

Kasus :

Seorang peneliti ingin mengetahui perbedaan efek penggunaan obat pada laki – laki dan perempuan. Yang mana masing – masing laki – laki dan perempuan tersebut diberi dosis yang berbeda yaitu dosis tinggi dan rendah. Diperoleh data sebagai berikut

Laki -laki		Perempuan	
Dosis Rendah	Dosis Tinggi	Dosis Rendah	Dosis Tinggi
6	6	2	2
6	8	5	3
3	7	2	4
5	8	4	0
6	6	5	0
4	8	7	1
5	8	4	2
4	6	1	2
4	7	2	4
5	8	7	3
4	6	4	6
3	7	0	3

Penyelesaian :

### Two Way Anova Test

Two way anova test adalah uji banding yang digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata antara kelompok yang telah dibagi pada dua variabel independen (disebut faktor). Anda perlu memiliki dua variabel independen berskala data kategorik dan satu variabel terikat berskala data kuantitatif/numerik (interval atau rasio)

#### Hipotesis :

- Hipotesis berdasarkan gender  
 $H_0$  : Tidak Ada Perbedaan rata – rata score antara laki – laki dan perempuan  
 $H_1$  : Ada Perbedaan rata – rata score antara laki – laki dan perempuan
- Hipotesis berdasarkan dosis  
 $H_0$  : Tidak Ada Perbedaan rata – rata score antara dosis tinggi dan rendah  
 $H_1$  : Ada Perbedaan rata – rata score antara dosis tinggi dan rendah
- Hipotesis interaksi antar kategori  
 $H_0$  : Tidak Ada interaksi antara gender dan dosis  
 $H_1$  : Ada interaksi antara gender dan dosis

**Taraf signifikan**  $\alpha = 5\% = 0,05$

**Kriteria Uji**

Jika  $p - value > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

## Statistik Uji

Menggunakan nilai dari  $p - value$

## Interpretasi

a. Two way anova

```
> model1<-lm(Score~Dosis*Gender,data = tugas5)
> Anova(model1,type = "III")
Anova Table (Type III tests)

Response: Score
          Sum Sq Df F value    Pr(>F)
(Intercept) 252.083 1 101.0630 5.674e-13 ***
Dosis        37.500 1  15.0342 0.0003484 ***
Gender        6.000 1   2.4055 0.1280758
Dosis:Gender  38.521 1  15.4434 0.0002967 ***
Residuals    109.750 44
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Berdasarkan hasil output diatas didapat :

- ✓ Untuk dosis nilai  $Pr = 0.0003 < 0.05$  yang berarti ada perbedaan rata – rata effect score antara dosis rendah dan tinggi.
- ✓ Untuk dosis nilai  $Pr = 0.1280 > 0.05$  yang berarti tidak ada perbedaan rata – rata effect score antara Perempuan dan laki - laki.
- ✓ Untuk interaksi antar kategori nilai  $Pr = 0.0002 < 0.05$  yang berarti ada Interaksi antara dosis dan gender.

b. Uji lanjut

Karena dalam two way anova test terdapat interaksi antar kategori maka kita perlu melakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar kategori interaksi tersebut.

```
> posthoc
$`lsmeans`
  Dosis Gender    lsmean    SE df lower.CL upper.CL
rendah laki-laki  4.58 0.456 44    3.66    5.50
tinggi laki-laki  7.08 0.456 44    6.16    8.00
rendah perempuan  3.58 0.456 44    2.66    4.50
tinggi perempuan  2.50 0.456 44    1.58    3.42

Confidence level used: 0.95

$contrasts
contrast
rendah,laki-laki - tinggi,laki-laki  -2.50 0.645 44 -3.877 0.0019
rendah,laki-laki - rendah,perempuan  1.00 0.645 44  1.551 0.4167
rendah,laki-laki - tinggi,perempuan  2.08 0.645 44  3.231 0.0121
tinggi,laki-laki - rendah,perempuan  3.50 0.645 44  5.428 <.0001
tinggi,laki-laki - tinggi,perempuan  4.58 0.645 44  7.109 <.0001
rendah,perempuan - tinggi,perempuan  1.08 0.645 44  1.680 0.3461
```

Dilihat dari output posthoc diatas maka dapat kita simpulkan :

- ✓ Ada perbedaan antara pengguna dosis rendah laki-laki dengan dosis tinggi,laki-laki
- ✓ Tidak Ada perbedaan antara pengguna dosis rendah laki-laki dengan dosis rendah, perempuan

- ✓ Ada perbedaan antara pengguna dosis rendah laki-laki dengan dosis tinggi, perempuan
- ✓ Ada perbedaan antara pengguna dosis tinggi laki-laki dengan dosis rendah, perempuan
- ✓ Ada perbedaan antara pengguna dosis tinggi laki-laki dengan dosis tinggi, perempuan
- ✓ Tidak Ada perbedaan antara pengguna dosis rendah perempuan dengan dosis tinggi, perempuan

Atau untuk memudahkannya kita buat grup

```
> CLD(posthoc, alpha=0.05, Letters=letters)
Dosis Gender lsmean SE df lower.CL upper.CL .group
tinggi perempuan 2.50 0.456 44 1.58 3.42 a
rendah perempuan 3.58 0.456 44 2.66 4.50 ab
rendah laki-laki 4.58 0.456 44 3.66 5.50 b
tinggi laki-laki 7.08 0.456 44 6.16 8.00 c
```

Yang mana jika salah satu grup beririsan artinya ada kesamaan atau tidak ada perbedaan.

#### c. Kesimpulan

Dari two way anova diatas kita simpulkan bahwa tidak ada perbedaan pada efek obat berdasarkan gender. Tetapi untuk dosis terdapat perbedaan yang signifikan terhadap efek obat. Kemudian untuk interaksi antar kategori untuk kategori dosis tinggi-perempuan dengan dosis rendah-perempuan dan dosis rendah perempuan dengan rendah laki – laki juga tidak ada perbedaan yang signifikan.

#### Asumsi :

##### Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, yang mana dalam kasus ini berguna untuk menentukan uji statistik yang digunakan. Apabila data berdistribusi normal maka uji yang dilakukan adalah Two Way Anova, namun apabila data berdistribusi tidak normal maka uji yang dilakukan adalah uji friedman.

- Hipotesis
  - $H_0$  : Data berdistribusi normal
  - $H_1$  : Data tidak berdistribusi normal
- Taraf signifikan :  $\alpha = 5\% = 0,05$
- Kriteria Uji
  - Jika  $p - value > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- Statistik Uji

Menggunakan nilai dari  $p - value$

- Interpretasi

```
> #normalitas
> shapiro.test(tugas5$score)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  tugas5$score
W = 0.95274, p-value = 0.05146
```

Berdasarkan hasil uji shapiro wilk diatas didapat nilai  $p\text{-value} = 0.051 > 0.05$ . maka  $H_0$  diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data sampel berdistribusi normal.

### Asumsi :

#### Homogen

Untuk menguji one way anova, data yang digunakan diusahakan memiliki varians yang cenderung sama atau dengan kata lain homogen. Ada banyak metode untuk menguji homogen salah satunya adalah levene test

- Hipotesis

$H_0$  : Data memiliki varians yang sama (homogen)

$H_1$  : Data tidak memiliki varians yang sama (tidak homogen)

- Taraf signifikan :  $\alpha = 5\% = 0,05$

- Kriteria Uji

Jika  $p - value > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

- Statistik Uji

Menggunakan nilai dari  $p - value$

- Interpretasi

```
> leveneTest(score~Dosis*Gender, data=tugas5)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
      Df F value Pr(>F)
group  3  2.8592 0.04762 *
      44
---
```

Berdasarkan hasil uji bartlett diatas didapat nilai  $p\text{-value} = 0.0476$  yang mana jika kita bulatkan menjadi 0.05. maka  $H_0$  diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang sama (homogen).