

TEST HIPOTESIS

- pernyataan mengenai sesuatu yang harus diuji kebenarannya
- Hipotesis statistik adalah suatu pernyataan yang menyatakan harga sebuah/beberapa parameter atau pernyataan yang menyatakan bentuk distribusi sebuah/beberapa variabel random yang masih diuji secara empirik apakah pernyataan itu bisa diterima atau ditolak.
- Hipotesis dapat dilambangkan H_0 yang disebut hipotesis nol dan H_1 yang disebut hipotesis alternatif apabila dalam pengujian H_0 ditolak maka H_1 diterima.
- Disebut H_0 berarti tidak ada perbedaan harga parameter atau perbedaannya $= 0$.

Kesalahan yang dapat dibuat dalam pengujian hipotesis

- Kesalahan jenis I (type I error), apabila peneliti menolak H_0 yang seharusnya diterima
- kesalahan jenis II (type II error), apabila peneliti menerima H_0 yang seharusnya ditolak

Level of significance (α)

- Peluang melakukan kesalahan jenis I atau kita percaya sebesar $(1 - \alpha)$ untuk membuat suatu keputusan yang benar (probabilitas membuat keputusan yang benar = 95%) \rightarrow bila $\alpha = 5\%$.
- Di sini kita yakin bahwa 95% dapat membuat suatu keputusan yang tepat atau membuat keputusan yang salah dengan probabilitas = 5%.

Test hipotesis mengenai mean populasi

Untuk sampel besar ($n \geq 30$)

1. Rumuskan Hipotesisnya

Jika pengujiannya dua sisi (two tailed test)

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

Jika pengujian satu sisi (one tailed test)

Sisi kanan : Sisi kiri :

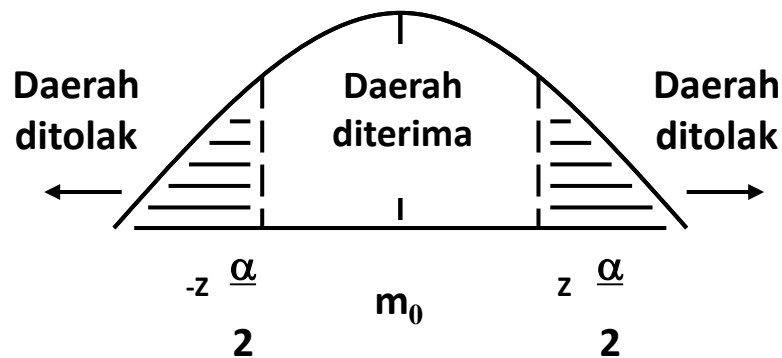
$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

2. Menentukan level of significance (α)

3. Menentukan rule of the test/peraturan pengujian

a. Pengujian 2 (dua) sisi



Jika :

$-z \leq Z_{\text{hit}} \leq z \rightarrow H_0$ diterima

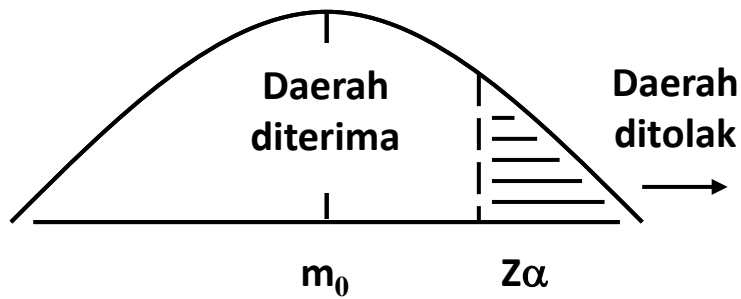
$Z_{\text{hit}} > z$

$Z_{\text{hit}} < -z$



$\rightarrow H_0$ ditolak

b. Pengujian 1 (satu) sisi kanan

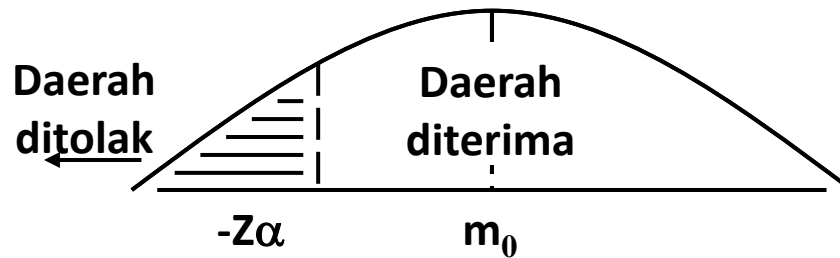


Jika :

$$z_{\text{hit}} \leq z_{\alpha} \rightarrow H_0 \text{ diterima}$$

$$z_{\text{hit}} > z_{\alpha} \rightarrow H_0 \text{ ditolak}$$

c. Pengujian 1 (satu) sisi kiri



Jika :

$$Z_{\text{hit}} \geq -Z\alpha \rightarrow H_0 \text{ diterima}$$

$$Z_{\text{hit}} < -Z\alpha \rightarrow H_0 \text{ ditolak}$$

Z_{hitung} dihitung dengan rumus :

$$Z_{hitung} = \frac{\bar{x} - m_0}{\sigma_{\bar{x}}}$$

Contoh:

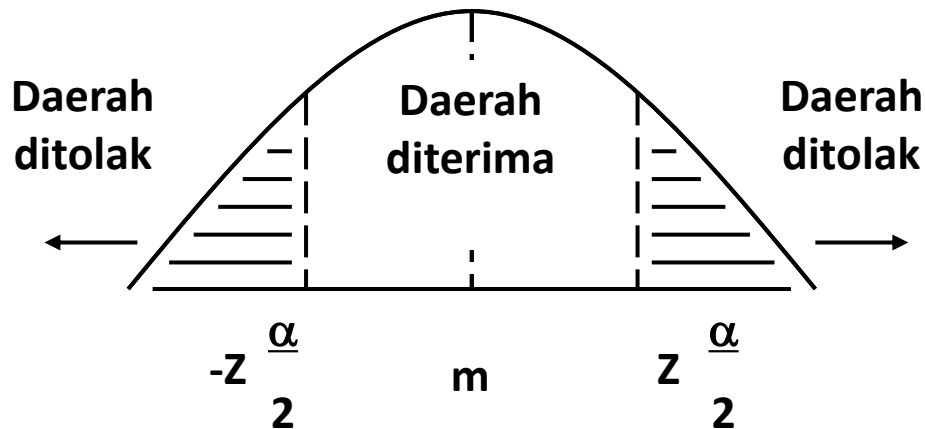
- Dari catatan bagian penjualan perusahaan listrik menunjukkan bahwa sebelum ada perubahan tegangan dari 110V menjadi 220V, konsumsi rata-rata untuk setiap langganan adalah 84 Kwh per bulan. Setelah tegangan diubah menjadi 220V diadakan survai terhadap 100 langganan dan menunjukkan konsumsi rata-rata menjadi 86,5 Kwh dengan standard deviasi 14 Kwh. Berdasarkan data tersebut jika kita ingin menguji pendapat yang menyatakan bahwa perubahan tegangan tersebut mempunyai pengaruh yang kuat di dalam pertambahan pemakaian listrik dengan level of significance 5%.

Pengujian dua sisi

- $H_0 : m = 84$
- $H_1 : m \neq 84$
- $\alpha = 5\%$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$\begin{aligned} \text{CI} &= 1 - 0,025 \\ &= 0,975 - 0,5 \\ &= 0,475 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} z_{hit} &= \frac{\bar{x} - m}{\sigma_{\bar{x}}} \\ &= \frac{\bar{x} - m}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{86,5 - 84}{\frac{14}{\sqrt{100}}} \\ &= 1,79 \end{aligned}$$

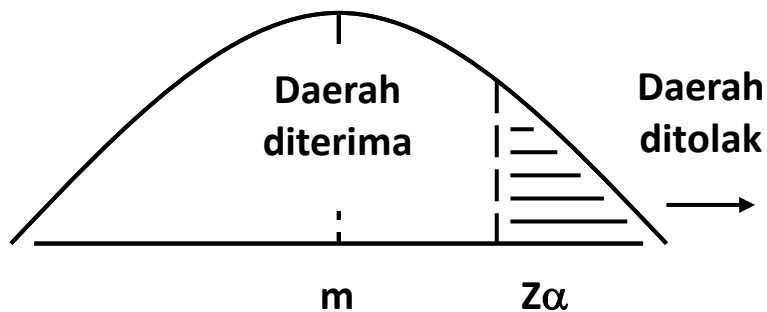
$$z_{hit} = 1,79$$

$-z \leq z_{hit} \leq z \rightarrow H_0$ diterima

$z = 1,96$ Dapat disimpulkan bahwa perubahan tegangan dari 110V menjadi 220V tidak mempunyai pengaruh yang kuat di dalam pertambahan listrik.

Pengujian satu sisi kanan

- $H_0 : m = 84$ CI = $1 - 0,05$
 - $H_1 : m > 84$ = $0,95 - 0,5$
 - $\alpha = 5\%$ = $0,45$
- $z\alpha = 1,64 / 1,65$



$$z_{hit} = \frac{\bar{x} - m}{\frac{\sigma \bar{x}}{\sqrt{100}}}$$
$$= \frac{86,5 - 84}{\frac{14}{\sqrt{100}}}$$

$$= 1,79$$

- $z_{hit} > z\alpha \rightarrow H_0$ ditolak $z_{hit} > z\alpha \rightarrow H_0$ ditolak
- $z_{hit} = 1,79$ $z\alpha = 1,64$
- Dapat disimpulkan bahwa perubahan tegangan dari 110V menjadi 220V mempunyai pengaruh yang kuat di dalam penambahan pemakaian listrik.

Untuk sampel kecil ($n < 30$)

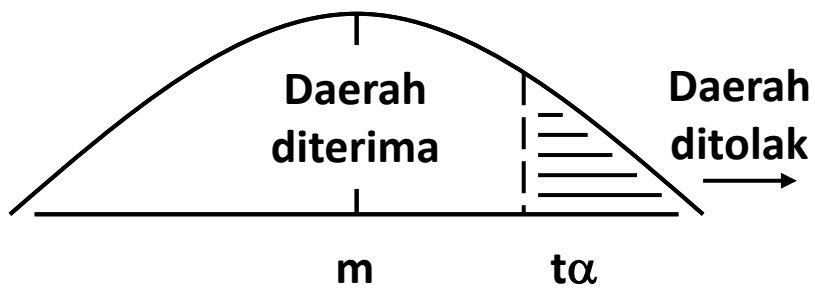
- Langkah-langkahnya sama dengan sampel besar, hanya saja untuk mencari nilai kritisnya (pada langkah ke 3) nilai t_{α} atau $t_{\frac{\alpha}{2}}$ langsung dapat dilihat pada tabel distribusi nilai t dengan memperhatikan α -nya dan df (derajat bebas / degree of freedom) = $n - 1$

Contoh:

- Suatu proses produksi dapat menghasilkan rata-rata 15 unit setiap jam. Suatu proses produksi yang baru dengan biaya yang lebih mahal dianjurkan untuk digunakan tetapi proses produksi itu hanya akan menguntungkan apabila dapat menaikkan produksi rata-ratanya menjadi lebih besar dari 15 unit setiap jamnya. Untuk dapat mengambil keputusan, apakah akan menggunakan mesin baru atau tidak, diadakan percobaan dengan 9 mesin baru dan ternyata menghasilkan rata-rata 16,5 unit untuk setiap jam dengan standard deviasi 2,8 unit. Bagaimana keputusan yang harus diambil bila dipergunakan taraf signifikansi 0,05

- $H_0 : m = 15$
- $H_1 : m > 15$
- $\alpha = 5\%$

$$\begin{aligned}df &= n - 1 \\ &= 9 - 1 = 8 \\ t_\alpha &= 1,860\end{aligned}$$



$$t_{hit} = \frac{16,5 - 15}{\frac{2,8}{\sqrt{9}}}$$

- 1,607

- $t_{hit} = 1,607$

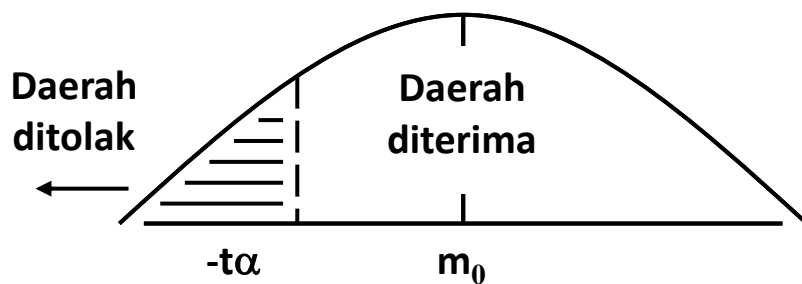
- $t\alpha = 1,860$

$t_{hit} > t\alpha \rightarrow H_0$ diterima

- Sampel random 12 peserta pendidikan sekretaris dalam tes mengetik rata-rata kecepatannya 73,8 kata per menit dengan standard deviasi 7,9 kata. Dengan taraf nyata 0,01 ujilah pendapat bahwa peserta dari pendidikan sekretaris tersebut rata-rata dapat mengetik kurang dari 75 kata per menit.

Pengujian satu sisi kiri

- $H_0 : m = 75$ $df = n - 1$
- $H_1 : m < 75$ $= 12 - 1 = 11$
- $\alpha = 1\%$ $t_\alpha = 2,718$



$$t_{hit} = \frac{73,8 - 75}{\frac{7,9}{\sqrt{12}}} = \frac{-1,2}{2,2805} = -0,526$$

- $t_{hit} = -0,526$

- $t\alpha = -2,718$

$t_{hit} > t\alpha \rightarrow H_0$ diterima

Test hipotesis mengenai perbedaan antara 2 sampel means ($n \geq 30$)

1. Rumuskan Hipotesisnya

a. Jika pengujian dua sisi

$$H_0 : m_1 = m_2 \text{ atau } (m_1 - m_2) = 0$$

$$H_1 : m_1 \neq m_2 \text{ atau } (m_1 - m_2) \neq 0$$

b. Jika pengujian satu sisi

Sisi kanan :

$$H_0 : m_1 = m_2 \text{ atau } (m_1 - m_2) = 0$$

$$H_1 : m_1 > m_2 \text{ atau } (m_1 - m_2) > 0$$

Sisi kiri :

$$H_0 : m_1 = m_2 \text{ atau } (m_1 - m_2) = 0$$

$$H_1 : m_1 < m_2 \text{ atau } (m_1 - m_2) < 0$$

2. Menentukan level of significance (α)

3. Rule of the test

4. Perhitungan nilai z dan nilai t

Jika sampel besar (n_1 & $n_2 \geq 30$)

$$z_{hit} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Jika sampel kecil (n_1 & $n_2 < 30$)

$$t_{hit} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

5. Kesimpulan: H_0 diterima / ditolak

Seorang dosen yang mengajar mata kuliah tertentu ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan antara mahasiswa dan mahasiswi terhadap ujian yang diberikannya. Dari 50 sampel random mahasiswa menunjukkan hasil ujian rata-ratanya 75 dengan variance 81, sedangkan 60 sampel random mahasiswi menunjukkan hasil ujian rata-ratanya 78 dengan variance 49 dengan $\alpha = 3\%$ uji hipotesa bahwa rata-rata hasil ujian mahasiswi lebih baik dari mahasiswanya.

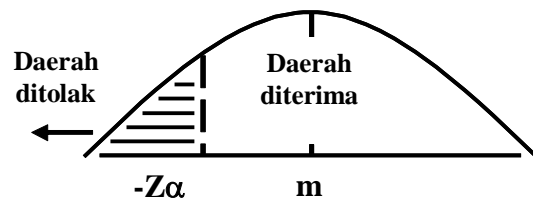
Pengujian satu sisi kiri

1. $H_0 : \mu_A = \mu_i$

$H_A : \mu_A < \mu_i$

2. $\alpha = 3\%$

3.



$$\begin{aligned} CI &= 1 - 0,03 \\ &= 0,97 \\ &= 0,47 \\ Z\alpha &= 1,88 \end{aligned}$$

4.
$$z_{hit} = \frac{75 - 78}{\sqrt{\frac{81}{50} + \frac{49}{60}}} = \frac{-3}{1,56} = -1,92$$

5. $Z_{hit} = -1,92$

$Z\alpha = -1,88$

$Z_{hit} < Z\alpha \rightarrow H_0$ ditolak

Berarti bhw nilai rata-rata ujian terdpt perbedaan yg ckp signifikan antara mahasiswa & mahasiswi.

Contoh:

Dalam suatu survai kebiasaan berbelanja, dipilih secara random 400 wanita yang berbelanja di supermarket A, rata-rata pengeluaran per minggu adalah Rp. 20.000,- dengan standard deviasi Rp. 6.000,-. Sampel random yang lain 400 wanita yang berbelanja di supermarket B, rata-rata pengeluaran per minggu adalah Rp. 16.000,- dengan standard deviasi Rp. 7.500,- dengan $\alpha = 5\%$. Ujilah hipotesa bahwa rata-rata pengeluaran dari dua populasi dari mana sampel tersebut diambil adalah sama..

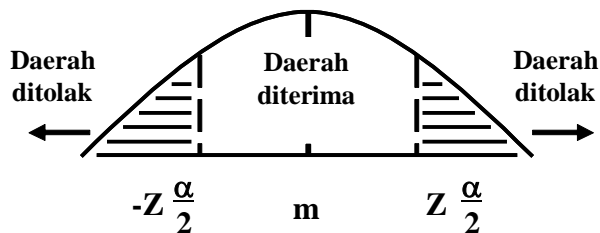
Pengujian dua sisi

1. $H_0 : m_A = m_B$

$H_1 : m_A \neq m_B$

2. $\alpha = 5\%$

3.



$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$\begin{aligned} CI &= 1 - 0,025 \\ &= 0,975 - 0,5 \\ &= 0,475 \end{aligned}$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

$$\begin{aligned}
 4. z_{hit} &= \frac{20.000 - 16.000}{\sqrt{\frac{6.000^2}{400} + \frac{7500^2}{400}}} \\
 &= \frac{4.000}{480,23} \\
 &= 8,329
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
 5. z_{hit} = 8,329 \\
 z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} z_{hit} = 8,329 \\ z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96 \end{array}} \right\} z_{hit} > z_{\frac{\alpha}{2}} \rightarrow H_0 \text{ ditolak}$$

Berarti rata-rata pengeluaran di kedua supermarket itu berbeda nyata.

Contoh:

Perusahaan taksi zebra sedang mempertimbangkan untuk menggunakan ban manakah yang harus digunakan untuk seluruh armada taksinya. Untuk memecahkan masalah tersebut dicoba ban merk Dunlop dan Good Year sebanyak 12 taksi untuk setiap merknya. Dari hasil pengujian di dapat informasi sebagai berikut:

Rata-rata daya tempuh standard deviasi	DUNLOP	GOOD YEAR
	23.600 mil	24.800 mil
	3.200 mil	3.700 mil

Ujilah dengan $\alpha = 5\%$ terdapat hipotesa yang menyatakan bahwa ban merk Dunlop dan Good Year memiliki kualitas yang sama..

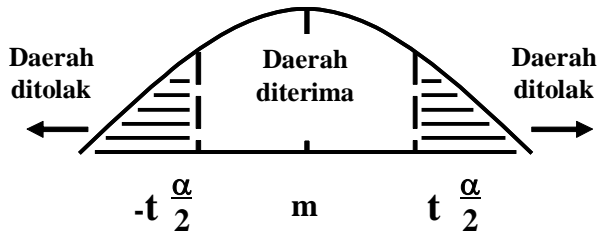
Pengujian dua sisi

1. $H_0 : m_D = m_G$

$H_1 : m_D \neq m_G$

2. $\alpha = 5\%$

3.



$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$\begin{aligned} df &= n_1 + n_2 - 2 \\ &= 12 + 12 - 2 = 22 \end{aligned}$$

$$t_{\frac{\alpha}{2}} = 2,074$$

$$\begin{aligned} 4. t_{hit} &= \frac{23.600 - 24.800}{\sqrt{\left\{ \frac{(12-1)3.200^2 + (12-1)3.700^2}{12+12-2} \right\} \left\{ \frac{1}{12} + \frac{1}{12} \right\}}} \\ &= -0,850 \end{aligned}$$

$$5. \left. \begin{array}{l} t_{hit} = -0,850 \\ t_{\frac{\alpha}{2}} = 2,074 \end{array} \right\} -t_{\frac{\alpha}{2}} ? t_{hit} ? t_{\frac{\alpha}{2}} \rightarrow H_0 \text{ diterima}$$

Berarti perbedaan rata2 daya tempuh antara ban merk Dunlop dan Good Year tidak signifikan.