

UJI T 2-SAMPEL INDEPENDEN

(INDEPENDENT 2-SAMPLE T-TEST)

Deny Kurniawan
2008

Penulis memberikan ijin kepada siapapun untuk memperbanyak dan menyebarkan tulisan ini dalam bentuk (format) apapun tanpa batas. Penulis memiliki hak tak terbatas atas tulisan ini, baik secara material maupun immaterial.

Dilarang merubah sebagian atau keseluruhan isi tulisan ini.

Segala kritik, saran dan komentar yang membangun dialamatkan ke: <http://ineddeni.wordpress.com>

Deny Kurniawan © 2008
<http://ineddeni.wordpress.com>

U

ji-t 2 sampel independen (bebas) adalah metode yang digunakan untuk menguji

kesamaan rata-rata dari 2 populasi yang bersifat independen, dimana peneliti tidak memiliki informasi mengenai ragam populasi. Independen maksudnya adalah bahwa populasi yang satu tidak dipengaruhi atau tidak berhubungan dengan populasi yang lain. Barangkali, kondisi dimana peneliti tidak memiliki informasi mengenai ragam populasi adalah kondisi yang paling sering dijumpai di kehidupan nyata. Oleh karena itu secara umum, uji-t (baik 1-sampel, 2-sampel, independen maupun paired) adalah metode yang paling sering digunakan.

Contoh kasus:

Sebuah perusahaan penghasil bahan bakar mobil hendak memilih satu dari 2 ramuan kimia yang akan dijadikan campuran di dalam produknya. Ramuan tersebut adalah RDX dan DLL. Untuk memutuskannya, departement riset perusahaan tersebut mengadakan penelitian untuk menguji efisiensi penggunaan bahan bakar setelah diberi kedua campuran tersebut. Dalam penelitian ini, digunakan 20 buah mobil yang memiliki karakteristik yang homogen. Dari 20 mobil, sepuluh diantaranya diberi bahan bakar dengan campuran RDX dan sepuluh mobil sisanya diberi bahan bakar dengan campuran DLL. Keduapuluh mobil kemudian dijalankan oleh 20 orang pengemudi dengan kemampuan mengemudi yang homogen pada suatu lintasan tertentu. Dengan memberikan 1 liter bahan bakar untuk setiap mobil, jarak tempuh 10 mobil yang diberi bahan bakar bercampur RDX dan 10 mobil dengan bahan bakar bercampur DLL kemudian dicatat. Data jarak tempuh (dalam kilometer) disajikan pada tabel berikut:

No.	RDX	DLL
1.	5.21	5.6
2.	5.31	5.21
3.	5.32	5.43
4.	5.12	5.34
5.	5.16	5.41
6.	5.4	5.26
7.	5.29	5.24
8.	5.2	5.42
9.	5.14	5.31
10.	5.23	5.15

Yang perlu diperhatikan dalam kasus ini adalah:

1. Sebanyak 20 mobil yang memiliki karakteristik homogen digunakan.
2. Keduapuluh mobil kemudian dibagi menjadi 2 grup, yaitu grup untuk mobil-mobil yang diberi bahan bakar RDX dan grup untuk mobil-mobil yang diberi bahan bakar DLL.
3. Kedua grup saling bebas satu sama lain.
4. Peneliti tidak memiliki informasi mengenai ragam populasi dari data kedua grup.

Sebelum berlanjut, marilah kita periksa apakah data di atas menyebar normal atau tidak. Apabila data tidak menyebar normal, maka uji-t 2-sampel tidak tepat diterapkan.

Hipotesis uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0 : Data menyebar normal

H_1 : Data tidak menyebar normal

Hasil uji normalitas data dengan menggunakan statistik uji Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) disajikan di bawah ini ($\alpha = 0.05$):

Uji asumsi kenormalan data RDX:

```
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test
```

```
data: RDX  
D = 0.1354, p-value = 0.8688
```

Uji asumsi kenormalan data DLL:

```
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test
```

```
data: DLL  
D = 0.143, p-value = 0.8133
```

Kesimpulan statistika untuk uji normalitas data RDX dan DLL adalah TERIMA H_0 , karena $p\text{-value} > 0.05$. Dengan kata lain, kedua data menyebar normal.

Perlu kita ketahui bahwa kasus di atas layak dianalisis dengan uji-t 2-sampel independen karena:

1. Kedua data menyebar normal
2. Dua sampel tersebut bersifat independen, karena data RDX tidak dipengaruhi atau tidak berhubungan dengan data DLL.
3. Peneliti tidak memiliki informasi mengenai ragam populasi dari kedua sampel.

Sebelum melakukan uji hipotesis kesamaan rata-rata 2 populasi dengan uji-t 2-sampel independen, ada pertanyaan yang perlu dijawab yaitu apakah ragam populasi dari 2 sampel diasumsikan homogen atau tidak. Hal ini penting untuk memutuskan apakah kita menggunakan metode uji-t 2-sampel independen dengan asumsi ragam kedua populasi disumsikan homogen **ataukah** menggunakan uji-t 2-sampel independen dengan asumsi ragam kedua populasi tidak homogen. Perlu kita ketahui bahwa keduanya memiliki rumus perhitungan yang berbeda.

Untuk itu, asumsi homogenitas ragam populasi dari 2 sampel ini perlu diuji terlebih dahulu. Hipotesis untuk uji homogenitas ragam populasi adalah:

$$H_0 : \frac{\sigma_{RDX}^2}{\sigma_{DLL}^2} = 1$$

$$H_1 : \frac{\sigma_{RDX}^2}{\sigma_{DLL}^2} \neq 1$$

Untuk H_0 berarti rasio ragam populasi dari kedua sampel adalah 1.

Hasil ujinya disajikan sebagai berikut:

```
F test to compare two variances
```

```
data: RDX and DLL
```

```
F = 0.4084, num df = 9, denom df = 9, p-value = 0.1984
```

```
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1  
95 percent confidence interval:
```

```
0.1014400 1.6442037
```

```
sample estimates:
```

```
ratio of variances
```

```
0.4083969
```

Kesimpulan statistika adalah TERIMA H_0 , karena p-value > 0.05, sehingga kita dapat mengasumsikan bahwa ragam populasi dari kedua sampel adalah homogen. Untuk itu, metode yang tepat adalah uji-t 2-sampel independen dengan asumsi ragam populasi dari kedua sampel adalah homogen.

Pada tahap ini, kita bisa langsung melakukan analisis data dengan uji-t 2-sampel independen dengan asumsi ragam populasi dari kedua sampel adalah homogen.

Hipotesisnya adalah:

$$H_0 : \mu_{RDX} - \mu_{DLL} = 0$$

$$H_1 : \mu_{RDX} - \mu_{DLL} \neq 0$$

Dapat pula ditulis:

$$H_0 : \mu_{RDX} = \mu_{DLL}$$

$$H_1 : \mu_{RDX} \neq \mu_{DLL}$$

Untuk H_0 berarti rata-rata RDX sama dengan rata-rata DLL.

Hasil analisis disajikan seperti di bawah ini:

Two Sample t-test

```
data: RDX and DLL
t = -1.7803, df = 18, p-value = 0.09192
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.20493187  0.01693187
sample estimates:
mean of x mean of y
  5.238    5.332
```

Output di atas menunjukkan bahwa tidak terdapat cukup bukti yang menyatakan bahwa rata-rata jarak tempuh mobil yang menggunakan bahan bakar bercampur RDX dan DLL berbeda. Dengan kata lain, rata-rata jarak tempuh mobil berbahan bakar RDX dan DLL tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%. Perbedaan nilai rata-rata jarak tempuh mobil yang berbahan bakar RDX (5.238) dan DLL (5.332) hanyalah bersifat kebetulan semata. Sehingga, perusahaan dapat memilih salah satu dari ramuan RDX ataupun DLL karena keduanya memiliki *performance* yang sama.

Software statistika yang digunakan untuk melakukan analisis data dalam tulisan ini adalah *software* R version 2.6.2 for *LINUX*TM .

R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.