Biostatistika Inferensial

dimas & ulya

2021-01-26

Contents

1 Pengantar **5**

2 Uji 2 Sampel Independen **7**

2.1 Tujuan 7

2.2 Dasar Teori 7

2.3 Uji Mann Whitney 12

2.4 Uji dengan SPSS 12

3 Uji 2 Sampel Berpasangan **15**

4 Uji Anova **17**

5 Uji Korelasi **19**

5.1 Example one 19

5.2 Example two 19

6 Final Words **21**

Chapter 1

Pengantar

Modul ini dibuat sebagai bahan ajar pada mata kuliah Biostatistika Inferensial Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Pada buku ini akan membahas beberapa topik perkuliahan yaitu:

- Uji 2 sampel independen
- Uji 2 sampel berpasangan
- Uji Anova
- Uji Korelasi
- Uji Regresi Linier

Chapter 2

Uji 2 Sampel Independen

2.1 Tujuan

- Mahasiswa mampu memahami konsep dasar pengujian 2 sampel independen
- Mahasiswa mampu melakukan melakukan pengujian 2 sampel independen secara manual
- Mahasiswa mampu melakukan melakukan pengujian 2 sampel independen menggunakan aplikasi pengolah data

2.2 Dasar Teori

Terkadang kita ingin mengetahui apakah sebuah kelompok data (sampel data) memiliki nilai rata-rata yang sama dengan kelompok data yang lain. Tentu kata "sama" dalam hal ini tidak memiliki arti sama persis sebab hal ini sangat jarang terjadi. Akan selalu ada kesalahan yang dapat ditolernasi di setiap pengujian.

Andaikan dari 10 sampel mahasiswa laki-laki diperoleh rata-rata tinggi badan = 168,5 dan dari 10 sampel mahasiswa perempuan diperoleh tinggi badan = 167,2. Apakah dapat disimpulkan bahwa tinggi badan mahasiswa laki-laki = tinggi badan mahasiswa perempuan? Jika "ya", maka apa dasar pengambilan kesimpulan tersebut?

Uji 2 sampel independen merupakan uji statistik yang digunakan untuk menguji nilai rata-rata dari 2 kelompok/sampel/populasi yang saling bebas. Terdapat 2 pengujian yang dapat dilakukan pada kasus ini, yang pertama adalah Uji t 2 Sampel Independen (parametrik) dan Uji Mann Whitney (non-parametrik).

Berikut ini adalah contoh kasus 2 sampel independen (yang saling bebas):

- Kepala Dinas Kesehatan ingin menguji apakah ada perbedaan jumlah kunjungan pada puskesmas yang berada di daerah perkotaan dan daerah pedesaan.
- Seorang peneliti menduga bahwa terdapat perbedaan kandungan gizi antara roti tawar yang biasa dengan roti tawar yang telah ditambahkan dengan tepung kelor.
- Perusahaan farmasi A meyakini bahwa produk obat penurun gula darah yang mereka produksi dapat menurunkan kadar gula lebih baik daripada produk dari perusahaan farmasi B

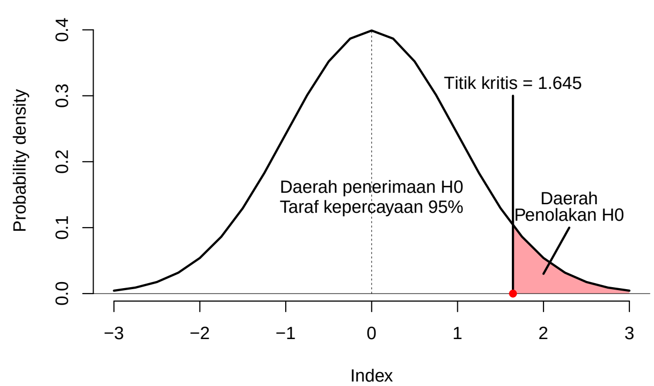
2.2.1 Hipotesis Pengujian

Terdapat 3 hipotesis yang dapat digunakan dalam melakukan pengujian dengan menggunakan Uji t 2 Sampel Independen.

Hipotesis Satu Arah Kanan
Hipotesis ini digunakan untuk menguji apakah rata-rata dari suatu sampel/kelompok lebih besar dari sampel/kelompok yang lain. Hipotesis ditulis sebagai berikut:
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$
$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$

Apabila $d_0 = 0$, maka hipotesis akan menjadi:
$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$
$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Daerah penolakan dan penerimaan H_0 pada $\alpha = 5\%$ dan $df = 10000$ dapat dilihat pada gambar berikut:

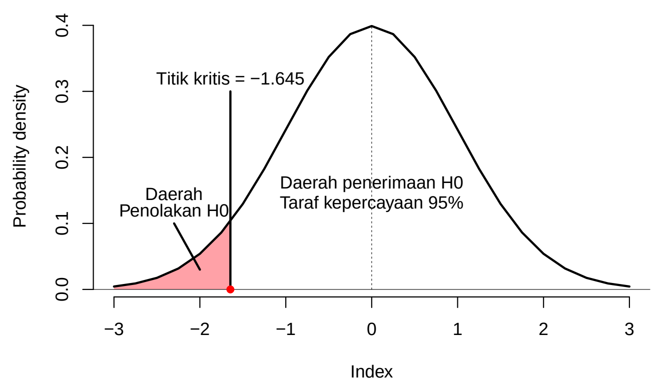


Penolakan H_0 dilakukan apabila nilai t_{hitung} berada pada daerah penolakan H0 (t_{hitung} > nilai kritis 1.645).

Hipotesis Satu Arah Kiri
Hipotesis ini digunakan untuk menguji apakah rata-rata dari suatu sampel/kelompok lebih kecil dari sampel/kelompok yang lain. Hipotesis ditulis sebagai berikut:
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$
$H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$

Apabila $d_0 = 0$, maka hipotesis akan menjadi:
$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$
$H_1 : \mu_1 < \mu_2$

Daerah penolakan dan penerimaan H_0 pada $\alpha = 5\%$ dan $df = 10000$ dapat dilihat pada gambar berikut:

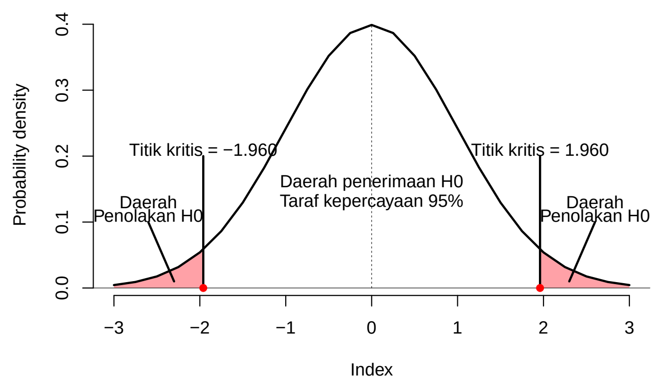


Penolakan H_0 dilakukan apabila nilai t_{hitung} berada pada daerah penolakan H0 (t_{hitung} < nilai kritis -1.645).

Hipotesis Dua Arah
Hipotesis ini digunakan untuk menguji apakah rata-rata dari suatu sampel/kelompok berbeda (dapat lebih besar atau lebih kecil) dari sampel/kelompok yang lain. Hipotesis ditulis sebagai berikut:
$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$
$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$

Apabila $d_0 = 0$, maka hipotesis akan menjadi:
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Daerah penolakan dan penerimaan H_0 pada $\alpha = 5\%$ dan $df = 10000$ dapat dilihat pada gambar berikut:



Penolakan H_0 dilakukan apabila nilai t_{hitung} berada pada daerah penolakan H0 ($t_{hitung} <$ nilai kritis -1.960 bila t_{hitung} negatif atau $t_{hitung} >$ nilai kritis 1.960 bila t_{hitung} positif).

2.2.2 Uji t 2 Sampel Independen

Uji t 2 Sampel Independen memiliki beberapa asumsi yang harus terpenuhi, yaitu:

- Sampel/kelompok diambil secara acak
- Sampel/kelompok independen
- Sampel/kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- Memiliki varians antar sampel/kelompok yang sama (homogen)

Namun pada kasus kedua sampel tidak memiliki varians yang sama (homogen), uji dapat dilanjutkan dengan menggunakan derajat kebebasan yang berbeda.

Formula untuk Uji t 2 Sampel Independen (t_{hitung}) dengan asumsi varians antar kelompok sama ialah sebagai berikut:

$$t = \frac{(\bar{X_1} - \bar{X_2}) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

dimana:

- derajat kebebasan sama dengan $n - 1$ (pada kasus n_1 dan n_2 yang sama)
- pada kasus varians populasi (σ^2) tidak diketahui maka $\sigma^2 = s^2 = \frac{\sum(x_i - \mu)}{n-1}$.

Table 2.1: Statistik Anis dan Rudi

Statistik	Ani	Rudi
n	8	8
rata-rata	105	115
standar deviasi	7	10

Selain itu, t_{hitung} juga dapat dihitung dengan formula berikut:

$$t = \frac{(\bar{X_1} - \bar{X_2}) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana $s_p = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$.

Apabila hasil pengujian varians dinyatakan bahwa kedua sampel/kelompok tidak memiliki varians yang sama (homogen), maka derajat kebebasan dihitung dengan formula berikut:

$$d.f = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{(s_1^2/n_1)^2/(n_1-1) + (s_2^2/n_2)^2/(n_2-1)}$$

2.2.2.1 Contoh

Berikut adalah contoh-contoh pengujian dengan menggunakan Uji t 2 Sampel Independen

2.2.2.1.1 Kasus 1 Diketahui bahwa dalam 8 kali percobaan, rata-rata Ani dapat mengetik sebanyak 105 kata dengan standar deviasi 7 kata dalam waktu 1 menit. Dengan jumlah percobaan yang sama dengan Ani, Rudi dapat mengetik dengan rata-rata 115 kata dengan standar deviasi 10 dalam waktu 1 menit. Dengan menggunakan α sebesar 5%, apakah dapat disimpulkan bahwa Rudi dapat mengetik lebih cepat daripada Ani? Varians antar kelompok diasumsikan homogen.

Jawab

Langkah-langkah pengerjaan

1. Tentukan hipotesis pengujian:
   $H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$
   $H_0 : \mu_1 < \mu_2$
   dimana μ_1 adalah rata-rata mengetik Rudi (populasi) dan μ_2 adalah rata-rata mengetik Ani (populasi)

2. Hitung derajat kebebasan $dk = n - 1 = 8 - 1 = 7$.
3. Tentukan nilai t_{tabel} dengan $alpha = 0.05$ dan $dk = 7$, sehingga $t_{(0.05,7)} = 1,8946$.
4. Hitung nilai t_{hitung} dengan menganggap bahwa $\mu_1 - \mu_2 = 0$, maka:

$$t_{hitung} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{(115 - 105)}{\sqrt{\frac{10^2}{8} + \frac{7^2}{8}}} = 2,32$$

5. Bandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} $(2,32 > 1,8946)$.
6. Pengambilan keputusan: Tolak H_0 (karena t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel}).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan $alpha = 5\%$ Rudi mengetik lebih cepat daripada Ani.

2.2.2.1.2 Kasus 2

2.2.2.1.3 Kasus 3

2.3 Uji Mann Whitney

2.4 Uji dengan SPSS

You can label chapter and section titles using `{#label}` after them, e.g., we can reference Chapter **??**. If you do not manually label them, there will be automatic labels anyway, e.g., Chapter **??**.

Figures and tables with captions will be placed in `figure` and `table` environments, respectively.

```
par(mar = c(4, 4, .1, .1))
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)
```

Reference a figure by its code chunk label with the `fig:` prefix, e.g., see Figure 2.1. Similarly, you can reference tables generated from `knitr::kable()`, e.g., see Table 2.2.

```
knitr::kable(
  head(iris, 20), caption = 'Here is a nice table!',
  booktabs = TRUE
)
```

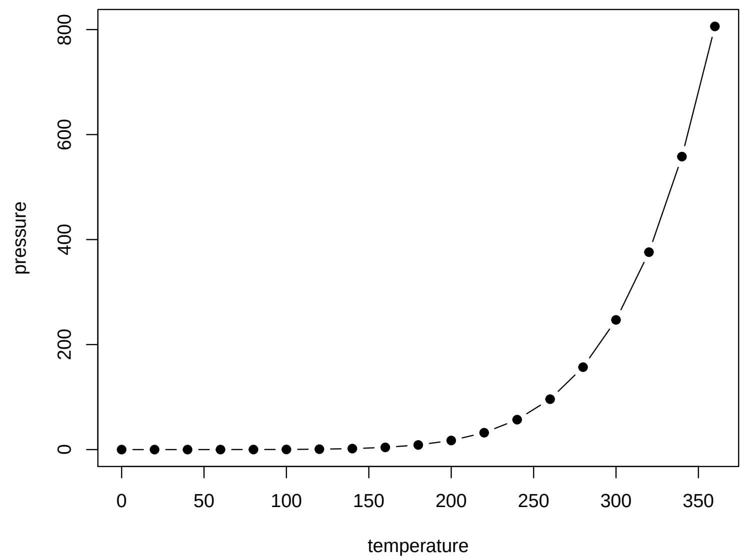


Figure 2.1: Here is a nice figure!

Table 2.2: Here is a nice table!

Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa

You can write citations, too. For example, we are using the **bookdown** package (Xie, 2020) in this sample book, which was built on top of R Markdown and **knitr** (Xie, 2015).

Chapter 3

Uji 2 Sampel Berpasangan

Here is a review of existing methods.

Chapter 4

Uji Anova

We describe our methods in this chapter.

Chapter 5

Uji Korelasi

Some *significant* applications are demonstrated in this chapter.

5.1 Example one

5.2 Example two

Chapter 6

Final Words

We have finished a nice book.

Bibliography

Xie, Y. (2015). *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2nd edition. ISBN 978-1498716963.

Xie, Y. (2020). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. R package version 0.21.6.