

Sampling dan Distribusi Sampel

Kompetensi:

Setelah membaca modul kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami konsep sampling
2. Memahami pemilihan sampling.
3. Memahami poin estimasi
4. Memahami distribusi sampel

I. Konsep Sampling

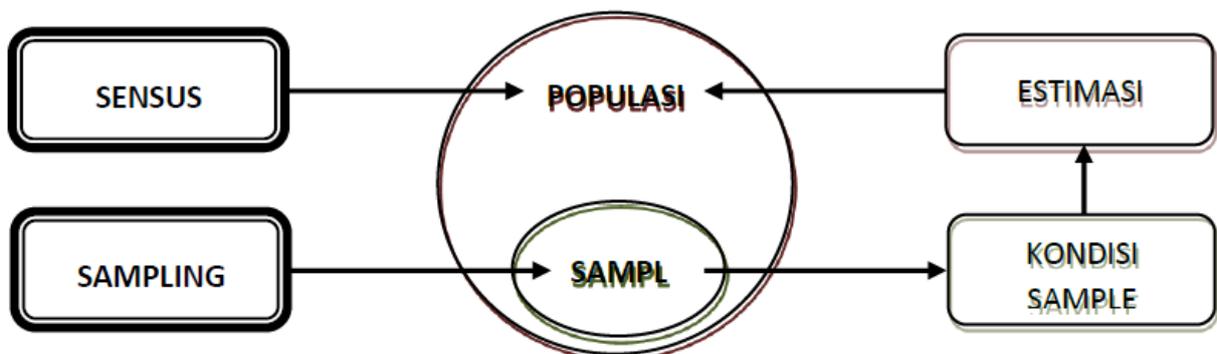
Istilah istilah yang ada dalam bahasan sampel yaitu :

Sampling adalah metode penelitian, yang kesimpulannya terhadap populasi diteliti didasarkan pada hasil pengujian terhadap sampel.

Sampel adalah merupakan sekelompok pos atau elemen yang diambil dari populasi. Sampel juga bisa diartikan bagian dari populasi, yang dipilih untuk diteliti, berfungsi sebagai perwakilan dari seluruh anggota populasi.

Populasi, yang dikenal pula dengan istilah field atau universe, adalah sekumpulan data yang menjelaskan beberapa kejadian yang menjadi perhatian peneliti. Populasi dapat juga diartikan sebagai kumpulan yang lengkap dari kelompok data yang menjadi objek penelitian.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa sampling adalah penelitian kurang dari 100%, karena dalam sampling, pengujian tidak dilakukan terhadap seluruh anggota populasi. Penelitian 100%, yang menguji seluruh anggota populasi disebut sensus



Gambar 1. Hubungan antara sampel, sampling, populasi dan sensus

II. Pemilihan Sampel

Pada bahasan bagian ini akan menjelaskan cara memilih sampel. Cara pengambilan sampel terdiri ada dua cara yaitu yang pertama cara mengambil sampel pada jumlah populasi yang terbatas (*finite population*) atau diketahui jumlahnya dan yang kedua adalah cara pengambilan sampel pada jumlah populasi yang tak terbatas atau tidak diketahui jumlahnya (*infinite population*). Hasil dari sampel hanya memberikan nilai perkiraan pada karakteristik populasi.

a. Sampel Pada *Finite Population*

Simple random sample pada *finite* adalah ukuran sample n yang diambil dari populasi finite dari ukuran N populasi adalah kemungkinan masing-masing sampel yang terpilih dari ukuran sampel n yang mempunyai probabilitas sama untuk terpilih.

b. Sampel Pada *Infinite Population*

Sampel random pada infinite adalah ukuran n pada populasi infinite yang diambil sebagai sampel dengan memenuhi dari kondisi dan persyaratan tertentu.

Setiap elemen yang dipilih berasal dari populasi yang sama dan elemen yang dipilih bisa secara independen.

III. Poin estimasi

Poin Estimasi adalah bentuk dari inferensi statistik. Poin estimasi adalah Nilai titik estimasi yang dapat yang digunakan dalam menentukan estimasi pada parameter populasi. Untuk mengestimasi nilai parameter populasi, kita dapat menghitung karakteristik sampel yang sesuai, yang disebut sebagai statistik dari sampel. Kita dapat menentukan nilai estimasi dari data sampel untuk memperkirakan nilai estimasi dari nilai populasi. Nilai estimasi sampel yang dapat mengestimasi nilai pada populasi, maka Kita dapat menentukan perkiraan bahwa :

- Rata-rata sampel (\bar{x}) merupakan poin estimator dari mean (μ) dari populasi
- Standar deviasi sampel (s) merupakan poin estimator dari standar deviasi (δ) dari populasi
- Proporsi sampel (\bar{p}) merupakan poin estimator dari proporsi (p) dari populasi

Contoh Kasus 1

Seorang Direktur personalia untuk Electronics Associates, Inc. (EAI), telah diberi tugas dalam rangka mengembangkan profil keahlian dari 2.500 manajer pada perusahaan. Karakteristik yang diidentifikasi termasuk rata-rata annual salary untuk manajer dan proporsi yang dimiliki manajer untuk mengikuti program pelatihan manajemen perusahaan. Manajer mengambil simple random sample dari 30 manajer dan data terkait pada annual salary dan partisipasi program pelatihan manajemen. Notasi x_1, x_2 sampai x_{30} menunjukkan sampel manajer dari sampel pertama, kedua dan sampai ketigapuluh. Tampilah tabelnya dapat dilihat seperti berikut:

Tabel 1. Data sampel dari annual salary dan management training program

Annual Salary (\$)	Management Training Program	Annual Salary (\$)	Management Training Program
$x_1 = 49,094.30$	Yes	$x_{16} = 51,766.00$	Yes
$x_2 = 53,263.90$	Yes	$x_{17} = 52,541.30$	No
$x_3 = 49,643.50$	Yes	$x_{18} = 44,980.00$	Yes
$x_4 = 49,894.90$	Yes	$x_{19} = 51,932.60$	Yes
$x_5 = 47,621.60$	No	$x_{20} = 52,973.00$	Yes
$x_6 = 55,924.00$	Yes	$x_{21} = 45,120.90$	Yes
$x_7 = 49,092.30$	Yes	$x_{22} = 51,753.00$	Yes
$x_8 = 51,404.40$	Yes	$x_{23} = 54,391.80$	No
$x_9 = 50,957.70$	Yes	$x_{24} = 50,164.20$	No
$x_{10} = 55,109.70$	Yes	$x_{25} = 52,973.60$	No
$x_{11} = 45,922.60$	Yes	$x_{26} = 50,241.30$	No
$x_{12} = 57,268.40$	No	$x_{27} = 52,793.90$	No
$x_{13} = 55,688.80$	Yes	$x_{28} = 50,979.40$	Yes
$x_{14} = 51,564.70$	No	$x_{29} = 55,860.90$	Yes
$x_{15} = 56,188.20$	No	$x_{30} = 57,309.10$	No

Untuk mengestimasi nilai dari mean Populasi, Standar populasi dan Proporsi populasi, kita dapat menghitung nilai mean, standar deviasi dan proporsi dari data sample pada tabel di atas.

Hasil perhitungannya dapat dilihat seperti di bawah ini:

- a. Menghitung Rata-rata (\bar{x}) sampel :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1,554,420}{30} = \$51,814$$

- b. Menghitung Standar deviasi (s) sampel :

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{325,009,260}{29}} = \$3348$$

- c. Menghitung Proporsi (\bar{p}) yang berpartisipasi menjawab (Yes) dan (No) pada sampel :

$$\bar{p} = \frac{x}{n} = \frac{19}{30} = .63$$

Maka apabila hasil perbandingan penghitungan antara hasil dari sampel dengan populasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Perbandingan hasil poin estimasi sampel dengan populasi

Population Parameter	Parameter Value	Point Estimator	Point Estimate
μ = Population mean annual salary	\$51,800	\bar{x} = Sample mean annual salary	\$51,814
σ = Population standard deviation for annual salary	\$4000	s = Sample standard deviation for annual salary	\$3348
p = Population proportion having completed the management training program	.60	\bar{p} = Sample proportion having completed the management training program	.63

IV. Distribusi sampel

Pada bahasan sebelumnya mengenai nilai poin estimasi yang dilakukan dapat mengestimasi nilai pada populasinya dengan menggunakan satu set sampel saja seperti rata-rata sampel (\bar{x}) sebagai estimator rata-rata populasi (μ), Kemudian standar deviasi sampel (s) sebagai estimator standar deviasi pada populasi (δ) dan proporsi sampel (\bar{p}) dapat dijadikan poin estimator dari proporsi populasi p .

Apabila kita mengambil beberapa kali set sampelnya, maka akan dapat menghasilkan rata-rata sampelnya menjadi banyak juga. Hasil rata-rata sampel dari beberapa set sampel yang didapat kemungkinan hasilnya dapat berbeda-beda baik untuk rata-rata sampel, standar deviasi, maupun proporsinya sampelnya, maka akan didapat distribusi rata-rata sampel (\bar{x}) yang berbeda-beda. Pada data rata-rata sample yang diambil beberapa kali, maka kita dapat mencari rata-rata dari semua rata-rata pada masing-masing sampelnya.

Contoh Kasus 2

Pada contoh kasus 1 kita akan mengambil sampel sebanyak 500 kali grup sampel yang diambil berkali-kali dengan data yang sudah diambil kemudian dibalikin lagi pada populasinya. Tampilan tabel data set sampelnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Data sampel mean dan proporsi pada 500 set sampel

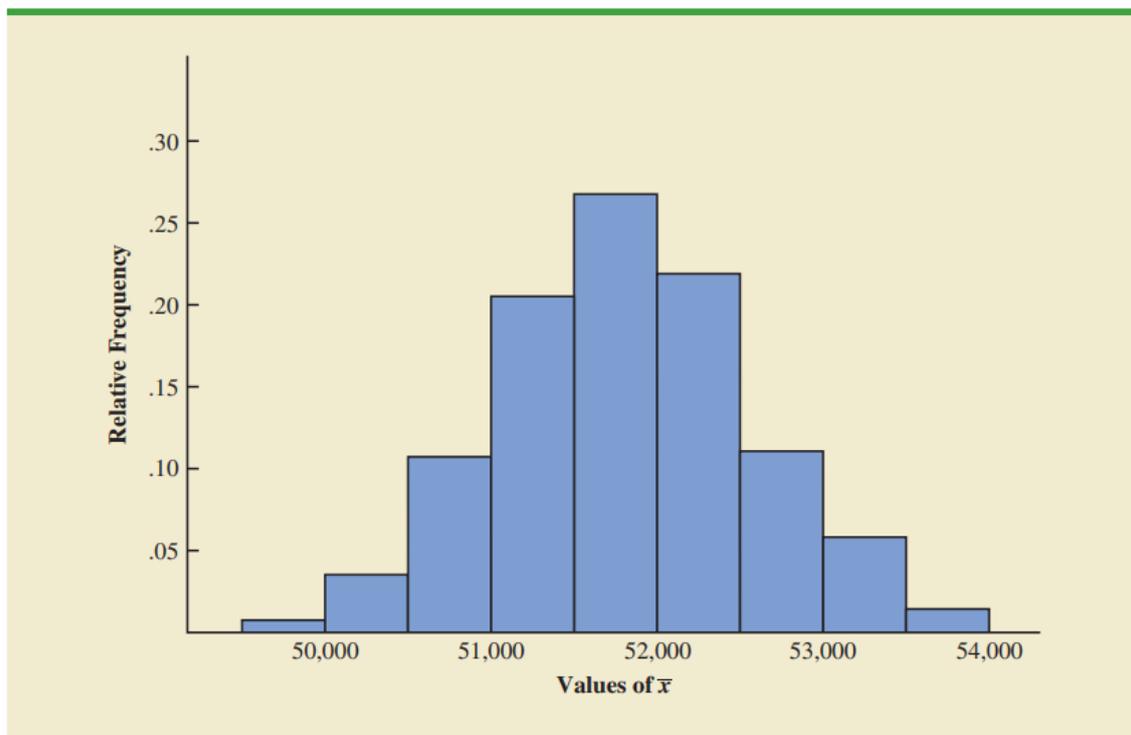
Sample Number	Sample Mean (\bar{x})	Sample Proportion (\bar{p})
1	51,814	.63
2	52,670	.70
3	51,780	.67
4	51,588	.53
.	.	.
.	.	.
.	.	.
500	51,752	.50

Dari sejumlah rata-rata pada masing-masing sampel data tersebut, kita dapat menghitung rata-ratanya yang dapat dijadikan lagi untuk mengestimasi dari populasinya. Dari 500 grup sampel di atas kita dapat membuat interval kelas dan mengelompokkan jumlah frekuensinya berdasarkan jumlah annual salary seperti berikut:

Tabel 4. Data frekuensi sampel berdasarkan annual salary

Mean Annual Salary (\$)	Frequency	Relative Frequency
49,500.00–49,999.99	2	.004
50,000.00–50,499.99	16	.032
50,500.00–50,999.99	52	.104
51,000.00–51,499.99	101	.202
51,500.00–51,999.99	133	.266
52,000.00–52,499.99	110	.220
52,500.00–52,999.99	54	.108
53,000.00–53,499.99	26	.052
53,500.00–53,999.99	6	.012
Totals	500	1.000

Dari hasil tabel di atas dapat kita lihat untuk grafik histogramnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik histogram \bar{x} pada grup sampel

Melihat hasil pada tabel di atas, dapat dinyatakan bahwa nilai yang terbesar berada pada angka dari rata-rata kelompok sampel mendekati rata-rata populasinya sebesar = \$51,800.

V. Distribusi Pengambilan sampel pada \bar{x}

Pada bagian sebelumnya kami mengatakan bahwa mean sampel (\bar{x}) adalah variabel random dan merupakan distribusi probabilitas yang disebut distribusi pengambilan sampel pada (\bar{x}).

Distribusi sampling \bar{x} adalah distribusi probabilitas dari semua nilai yang mungkin terjadi dari mean sampel \bar{x}

Hasil dari menghitung grup mean sampel di atas, kita dapat mencari Expected Value pada \bar{x} . Rumus untuk mencari EV pada \bar{x} adalah:

$$E(\bar{x}) = \mu$$

Dimana :

$E(\bar{x})$ = nilai expektasi pada \bar{x}

μ = mean populasi

Rumus untuk mencari Standard Deviation pada \bar{x} adalah:

STANDARD DEVIATION OF \bar{x}

Finite Population

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)}$$

Infinite Population

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Dimana :

$\sigma_{\bar{x}}$ = the standard deviation of \bar{x}

σ = the standard deviation of the population

n = the sample size

N = the population size

Rumus mencari standar deviasi untuk finite dengan jumlah data lebih kecil dari 5%:

USE THE FOLLOWING EXPRESSION TO COMPUTE THE STANDARD DEVIATION OF \bar{x}

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (7.3)$$

whenever

1. The population is infinite; or
2. The population is finite *and* the sample size is less than or equal to 5% of the population size; that is, $n/N \leq .05$.

Daftar Pustaka

- Statistics for Business and Economics (13e)” Anderson, Sweeney, Williams, Camm, Cochran 2017, Cengage Learning
- Statistika Inferensial, Ir. Ginanjar Syamsuar, ME, 2017, STEI Jakarta.