

# PENDUGAAN PARAMETER

Amalia Nadifta Ulfa, S.P., M.Sc.

# Pendugaan

- Pendugaan karakteristik populasi dengan menggunakan informasi karakteristik sampel.
- **Penduga: suatu statistik yang digunakan untuk menduga suatu parameter.**

## Ciri Penduga yang Baik:

- 1) Tidak Bias (*Unbiased*): apabila nilai penduga sama dengan nilai yg diduganya.
- 2) Efisien: apabila penduga memiliki varians yang kecil.
- 3) Konsisten: Jika ukuran sampel semakin bertambah maka penduga akan mendekati parameternya, jika ukuran sampel bertambah tak berhingga maka distribusi sampling penduga akan mengecil menjadi tegak lurus di atas parameter yang sebenarnya dengan probabilitas sama dengan satu.

# Jenis-jenis pendugaan berdasarkan cara penyajiannya

## 1. Pendugaan tunggal

Pendugaan yang hanya mempunyai atau menyebutkan satu nilai.

## 2. Pendugaan interval


Pendugaan yang mempunyai dua nilai sebagai pembatasan/daerah pembatasan.

Digunakan tingkat keyakinan terhadap daerah yang nilai sebenarnya/ parameteranya akan berada.

Nilai  $(1-\alpha)$  disebut koefisien kepercayaan

Selang kepercayaan :  $(1-\alpha) \times 100\%$

# Jenis-jenis pendugaan berdasarkan parameternya

- Pendugaan rata-rata
  - Pendugaan proporsi
  - Pendugaan varians
  - Pendugaan simpangan baku
- 

1. Pendugaan rata-rata: pendugaan nilai parameter  $\mu$  yang sebenarnya berdasarkan informasi rata-rata sampel.
2. Pendugaan proporsi: pendugaan proporsi rata-rata populasi yang tidak diketahui.
3. Pendugaan varians: pendugaan varian populasi yang tidak diketahui.
4. Pendugaan simpangan baku: pendugaan simpangan baku populasi yang tidak diketahui.

# Pendugaan interval untuk rata-rata

1. Untuk sampel besar ( $n > 30$ )

a. Untuk populasi tidak terbatas/  
populasi terbatas yang pengambilan  
sampelnya dengan pengembalian dan  
 $\sigma$  diketahui:

$$\bar{X} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

**b. Untuk populasi terbatas, pengambilan sampel tanpa pengembalian dan  $\sigma$  diketahui atau  $n/N > 5\%$**

$$\bar{X} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} < \mu < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$



## 2. Untuk sampel kecil ( $n \leq 30$ )

$$\bar{X} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

## Latihan:

Sampel acak diambil dari 225 penduduk sebuah kota untuk mengetahui tingkat pendapatan penduduk. Rata-rata pendapatan per tahun sebesar \$20.500 dengan standar deviasi \$6.000. buatlah selang dengan tingkat kepercayaan 95% bagi rata-rata penduduk kota tersebut!

# Pendugaan Interval Untuk Proporsi

1. Untuk sampel besar ( $n > 30$ )
  - a. Untuk populasi tidak terbatas

$$p - Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < P < p + Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

- a. Untuk populasi terbatas dan pengambilan sampel tanpa pengembalian

$$p - Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} < P < p + Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

## 2. Untuk sampel kecil ( $n \leq 30$ )

$$p - t_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < P < p + t_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

## Contoh kasus:

1. Perusahaan MEKAR mengadakan penelitian mengenai IQ para karyawannya. Utk keperluan tersebut, diambil sampel 80 karyawan secara acak. Jika diketahui rata-rata IQ sampel adalah 109 dgn simpangan baku populasinya 20, buatlah pendugaan interval dari rata-rata IQ dengan tingkat keyakinan 97%.

2. Lima karyawan PT TELITI dipilih secara acak, kemudian diukur beratnya. Datanya adalah 62, 67, 70, 65 dan 60 kg. Buatlah pendugaan interval rata-ratanya dengan tingkat keyakinan 99%!
3. Dari sampel random 400 orang yg makan siang di restoran NIKMAT selama beberapa hari Sabtu, diperoleh data 125 orang yang menyukai makanan tradisional. Tentukan pendugaan interval bagi proporsi sebenarnya, orang yang menyukai makanan tradisional untuk makan siangnya pada hari Sabtu di restoran tersebut dgn menggunakan interval keyakinan 98%!

# Pendugaan interval beda dua rata-rata

1. Untuk sampel besar dan  $\sigma_1$  dan  $\sigma_2$  diketahui:

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - Z_{\alpha/2} \cdot \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} < (\mu_1 - \mu_2) < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + Z_{\alpha/2} \cdot \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

2. Untuk sampel kecil dan  $\sigma_1^2$  dan  $\sigma_2^2$  tidak diketahui:

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{\alpha/2} \cdot s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} < (\mu_1 - \mu_2) < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\alpha/2} \cdot s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right)}$$

$$S_1^2 = \frac{\sum X_1^2}{n_1 - 1} - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1(n_1 - 1)} \text{ dan } \bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{n_1}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum X_2^2}{n_2 - 1} - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2(n_2 - 1)} \text{ dan } \bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{n_2}$$



# Pendugaan interval beda dua proporsi

$$(p_1 - p_2) - Z_{\alpha/2} \cdot s_{(p_1 - p_2)} < (p_1 - p_2) < (p_1 - p_2) + Z_{\alpha/2} \cdot s_{(p_1 - p_2)}$$

$$s_{p_1 - p_2} = \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}$$

# Contoh kasus:

1. Dua jenis tambang ingin dibandingkan kekuatannya. Untuk itu, 50 potong tambang dr setiap jenis diuji dlm kondisi yg sama. Jenis A memiliki kekuatan rata-rata 87,2 kg dgn simpangan baku 6,3 kg, sedangkan jenis B memiliki kekuatan rata-rata 78,3 kg dgn simpangan baku 5,6 kg. Buatlah pendugaan interval beda dua rata-rata dgn interval keyakinan 94%!

2. Suatu sampel random sebanyak 300 orang dewasa dan 400 remaja yg pernah menyaksikan sebuah acara di RCTI diketahui bahwa 125 orang dewasa dan 250 remaja menyatakan suka pada acara tersebut. Berapa beda proporsi dari seluruh orang dewasa dan remaja yang menyukai acara tersebut bila digunakan tingkat keyakinan 90%!

### 3. Data berikut berupa masa putar film yg diproduksi dua perusahaan film

|                      | <b>Masa Putar (menit)</b> |           |            |           |            |           |            |
|----------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| <b>Perusahaan I</b>  | <b>103</b>                | <b>94</b> | <b>110</b> | <b>87</b> | <b>98</b>  |           |            |
| <b>Perusahaan II</b> | <b>97</b>                 | <b>82</b> | <b>123</b> | <b>92</b> | <b>175</b> | <b>88</b> | <b>118</b> |

Buatlah pendugaan interval bagi beda dua rata-rata masa putar film-film yg diproduksi oleh dua perusahaan tsb dgn menggunakan interval keyakinan 98%

4. Dari produksi bola lampu sebuah perusahaan, diketahui simpangan baku bola lampu adalah 40 jam. Berapa besarnya sampel yang diperlukan apabila kita ingin percaya 97% dengan kesalahan duga 10 jam dari rata-rata umur bola lampu sebenarnya.

**SELESAI.**

