# PENGUJIAN HIPOTESA

BAB 7

# Pendahuluan

Populasi ikan bandeng di pemancingan “Mania” mempunyai panjang rata-rata 80 cm dengan simpangan baku 7 cm. Setelah 2 tahun beroperasi, konsumen meragukan panjang rata-rata ikan tersebut. Guna meyakinkan keabsahan hipotesis itu, seorang peneliti mengambil sampel acak 100 ekor ikan bandeng dan diperoleh hasil perhitungan panjang rata-rata ikan adalah 83 cm dan standar deviasinya tetap. Apakah ada alasan untuk meragukan bahwa rata-rata panjang ikan bandeng yang ada di pemancingan “Mania” sama dengan 80 cm pada taraf signifikan 5% ?

# Pendahuluan

* Hipotesis ( Hupo : lemah, Thesis : pernyataan )
* Diartikan :
  1. Pernyataan yang masih lemah kebenarannya dan perlu dibuktikan
  2. Dugaan yang sifatnya masih sementara
* Hipotesis ini perlu untuk diuji untuk kemudian diterima atau ditolak

# Pengujian Hipotesis

- suatu prosedur yang dilakukan dengan tujuan memutuskan apakah *menerima atau menolak hipotesis mengenai parameter populasi*
- *Keputusan :*
  1. *Ditolak , jika* bukti yang tidak konsisten dengan hipotesis.
  2. Diterima, jika  tidak cukupnya bukti untuk menolak hipotesis.

# Prosedur Pengujian Hipotesis

* **Menentukan formulasi hipotesis**
  1. Hipotesis nol (Ho) : suatu pernyataan yang akan diuji
  2. Hipotesis alternatif (H1) : Segala hipotesis yang berbeda dengan Ho
* **Menentukan taraf nyata (significant level)**
  - Besarnya batas toleransi dalam menerima kesalahan hasil hipotesis terhadap nilai parameter populasinya
  - Besarnya kesalahan disebut daerah kritis pengujian/ daerah penolakan
  - Taraf nyata dalam bentuk % umumnya sebesar 1%, 5% dan 10% ditulis 0,01; 0,05; 0,1.

# Prosedur Pengujian Hipotesis (lanjutan)

* **Menentukan kriteria pengujian**
  1. Penerimaan Ho : nilai uji statistiknya berada di luar nilai kritis
  2. Penolakan Ho : nilai uji statistiknya berada dalam nilai kritis
* **Menentukan nilai uji statistic**

  Uji statistik yang biasa digunakan antara lain : distribusi Z, t, F dan sebagainya
* **Membuat kesimpulan**

  Penetapan keputusan dalam penerimaan/ penolakan hipotesis nol sesuai dengan kriteria pengujiannya

# Menguji Rata-rata μ

Umpamakanlah kita mempunyai sebuah populasi berdistribusi normal dengan rata-rata $\mu$ dan simpangan baku $\sigma$. Akan diuji mengenai parameter rata-rata $\mu$

Untuk pasangan hipotesa :

$$\mathrm{H}_0 : \mu = \mu_0 \;;\quad \mathrm{H}_0 : \mu = \mu_0 \;;\quad \mathrm{H}_0 : \mu = \mu_0$$

$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow \qquad\qquad \downarrow$$

$$\mathrm{H}_1 : \mu \neq \mu_0 \;;\quad \mathrm{H}_1 : \mu > \mu_0 \;;\quad \mathrm{H}_1 : \mu < \mu_0$$

**a. Jika $\sigma$ diketahui, dengan sebuah harga yang diketahui,**

Uji statistik : $$z_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$H_0$ kita terima jika $-z_{(0,5-\alpha/2)} \prec z_{hitung} \prec z_{(0,5-\alpha/2)}$ untuk pasangan hipotesa yang pertama, $z_{hitung} \leq z_{(0,5-\alpha)}$ untuk pasangan hipotesa yang kedua dan $z_{hitung} \geq -z_{(0,5-\alpha)}$ untuk pasangan hipotesa yang ketiga.

**b. Jika $\sigma$ diketahui, dengan sebuah harga yang diketahui,**

Uji statistik : $t_{hitung} = \dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$

$H_0$ kita terima jika $-t_{\alpha/2;\, n-1} \prec t_{hitung} \prec t_{\alpha/2;\, n-1}$ untuk pasangan hipotesa yang pertama, $t_{hitung} \leq t_{\alpha;\, n-1}$ untuk pasangan hipotesa yang kedua dan $t_{hitung} \geq -t_{\alpha;\, n-1}$ untuk pasangan hipotesa yang ketiga.

# Contoh

Populasi ikan bandeng di pemancingan "Mania" mempunyai panjang rata-rata 80 cm dengan simpangan baku 7 cm. Setelah 2 tahun beroperasi, konsumen meragukan panjang ikan tersebut. Guna meyakinkan keabsahan hipotesis itu, seorang peneliti mengambil sampel acak 100 ekor ikan bandeng dan diperoleh hasil perhitungan panjang rata-rata ikan adalah 83 cm dan standar deviasinya tetap. Apakah ada alasan untuk meragukan bahwa rata-rata panjang ikan bandeng yang ada di pemancingan "Mania" sama dengan 80 cm pada taraf signifikan 5% ?

# Jawab

**Jawab :**

Diketahui : $\mu_0 = 80$ cm ; $\sigma = 7$ cm ; n = 100 ; $\bar{x} = 83$ cm ; $\alpha = 5\%$

a. Formula Hipotesis

Ho : $\mu = 80$

$H_1$ : $\mu \neq 80$

b. Taraf nyata dan nilai $z$ tabel

$\alpha = 5\%$ ; $z_{(0,5-\alpha/2)} = z_{0,475} = 1,96$ (Uji dua arah)

c. Kriteria pengujiannya

Ho diterima jika : $-1,96 < Z < 1,96$

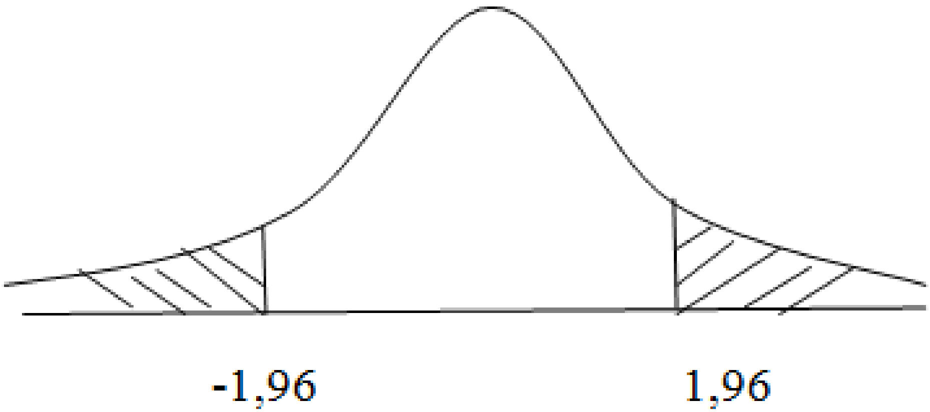
# Jawab

d. Uji Statistik

$$Z_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$Z_{hitung} = \frac{83 - 80}{7 / \sqrt{100}}$$

$$Z_{hitung} = 4{,}29$$




Karena $Z_{hitung} > 1{,}96 \rightarrow$ Ho ditolak

e. Kesimpulan

Pada taraf nyata 5% terdapat perbedaan signifikan $\bar{x} = 83$ cm dengan $\mu_0 = 80$ cm tidak terjadi karena faktor kebetulan.

# Latihan

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah alat penangkap ikan rata-rata masih tetap mampu menangkap 30 ekor ikan atau lebih kecil dari itu. Data-data sebelumnya diketahui bahwa simpangan bakunya 25 ekor. Sampel yang diambil 100 alat diteliti dan diperoleh rata-rata tangkap 27 ekor. Apakah nilai tersebut masih dapat diterima sehingga alat itu mampu menangkap 30 ekor?. Ujilah dengan taraf nyata 5%.

# Menguji Kesamaan Dua Rata-rata

Untuk pasangan hipotesa :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Jika $\sigma = \sigma_1 = \sigma_2$ dan besarnya diketahui , digunakan statistik :

$$z = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad ,$$

$H_0$ kita terima jika $- z_{(0,5-\frac{\alpha}{2})} < z < z_{(0,5-\frac{\alpha}{2})}$

Jika $\sigma = \sigma_1 = \sigma_2$ dan besarnya tidak diketahui , digunakan statistik :

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \,,$$

$H_0$ kita terima jika $-t_{\frac{\alpha}{2};\, n_1+n_2-2} < t < t_{\frac{\alpha}{2};\, n_1+n_2-2}$

# Contoh

Perusahaan penangkapan ikan menggunakan dua alat yang berbeda pada dua lokasi daerah penangkapan. Daerah penangkapan I terdiri dari 12 alat A sedangkan daerah penangkapan II terdiri dari 10 alat B. Waktu perendaman alat A adalah 2 jam dengan simpangan baku 0.4 jam sedangkan alat B adalah 4 jam dengan simpangan baku 0.5 jam. Yakinkah anda bahwa alat A lebih cepat perendamannya dengan taraf signifikan 1 %? (Asumsikan dua populasi berdistribusi normal dengan variansi yang sama.)

# Jawab

Diketahui :

Sampel A ; $n_1 = 12$ ; $\overline{x_1} = 2$ ; $s_1 = 0.4$

Sampel B ; $n_2 = 10$ ; $\overline{x_2} = 4$ ; $s_2 = 0.5$

a. Formula Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 \succ \mu_2$$

b. Taraf nyata dan nilai t tabel

$\alpha = 0{,}01$ : dk = $n_1 + n_2 - 2 = 20$ maka : t(0,01,20)= 2,528

c. Kriteria pengujiannya

Ho diterima jika $t_{hitung} \leq t_{\alpha ; n_1 + n_2 - 2}$ : $t_{hitung} \leq 2{,}528$

# Jawab

d. Uji Statistik

$$t_{hitung} = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = 11,45$$

karena $t_{hitung} > 2,528$, maka Ho ditolak

e. Kesimpulan

Waktu perendaman 2 alat memiliki perbedaan yang signifikan. Dimana alat A lebih cepat dibanding dengan alat B.

# Menguji Proporsi π

Untuk pasangan hipotesa :

$H_0 : \pi = \pi_0$ ; $H_0 : \pi = \pi_0$ ; $H_0 : \pi = \pi_0$

$H_1 : \pi \neq \pi_0$ ; $H_1 : \pi > \pi_0$ ; $H_1 : \pi < \pi_0$

Untuk ini digunakan pendekatan oleh distribusi normal dengan statistik :

$$z = \frac{x/n - \pi_0}{\sqrt{\pi_0 (1 - \pi_0) / n}}$$

$H_0$ kita terima jika $-z_{(0,5-\frac{\alpha}{2})} < z < z_{(0,5-\frac{\alpha}{2})}$ untuk pasangan hipotesa yang pertama, $z \geq z_{(0,5-\alpha)}$ untuk pasangan hipotesa yang kedua dan $z \leq -z_{(0,5-\alpha)}$ untuk pasangan hipotesa yang ketiga..

# Contoh

Hasil penelitian yang sudah dilakukan di suatu daerah tertinggal, dinyatakan bahwa 40% anak-anak balita menderita kekurangan gizi. Pernyataan tersebut akan diuji dengan taraf nyata 5%, untuk itu diambil sampel sebanyak 250 anak-anak balita di daerah tersebut dan diperoleh 39% diantaranya menderita kekurangan gizi. Apakah pernyataan tersebut benar?

# Jawab

**Jawab :**

n = 250 ; $\alpha = 0{,}05$ ; $p_0 = 0{,}40$ ; p = 0,39

a. Formula Hipotesis

Ho : p = 0,40

$H_1$ : $p \neq 0{,}40$

b. Taraf nyata dan nilai Z tabel

$$\alpha = 0{,}05 \rightarrow z_{(0{,}5-\alpha/2)} = z_{(0{,}5-0{,}025)} = 1{,}96$$

c. Kriteria pengujiannya

Ho diterima jika : $-1{,}96 < z_{hitung} < 1{,}96$

# Jawab

d. Uji Statistik

$$z_{hitung} = \frac{p - p_0}{\sqrt{p_0(1-p_0)/n}}$$

$$z_{hitung} = \frac{0,39 - 0,40}{\sqrt{0,40(1-0,40)/250}} = -0,33$$

e. Kesimpulan

Karena $z_{hitung} = -0,33 > -1,96$ dan $z_{hitung} = -0,33 < 1,96$ Ho diterima, artinya memang benar bahwa 40% balita menderita kekurangan gizi.

# Menguji Kesamaan Dua Proporsi

Untuk pasangan hipotesa :

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$$

Untuk ini digunakan pendekatan oleh distribusi normal dengan statistik :

$$z = \frac{(x_1/n_1) - (x_2/n_2)}{\sqrt{pq\{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

dengan $p = \dfrac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$ dan $q = 1 - p$ ;

$H_0$ kita terima jika $-z_{(0,5 - \frac{\alpha}{2})} < z < Z_{(0,5 - \frac{\alpha}{2})}$

# Contoh

Seorang ahli farmakologi mengadakan percobaan dua macam obat anti hipertensi. Obat pertama diberikan pada 100 ekor tikus dan ternyata 60 ekor menunjukkan perubahan tekanan darah. Obat kedua diberikan pada 150 ekor tikus dan ternyata 85 ekor berubah tekanan darahnya. Apakah ada perbedaan antara obat pertama dan obat kedua? Ujilah dengan derajat kebebasan 5%.

# Jawab

**Diketahui :**

$$p_1 = \frac{60}{100} = 0{,}60\ ;\ p_2 = \frac{85}{150} = 0{,}56\ ;\ p = \frac{60+85}{100+150} = 0{,}58;\ (1-p) = 0{,}42$$

a. Formula Hipotesis

$$H_0 : p_1 = p_2$$

$$H_1 : p_1 \neq p_2$$

b. Taraf nyata dan nilai *t* tabel

$$\alpha = 0{,}05 \rightarrow z_{(0{,}5\text{-}\alpha/2)} = z_{(0{,}5\text{-}0{,}025)} = 1{,}96$$

c. Kriteria pengujiannya

Ho diterima jika : $-1{,}96 < z_{hitung} < 1{,}96$

# Jawab

d. Uji Statistik

$$Z_{hitung} = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p.(1-p)\left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right]}}$$

$$Z_{hitung} = \frac{0{,}60 - 0{,}56}{\sqrt{0{,}52.0{,}48\left[\frac{1}{100} + \frac{1}{150}\right]}} = 0{,}66$$

e. Kesimpulan

Ho diterima, artinya tidak ada perbedaan antara obat pertama dan obat kedua

# LATIHAN SOAL

1. Sampel random 12 murid dari pendidikan sekretaris, dalam tes mengetik rata-rata kecepatannya dapat mencapai 73,8 kata per menit dengan deviasi standar 7,9 kata. Dengan taraf nyata 0,01 ujilah pendapat bahwa murid-murid dari pendidikan sekretaris tersebut rata-rata dapat mengetik kurang dari 75 kata per menit.
2. Suatu pabrik cat tembok mengatakan bahwa setiap kaleng cat tembok hasil produksinya dapat menyapu tembok rata-rata seluas 10 $m^2$. Untuk menyakinkan apakah pendapat tersebut benar, sejumlah kaleng cat tembok tersebut dicoba hasilnya adalah ($m^2$) : 9,8 ; 10,2 ; 10 ; 9,4 ; 9,6 ; 10,5. Bagaimana kesimpulannya bila dipergunakan taraf signifikansi 0,05 ?
3. Sampel random sebanyak 30 kaleng susu Dancow dengan label "berat bersih 400 gram" mempunyai berat bersih rata-rata 398 gram dengan deviasi standar 6 gram. Dengan taraf nyata 0,01 ujilah pendapat apakah benar bahwa berat bersih susu Dancow tersebut 400 gram.

4. Suatu proses produksi 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 deviasi standar 2,8 unit. Bagaimana keputusan yang harus diambil bila dipergunakan taraf signifikansi 0,05?
5. Seorang ahli gizi berpendapat bahwa 75% dari murid-murid SD didaerah A menderita kekurangan gizi. Suatu sampel telah dilaksanakan dengan meneliti 300 murid SD dan ternyata diketahui 206 anak menderita kekurangan gizi. Dengan taraf signifikansi 0,01 ujilah apakah murid SD yang kekurangan gizi kurang dari 75%.?
6. Dua belas pohon jeruk varietas tertentu yang dipilih secara random mempunyai tinggi rata-rata 13,6 kaki dengan deviasi standar 1,2 kaki, dan 15 pohon jeruk dengan varietas lainnya yang dipilih secara random mempunyai tinggi rata-rata 12,7 kaki dengan deviasi standar 1,5 kaki. Apakah perbedaan mean kedua sampel tersebut signifikan. Pergunakan taraf signifikansi 0,01.

7. Untuk memproduksi lampu pijar, suatu pabrik telah mencoba menggunakan dua macam kawat listrik yang berbeda, Dari proses pertama diambil sampel sebanyak 100. Rata-rata daya pakainya adalah 1200 jam dengan deviasi standar 120 jam. Dari sampel sebanyak 100 pada proses kedua, rata-rata daya pakainya adalah 1230 jam dengan deviasi standar 140 jam. Dengan taraf signifikansi 0,05 ujilah apakah produksi pada proses kedua mempunyai daya pakai yang lebih lama?
8. Dalam sampel random yang diambil para wisatawan yang mengunjungi candi Borobudur diketahui 84 dari 250 wisatawan laki-laki dan 156 dari 300 wisatawan perempuan membeli souvenir. Gunakan taraf signifikansi 0,05 untuk menguji bahwa tidak ada perbedaan antara proporsi populasi tersebut.