ESTIMASI

Arna Fariza

PENDAHULUAN

MATERI LALU …

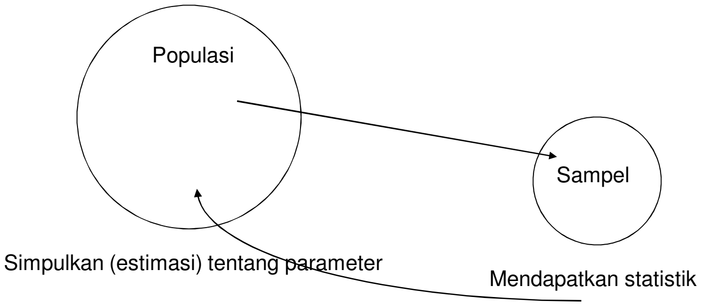
Karena adanya berbagai alasan seperti banyaknya individu dalam populasi amatan, maka penelitian keseluruhan terhadap populasi tersebut tidaklah ekonomis, baik tenaga, waktu, maupun biaya, maka penelitian hanya menggunakan sampel saja. Harga – harga parameter hanya di-ESTIMASI-kan/ diduga berdasarkan harga – harga statistik sampelnya.

Pendugaan dalam kehidupan sehari – hari tidak dapat dihindari. Permasalahannya adalah bagaimana pendugaan tersebut mendekati kebenaran. Oleh karena itu, statistika induktif mengembangkan teori pendugaan (estimasi/ penaksiran).

MAKA

Teori pendugaan (ESTIMASI/ PENAKSIRAN) adalah suatu proses dengan menggunakan statistik sampel untuk menduga parameter populasi.

Statistika Inferensial



Estimasi: estimasi titik, estimasi interval, uji hipotesa

3

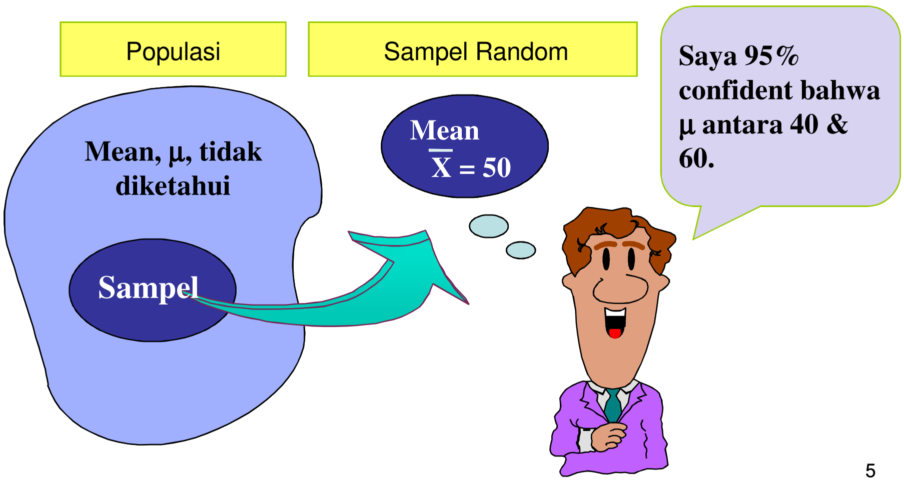
SIFAT – SIFAT ESTIMASI

Dalam membuat estimasi harga parameter populasi, seyogyanya variabel random harga statistik sampel tidak bervariasi terlalu jauh dari harga parameter populasi yang konstan. Misalnya, jika μ merupakan mean populasi dan $\overline{X}$ merupakan penduga bagi μ, maka dalam menggunakan $\overline{X}$ sebagai penduga kita harus berharap variabel random $\overline{X}$ tidak akan menyimpang terlalu jauh dari μ.

Penduga yang baik memiliki beberapa sifat :

1. **Tidak bias/ Unbiased**
2. **Efisien**
3. **Konsisten**

Proses Estimasi



5

CARA MENDUGA HARGA PARAMETER

Harga parameter dapat diestimasikan/ diduga dengan dua cara, yakni :

1. Point estimation (Pendugaan Titik)
2. Interval estimation (Pendugaan Interval).

1. **Point estimation (Pendugaan Titik)**
   adalah suatu nilai (suatu titik) yang digunakan untuk menduga suatu parameter populasi.
2. **Interval estimation (Pendugaan Interval)**
   adalah suatu interval yang menyatakan selang dimana suatu parameter populasi mungkin berada

Point Estimation

Estimasi Parameter Populasi …		Dengan statistik Sample
Mean	μ	$\bar{X}$
Proporsi	p	P_S
Varian	σ^2	S^2
Difference	$\mu_1 - \mu_2$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$

INTERVAL ESTIMATION

Dalam prakteknya, pendugaan tunggal yang terdiri atas satu angka tidak memberikan gambaran mengenai berapa jarak/ selisih nilai penduga tersebut terhadap nilai sebenarnya. Hal ini didasarkan atas pertimbangan bahwa suatu nilai dugaan tidak mungkin dapat dipercaya 100%.

Pendugaan interval menunjukkan pada interval berapa suatu parameter populasi akan berada yang dibatasi oleh dua nilai, yang disebut nilai batas bawah dan nilai batas atas.

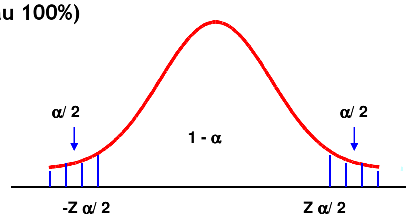
Misal : rata - rata modal akan terletak dalam interval antara 95 juta - 105 juta. Kita mengharapkan bahwa nilai rata - rata sebenarnya akan terletak di dalam interval tersebut. Interval yang demikian disebut interval keyakinan atau selang keyakinan.

INTERVAL ESTIMATION

Untuk membuat pendugaan interval, harus ditentukan terlebih dahulu besarnya koefisien keyakinan atau tingkat keyakinan, yang diberi simbol 1 - α. Besarnya nilai 1 - α, misalnya adalah 90%, 95%, 99%, atau yang lainnya.

Perhatikan kurva normal berikut :

(luas kurva = 1 atau 100%)



1 - α : koefisien keyakinan/ tingkat keyakinan
α : taraf signifikan atau besarnya kesalahan yang ditolerir dalam membuat keputusan

MISAL : rata – rata modal terletak antara interval 95 juta – 105 juta (a = 95 juta, b = 105 juta) dan **1 - α** = 0,90.

ARTINYA : Kita memutuskan bahwa interval 95 – 105 akan memuat μ dengan probabilitas sebesar 0,90. Dan kesalahan yang ditolerir adalah sebesar 0,10. Kesalahan yang mungkin terjadi adalah bahwa interval tersebut tidak memuat μ.

INTERVAL ESTIMATION

Terdapat 3 rumus pendugaan interval rata – rata μ

1. $$\bar{x} - z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Rumus ini berlaku untuk sampel besar (n ≥ 30) dari populasi yang tak terbatas atau dari populasi terbatas akan tetapi penarikan sampel dilakukan dengan pengembalian.

INTERVAL ESTIMATION

2. $$\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Rumus ini berlaku untuk populasi terbatas, akan tetapi sampel sebanyak n diambil tanpa pengembalian dari populasi N elemen dan σ diketahui.

INTERVAL ESTIMATION

3. $$\bar{x} - t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Rumus ini berlaku untuk sampel kecil (n < 30) yang diambil dari populasi (σ tidak diketahui) dengan pengembalian. Rumus ini diperoleh dari rumus 1 dengan jalan mengganti σ dengan s dan Zα/2 dengan t α/2.

Nilai Confidence Interval

- Confidence Interval 99%, Z = ± 2.575
- Confidence Interval 95%, Z = ± 1.96
- Confidence Interval 90%, Z = ± 1.645
- Confidence Interval 80%, Z = ± 1.28

13

INTERVAL ESTIMATION

STUDI KASUS 1

Seratus orang calon mahasiswa teknik mesin sebagai sampel acak, yang telah mengikuti tes IQ, mempunyai rata – rata IQ sebesar 110 dan diketahui mempunyai simpangan baku sebesar 20. Dengan menggunakan tingkat keyakinan sebesar 95 %, buatlah pendugaan interval dari rata – rata IQ calon mahasiswa teknik mesin tersebut !

$$\overline{X} - Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le \mu \le \overline{X} + Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$110 - 1{,}96\frac{20}{\sqrt{100}} \le \mu \le 110 + 1{,}96\frac{20}{\sqrt{100}}$$

$$110 - 3{,}92 \le \mu \le 110 + 3{,}92$$

$$106{,}08 \le \mu \le 113{,}92$$

INTERVAL ESTIMATION

STUDI KASUS 2

Lima orang mahasiswa teknik mesin dipilih secara acak untuk diukur tingginya.

X1 = 160 cm ; X2 = 160 cm ; X3 = 165 cm ; X4 = 175 cm ; X5 = 180.

Buatlah pendugaan interval tentang rata - rata tinggi mahasiswa dengan tingkat keyakinan 95 % !

$$\overline{X} = 168 \qquad S = 9{,}083$$

$$\overline{X} - t_{\alpha/2,n-1}\frac{S}{\sqrt{n}} \le \mu \le \overline{X} + t_{\alpha/2,n-1}\frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$168 - t_{\alpha/2,4}\frac{9{,}083}{\sqrt{5}} \le \mu \le 168 + t_{\alpha/2,4}\frac{9{,}083}{\sqrt{5}}$$