

MODUL 14

UJI HIPOTESIS MEAN DUA POPULASI



CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Praktikan mampu melakukan analisis data menggunakan uji rata-rata dua populasi independen.
2. Praktikan mampu melakukan analisis data menggunakan uji rata-rata dua populasi dependen.



KEBUTUHAN ALAT/BAHAN/SOFTWARE

1. Komputer
2. Software R



DASAR TEORI

A. Uji Hipotesis *Mean 2* Populasi Independen (Uji *Independen sample t test*)

Uji rata-rata 2 sampel independen (bebas) adalah metode yang digunakan untuk menguji kesamaan rata-rata dari 2 populasi yang bersifat independen. Independen maksudnya adalah bahwa populasi yang satu tidak dipengaruhi atau tidak berhubungan dengan populasi yang lain. Asumsi yang harus dipenuhi adalah data berdistribusi normal dan variansi kedua populasi sama.

Langkah-langkah uji hipotesis :

1. Hipotesis
 - a. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (uji dua sisi)
 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$
 - b. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (uji sisi kanan)
 $H_1 : \mu_1 > \mu_2$
 - c. $H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$ (uji sisi kiri)

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

2. Tingkat signifikansi, $\alpha = 5\%$
3. Statistik Uji, p_value
4. Daerah kritis

$$H_0 \text{ ditolak jika } p_value < \alpha$$

5. Kesimpulan

Syntak dalam R untuk melakukan uji berpasangan data independen adalah

```
>t.test(X1, X2, alternative=c("two sided"), paired=F, var.equal=T, conf.level=0.95)
```

```
#utk uji dua sisi
```

```
>t.test(X1, X2, alternative=c("greather"), paired=F, var.equal=T, conf.level=0.95)
```

```
#utk uji satu sisi kanan
```

```
>t.test(X1, X2, alternative=c("less"), paired=F, var.equal=T, conf.level=0.95)
```

```
#utk uji satu sisi kiri
```

B. Uji Hipotesis Mean 2 Populasi Dependen (Uji *Paired t test*)

Uji hipotesis rata-rata 2 populasi dependen juga sering dinamakan uji rata-rata 2 sampel berpasangan atau *paired sample t test*. Dalam uji ini, suatu populasi diamati/ diberi perlakuan 2 kali, sehingga dihasilkan pasangan-pasangan data untuk masing-masing anggota populasi. Rata-rata selisih pengamatan pertama dan ke dua dinamakan μ_D .

Misalkan dari suatu populasi diambil sampel sebanyak n , kemudian sampel tersebut diamati dan menghasilkan data X_1, X_2, \dots, X_n . Selanjutnya diamati untuk yang ke dua kalinya dan menghasilkan data Y_1, Y_2, \dots, Y_n . Dengan demikian dari sampel pertama diperoleh data (X_1, Y_1) , dari sampel ke dua diperoleh (X_2, Y_2) , dan seterusnya sampai sampel ke- n diperoleh (X_n, Y_n) . Rata-rata selisih pengamatan pertama dan ke dua pada sampel dinamakan \bar{D} dan standar deviasinya dinamakan s_D .

Berikut uji hipotesis untuk rata-rata 2 populasi dependen.:

a. Hipotesis

a. $H_0: \mu_D = \mu_0$ (uji dua sisi)

$H_1: \mu_D \neq \mu_0$

b. $H_0: \mu_D \leq \mu_0$ (uji sisi kanan)

$H_1: \mu_D > \mu_0$

c. $H_0: \mu_D \geq \mu_0$ (uji sisi kiri)

$H_1: \mu_D < \mu_0$

b. Diambil tingkat signifikansi α

c. Statistik penguji, p_value

d. Daerah kritis:

H_0 ditolak jika $p_value < \alpha$ (untuk semua uji)

5. Kesimpulan

Syntax dalam R untuk melakukan uji berpasangan data berpasangan adalah

```
>t.test(X1, X2, alternative=c("two sided"), paired=T, var.equal=T, conf.level=0.95)
```

```
#utk uji dua sisi
```

```
>t.test(X1, X2, alternative=c("greather"), paired=T, var.equal=T, conf.level=0.95)
```

```
#utk uji satu sisi kanan
```

```
>t.test(X1, X2, alternative=c("less"), paired=T, var.equal=T, conf.level=0.95)
```

```
#utk uji satu sisi kiri
```



PRAKTIK

A. Uji Hipotesis *Mean* 2 Populasi Independen (Uji *Independen sample t test*) Praktik 1

Dipunyai data tentang tinggi siswa kelas 1, diambil sampel 10 siswa dan 10 siswi. Dengan anggapan data diambil dari populasi normal,ujilah apakah bisa dikatakan tinggi siswa dan siswi kelas 1 tersebut sama?

Siswa	Siswi
120	115
122	120
120	118
138	130
130	135
128	126
132	127
125	126
127	125
130	129

Jawab

Syntax

```
> dataSiswa=c(120,122,120,138,130,128,132,125,128,130)
> dataSiswi = c(115,120,118,130,135,126,127,127,125,129)
> t.test(dataSiswa,dataSiswi,alternative= c("two.sided"),paired = F,var.eq=T,conf.level=0.95)
```

Output

```
Two Sample t-test

data: dataSiswa and dataSiswi
t = 0.80289, df = 18, p-value = 0.4325
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -3.39507  7.59507
sample estimates:
mean of x mean of y
 127.3      125.2
```

Pembahasan

Melakukan Uji *Independen t test*

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata tinggi siswa dan siswi kelas 1 sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata tinggi siswa dan siswi kelas 1 tidak sama)

b. Tingkat signifikansi, $\alpha = 5\%$

c. Statistik Uji, P_value

Dari *output* di atas diperoleh nilai $p_value = 0.4325$

5. Daerah kritis

H_0 ditolak jika $p_value < \alpha$

6. Kesimpulan

$p_value = 0.4325 > \alpha = 0.05$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti rata-rata tinggi siswa dan siswi kelas 1 sama.

B. Uji Hipotesis Mean 2 Populasi Dependen (Uji *Paired t test*)

Praktik 1

Bagian akademik ingin melakukan survei terhadap metode pembelajaran yang baru. Apakah dengan menggunakan metode pembelajaran yang baru memberi dampak kenaikan terhadap IPK mahasiswa penerima. Nilai $\alpha = 5\%$ (0.05). Dengan data berikut :

Sebelum	Sesudah
3.7	3.6
3.6	3.7
3.8	3.7
3.7	3.6
3.9	3.6
3.8	3.4
3.6	3.5
3.9	3.5

Jawab

Syntax

```
> sebelum = c(3.7,3.6,3.8,3.7,3.9,3.8,3.6,3.9)
> sesudah = c(3.6,3.7,3.7,3.6,3.6,3.4,3.5,3.5)
> t.test(sebelum,sesudah,alternative= c("less"),paired = T,var.eq=T,conf.level=0.95)
```

Output

```
Paired t-test

data:  sebelum and sesudah
t = 2.8243, df = 7, p-value = 0.9872
alternative hypothesis: true difference in means is less than 0
95 percent confidence interval:
 -Inf 0.2923918
sample estimates:
mean of the differences
      0.175
```

Pembahasan

Melakukan uji *rata-rata berpasangan*

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_{sebelum} \geq \mu_{sesudah}$ (rata-rata IPK mahasiswa sebelum menerima metode pembelajaran baru lebih besar atau sama dengan rata-rata IPK mahasiswa setelah menerima metode pembelajaran baru)

$H_1 : \mu_{sebelum} < \mu_{sesudah}$ (rata-rata IPK mahasiswa sebelum menerima metode pembelajaran baru lebih besar dari rata-rata IPK mahasiswa setelah menerima metode pembelajaran baru)

b. Diambil tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$

c. Statistik penguji

Dari *output* di atas diperoleh nilai $p_value = 0.9872$

d. Daerah kritis:

H_0 ditolak jika $p_value < \alpha$

e. Kesimpulan

$p_value = 0.9872 > \alpha = 0.05$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti rata-rata IPK mahasiswa sebelum menerima metode pembelajaran baru lebih besar atau sama dengan rata-rata IPK mahasiswa setelah menerima metode pembelajaran baru.



LATIHAN

1. Sebuah perusahaan penghasil bahan bakar mobil hendak memilih satu dari dua ramuan kimia yang akan dijadikan campuran di dalam produknya. Ramuan tersebut adalah RDX dan DLL. Untuk memutuskannya, departemen riset perusahaan tersebut mengadakan penelitian untuk menguji efisiensi penggunaan bahan bakar setelah diberi kedua campuran tersebut. Dengan memberikan 1 liter bahan bakar untuk setiap mobil, jarak tempuh 15 mobil yang diberi bahan bakar bercampur RDX dan 15 mobil dengan bahan bakar bercampur DLL kemudian dicatat. Apakah terdapat perbedaan jarak tempuh antara menggunakan RDX dan DLL? Data jarak tempuh (dalam kilometer) disajikan pada tabel berikut :

RDX	DLL
5.21	5.29
5.31	5.49
5.32	5.31
5.12	5.36
5.16	5.47
5.40	5.53
5.29	5.37
5.20	5.47
5.14	5.48
5.23	5.59
5.22	5.34
5.01	5.47
5.19	5.53
5.23	5.34
5.40	5.28

- 2 Suatu perusahaan menyatakan bahwa sejenis diet baru akan menurunkan berat badan seseorang. Berikut ini dicantumkan berat badan tujuh wanita sebelum dan sesudah mengikuti diet ini.

Wanita ke-	Sesudah	Sebelum
1	58.5	60.0
2	60.3	54.9
3	61.7	58.1
4	69.0	62.1
5	64.0	58.5
6	62.6	59.9
7	56.0	54.4

Ujilah pernyataan perusahaan tersebut dengan taraf nyata 5%!



TUGAS

Tugas 1

Untuk menghadapi persaingan dengan perusahaan roti lain, roti produksi PT. Duta Makmur yang selama ini dikemas secara sederhana akan diubah kemasannya. Untuk

itu pada 15 daerah penjualan yang berbeda, dilakukan pengamatan dengan mencatat penjualan roti dengan kemasan lama (kemasan 1), kemudian kemasan diganti dengan kemasan yang lebih atraktif (kemasan 2), dan kemudian dicatat tingkat penjualan roti dengan kemasan yang baru pada 15 daerah yang sama. Uji apakah pengubahan kemasan membuat rata-rata penjualan roti menjadi berbeda. Uji pada taraf keberartian 1%

daerah	kemasan 1	kemasan 2	daerah	kemasan 1	kemasan 2
1	23	26	9	24	22
2	30	26	10	26	25
3	26	29	11	22	24
4	29	28	12	24	26
5	31	30	13	27	29
6	26	31	14	22	28
7	28	32	15	26	23
8	29	27			

Tugas 2

Produsen sabun ingin mengetahui apakah sabun A yang diproduksinya penjualannya lebih besar dibandingkan sabun B. Diambil sampel di 8 daerah penjualan diperoleh hasil sbb:

Sabun A	Sabun B
115	124
125	126
132	122
145	144
134	133
152	145
155	160
126	112

Gunakan taraf nyata sebesar 10%.



REFERENSI
