

## BAB 7: UJI HIPOTESIS (1)

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan kebenaran akan asumsi atas nilai parameter. Asumsi terhadap nilai parameter inilah yang kita sebut hipotesis. Untuk membuktikan benar/tidaknya hipotesis tersebut kita mengumpulkan data (populasi atau sampel) untuk kemudian diolah dan digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan mengenai pembenaran asumsi (hipotesis) tersebut.

Suatu perusahaan tengah merencanakan penggantian mesin model baru, misalnya. Sebelum memutuskan untuk mengganti mesin model lama dengan mesin model baru, terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap kemampuan mesin tersebut, tentunya dengan asumsi bahwa mesin baru mempunyai kapasitas produksi yang berbeda (lebih baik) secara nyata dengan mesin lama. Hipotesis yang diajukan untuk diuji adalah bahwa kemampuan mesin model baru secara nyata berbeda dengan kemampuan kapasitas produksi mesin model lama.

Contoh lain, misalnya dalam kasus perusahaan produsen minuman mendapat tuntutan dari lembaga konsumen yang menyatakan bahwa minuman produksinya mengandung alkohol lebih dari 5% (batas minimal minuman beralkohol). Untuk membuktikan benar/tidaknya tuntutan tersebut, dilakukan penelitian untuk menguji benar/tidaknya tuntutan bahwa kandungan alkohol dalam minuman produksinya lebih besar dari 5%. Hipotesis yang diajukan dalam pengujian ini adalah bahwa kandungan alkohol dalam minuman lebih besar dari 5%.

### LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN HIPOTESIS

Dalam uji hipotesis, pertama kita menetapkan hipotesis, yaitu dugaan tentang nilai parameter populasi. Setelah itu kita mengumpulkan sampel untuk kita uji apakah benar nilai sampel (bagian dari populasi yang kita duga) itu memang benar dalam artian nilainya cukup dekat dengan dugaan yang sedang kita uji. Dalam hal ini, nilai sampel mewakili populasi, atau dengan kata lain mewakili nilai kebenaran. Nilai sampel ini (yang dianggap nilai kebenaran) merupakan nilai pengujian dari dugaan yang ada, sehingga nilai ini sering disebut dengan **nilai statistik uji**.

Proses pengujian hipotesis adalah:

1. Menentukan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ). Hipotesis nol adalah suatu hipotesis yang menyatakan bahwa nilai populasi adalah **sama dengan** nilai yang kita duga. Sedangkan Hipotesis alternatif adalah hipotesis yang berisi pernyataan yang menerima semua nilai yang tidak dimasukkan dalam hipotesis nol.
2. Menentukan nilai kritis. Yaitu nilai terluar (jarak terbesar) yang menentukan apakah perbedaan antara dugaan dengan nilai sampel tersebut cukup dekat ataukah tidak.
3. Menentukan Nilai Uji. Yaitu dengan statistik uji terhadap nilai sampel.
4. Membuat keputusan:
  - ☒ menerima  $H_0$ , bila nilai uji berada dibawah nilai kritis atas,
  - ☒ Menerima  $H_0$ , bila nilai uji diatas nilai kritis bawah
  - ☒ Menolak  $H_0$ , jika nilai uji dibawah nilai kritis bawah

☞ Menolak  $H_0$ , jika nilai uji di atas nilai kritis atas

### Yang akan kita bahas dalam bab ini:

1. Uji hipotesis mean populasi
2. Uji Hipotesis proporsi populasi
3. Uji Hipotesis beda dua mean untuk populasi independen
4. Uji Hipotesis beda dua mean untuk populasi related dependen)
5. Uji Hipotesis beda dua proporsi populasi

## UJI HIPOTESIS MEAN POPULASI

Contoh:

Ada dugaan bahwa rata-rata belanja bulanan mahasiswa UNY adalah sebesar Rp1.500.000,-. Untuk membuktikan dugaan itu, dilakukan penelitian terhadap 70 mahasiswa sebagai sampel, dan didapat bahwa belanja bulanan rata-rata sampel adalah Rp 1.350.000,- dengan standar deviasi Rp 251.000,-. Dengan derajat keyakinan 95%, lakukan pengujian hipotesis untuk membuktikan apakah dugaan bahwa rata-rata belanja mahasiswa UNY sebesar 1,5 juta adalah benar.

Jawab:

diketahui  $\mu_0 = 1.500.000$ ;  $n = 70$ ;  $s = 251.000$ ;  $x = 1.350.000$

1. Penentuan  $H_0$  dan  $H_a$ :

$$H_0 : \mu = 1.500.000$$

$$H_a : \mu \neq 1.500.000$$

2. Penentuan nilai kritis ( $Z_{kritis}$ ):

dengan derajat keyakinan 95%, maka  $Z_{kritis} = \pm 1.96$

3. Penentuan nilai z uji:

Zuji dibentuk dari rumus estimasi mean populasi, dengan konversi:

$$Z_{uji} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_{\bar{x}}}$$

$$\begin{aligned} \text{dimana } S_{\bar{x}} &= s / \sqrt{n} = 251.000 / \sqrt{70} \\ &= 30.000 \end{aligned}$$

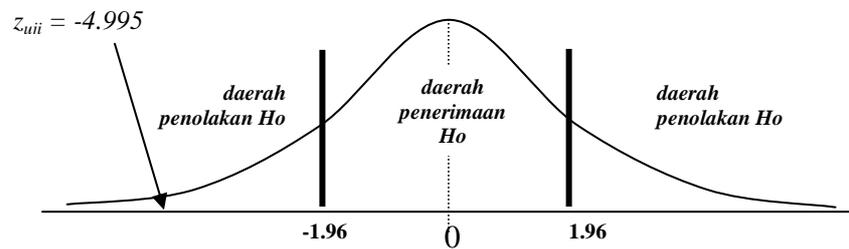
$$\begin{aligned} Z_{uji} &= \frac{1350000 - 1500000}{30000} \\ &= -4.995 \end{aligned}$$

4. Pengambilan keputusan:

Dengan membandingkan antara  $Z_{kritis}$  dengan  $Z_{uji}$ , didapat bahwa  $14.995 < -1.96$ .

Karena  $Z_{kritis} < Z_{uji}$ , maka kita menolak  $H_0$ .

Jadi, pernyataan bahwa rata-rata belanja mahasiswa UNY Rp 1.500.000,- tidak benar.



## UJI HIPOTESIS MEAN POPULASI DENGAN SAMPEL KECIL

Contoh:

Departemen perdagangan dan koperasi kabupaten bantul menyatakan bahwa rata-rata pendapatan industri kecil di yogya berpenghasilan Rp 55.000.000 per tahun. Untuk membuktikan pernyataan tersebut, dilakukan penelitian terhadap 9 kelompok industri kecil di Bantul, dan didapat bahwa rata-rata pendapatan sampel adalah Rp50.000.000 dengan standar deviasi 6.000.000. Dengan derajat keyakinan 95% buktikn apakah pernyataan tersebut benar ataukah tidak?

Jawab:

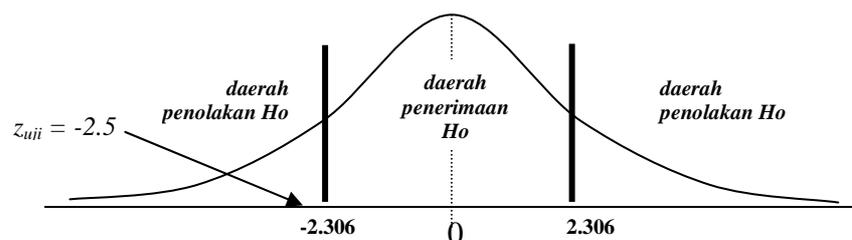
Diketahui  $\mu_0 = 55.000.000$ ;  $\bar{x} = 50.000.000$ ;  $s = 6.000.000$ ;  $n = 9$

Karena sampel yang digunakan adalah sampel kecil dan  $\sigma$  tidak diketahui, maka kita menggunakan distribusi t.

Dengan dk = 95%;  $\frac{1}{2}\alpha = 0.025$ , dan  $df = 8$ , nilai  $t = 2.306$

Standar error =  $S_x = s / \sqrt{n} = 6.000.000 / \sqrt{9} = 2.000.000$

1. Hipotesis:  
 $H_0 : \mu = 55.000.000$   
 $H_a : \mu \neq 55.000.000$
2. Nilai  $Z_{kritis} = \pm 2.306$
3. Nilai  $Z_{uji} = (\bar{x} - \mu) / S_x$   
 $= (50.000.000 - 55.000.000) / 2.000.000$   
 $= - 2.5$
4. Kesimpulan: Karena  $- 2.5 < -2.306$ , berarti bahwa nilai z uji terletak pada daerah penolakan  $H_0$ , maka  $H_0$  kita Tolak.



Jadi, pernyataan bahwa rata-rata pendapatan industri kecil di Bantul sebesar Rp 55.000.000 per tahun adalah tidak benar.

## UJI HIPOTESIS SATU SISI DAN DUA SISI

Dalam uji hipotesis, kita dihadapkan pada alternatif (pilihan), apakah kita akan melakukan pengujian satu sisi (one tail) ataukah pengujian dua sisi (two tail).

Misalnya, manajer pemasaran King Donut memberikan pernyataan bahwa donut yang dipasarkannya adalah selama 10 hari sebelum kadaluwarsa. Untuk membuktikan pernyataan tersebut, maka rata-rata daya tahan King Donut yang diasumsikan sebesar 10 hari merupakan hipotesis yang harus diuji kebenarannya.

Format hipotesis nol untuk kasus ini adalah:

$$H_0: \mu = 10 \text{ hari}$$

Apabila dari hasil sampel ternyata tidak mendukung hipotesis nol, maka kita harus menentukan kesimpulan lain. Kesimpulan lain selain hipotesis nol dalam uji hipotesis disebut hipotesis alternatif. ( $H_a$ ). Terdapat tiga kemungkinan pernyataan hipotesis alternatif untuk kasus di atas:

$$H_a: \mu \neq 10 \text{ hari}$$

$$H_a: \mu > 10 \text{ hari}$$

$$H_a: \mu < 10 \text{ hari}$$

Pembuatan hipotesis alternatif mana yang harus digunakan, tergantung pada tujuan pengujian.

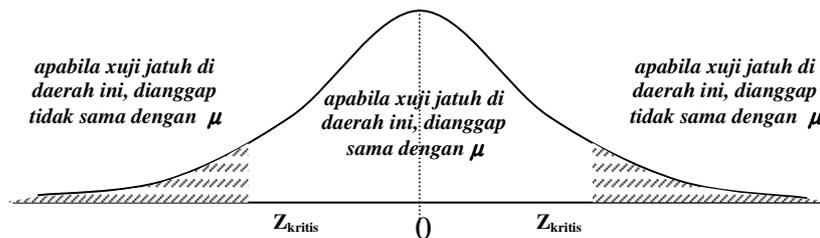
Apabila pengujian dilakukan untuk pernyataan : **Rata-rata Daya tahan King Donut sama dengan 10 hari**, maka formulasi hipotesisnya:

$$H_0: \mu = 10 \text{ hari}$$

$$H_a: \mu \neq 10 \text{ hari}$$

Karena Hipotesis nol akan kita tolak apabila statistik uji **lebih besar atau lebih kecil** dari nilai hipotesis, berarti kita akan melakukan pengujian dua sisi.

Gambaran pengujian hipotesisnya adalah:



Dalam pengujian dua sisi,  $Z$  kritis dihitung dengan  $\alpha/2$ :

Misalnya:

$$\text{Nilai } Z \text{ untuk derajat kepercayaan } 99\% (\alpha = 0.01): Z_{1/2\alpha} = Z_{0.005} = 2.58$$

$$\text{Nilai } Z \text{ untuk derajat kepercayaan } 95\% (\alpha = 0.05): Z_{1/2\alpha} = Z_{0.025} = 1.96$$

$$\text{Nilai } Z \text{ untuk derajat kepercayaan } 90\% (\alpha = 0.1): Z_{1/2\alpha} = Z_{0.05} = 1.65$$

Untuk degree of freedom 30:

$$\text{Nilai } t \text{ untuk derajat kepercayaan } 99\% (\alpha = 0.01): Z_{1/2\alpha} = Z_{0.005} = 2.750$$

$$\text{Nilai } t \text{ untuk derajat kepercayaan } 95\% (\alpha = 0.05): Z_{1/2\alpha} = Z_{0.025} = 2.042$$

$$\text{Nilai } t \text{ untuk derajat kepercayaan } 90\% (\alpha = 0.1): Z_{1/2\alpha} = Z_{0.05} = 1.697$$

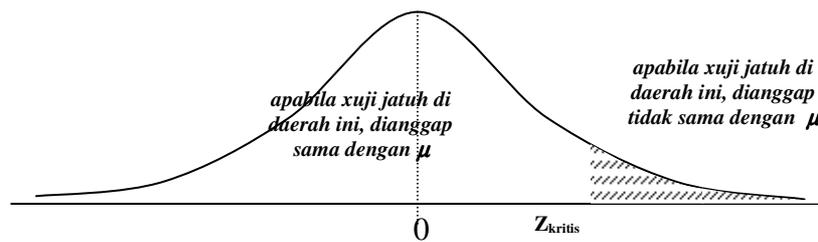
Apabila pengujian dilakukan terhadap pernyataan : **Rata-rata Daya tahan King Donut tidak lebih dari 10 hari**, maka formulasi hipotesisnya:

$$H_0: \mu \leq 10 \text{ hari}$$

$$H_a: \mu > 10 \text{ hari}$$

Karena Hipotesis nol akan kita tolak apabila statistik uji **lebih besar** dari nilai hipotesis, berarti kita akan melakukan pengujian satu sisi.

Gambaran pengujian hipotesisnya adalah:



Dalam pengujian satu sisi, Z kritis dihitung dengan  $\alpha$ :

Misalnya:

$$\text{Nilai Z untuk derajat kepercayaan 99\% } (\alpha = 0.01): Z_{\alpha} = Z_{0.01} = 2.33$$

$$\text{Nilai Z untuk derajat kepercayaan 95\% } (\alpha = 0.05): Z_{\alpha} = Z_{0.05} = 1.65$$

$$\text{Nilai Z untuk derajat kepercayaan 90\% } (\alpha = 0.1): Z_{\alpha} = Z_{0.1} = 1.28$$

Untuk degree of freedom 30:

$$\text{Nilai t untuk derajat kepercayaan 99\% } (\alpha = 0.01): Z_{\alpha} = Z_{0.01} = 2.457$$

$$\text{Nilai t untuk derajat kepercayaan 95\% } (\alpha = 0.05): Z_{\alpha} = Z_{0.05} = 1.697$$

$$\text{Nilai t untuk derajat kepercayaan 90\% } (\alpha = 0.1): Z_{\alpha} = Z_{0.1} = 1.310$$

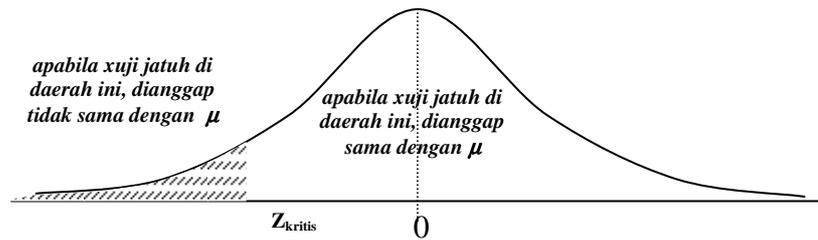
Apabila pengujian dilakukan terhadap pernyataan : **Rata-rata Daya tahan King Donut lebih dari (lebih besar dari) 10 hari** , maka formulasi hipotesisnya:

$$H_0: \mu \geq 10 \text{ hari}$$

$$H_a: \mu < 10 \text{ hari}$$

Karena Hipotesis nol akan kita tolak apabila statistik uji **lebih kecil** dari nilai hipotesis, berarti kita akan melakukan pengujian satu sisi.

Gambaran pengujian hipotesisnya adalah:



Dalam pengujian satu sisi, Z kritis dihitung dengan  $\alpha$ :

Misalnya:

Nilai Z untuk derajat kepercayaan 99% ( $\alpha = 0.01$ ):  $Z_{\alpha} = Z_{0.01} = -2.33$

Nilai Z untuk derajat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0.05$ ):  $Z_{\alpha} = Z_{0.05} = -1.65$

Nilai Z untuk derajat kepercayaan 90% ( $\alpha = 0.1$ ):  $Z_{\alpha} = Z_{0.1} = -1.28$

Untuk degree of freedom 30:

Nilai t untuk derajat kepercayaan 99% ( $\alpha = 0.01$ ):  $Z_{\alpha} = Z_{0.01} = -2.457$

Nilai t untuk derajat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0.05$ ):  $Z_{\alpha} = Z_{0.05} = -1.697$

Nilai t untuk derajat kepercayaan 90% ( $\alpha = 0.1$ ):  $Z_{\alpha} = Z_{0.1} = -1.310$

### SOAL-SOAL:

1. Sebuah perusahaan Yogurt kemasan mengklaim bahwa untuk setiap yogurt kemasan 150ml terdapat kandungan kalori sebesar 150 cal. Sebuah lembaga konsumen menguji apakah klaim tersebut benar, dengan menguji 35 kemasan secara random. Didapat rata-rata kandungan kalori adalah 153cal dengan standar deviasi 2.5cal. Ujilah kebenaran klaim perusahaan bahwa kandngan kalori sebanyak 150cl dengan tingkat signifikansi 99%.
2. Sebuah perusahaan franchise menetapkan usulan pengajuan cabang akan disetujui, dengan syarat awal bahwa rata-rata pendapatan penduduk di daerah tersebut tidak kurang dari Rp 1.500.000,- per bulan. Mas Karyo bermaksud hendak mengajukan pembukaan cabang di kota Wonorejo. Untuk itu terlebih dahulu diadakan penelitian dengan 150 sampel rumah tangga di daerah tersebut, dan didapat rata-rata pendapatan per bulan adalah Rp 1.350.000,- dengan standar deviasi Rp 210.000,- Dengan tingkat signifikansi 95% ujilah hipotesisi bahwa rata-rata pendapatan penduduk di kota wonorejo lebih besar atau sama dengan Rp 1.500.000,-
3. Pabrik mobil Mbelgedez Benz. mengatakan bahwa, rata-rata biaya perawatan mobil tersebut adalah 3.000.000 per bulan. Pada tahun 2007 lalu, dilakukan penelitian terhadap 45 orang pemilik mobil tersebut, dan didapatkan data bahwa rata-rata biaya perawatan mobil per bulan adalah Rp 3.550.000,- dengan standar deviasi Rp Rp 210.000,-. Dengan mengguakan tingkat signifikansi 2.5% ujilah hipotesis bahwa mean biaya perawatan mobil tersebut tidak lebih dari Rp 3.000.000,-
4. Sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 2003 menyimpulkan bahwa rata-rata penghasilan karyawan berpendidikan sarjana adalah Rp 2.000.000,- per bulan. Pada tahun 2008 ini, dilakukan penelitian terhadap 28 karyawan berpendidikan sarjana dan didapatkan hasil rata-rata pendapatan per bulannya Rp 2.450.000,- dengan standar

deviasi Rp 190.000,- Dengan signifikansi 1%, ujilah hipotesis bahwa pendapatan pekerja berpendidikan sarjana telah mengalami kenaikan.