

---

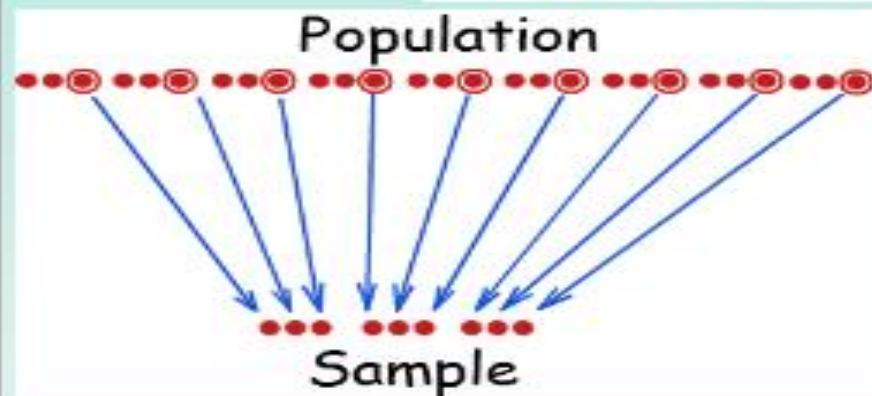
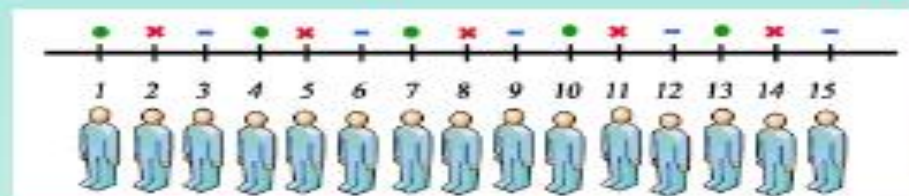
# Penarikan Contoh Sistematis (*Systematic Sampling*)

---

## Chapter 7

### Systematic Sampling

- Selection of every  $k$ th case from a list of possible subjects.



### SYSTEMATIC SAMPLING



---

# Definisi

- Contoh sistematis "satu dari k" adalah contoh yang diperoleh dengan cara memilih secara acak satu unsur dari k unsur pertama dalam kerangka penarikan contoh dan setiap unsur ke-k sesudahnya.

---

# Prosedur Penarikan Contoh Sistematis

Cari informasi besarnya  $N$

Tentukan  $n$  (bisa menggunakan formula penarikan contoh acak sederhana)

Tentukan  $k \leq N/n$

Acak bilangan  $1, 2, \dots, k$ . Misalkan diperoleh  $m$  ( $1 \leq m \leq k$ )

Objek yang terpilih adalah objek ke- $m$ , ke- $(m+k)$ ,  $(m+2k)$ , ...,  $(m+(n-1)k)$  pada kerangka penarikan contoh

---

---

# Ilustrasi

- Misalkan dari suatu populasi berukuran  $N=20$  akan diambil contoh acak berukuran  $n=4$  secara sistematis, maka  $k=20/4=5$
  - Nilai-nilai anggota populasi adalah  $y_i$  ;  $i=1,2,\dots,20$
  - Nomor urut anggota populasi disekat menjadi 4 interval:  
| 1,2,3,4,5 | 6,7,8,9,10 | 11,12,13,14,15 | 16, 17,18,19,20 |
  - Ada 5 kemungkinan contoh sistematis yg bisa terambil, yakni :
    - 1) No: 1,6,11,16
    - 2) No: 2,7,12,17
    - 3) No: 3,8,13,18
    - 4) No: 4,9,14,19
    - 5) No: 5,10,15,20
-

---

# Kerangka Penarikan Contoh

Kerangka penarikan contoh tidak selalu harus berupa daftar di kertas, tapi bisa berbentuk abstrak. Misalnya barisan pengunjung tempat belanja atau tempat wisata. Atau mungkin berupa satuan contoh yang tertata dengan aturan tertentu, misalnya rumah di kompleks perumahan atau toko di suatu pertokoan.

N dapat diketahui dengan pasti pada kasus tertentu, tapi pada kasus lain tidak dapat ditentukan sehingga harus diasumsikan (diduga menggunakan kebiasaan yang ada). Misalnya pada kasus pengunjung tempat belanja.

---

---

# Keuntungan

## bahan diskusi

Apa keuntungan penarikan contoh acak sistematis dibandingkan penarikan contoh acak sederhana?

---

---

# Pendugaan Rataan Populasi ( $\mu$ )

$$\hat{\mu} = \bar{y}_{sy} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \qquad V(\bar{y}_{sy}) = \frac{\sigma^2}{n} [1 + (n-1)\rho]$$

dengan  $\rho$  adalah korelasi antar pasangan objek dalam contoh sistematis yang sama. Nilai ini tidak dapat dihitung hanya menggunakan satu contoh sistematis, sehingga ragam penduga didekati dengan ragam penduga rataan contoh acak sederhana.

$$\hat{V}(\bar{y}_{sy}) = \frac{s^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right)$$

---



---

# Pendugaan Total Populasi ( $\tau$ )

$$\hat{\tau}_{sy} = N\bar{y}_{sy} = N \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad V(\hat{\tau}_{sy}) = N^2 \frac{\sigma^2}{n} [1 + (n-1)\rho]$$

dengan  $\rho$  adalah korelasi antar pasangan objek dalam contoh sistematis yang sama (korelasi intraklas). Nilai ini tidak dapat dihitung hanya menggunakan satu contoh sistematis, sehingga ragam penduga didekati dengan ragam penduga total dari contoh acak sederhana.

$$\hat{V}(\hat{\tau}_{sy}) = N^2 \frac{s^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right)$$

---

# Hubungan antara $V(\bar{y})$ dan $V(\bar{y}_{sy})$

$$V(\bar{y}) = \frac{\sigma^2}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)$$

1. If  $\rho$  is close to 0, and  $N$  is fairly large, systematic sampling is roughly equivalent to simple random sampling.

2. If  $\rho$  is close to 1, then the elements within the sample are quite similar wrt the characteristic being measured, and systematic sampling will yield a higher variance of the sample mean than will simple random sampling.

3. If the elements in the systematic sample tend to be very different, then  $\rho$  is negative and systematic sampling may be more precise than simple random sampling.

$$V(\bar{y}_{sy}) = \frac{\sigma^2}{n} [1 + (n-1)\rho]$$

where  $\frac{-1}{n-1} \leq \rho \leq 1$  is a measure of the correlation between pairs of elements within the same systematic sample.

---

# Tiga Tipe Populasi

## DEFINITION 7.2

A population is *random* if the elements of the population are in random order.

A population is *ordered* if the elements of a population have values that trend upward or downward when they are listed.

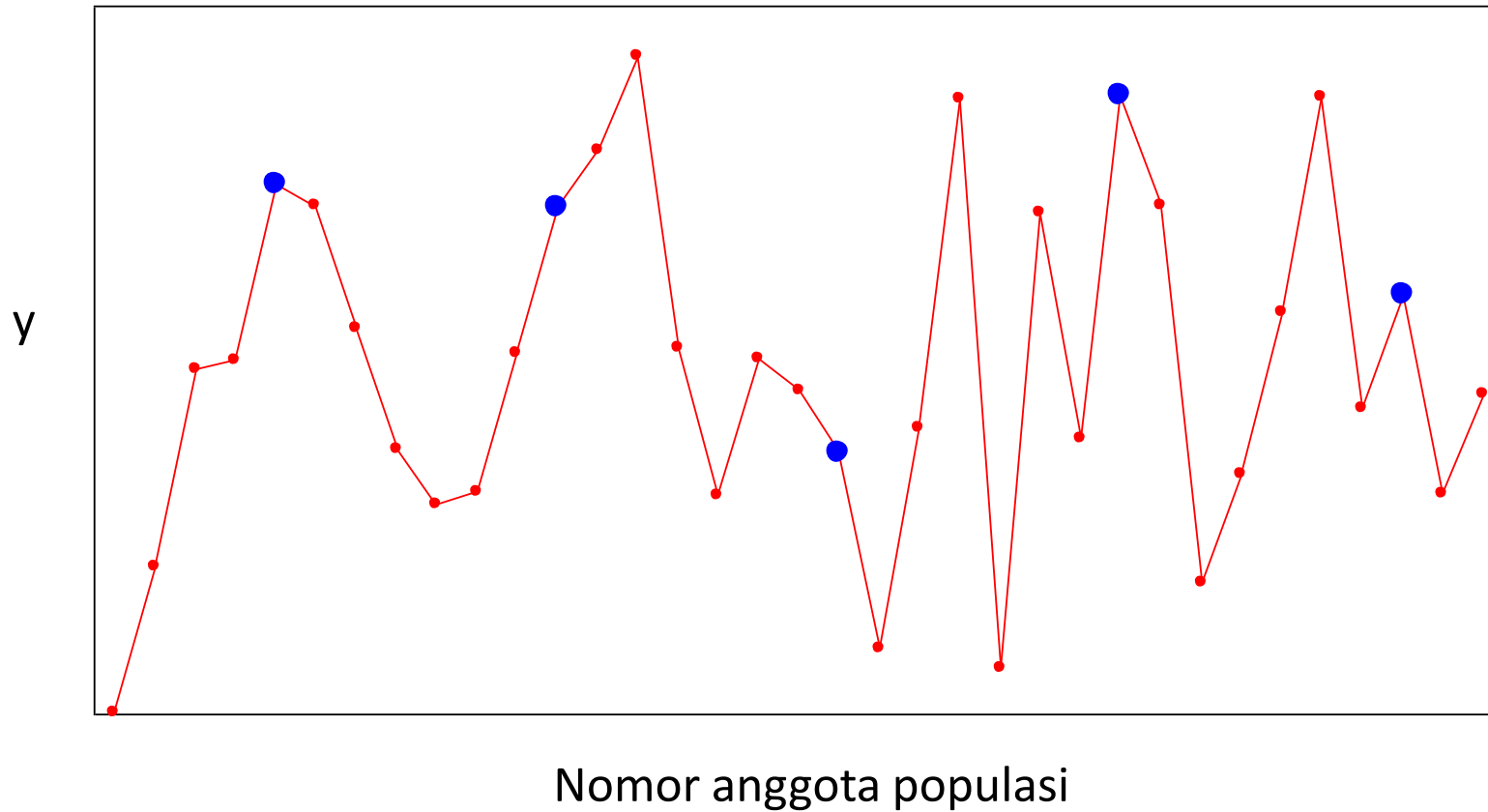
A population is *periodic* if the elements of a population have values that tend to cycle upward and downward in a regular pattern when listed. ■

---

# Tiga Tipe Populasi

Random Population

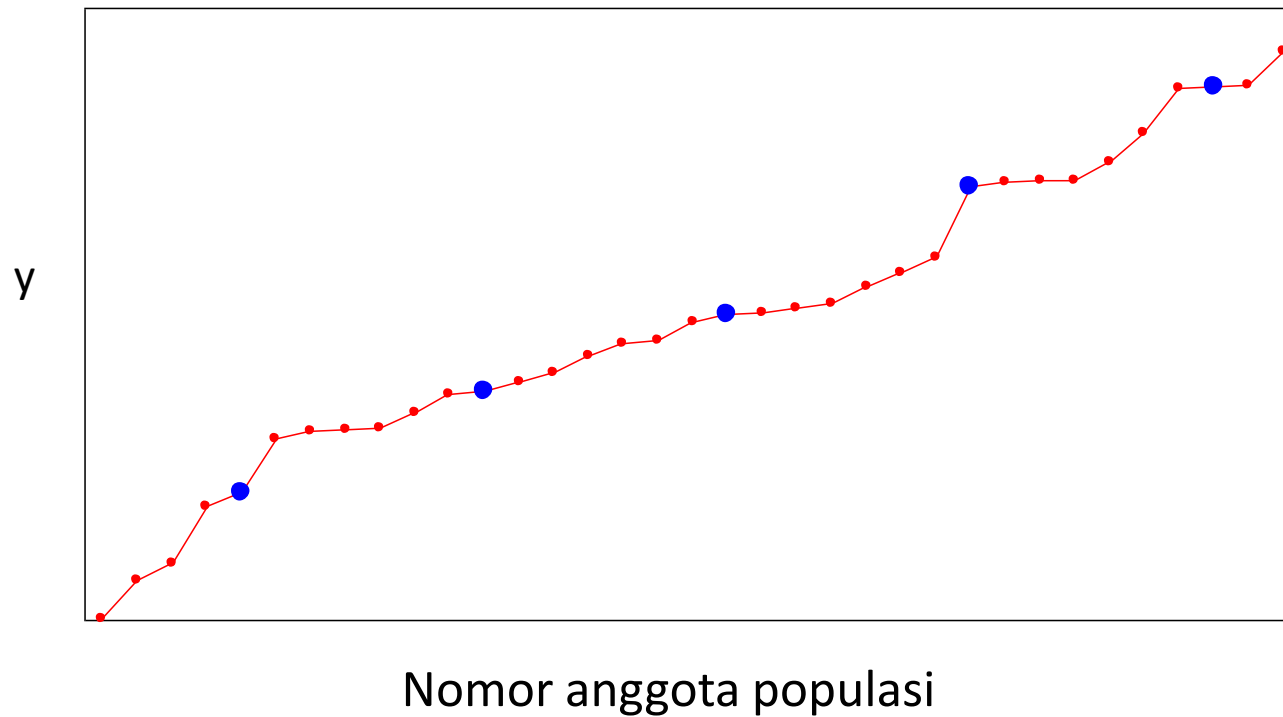
$$V(\bar{y}_{sy}) = V(\bar{y})$$



# Tiga Tipe Populasi

Ordered Population

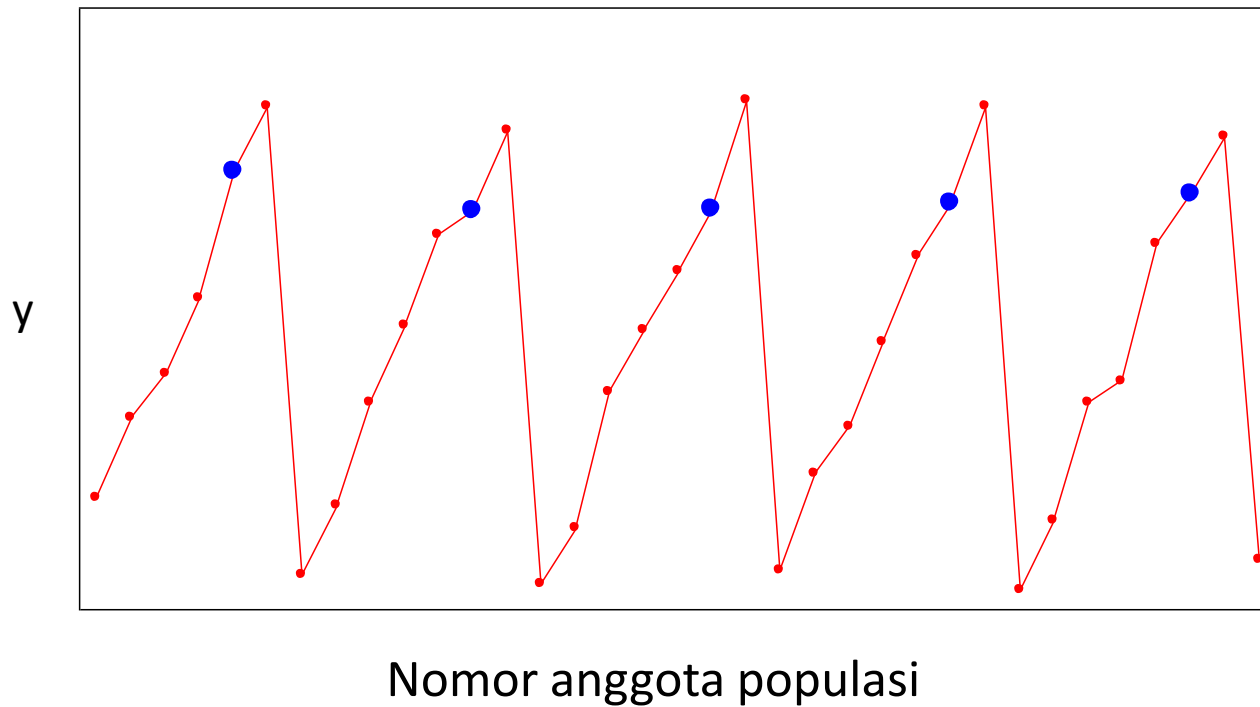
$$V(\bar{y}_{sy}) < V(\bar{y})$$



# Tiga Tipe Populasi

Periodic Population

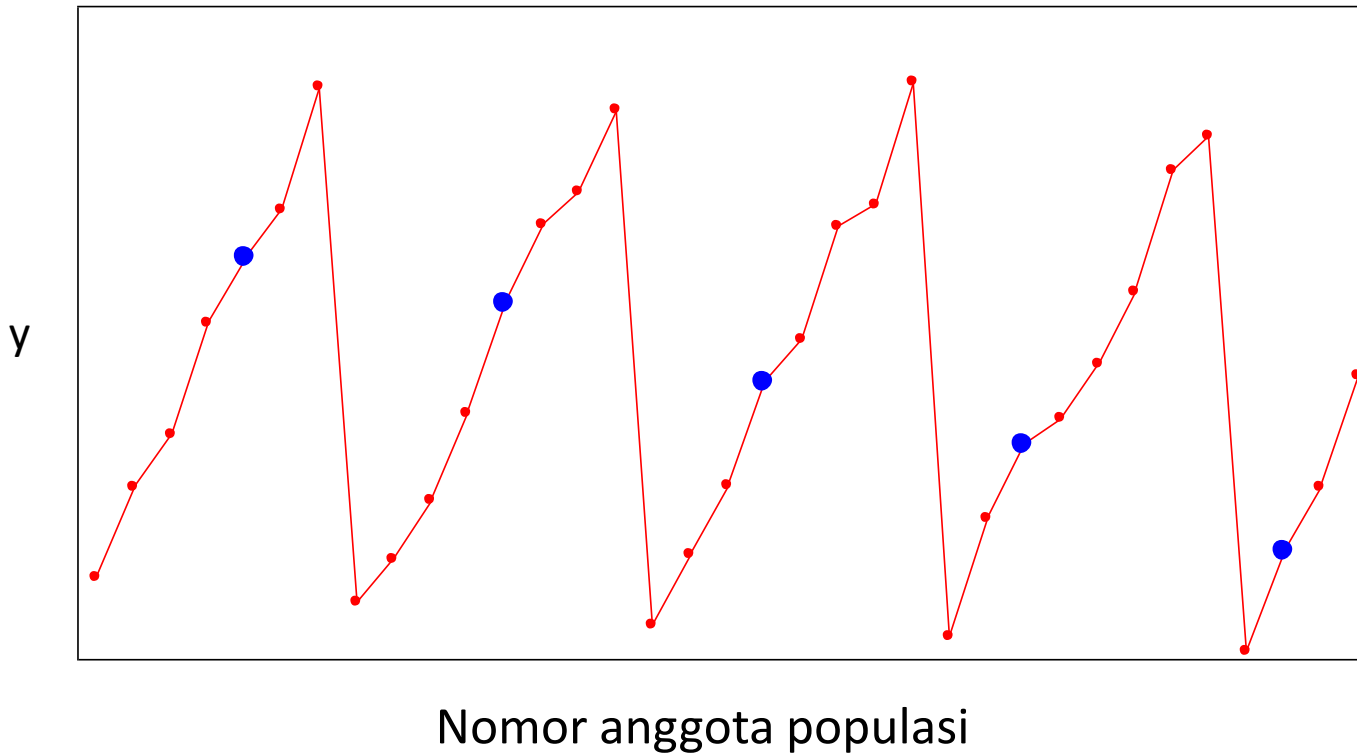
$$V(\bar{y}_{sy}) > V(\bar{y})$$



# Tiga Tipe Populasi

Periodic Population

$$V(\bar{y}_{sy}) = V(\bar{y})$$



---

# Pendugaan Proporsi Populasi (p)

Nilai  $y = 1$  untuk Ya, dan  $y = 0$  untuk Tidak

$$\hat{p}_{sy} = \bar{y}_{sy} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

$$\hat{V}(\hat{p}_{sy}) = \frac{\hat{p}_{sy}(1 - \hat{p}_{sy})}{n - 1} \left[ \frac{N - n}{N} \right]$$



---

# Penarikan Contoh Sistematis Berulang

## TUGAS

Pelajari sub-bab 7.6 Scheaffer et al, dan buat rangkuman terhadap sub-bab tersebut.

---