

Laporan Praktikum Probabilistika dan Statistik Week 14



**Nama : Johannes Bastian Jasa Sipayung
NIM : 11422013**

**Institut Teknologi Del
Fakultas Vokasi**



Excel anova single factor

						CONTROL	TREATMEI	Treatment2	
						4.17	4.81	6.31	
						5.58	4.17	5.12	
						5.18	4.41	5.54	
						6.11	3.59	5.5	
						4.5	5.87	5.37	
						4.61	3.83	5.29	
						5.17	6.03	4.92	
						4.53	4.89	6.15	
						5.33	4.32	5.8	
						5.14	4.69	5.26	
Anova: Single Factor									
SUMMARY									
	Groups	Count	Sum	Average	Variance				
	CONTROL	10	50.32	5.032	0.34				
	TREATMEI	10	46.61	4.661	0.62992				
	Treatmen	10	55.26	5.526	0.19587				
ANOVA									
	Source of Vari	SS	df	MS	F	P-value	F crit		
	Between G	3.76634	2	1.88317	4.84609	0.01591	3.35413		
	Within G	10.4921	27	0.3886					
	Total	14.2584	29						



```
R 4.3.3 ~ /
```

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

```
> plant.df = PlantGrowth
> plant.df$group = factor(plant.df$group,
+ labels = c("Control", "Treatment 1", "Treatement 2"))
> plant.df
```

	weight	group
1	4.17	Control
2	5.58	Control
3	5.18	Control
4	6.11	Control
5	4.50	Control
6	4.61	Control
7	5.17	Control
8	4.53	Control
9	5.33	Control
10	5.14	Control
11	4.81	Treatment 1
12	4.17	Treatment 1
13	4.41	Treatment 1
14	3.59	Treatment 1
15	5.87	Treatment 1
16	3.83	Treatment 1
17	6.03	Treatment 1
18	4.89	Treatment 1
19	4.32	Treatment 1
20	4.69	Treatment 1
21	6.31	Treatement 2
22	5.12	Treatement 2
23	5.54	Treatement 2
24	5.50	Treatement 2
25	5.37	Treatement 2
26	5.29	Treatement 2
27	4.92	Treatement 2
28	6.15	Treatement 2
29	5.80	Treatement 2
30	5.26	Treatement 2

```
> |
```

Hippotesis :

Ditemukan perbedaan dalam pertumbuhan tanaman antara kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan berdasarkan pengaturan kode data. Data berat tanaman dikumpulkan untuk setiap kelompok, kemudian dilakukan analisis statistik seperti ANOVA untuk menguji perbedaan ini. Dengan ANOVA, kita dapat menentukan apakah variasi antar kelompok signifikan, yang menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan tanaman di antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.



```

> group=plant.df$group
> y=plant.df$weight
> aov.ex1 =aov(y~group)
> summary(aov.ex1,intercept = T)
      Df Sum Sq Mean Sq  F value Pr(>F)
(Intercept)  1  772.1    772.1 1986.794 <2e-16 ***
group        2   3.8      1.9   4.846 0.0159 *
Residuals    27  10.5      0.4
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> |

```

Hipotesis:

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam berat tanaman antara kelompok kontrol dan setidaknya satu kelompok perlakuan. Nilai F yang tinggi (1986.794) dan p-value yang sangat rendah ($<2e-16$) menunjukkan bahwa perbedaan antara rata-rata kelompok tersebut signifikan secara statistik.

Lebih lanjut, terdapat perbedaan yang signifikan dalam berat tanaman di antara kelompok-kelompok tersebut, seperti yang ditunjukkan oleh nilai F sebesar 4.846 dan p-value sebesar 0.0159. Hal ini menegaskan adanya perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan tanaman antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Sisa variasi (residuals) yang rendah (0.4) menunjukkan bahwa sebagian besar variasi dalam data telah dijelaskan oleh model, sedangkan variasi yang tidak dapat dijelaskan (error variance) relatif kecil (10.5).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan tanaman antara setidaknya satu kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$, perbedaan ini dianggap signifikan.

c. Tuliskan hipotesis dan kesimpulan dari uji perbandingan menggunakan Tukey dengan menetikkan di bawah ini

```

Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> TukeyHSD(aov.ex1, conf.level = .95)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = y ~ group)

$group
      diff      lwr      upr    p adj
Treatment 1-Control -0.371 -1.0622161 0.3202161 0.3908711
Treatment 2-Control  0.494 -0.1972161 1.1852161 0.1979960
Treatment 2-Treatment 1  0.865  0.1737839 1.5562161 0.0120064
> |

```

Hipotesis: Hipotesis nol (null hypothesis) untuk setiap perbandingan adalah bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata berat tanaman di antara dua kelompok yang sedang dibandingkan.

Kesimpulan :

Perbandingan antara Treatment 1 dan Control menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata berat tanaman antara kedua kelompok tersebut (perbedaan = -0.371, nilai p yang disesuaikan = 0.3908711).

Hasil perbandingan antara Treatment 2 dan Control juga menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata berat tanaman antara kedua kelompok tersebut (perbedaan = 0.494, nilai p yang disesuaikan = 0.1979960).

Namun, terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata berat tanaman antara Treatment 2 dan Treatment 1 (perbedaan = 0.865, nilai p yang disesuaikan = 0.0120064). Ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelompok Treatment 2 memiliki efek yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kelompok Treatment 1.

Dengan demikian, berdasarkan analisis menggunakan uji Tukey dengan tingkat kepercayaan 95%, kita dapat menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata berat tanaman antara kelompok Treatment 2 dengan Treatment 1, sedangkan perbedaan antara kelompok Treatment 1 atau Treatment 2 dengan kelompok Control tidak signifikan secara statistik.

d. Uji Anderson (normalitas data) Darling (AD) dengan mengetikkan di bawah ini

```
> library(nortest)
Error in library(nortest) : there is no package called 'nortest'
> install.packages('nortest')
WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and
install the appropriate version of Rtools before proceeding:

https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/
Installing package into 'C:/Users/syahr/AppData/Local/R/win-library/4.3'
(as 'lib' is unspecified)
trying URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/4.3/nortest_1.0-4.zip'
Content type 'application/zip' length 38923 bytes (38 KB)
downloaded 38 KB

package 'nortest' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
C:/Users/syahr/AppData/Local/Temp/Rtmpk770rc/downloaded_packages
> library(nortest)
> ad.test(y)

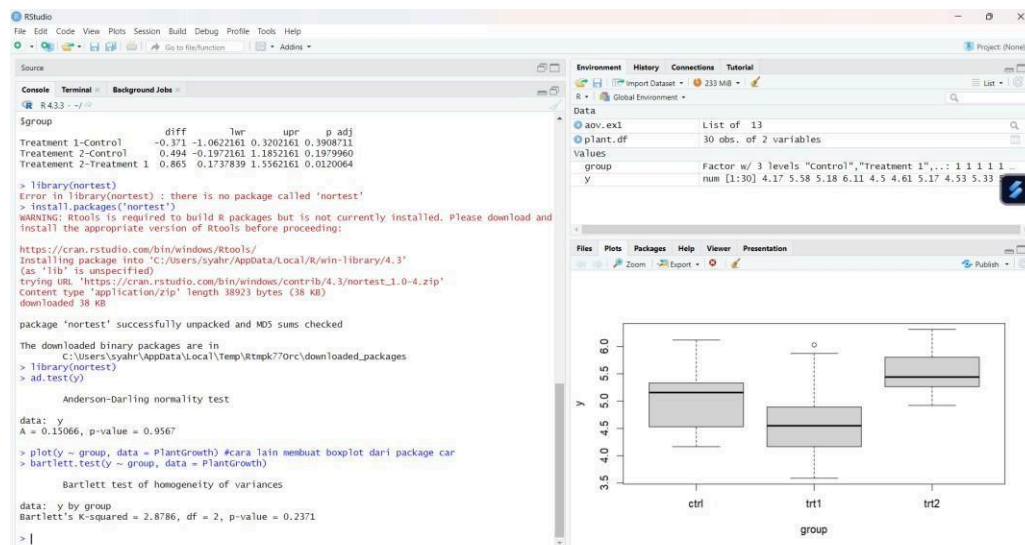
Anderson-Darling normality test

data: y
A = 0.15066, p-value = 0.9567
>
```

Dengan nilai p-value sebesar 0.9567 yang lebih tinggi daripada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$, kita tidak memiliki cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Ini berarti kita menerima hipotesis nol (H_0)

bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan uji Anderson-Darling, kesimpulannya adalah bahwa asumsi normalitas terpenuhi untuk data tersebut.

e. Uji homogenitas ragam menggunakan uji bartlett



Hasil uji Bartlett untuk homogenitas ragam menunjukkan bahwa nilai p-value yang diperoleh sebesar 0.2371, yang lebih tinggi dari tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat cukup bukti statistik untuk menolak hipotesis nol (H_0) bahwa ragam data homogen di antara semua kelompok yang diuji. Dengan demikian, kita dapat menerima bahwa asumsi homogenitas ragam terpenuhi untuk data tersebut berdasarkan uji Bartlett ini.

Dalam konteks ini, asumsi homogenitas ragam adalah penting karena memastikan bahwa variasi antar kelompok adalah seragam, sehingga analisis statistik seperti ANOVA dapat diandalkan. Dengan memenuhi asumsi homogenitas ragam, kita dapat lebih yakin terhadap hasil analisis yang dilakukan terkait perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan. Meskipun uji Bartlett tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam ragam data antar kelompok, ini tidak membatalkan temuan perbedaan signifikan dalam rata-rata berat tanaman antara kelompok-kelompok yang diuji sebelumnya menggunakan uji Tukey.