


<b>Nama:</b> Francisco  <b>NIM:</b> 064002300044	 <b>Praktikum Probabilitas dan Statistika</b>	<b>MODUL 11</b>  <b>Nama Dosen:</b> Drs. Joko Riyono, M.Si
<b>Hari/Tanggal:</b> Sabtu, 8 Juni 2024		<b>Nama Asisten Labratorium:</b> 1. Adzriel Yusak Noah (064.20.11) 2. Mohammad Akhmal Firdaus (064.20.34)

## 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

- 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	C	D
1	metode (x korosi (y)			
2	A	77		
3	A	54		
4	A	67		
5	A	74		
6	A	71		
7	B	60		
8	B	41		
9	B	59		
10	B	65		
11	B	62		
12	C	49		
13	C	52		
14	C	69		
15	C	47		
16	C	56		
17				
18				

2. Menampilkan Data

```
> df_francisco = read.delim("clipboard")
> view(df_francisco)
```

Output:

```
> df_francisco = read.delim("clipboard")
> head(df_francisco)

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_francisco)|  
  
> summary(model)
```

Output:

```
> model <- aov(korosi~metode, data  
  =df_francisco)|  
> 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: Menunjukkan analisis keseluruhan anova dengan menggabungkan data korosi dan metode dan hasil akan keluar summary dan mean dari metode sebesar 548.8 dan 274.40 lalu untuk residuals summary dan mean nya sebesar 983.6 dan 81.97.

### 4. Analisis Tukey Test

Analisis ada atau tidaknya perbedaan antara 2 metode

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

Output:

Penjelasan: jika menggunakan metode tukey maka tukey multiple comparisons dari meannya sebesar 95%

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

Tukey multiple comparisons of means  
95% family-wise confidence level

\$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	

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_francisco = PlantGrowth
> view(df_francisco)
```

Output:

```
> df_francisco = PlantGrowth
> view(df_francisco)
```

	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

2. Analisis Anova

```
> model <- aov(weights~group, data
=df_francisco)

summary(model)
```

Output:

```
> model <- aov(weights~group, data
=df_francisco)

> 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: Menunjukkan analisis keseluruhan anova dengan menggabungkan data korosi dan metode dan hasil akan keluar summary dan mean dari metode sebesar 3.766 dan 1.8832 lalu untuk residuals summary dan mean nya sebesar 10.492 dan 0.3886.

### 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
```

\$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: jika menggunakan metode tukey maka tukey multiple comparisons dari meannya sebesar 95%

#### 4. File Praktikum

Github Repository:

[https://github.com/franafuk/Praktikum\\_stat](https://github.com/franafuk/Praktikum_stat)

#### 5. Soal Latihan

Soal:

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

Jawaban:

1. ANOVA merupakan sebuah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis perbedaan antara rata-rata beberapa kelompok yang berbeda. Metode ini digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kelompok-kelompok tersebut.
2. Tukey Test merupakan sebuah metode statistik yang digunakan setelah analisis ANOVA (Analysis of Variance) untuk menentukan perbedaan signifikan antara pasangan rata-rata kelompok-kelompok yang berbeda.

#### 6. Kesimpulan

- a. Dalam pengerjaan praktikum Statistika, terbilang sangat mudah dengan kita mempraktikan tentang ANOVA dan Tukey Test.
- b. Kita juga dapat mengetahui bahwasannya di modul ini kita mempelajari tentang ANOVA dan Tukey test yang dimana keduanya merupakan dua alat penting untuk menganalisis perbedaan antara kelompok-kelompok yang berbeda dalam data. Dengan menggunakan ANOVA dan Tukey Test secara bersama-sama, kita dapat mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara kelompok-kelompok dalam data, serta menentukan pasangan kelompok yang memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik. Membantu kita dalam melakukan analisis.

#### 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	10 Menit	Menarik
2.	Latihan Kedua	10 Menit	Menarik

Keterangan:

1. Menarik
2. Baik
3. Cukup
4. Kurang

