

Tugas Pertemuan 2 TPG

Angga Fathan Rofiqy

2023-08-24

Tugas

1. Bangkitkan $X1 \sim \text{Unif}(1,3)$ sebanyak 10 amatan (dengan R)
2. Bangkitkan $X2 \sim \text{Exp}(5)$ sebanyak 10 amatan (dengan R)
3. Gunakan `set.seed(xxxxx)` di mana xxxxx adalah 5 digit terakhir NRP Anda
4. Lakukan pengecekan apakah $X1$ dan $X2$ menyebar bivariate normal? Jelaskan! Lakukan pengujian baik secara visual maupun formal.
5. Tugas dikumpulkan maksimal Senin, 28 Agustus 2023 pukul 23.59 WIB.
6. Link pengumpulan tugas: <https://ipb.link/tugas1-sta1342-2023>
7. Format nama tugas: Nama_NRP

1. Bangkitkan $X1 \sim \text{Unif}(1,3)$ sebanyak 10 amatan (dengan R)

```
set.seed(11006)
x1 <- runif(n=10, min=1, max=3); x1

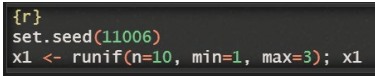
## [1] 1.681031 2.474192 1.844425 2.587130 2.084306 2.429025 2.963589
## [2] 2.222826
## [9] 2.745357 1.202895
```

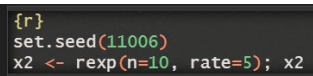
2. Bangkitkan $X2 \sim \text{Exp}(5)$ sebanyak 10 amatan (dengan R)

```
set.seed(11006)
x2 <- rexp(n=10, rate=5); x2

## [1] 0.21104203 0.09483848 0.27639946 0.11742594 0.01686114 0.08580495
## [7] 0.01406360 0.12951366 0.13674463 0.04900663
```

3. Gunakan `set.seed(xxxxx)` di mana xxxxx adalah 5 digit terakhir NRP Anda

Sudah ya diatas . Kenapa saya lakukan demikian? Karena `set.seed()` hanya bisa dipakai 1 kali pada setiap 1 *random function* seperti `rnorm()`. Jadi jika ada 2 *random function*, maka perlu `set.seed()` 2 kali.



4. Lakukan pengecekan apakah X1 dan X2 menyebar bivariate normal? Jelaskan! Lakukan pengujian baik secara visual maupun formal.

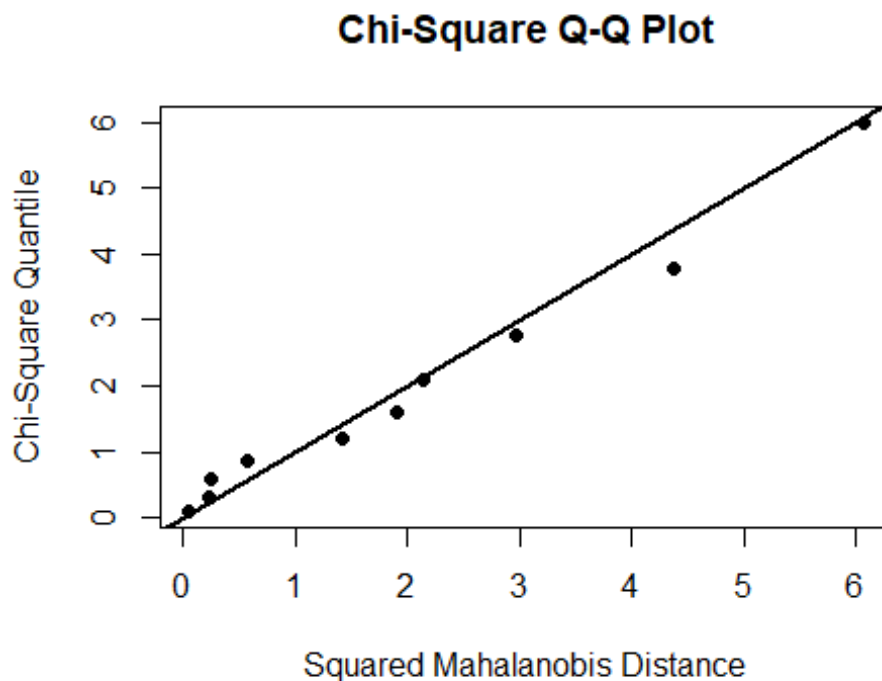
i. Uji normalitas ganda menggunakan Mardia's Skewness

```
library(MVN)
```

```
## Warning: package 'MVN' was built under R version 4.2.3
```

```
x <- cbind(x1,x2)
```

```
mardia <- mvn(x, mvnTest = c("mardia"), covariance = TRUE, multivariatePlot =  
"qq")
```



```
mardia
```

```
## $multivariateNormality
```

##		Test	Statistic	p value	Result
## 1	Mardia	Skewness	6.40812694292544	0.170671961156956	YES
## 2	Mardia	Kurtosis	-0.179124482050176	0.857839958991716	YES
## 3		MVN	<NA>	<NA>	YES

```
##
```

```
## $univariateNormality
```

##		Test	Variable	Statistic	p value	Normality
## 1	Anderson-Darling		x1	0.1759	0.8945	YES
## 2	Anderson-Darling		x2	0.2891	0.5385	YES

```
##
```

```
## $Descriptives
```

##	n	Mean	Std.Dev	Median	Min	Max	25th
----	---	------	---------	--------	-----	-----	------

```

75th
## x1 10 2.2234776 0.53295406 2.3259254 1.2028948 2.9635886 1.90439522
2.5588954
## x2 10 0.1131701 0.08257191 0.1061322 0.0140636 0.2763995 0.05820621
0.1349369
##          Skew    Kurtosis
## x1 -0.4358036 -1.0292722
## x2  0.5589070 -0.8442037

```

a. Pengujian Visual

Terlihat bahwa titik-titik dalam **Chi-Square Q-Q plot** berada pada garis diagonal lurus. Ini menunjukkan bahwa sebaran dari data **mengikuti distribusi normal ganda**.

b. Pengujian Formal

H_0 : Peubah ganda mengikuti distribusi normal

H_1 : Peubah ganda tidak mengikuti distribusi normal

Terlihat bahwa $p. value = 0.17 > \alpha = 0.05$, sehingga tidak ada cukup bukti untuk menolak H_0 . Artinya bahwa peubah ganda **mengikuti distribusi normal ganda**.

ii. Uji normalitas ganda menggunakan Henze-Zikler Test

```

henze <- mvn(x, mvnTest = c("hz"), covariance = TRUE, multivariatePlot =
"none")
henze

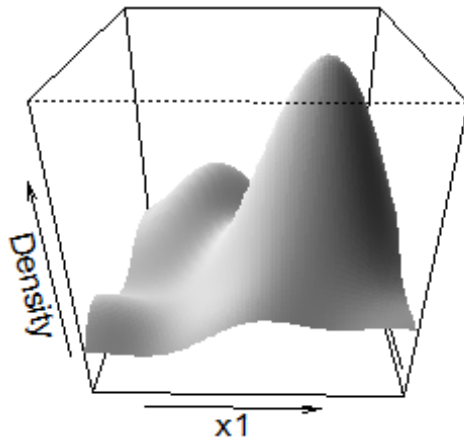
## $multivariateNormality
##          Test          HZ    p value MVN
## 1 Henze-Zirkler 0.4236087 0.2356956 YES
##
## $univariateNormality
##          Test Variable Statistic    p value Normality
## 1 Anderson-Darling    x1      0.1759    0.8945    YES
## 2 Anderson-Darling    x2      0.2891    0.5385    YES
##
## $Descriptives
##      n      Mean    Std.Dev    Median      Min      Max      25th
75th
## x1 10 2.2234776 0.53295406 2.3259254 1.2028948 2.9635886 1.90439522
2.5588954
## x2 10 0.1131701 0.08257191 0.1061322 0.0140636 0.2763995 0.05820621
0.1349369
##          Skew    Kurtosis
## x1 -0.4358036 -1.0292722
## x2  0.5589070 -0.8442037

```

Hasil dari Henze-Zirkler's Multivariate Normality Test menghasilkan nilai $p. value = 0.235 > \alpha = 0.05$. Ini mengindikasikan bahwa data mendukung H_0 , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peubah-peubah tersebut **mengikuti distribusi normal**.

iii. Uji Normalitas ganda menggunakan Royston

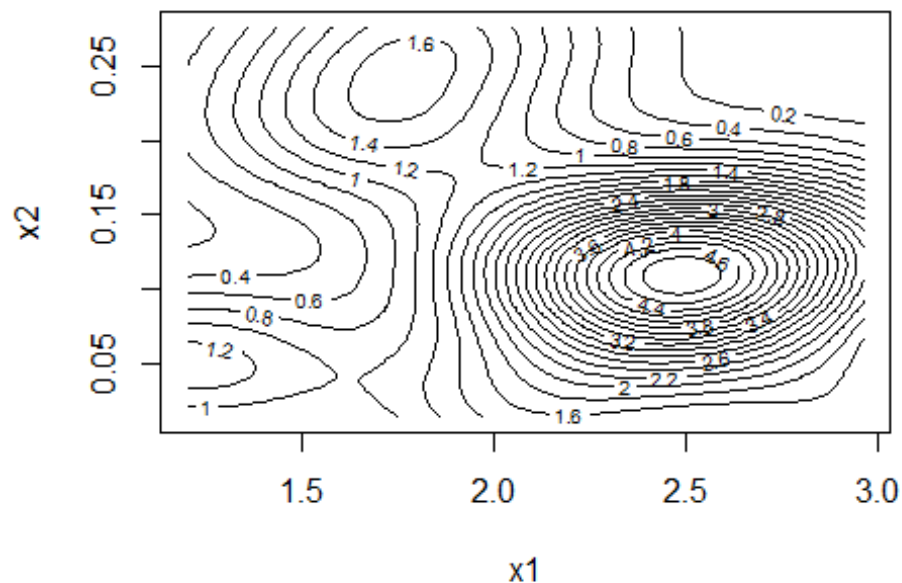
```
royston <- mvn(x, mvnTest = c("royston"), covariance = TRUE, multivariatePlot = "persp")
```



```
royston
## $multivariateNormality
##      Test      H   p value MVN
## 1 Royston 0.4150674 0.8114815 YES
##
## $univariateNormality
##      Test Variable Statistic   p value Normality
## 1 Anderson-Darling   x1      0.1759    0.8945     YES
## 2 Anderson-Darling   x2      0.2891    0.5385     YES
##
## $Descriptives
##      n      Mean   Std.Dev   Median      Min      Max      25th
75th
## x1 10 2.2234776 0.53295406 2.3259254 1.2028948 2.9635886 1.90439522
2.5588954
## x2 10 0.1131701 0.08257191 0.1061322 0.0140636 0.2763995 0.05820621
0.1349369
##      Skew   Kurtosis
## x1 -0.4358036 -1.0292722
## x2 0.5589070 -0.8442037
```

Hasil dari Royston Test menunjukkan nilai $p. value = 0.81 > \alpha = 0.05$. Hasil uji ini juga menunjukkan **data mendukung H_0** , sehingga dapat dikatakan bahwa variabel-variabel tersebut **mengikuti distribusi normal ganda**.

```
royston <- mvn(x, mvnTest = c("royston"), covariance = TRUE, multivariatePlot = "contour")
```

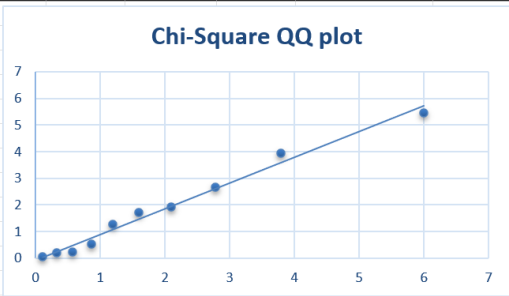


```
royston
## $multivariateNormality
##      Test      H  p value MVN
## 1 Royston 0.4150674 0.8114815 YES
##
## $univariateNormality
##      Test Variable Statistic  p value Normality
## 1 Anderson-Darling x1      0.1759    0.8945    YES
## 2 Anderson-Darling x2      0.2891    0.5385    YES
##
## $Descriptives
##      n      Mean   Std.Dev   Median      Min      Max      25th
##      75th
## x1 10 2.2234776 0.53295406 2.3259254 1.2028948 2.9635886 1.90439522
##      2.5588954
## x2 10 0.1131701 0.08257191 0.1061322 0.0140636 0.2763995 0.05820621
##      0.1349369
##      Skew   Kurtosis
```

```
## x1 -0.4358036 -1.0292722
## x2 0.5589070 -0.8442037
```

Berdasarkan beberapa uji normalitas ganda di atas, dapat disimpulkan bahwa **data menyebar multivariat normal**.

Perhitungan di Excel :

	X1	X2	Matriks var-cov (S)		<div>Chi-Square QQ plot</div> 					
1	1,68103	0,21104	0,28404	-0,01175619						
2	2,47419	0,09484	-0,01176	0,006818121						
3	1,84443	0,2764	Inverse S							
4	2,58713	0,11743								
5	2,08431	0,01686								
6	2,42902	0,0858								
7	2,96359	0,01406	3,79119	6,536986558						
8	2,22283	0,12951	6,53699	157,9394221						
9	2,74536	0,13674	n10 db2 50%0,5							
10	1,20289	0,04901								
11	2,22348	0,11317								
12	Xbar									
13										
14	(Xi - Xbar)t		(Xi-Xbar)t * S.inv (Xi-Bar)	di^2	i	pi	qi	di^2 urut	chisq(0.5, db=2)	
15	-0,54245	0,09787	-1,41673	11,91188114	1	0,05	0,1025866	0,04205	1,386294361	
16	0,25071	-0,01833	0,83067	-1,256358597	2	0,15	0,3250379	0,20491	Jika 50% data $di^2 < qi(0.5;2)$	
17	-0,37905	0,16323	-0,37003	23,30249699	3	0,25	0,5753641	0,23129	Maka data tidak menyebar secara bivariat normal	
18	0,36365	0,00426	1,4065	3,049361358	4	0,35	0,8615658	0,52445		
19	-0,13917	-0,09631	-1,1572	-16,1207395	5	0,45	1,195674	1,28119	Sedangkan	
20	0,20555	-0,02737	0,60038	-2,978368897	6	0,55	1,5970154	1,71362	Ada 5 $di^2 > qi(0.5;2)$	
21	0,74011	-0,09911	2,15804	-10,81472018	7	0,65	2,0996442	1,93434	Angka 5 tersebut merupakan 50% banyaknya data	
22	-0,00065	0,01634	0,10437	2,577040799	8	0,75	2,7725887	2,669		
23	0,52188	0,02357	2,13265	7,134875915	9	0,85	3,79424	3,94391	Sehingga data menyebar secara bivariat normal	
24	-1,02058	-0,06416	-4,28866	-16,80546903	10	0,95	5,9914645	5,45523		
25	X1	X2	X1	X2						