

## PEMILIHAN TEKNIK SAMPLING BERDASARKAN PERHITUNGAN EFISIENSI RELATIF

**Permadina Kanah Arieska<sup>1</sup>, Novera Herdiani<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya  
Alamat e-mail : permadina.kanah@unusa.ac.id

### ABSTRAK

Metode sampling yang dapat digunakan untuk pengambilan sampel antara lain *Simple Random sampling* dan *Stratified Sampling*. Pada *Simple Random Sampling*, setiap elemen populasi memiliki kesempatan yang sama untuk diambil. Sedangkan *Stratified Sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan membuat strata (tingkatan/kelas) didalam populasi. Kedua metode sampling ini akan dibandingkan untuk memperoleh *Margin of Error (MoE)* yang lebih kecil pada data Indeks Massa Tubuh (IMT) Mahasiswa Fakultas Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya. Didapatkan bahwa nilai varian penduga parameter pada *Stratified Sampling* lebih kecil dibandingkan dengan *Simple Random Sampling*. Penghitungan efisiensi relatif menunjukkan bahwa nilai varian penduga parameter pada teknik *Simple Random Sampling* 1,3 kali lebih besar dibandingkan dengan *Stratified Sampling*. Secara deskriptif, dapat disimpulkan bahwa *stratified sampling* lebih efisien digunakan untuk data IMT Mahasiswa dibandingkan teknik *Simple Random Sampling*.

**Kata kunci :** Simple Random sampling, Stratified Sampling, Efisiensi Relatif

### PENDAHULUAN

*Simple Random Sampling* atau biasa disingkat Random Sampling merupakan suatu cara pengambilan sampel dimana tiap anggota populasi diberikan *opportunity* (kesempatan) yang sama untuk terpilih menjadi sampel. *Simple random sampling* merupakan jenis sampling dasar yang sering digunakan untuk pengembangan metode sampling yang lebih kompleks[8]. Jika anggota populasi terdaftar lengkap, maka teknik ini sangat mudah digunakan. Terdapat prosedur yang sudah biasa digunakan dalam teknik *Simple Random Sampling*, yaitu dengan menggunakan *random numbers table*. Pengacakan juga dapat dilakukan dengan cara mengundi. Pengambilan sampel secara acak diharapkan mampu menjadi representasi dari populasi yang diestimasi. Sekalipun

dilakukan pengambilan sampel secara acak, pada kenyataannya terkadang masih dijumpai hasil pengambilan sampel yang nilainya unik dan terkesan sistematis. Sehingga makna pengambilan sampel secara acak adalah ketika pengambilan sampel itu dilakukan berulang-ulang, estimasi parameter yang dihasilkan akan akurat dan memiliki presisi tinggi. Selain itu tingkat variabilitas atau kesalahan dalam melakukan estimasi dapat dilakukan pengujian secara statistik. Kekeliruan dalam pengambilan sampel dapat dinyatakan dalam suatu probabilitas tertentu.

Jika strata atau tingkatan pada suatu populasi menjadi faktor yang diberikan perhatian maka teknik sampling seperti ini disebut *Stratified Sampling*. Makna strata atau tingkatan dalam suatu populasi adalah dalam suatu populasi cenderung memiliki variasi sehingga perlu dibedakan

dalam tingkatan semisal kelompok berat badan *underweight*, *normal*, *overweight*, setelah itu pengambilan sampel dilakukan pada masing-masing strata. Ciri-ciri Stratified Sampling adalah pada satu kelas memiliki sifat yang relatif sama sedangkan pada kelas yang berbeda bersifat heterogen. Komposisi sampel yang diambil bersifat proporsional sesuai jumlah kelas yang ada dan diambil secara acak untuk kemudian dijadikan sebagai total sampel penelitian. Penggunaan teknik sampling terkadang tidak berdiri sendiri namun dapat pula dikombinasikan antara teknik sampling satu dengan teknik sampling yang lain[1].

Data hasil survei sangat memungkinkan terjadi kesalahan (error). Kesalahan dalam pengambilan sampel ini sering disebut dengan *Margin of Error*. Indikator *Margin of Error* merupakan nilai untuk mengukur seberapa besar sampel yang diambil mampu mewakili (merepresentasikan) populasi. Ketika *Margin of Error* nilainya besar, maka sampel yang diambil masih jauh dengan data populasinya. Sebaliknya, ketika *Margin of Error* nilainya kecil maka dapat disimpulkan bahwa data sampel sudah mewakili data populasi [7]. *Margin of Error* selalu ada sebab pada faktanya sampel tidak senantiasa bisa mewakili populasi dengan sempurna. Terdapat dua indikator untuk menentukan seberapa baik sampel dapat mewakili populasi. Dua indikator tersebut adalah *margin of error dan tingkat kepercayaan*, Melalui dua indikator ini dapat diketahui sampel yang baik yang benar-benar mewakili populasi.

Data Indeks Massa Tubuh (IMT) dari Mahasiswa Fakultas Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dapat dilakukan dengan menggunakan *Random Sampling* dan *Stratified Sampling*. Kedua sampling tersebut akan dibandingkan *margin of error* dan efisiensi relatif untuk membandingkan jenis metode sampling mana yang lebih baik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan melakukan pendataan terhadap IMT Mahasiswa Fakultas Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (UNUSA). Indeks Massa Tubuh dihitung dengan membagi data berat badan dibagi dengan tinggi badan kuadrat [5]. Data IMT yang sudah diperoleh kemudian diterapkan metode pengambilan sampling dengan menggunakan *Simple Random sampling* dan *Stratified sampling*. Dari kedua metode tersebut akan dibandingkan nilai *Margin Of Error* dan varians sehingga diperoleh efisiensi relatif dari kedua jenis sampling. Varians yang lebih kecil menunjukkan bahwa teknik sampling tersebut lebih efisien [3]. Rumus Efisiensi relatif adalah sebagai berikut :

$$\frac{v(y_2)}{v(y_1)} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Metode sampling yang dipilih adalah metode sampling yang memiliki *margin of error* yang lebih kecil dan varian yang lebih kecil dilihat dari efisiensi relatifnya. Dalam menduga parameter menggunakan inferensi Statistik untuk mendapatkan penduga parameter yang tidak bias dan konsisten[4]. Selain itu juga harus memenuhi presisi dalam menduga parameter agar sesuai dengan parameter populasi [2].

Penduga parameter untuk *Simple Random Sampling* diukur dari mean dan variannya. Mean populasi ( $\mu$ ) adalah jumlah rata-rata per unit sampel dengan mean sampel ( $\hat{\mu}$  atau  $\bar{y}$ ) yang memiliki estimator tidak bias sebagai berikut:

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana  $y_i$  merupakan nilai tiap unit sample dan  $n$  merupakan jumlah unit pada sampel. Sedangkan varian populasi ( $\sigma^2$ ) dilakukan estimasi dengan varian sampel ( $s^2$ ) sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$$

Dengan varian dari  $\hat{\mu}$  adalah sebagai berikut:

$$\text{var}(\hat{\mu}) = \left( \frac{N - n}{N} \right) \frac{s^2}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Rumus penduga parameter untuk *Stratified Sampling* adalah sebagai berikut:

$$\bar{y}_{st} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i \bar{y}_i \dots\dots\dots(4)$$

Selain mean, juga akan dilakukan estimasi untuk parameter varian. Estimasi varian sebagai penduga parameter pada *Stratified Sampling* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \widehat{Var}(\bar{y}_{st}) &= \sum_{i=1}^k w_i^2 \widehat{Var}(\bar{y}_i) \\ &= \sum_{i=1}^k w_i^2 \left( \frac{N_i - n_i}{N_i n_i} \right) s_i^2 \end{aligned} \dots\dots\dots(5)$$

Dengan

$$s_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$$

**HASIL PENELITIAN**

Beberapa tahapan yang disajikan adalah deskriptif data, penduga parameter pada *Simple Random Sampling*, penduga parameter pada *Stratified Sampling*, perbandingan *margin of error* dan penghitungan efisiensi relatif.

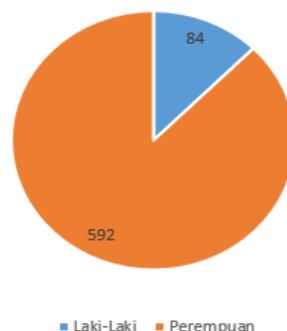
**Deskriptif Data**

Populasi pada penelitian ini berjumlah 676 mahasiswa. Tabel 1 menunjukkan data jumlah mahasiswa Fakultas Kesehatan menurut program Studi. Terdapat 676 mahasiswa yang merupakan anggota dari populasi.

Total populasi tersebut akan diambil sampel dengan menggunakan dua metode yaitu *Simple Random Sampling* dan *Stratified Sampling*. Gambar 1 menunjukkan jumlah mahasiswa sesuai jenis kelamin. Mahasiswa laki-laki sebanyak 12% dan perempuan sebanyak 88%. Data mahasiswa didasarkan pada jenis kelamin ini akan digunakan untuk mengambil sampel pada metode *Stratified Sampling* dengan menggunakan pengambilan sampel sesuai bobot proporsional.

**Tabel 1.** Jumlah Mahasiswa Fakultas Kesehatan Menurut Program Studi

PROGRAM STUDI	SEMESTER				JUMLAH
	8	6	4	2	
Ilmu Kesehatan Masyarakat	55	46	54	85	240
Analisis Kesehatan	54	61	55	94	264
Gizi	37	35	49	51	172
<b>TOTAL</b>					<b>676</b>



**Gambar 1.** Data Mahasiswa Berdasarkan Jenis Kelamin

Jumlah sampel yang diambil adalah sampel dengan menggunakan tingkat kepercayaan 99%, 95% dan 90%.

Penentuan tingkat kepercayaan ini merupakan tingkat kepercayaan yang sering digunakan dalam penelitian. Tabel 2 menunjukkan jumlah sampel yang diambil didasarkan pada berbagai macam tingkat kepercayaan.

**Tabel 2.** Jumlah Sampel Dengan Berbagai Macam Tingkat Kepercayaan

Populasi	Tingkat Kepercayaan	Sampel
676	99%	634
676	95%	252
676	90%	88

### Simple Random Sampling

Teknik *Simple Random Sampling* merupakan salah satu teknik pengambilan sampel yang sederhana dan banyak digunakan. Pemilihan responden didasarkan pada angka random dan diperoleh sejumlah responden yang terpilih sesuai dengan jumlah sampel yang didapatkan. Nilai penduga parameter berupa nilai mean dan varians dengan berbagai macam jumlah sampel dijelaskan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Penduga Parameter pada *Simple Random Sampling*

Penduga Parameter	634 Sampel	252 Sampel	88 Sampel
Mean	22,45	22,57	23,75
Varian	0,002	0,054	0,286

Dari Tabel 3 akan dilakukan penghitungan *margin of error* untuk mendeskripsikan bahwa jumlah sampel berpengaruh pada besarnya *margin of error*. Jumlah sampel yang besar menjadikan *margin of error* suatu sampling akan menjadi kecil dan berlaku sebaliknya.

### Stratified Sampling

Penggunaan *Stratified Sampling* digunakan dengan membedakan data IMT antara laki-laki dengan perempuan. Tabel

4 menunjukkan jumlah populasi didasarkan pada jenis kelaminnya. Penggunaan strata menurut jenis kelamin didasarkan informasi bahwa IMT antara laki-laki dan perempuan memang memiliki perbedaan.

**Tabel 4.** Jumlah Mahasiswa Fakultas Kesehatan Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah Mahasiswa
Laki-Laki	84
Perempuan	592
Total	676

sampel pada *Stratified Sampling* juga dilakukan dengan menggunakan tingkat kepercayaan 90% 95% dan 99%. Tabel 5 menunjukkan jumlah sampel pada masing-masing strata sesuai dengan proporsi populasi. Jumlah sampel pada setiap tingkat kepercayaan akan dihitung penduga parameternya berupa rata-rata dan varian sebagaimana pada teknik *Simple Random Sampling* yang dinyatakan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Penduga Parameter pada *Stratified Sampling*

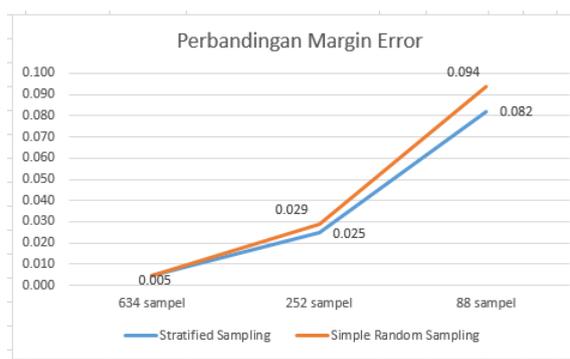
Penduga Parameter	634 sampel	252 sampel	88 sampel
Mean	22,54	22,7	22,69
Varian	0,002	0,04	0,218

### Perbandingan *Margin of Error (MoE)*

Pengukuran *margin of error* hanya bisa dilakukan jika metode pengambilan sampelnya menggunakan *probability sampling*. *Margin of error* dipengaruhi oleh dua hal yaitu yaitu ukuran sampel dan metode pengambilan sampel. Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin kecil jumlah sampel maka nilai *margin error* semakin besar. Hal ini mengakibatkan selang kepercayaan juga akan semakin melebar dari nilai penduga rata-rata. Ketika *Margin of Error* nilainya besar, maka sampel yang diambil masih jauh dengan data populasinya.

Sebaliknya, ketika *Margin of Error* nilainya kecil maka dapat disimpulkan bahwa data sampel sudah mewakili data populasi.

Secara deskriptif, metode pengambilan sampel dengan *Stratified Sampling* memiliki *MoE* yang lebih kecil dibandingkan dengan *Simple Random Sampling*, meskipun selisihnya kecil. Pada pengambilan sampel sebanyak 634 sampel (yaitu dengan tingkat kepercayaan 99%), *MoE* yang diperoleh besarnya sama pada kedua teknik sampling. Jelas bahwa semakin besar sampel maka *MoE* akan semakin kecil, dan tentu saja perbedaan metode pengambilan sampling akan dirasa kurang signifikan. Sebaliknya pada kasus jumlah sampel yang kecil (dengan tingkat kepercayaan yang lebih kecil), maka teknik pengambilan sampel akan memiliki peran dalam perhitungan *margin of error*. Secara deskriptif, Gambar 2 menunjukkan bahwa pada jumlah sampel 252 dan 88, nilai *Margin of Error* pada *Stratified Sampling* lebih kecil dibandingkan dengan *Simple Random Sampling*.



Gambar 2. Grafik Perbandingan *Margin of Error*

### Efisiensi Relatif

Efisiensi relatif (ER) merupakan sebuah nilai yang menjadi ukuran keterbandingan dua teknik pengambilan

sampel dari segi efisiensinya. Dalam praktiknya, ER dapat dilihat dari perbandingan varians dua teknik pengambilan sampel yang berbeda. Suatu teknik pengambilan sampel dikatakan lebih efisien apabila variansnya lebih kecil daripada varians pembandingnya yang menjadi pembanding teknik pengambilan sampel dalam hal ini sebagai pembagi atau deflatorynya. Pembanding dalam penelitian ini adalah teknik *Simple Random Sampling* sedangkan teknik yang dibandingkan adalah *stratified sampling*. Nilai Efisiensi Relatif pada masing-masing tingkat kepercayaan dijelaskan pada Tabel 6.

Tabel 6. Efisiensi Relatif Pada Masing-Masing Tingkat Kepercayaan

Jumlah Sampel	Tingkat Kepercayaan	Efisiensi relatif
634	99%	100%
252	95%	74%
88	90%	76%

Rumus Efisiensi relatif dinyatakan seperti rumus (1). Pada jumlah sampel sebanyak 634, nilai ER sebesar 100%, hal ini disebabkan nilai varian pada teknik *stratified sampling* dan *simple random sampling* besarnya sama. Sedangkan efisiensi relatif pada sampel 252 dan 88, rata-rata efisiensi relatifnya sebesar 75%. Hal ini menunjukkan bahwa varian pada teknik *simple random sampling* besarnya 1,3 kali dibandingkan dengan varian pada teknik *stratified sampling*. Sehingga bisa disimpulkan bahwa secara deskriptif, teknik pengambilan sampel *stratified sampling* lebih efisien dibandingkan dengan *simple random sampling*.

### KESIMPULAN

Dari analisa data yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah sampel yang semakin besar, akan menyebabkan *Margin Of Error* semakin kecil.
2. Berdasarkan efisiensi relatif menunjukkan bahwa pada data Indeks Massa Tubuh, (IMT), penghitungan sampel dengan metode *Stratified Sampling* menghasilkan varian dan *Margin Of Error* yang lebih kecil dibandingkan dengan *Simple Random Sampling*. Sehingga secara deskriptif, metode *Stratified Sampling* lebih efisien dibandingkan metode *Simple Random Sampling*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh RistekDikti pada Penelitian Dosen Pemula tahun 2018. Penulis berterimakasih kepada seluruh responden yaitu mahasiswa Fakultas Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dan seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan untuk amalan Anda semua. Amiin.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Charles Teddlie and Fen Yu. 2007. *Mixed Methods Sampling : A Typology With Examples*. Journal of Mixed Methods Research.
- [2] Habib Ahmed Elsayir. 2004. *Comparison of precision of systematic sampling with some other probability samplings*. American Journal of Theoretical and Applied Statistics.
- [3] Joko Ade Nursiyono. 2015. *Kompas Teknik Pengambilan Sampel*. Bogor : In Media.
- [4] Leslie Kish, Martin Richard Frankel. 2004. *Inference from complex Samples*. JSTOR
- [5] Novera Herdiani dan Wiwik Afridah. 2017. *Buku Ajar Gizi Lanjut : Untuk Mahasiswa Bidang Kesehatan*. Surabaya : Unusa Press.
- [6] Paula Lagares Barreiro. 2001. *Population and sample. Sampling techniques*. Justo Puerto Albandoz. Management Mathematics for European Schools.
- [7] Raihan Budiwaskito. 2010. *Margin of Error*. Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika. Institut Teknologi Bandung.
- [8] Xiangrui Meng. *Scalable Simple Random Sampling and Stratified Sampling*. LinkedIn Corporation, Mountain View, USA.