

# TWO STAGE SAMPLING (PPS-PPS)

Oleh: Adhi Kurniawan

## *Two Stage Sampling (PPS WR-PPS WR)*

$\pi$

- › Misalkan suatu survei dilakukan dengan penarikan sampel dua tahap (*two stage sampling*), dengan tahapan sebagai berikut :
  - Tahap pertama, dari  $N$  unit penarikan sampel tahap pertama dipilih  $n$  unit dengan menerapkan metode penarikan sampel sebanding terhadap ukuran unit  $X_i$  dengan pemulihan (*PPS WR*). Nilai-nilai  $X_i$  untuk seluruh unit untuk penarikan sampel tahap pertama harus tersedia sehingga dapat dihitung
  - Tahap kedua, misalkan pada setiap unit psu yang terpilih memuat  $M_i$  unit ssu, selanjutnya dipilih  $m_i$  unit dengan menerapkan metode PPS WR dengan size  $Z_{ij}$ .

## Two Stage Sampling (PPS WR-PPS WR)

$\pi$

› *Skema Sampling (Sampling Scheme)*

Tahap	Indeks	Unit	Populasi	Sampel	Metode	Peluang	Fraksi sampling
1	$i$	psu	$N$	$n$	PPS WR	$\frac{X_i}{X}$	$n \frac{X_i}{X}$
2	$j$	ssu	$M_i$	$m_i$	PPS WR	$\frac{Z_{ij}}{Z_i}$	$m_i \frac{Z_{ij}}{Z_i}$

› *Overall sampling fraction* merupakan perkalian fraksi sampling antartahap penarikan sampel, yaitu:

$$f_{ij} = f_i \times f_{j|i} = \frac{nm_i X_i Z_{ij}}{X Z_i}$$

› *Design weight* merupakan kebalikan dari *overall sampling fraction*, yaitu:

$$w_{ij} = \frac{X Z_i}{nm_i X_i Z_{ij}}$$

## Two Stage Sampling (PPS WR-PPS WR)

$\pi$

- › Jika  $y_{ij}$  merupakan nilai karakteristik yang diteliti pada psu ke-i ssu ke-j maka :

*Unbiased estimator* untuk total karakteristik yang hanya didasarkan pada psu ke-i adalah:

$$\hat{Y}_i = \frac{XZ_i}{m_i X_i} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{y_{ij}}{Z_{ij}}$$

*Unbiased estimator* untuk total karakteristik berdasarkan seluruh sampel psu adalah:

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} w_{ij} y_{ij} = \frac{X}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Z_i}{m_i X_i} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{y_{ij}}{Z_{ij}}$$

- › *Unbiased estimator* untuk sampling varians adalah:

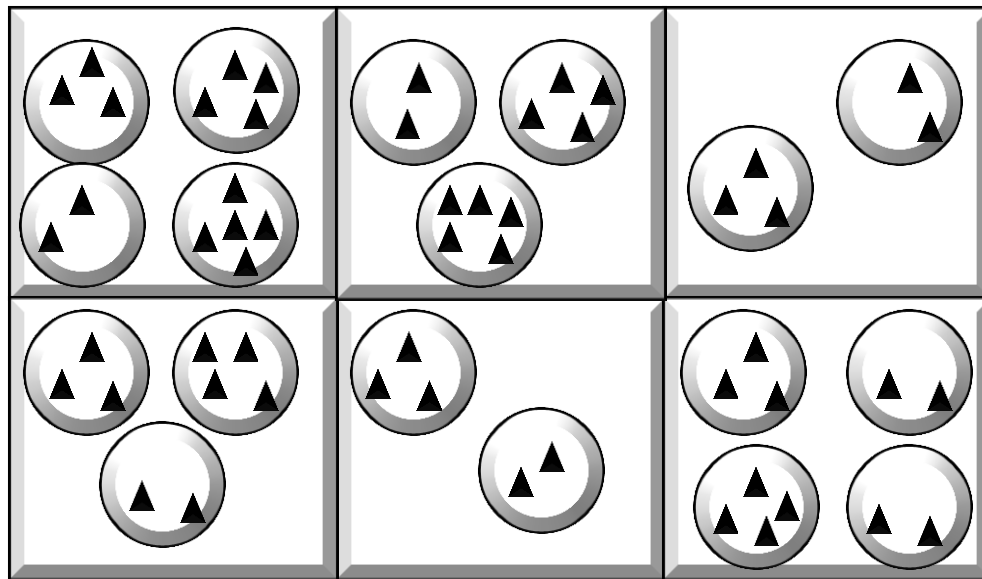
$$v(\hat{Y}) = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \hat{Y})^2$$

## Two Stage Sampling (PPS WR-PPS WR)

$\pi$

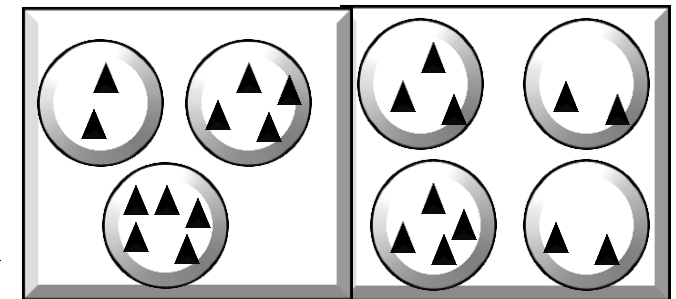
› Contoh:

Misalkan, kita mempunyai populasi jumlah peternak sebanyak 6 peternak. Pada tahap pertama dilakukan pengambilan sampel sebanyak 2 peternak secara PPS WR dengan size jumlah kandang, selanjutnya dari tiap peternak terpilih dilakukan pengambilan sampel sebanyak 2 kandang secara PPS WR dengan size jumlah sapi. Kemudian dilakukan observasi untuk memperkirakan jumlah sapi betina.

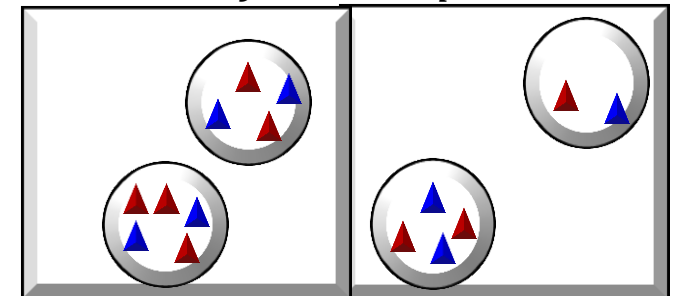


Tahap 1: Pilih peternak PPS WR

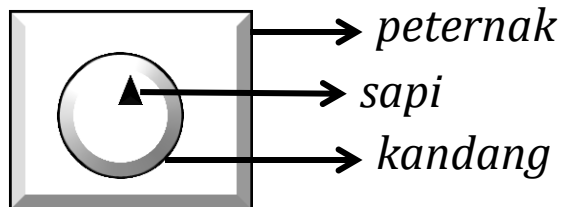
size jumlah kandang



Tahap 2: pilih kandang PPS WR  
size jumlah sapi



› Keterangan:



▲ → Sapi betina

■ → Sapi jantan

## ***Two Stage Sampling (PPS WR-SRS/Systematik)***

- › Misalkan suatu survei dilakukan dengan penarikan sampel dua tahap (*two stage sampling*), dengan tahapan sebagai berikut :
  - Tahap pertama, dari  $N$  unit penarikan sampel tahap pertama dipilih  $n$  unit dengan menerapkan metode penarikan sampel sebanding terhadap ukuran unit  $X_i$  dengan pemulihan (*PPS WR*). Nilai-nilai  $X_i$  untuk seluruh unit untuk penarikan sampel tahap pertama harus tersedia sehingga dapat dihitung
  - Tahap kedua, misalkan pada setiap unit psu yang terpilih memuat  $M_i$  unit ssu, selanjutnya dipilih  $m_i$  unit dengan menerapkan metode acak sederhana dengan pemulihan/sistematik (*SRS/sistematik*).

# Two Stage Sampling (PPS WR-SRS/Sistematik)

$\pi$

- › Skema Sampling (*Sampling Scheme*)

Tahap	Indeks	Unit	Populasi	Sampel	Metode	Peluang	Fraksi sampling
1	$i$	psu	$N$	$n$	PPS WR	$\frac{X_i}{X}$	$n \frac{X_i}{X}$
2	$j$	ssu	$M_i$	$m_i$	SRS/Sistematik	$\frac{1}{M_i}$	$\frac{m_i}{M_i}$

- › *Overall sampling fraction* merupakan perkalian fraksi sampling antartahap penarikan sampel, yaitu:

$$f_{ij} = f_i \times f_{j|i} = \frac{nX_i m_i}{XM_i}$$

- › *Design weight* merupakan kebalikan dari *overall sampling fraction*, yaitu:

$$w_{ij} = \frac{XM_i}{nX_i m_i}$$

## ***Two Stage Sampling (PPS WR-SRS WR)***

- › Jika  $y_{ij}$  merupakan nilai karakteristik yang diteliti pada psu ke-i ssu ke-j maka :

*Unbiased estimator* untuk total karakteristik yang hanya didasarkan pada psu ke-i adalah:

$$\hat{Y}_i = \frac{XM_i}{X_i m_i} \sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}$$

*Unbiased estimator* untuk total karakteristik berdasarkan seluruh sampel psu adalah:

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} w_{ij} y_{ij} = \frac{X}{n} \sum_{i=1}^n \frac{M_i}{X_i m_i} \sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}$$

- › *Unbiased estimator* untuk sampling varians adalah:

$$v(\hat{Y}) = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \hat{Y})^2$$



## Estimasi Rasio pada *Two Stage Sampling*

- › Misalkan selain variabel  $Y$ , juga diteliti variabel  $X$  sehingga  $y_{ij}$  dan  $x_{ij}$  masing-masing menyatakan nilai karakteristik  $Y$  dan  $X$  yang diteliti pada psu ke- $i$  ssu ke- $j$ .
- › Dengan demikian, dapat dihitung rasio dari dua variabel tersebut beserta estimasi variansnya:

$$\hat{R} = \frac{\hat{Y}}{\hat{X}}$$

$$v(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{X}^2} \left( v(\hat{Y}) - 2\hat{R}cov(\hat{Y}, \hat{X}) + \hat{R}^2 v(\hat{X}) \right)$$

Keterangan:

$$cov(\hat{Y}, \hat{X}) = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \hat{Y})(\hat{X}_i - \hat{X})$$

**TERIMA KASIH**

*Have A Nice Sampling*

$\pi$