

Beberapa Jenis Tes yang digunakan untuk Pengujian Hipotesis Komparatif (2 kelompok)

1. Uji Dua Pihak

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

mis :

μ_1 : *mean kelas Lab*

μ_2 : *mean kelas tanpa lab*

Contoh :

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan hasil belajar biologi siswa antara yang belajar melalui media laboratorium dengan yang tidak.

H_a : Ada perbedaan kemampuan hasil belajar biologi siswa antara yang belajar melalui media laboratorium dengan yang tidak.

2. Uji Pihak Kiri

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 < \mu_2$$

Contoh :

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan hasil belajar biologi siswa antara yang belajar melalui media laboratorium dengan yang tidak.

H_a : Kemampuan hasil belajar biologi melalui media laboratorium lebih kecil daripada yang tanpa lab.

2. Uji Pihak Kanan

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Contoh :

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan hasil belajar biologi siswa antara yang belajar melalui media laboratorium dengan yang tidak.

H_a : Kemampuan hasil belajar biologi siswa melalui media laboratorium lebih baik daripada yang tidak.

Prosedur Pengujian Sampel Saling Bebas

Uji Parametrik

- Syarat : berdistribusi normal

Pengujian homogenitas varians

Hipotesis yang diuji :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji yang dapat digunakan adalah Uji Fisher, dengan

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \text{ Tolak } H_0 \text{ jika } F_{\text{hitung}} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha}(dk); dk = (n_{\text{besar}} - 1, n_{\text{kecil}} - 1)$$

Atau

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Tolak H_0 jika $F \leq F_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$ atau $F \geq F_{(\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$;

$$dk = (n_1 - 1, n_2 - 1)$$

- Jika $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ diketahui
Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah:

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

- Untuk tes dua arah : tolak H_0 jika

$$z \leq -z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)} \text{ atau } z \geq z_{\frac{1}{2}(1-\alpha)}$$

- Untuk uji satu arah (kanan) : tolak H_0 , jika

$$z \geq z_{0,5-\alpha}$$

- Untuk uji satu arah (kiri) : tolak H_0 , jika

$$z \leq -z_{(0.5-\alpha)}$$

- Jika $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ tidak diketahui
Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

- Untuk Uji dua arah : Tolak H_0 jika

$$t \leq -t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)dk} \quad \text{atau} \quad t \geq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)dk};$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

- Untuk uji satu arah (kanan) : tolak H_0 , jika

$$t \geq t_{1-\alpha}; dk = n_1 + n_2 - 2$$

- Untuk uji satu arah (kiri) : tolak H_0 , jika

$$t \leq -t_{1-\alpha}; dk = n_1 + n_2 - 2$$

- Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$ dan keduanya tidak diketahui
Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Untuk uji dua arah : terima H_0 jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}, w_2 = \frac{s_2^2}{n_2},$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)}, t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$$

- Untuk uji satu arah (kanan) : tolak H_0 , jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}, t_i = t_{(1-\alpha; n_i - 1)}$$

- Untuk uji satu arah (kiri) : tolak H_0 , jika

$$t' \leq - \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}; t_i = t_{(1-\alpha; n_i - 1)}$$

Uji Komparasi Dua Sampel Nonparamaterik

Dua Sample Saling Bebas

- Jenis Data Nominal digunakan uji Fisher, Chi Square dan Uji Median
- Jenis Data Ordinal digunakan Uji U Mann Whitney, Kolmogorov-Smirnov, Run Wald-Molfowitz, Ekstrem Moses, dan Radmomisasi dua sampel saling bebas, dll.

Uji Fisher

- Digunakan untuk analisis dua kelompok yang saling bebas dengan sampel kecil dengan jenis data nominal atau ordinal dua kategori.
- Sajikan data dalam tabel :

Variabel	Kelompok		Kombinasi
	I	II	
+	A	B	A+B
-	C	D	C+D
Jumlah	A+C	B+D	A+B+C+D

- Hitung nilai p, dengan

$$p = \frac{(A + B)!(C + D)!(A + C)!(B + D)!}{N!A!B!C!D!}$$

- Keputusan: Jika p lebih besar dari α yang dipilih, maka terima H_0 dan sebaliknya.

Uji Chi Square

- Seperti pada uji Fisher, data disajikan dalam tabel kontingensi $r \times 2$.

Variabel	Kelompok		Jumlah
	I	II	
1	E_{11} O_{11}	E_{12} O_{12}	R_1
2	E_{21} O_{21}	E_{22} O_{22}	R_2
3	E_{31} O_{31}	E_{32} O_{32}	R_3
Jumlah	k_1	k_2	n

- Hitung :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

- Bandingkan nilai yang diperoleh dengan tabel C dk = 1. Jika kemungkinan yang diberikan oleh tabel C sama atau lebih kecil daripada α , tolaklah H_0 .

Perhatian dalam penggunaan Tes χ^2

- Bila $k = r = 2$ gunakan koreksi kontinuitas.

$$\chi^2 = \frac{\left(|AD - BC| - \frac{n}{2}\right)^2}{(A + B)(C + D)(A + C)(B + D)}$$

- Jika n berada diantara 20 dan 40 rumus di atas boleh dipakai, jika E_{ij} lebih dari 5. Jika ada yang kurang, maka gunakan uji Fisher.
- Jika $n < 20$ gunakan uji Fisher.

Uji U Mann Whitney

- Minimal jenis skala pengukuran ordinal
- Merupakan tes paling kuat diantara tes nonparametrik.

Metode:

- Misal n_1 : banyak kasus dalam kelompok yang lebih kecil (sedikit) dari kedua kelompok independen, dan n_2 : banyak kasus yang lebih besar.
- Satukan kedua kasus (sampel), kemudian dirangking dengan memperhatikan identitas masing-masing skor.

- Hitung nilai U, dengan :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad \text{atau}$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

ambil U yang terkecil diantara keduanya.

- Kriteria : Bandingkan harga $U = \text{Min}(U_1, U_2)$ dengan nilai U tabel J. Jika U hitung lebih besar dari U tabel, maka tolak H_0 .

- Untuk $n_1 > 10$ atau $n_2 > 10$, digunakan teorema limit pusat, yakni :

$$z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

- Dan jika ada tail (ekor), digunakan:

$$z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)}}$$

Dengan

$$T = \frac{t^3 - t}{12} \text{ dan } N = n_1 + n_2$$

- Pengujian harga z digunakan tabel A. Untuk tes 2 sisi, kalikan 2 harga p yang ditunjuk dalam tabel. Jika nilainya lebih kecil dari α , kita tolak H_0 .

Uji Kolmogorov - Smirnov

- Data disajikan dalam tabel distribusi frekuensi kumulatif masing-masing sampel observasi dengan kelas interval yang sama.

- Misalkan

$$S_m(X) = \frac{K}{m}$$

K banyaknya skor yang sama atau kurang dari X , dan

$$S_n(X) = \frac{K}{n}$$

- Hitung nilai D : Untuk tes satu sisi :

$$D = \text{maksimum}[S_m(X) - S_n(X)]$$

Kriteria:

- Untuk sampel kecil (m dan n kurang dari 25), Tolak Ho jika mnD lebih besar dari nilai $D_{m,n}$ tabel pada tabel L1 untuk tes satu sisi dan tabel L2.
- Untuk m dan n keduanya lebih besar, hitung :

$$\chi^2 = 4D_{m,n}^2 \frac{mn}{m+n}$$

Bandungkan nilai dengan Tabel C dengan db = 2. Jika nilai di atas lebih besar dari nilai pada tabel C, tolaklah Ho.

Kedua Sampel Berhubungan atau Berpasangan

- Jenis Data nominal atau ordinal dikhotomi digunakan adalah Mc Nemar
- Jenis data Ordinal digunakan uji Tanda, Ranging Bertanda Wilcoxon, Walsh dan Uji Randomisasi

Uji Mc Nemar

- Digunakan untuk skala data nominal
- Data disusun dalam bentuk tabel kontingensi 2 x 2 sbb:

Kategori I (Sebelum)	Kategori II (Sesudah)	
	-	+
+	A	B
-	C	D

- Hitung :
$$\chi^2 = \frac{(|A - D| - 1)^2}{A + D}$$

- Kriteria :

Bandingkan nilai chi-square hitung dengan nilai tabel pada tabel C ($dk = 1$).

Untuk tes dua arah Tolak H_0 , jika

$$\chi_h^2 \geq \chi_t^2 \text{ dengan } dk = 1$$

Untuk tes satu arah, bagi dua harga kemungkinan yang ditunjukkan dalam tabel.

Uji Wilcoxon

- Tuliskan data dalam tabel berpasangan:

Res	XA	XB	d	Rd	Rd(+)	Rd(-)
1	Xa1	Xb1	Xa1-Xb1			
2	Xa2	Xb2	Xa2-Xb2			
3	Xa3	Xb3	Xa3-Xb3			
...			
N	Xan	Xbn	Xan-Xbn			
jumlah						

- Hitung $T = \min (T_+, T_-)$
- Bandingkan nilai T dengan tabel VIII (Sugiyono). Tolak H_0 jika T hitung lebih kecil atau sama dengan T tabel.
- Jika n besar ($n > 25$), hitung :

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4} \right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

- Untuk tes satu arah : tolak H_0 jika nilai p pada tabel A lebih kecil dari α .
- Untuk tes dua arah: tolak H_0 , jika 2 kali nilai p pada tabel A lebih kecil dari α