 2. Alat dan Bahan

Hardware : Laptop/PC

Software : R Studio

### 3. Elemen Kompetensi

#### a. Latihan pertama – Latihan

Tiga macam metode pencegahan terhadap korosi dari suatu produk, dicoba efektivitasnya. Hasilnya berupa kedalaman korosi (dalam 0.001 inch) adalah sebagai berikut:

<b>Metode A</b>	77	54	67	74	71
-----------------	----	----	----	----	----

<b>Metode B</b>	60	41	59	65	62
<b>Metode C</b>	49	52	69	47	56

Dengan menggunakan alpha 0.05, ujilah bahwa ketiga metode tersebut mempunyai pengaruh yang sama terhadap pencegahan korosi:

1. Ubah data menjadi data bertumpuk pada excel

A	B
metode(x)	korosi(y)
A	77
A	54
A	67
A	74
A	71
B	60
B	41
B	59
B	65
B	62
C	49
C	52
C	69
C	47
C	56

2. Menampilkan Data

```
df_nama = read.delim("clipboard")
View(df_nama)
```

Output:



```
> df_vania = read.delim("clipboard")
> View(df_vania)
> head(df_vania)
  metode.x. korosi.y.
1         A        77
2         A        54
3         A        67
4         A        74
5         A        71
6         B        60
> |
```

### 3. Analisis Anova

Analisis keseluruhan terhadap ada atau tidaknya perbedaan pada metode

```
model <- aov(korosi~metode, data=df_nama)
summary(model)
```

Output:

```
> model <- aov(korosi~metode, data=df_vania)
> summary(model)
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
metode      2  548.8   274.40    3.348 0.0699 .
Residuals  12  983.6    81.97
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> |
```

Penjelasan: Output di atas menampilkan Sum of Squares/Sum Sq (untuk mengukur variabilitas total dalam data), Mean Squares/Mean Sq (mengukur variasi rata – rata), F-statistics (untuk menguji apakah ada perbedaan signifikan antara kelompok – kelompok), serta P-value (menunjukkan perbedaan yang diamati dalam F-statistics adalah signifikan secara statistic).

### 4. Analisis Tukey Test

Analisis ada atau tidaknya perbedaan antara 2 metode

```
tukey.test <- TukeyHSD(model)
tukey.test
```



Output:

```
> tukey.test <- TukeyHSD(model)
> tukey.test
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = korosi ~ metode, data = df_vania)

$metode
      diff      lwr      upr      p adj
B-A -11.2 -26.47609  4.076092 0.1657711
C-A -14.0 -29.27609  1.276092 0.0736936
C-B  -2.8 -18.07609 12.476092 0.8778031
```

Penjelasan: Output di atas menampilkan diff (menunjukkan perbedaan antara rata – rata kelompok atau perlakuan yang dibandingkan), Lower & Upper (interval kepercayaan/CI untuk perbedaan), serta p adj (nilai p yang telah disesuaikan untuk multiple comparisons).

b. Latihan Kedua – Tugas

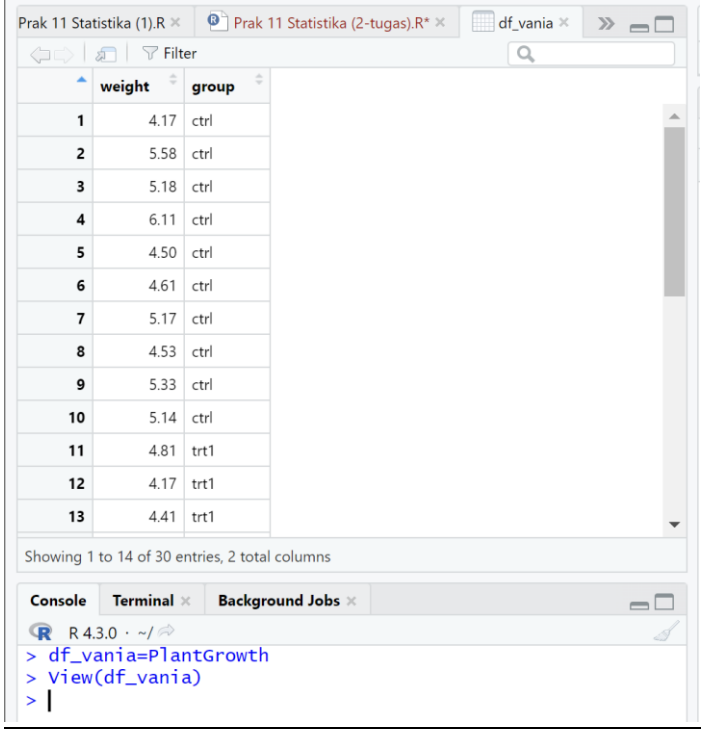
Gunakan dataset plant growth yang telah tersedia di R untuk meneliti pengaruh beberapa treatment (perlakuan) terhadap tingkat pertumbuhan tanaman.

1. Import Data dan Menampilkan Data

```
df_nama=PlantGrowth
View(df_nama)
```

Output:





	weight	group
1	4.17	ctrl
2	5.58	ctrl
3	5.18	ctrl
4	6.11	ctrl
5	4.50	ctrl
6	4.61	ctrl
7	5.17	ctrl
8	4.53	ctrl
9	5.33	ctrl
10	5.14	ctrl
11	4.81	trt1
12	4.17	trt1
13	4.41	trt1

Showing 1 to 14 of 30 entries, 2 total columns

```

R 4.3.0 · ~/
> df_vania=PlantGrowth
> View(df_vania)
> |
  
```

## 2. Analisis Anova

```

model <- aov(weight~group, data=df_vania)
summary(model)
  
```

Output:

```

> model <- aov(weight~group, data=df_vania)
> summary(model)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group           2  3.766   1.8832   4.846 0.0159 *
Residuals      27 10.492   0.3886
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> |
  
```

Penjelasan: Output di atas menampilkan Sum of Squares/Sum Sq (untuk mengukur variabilitas total dalam data), Mean Squares/Mean Sq (mengukur variasi rata – rata), F-statistics (untuk menguji apakah ada perbedaan signifikan antara kelompok – kelompok), serta P-value (menunjukkan perbedaan yang diamati dalam F-statistics adalah signifikan secara statistic).



### 3. Analisis Tukey Test

```
tukey.test <- TukeyHSD(model)

tukey.test
```

Output:

```
> tukey.test <- TukeyHSD(model)
> tukey.test
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = weight ~ group, data = df_vania)

$group
      diff      lwr      upr      p adj
trt1-ctrl -0.371 -1.0622161 0.3202161 0.3908711
trt2-ctrl  0.494 -0.1972161 1.1852161 0.1979960
trt2-trt1  0.865  0.1737839 1.5562161 0.0120064
```

Penjelasan: Output di atas menampilkan diff (menunjukkan perbedaan antara rata – rata kelompok atau perlakuan yang dibandingkan), Lower & Upper (interval kepercayaan/CI untuk perbedaan), serta p adj (nilai p yang telah disesuaikan untuk multiple comparisons).

### 4. File Praktikum

Github Repository:

### 5. Soal Latihan

Soal:

1. Apa yang dimaksud dengan ANOVA?
2. Apa yang dimaksud dengan Tukey Test?

Jawaban:

1. Analisis ragam (ANOVA) merupakan teknik statistik yang dapat digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata antar lebih dari 2 grup sampel.
2. Tukey Test merupakan Teknik statistik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara berbagai pasangan kelompok dalam analisis perbandingan yang bersifat multiple.



## 6. Kesimpulan

- Dalam pengerjaan praktikum Statistika, saya dapat memahami bagaimana cara melakukan uji ANOVA pada R studio.
- Kita juga dapat mengetahui apa dan bagaimana cara melakukan Tukey Test.

## 7. Cek List (✓)

No	Elemen Kompetensi	Penyelesaian	
		Selesai	Tidak Selesai
1.	Latihan Pertama	✓	
2.	Latihan Kedua	✓	

## 8. Formulir Umpan Balik

No	Elemen Kompetensi	Waktu Pengerjaan	Kriteria
1.	Latihan Pertama	15 Menit	Menarik
2.	Latihan Kedua	10 Menit	Menarik

Keterangan:

- Menarik
- Baik
- Cukup
- Kurang