

## BAB IV

### APLIKASI METODE *CALLBACK*

Dalam bab sebelumnya telah dibahas mengenai cara mengatasi nonrespon yaitu dengan melakukan *callback* pada responden yang tidak merespon. *Callback* pada penelitian ini dibatasi hanya sampai  $t = 2$  kali. Dalam bab ini akan diberikan aplikasi untuk menaksir proporsi mahasiswa jurusan matematika FMIPA UI angkatan 2005-2008 yang setuju dengan rencana diberlakukannya *e-learning* di jurusan matematika dan diduga akan terjadi nonrespon.

#### 4.1 Ukuran Sampel Optimum

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa jurusan matematika FMIPA UI yang memiliki telepon selular yang terdiri dari:

1. angkatan 2005 berjumlah 55 orang
2. angkatan 2006 berjumlah 61 orang
3. angkatan 2007 berjumlah 46 orang
4. angkatan 2008 berjumlah 60 orang

Dengan demikian ukuran keseluruhan populasi dalam penelitian ini adalah 222 orang.

Pada penelitian ini, data diambil dengan cara mengirimkan angket melalui SMS kepada responden yang terpilih dalam sampel. Misalkan diharapkan proporsi populasi yang memberikan respon,  $W_1$ , adalah 50%. Biaya dalam pengiriman satu SMS adalah Rp 150,00 dan biaya dalam pengolahan data untuk seorang responden yang merespon pada tahap pertama adalah Rp 100,00 dan biaya dalam pengambilan dan pengolahan data untuk seorang responden yang tidak merespon pada tahap pertama tetapi merespon pada tahap kedua adalah Rp 500,00. Total biaya yang diharapkan akan dikeluarkan pada penelitian ini adalah Rp 20.000,00.

Pertama akan dihitung ukuran sampel yang diperlukan. Terlebih dahulu akan dihitung  $k_2$  optimum. Berdasarkan pembuktian pada bab 3 diperoleh:

$$k_{2_{opt}} = \sqrt{\frac{c_2 [1 - W_2]}{(c_0 + c_1 W_1)}}$$

dimana:

$c_0$  = biaya dalam pengambilan setiap unit sampel pertama kali

$c_1$  = biaya dalam pengolahan per unit data yang diperoleh dari sampel tahap pertama yang merespon

$c_2$  = biaya dalam pengambilan dan pengolahan per unit data dari sampel yang tidak merespon pada tahap pertama tetapi merespon pada tahap kedua

$W_1$  = proporsi populasi yang memberikan respon

$W_2$  = proporsi populasi yang tidak memberikan respon

Sehingga diperoleh:

$$k_{2opt} = \sqrt{\frac{c_2 [1 - W_2]}{c_0 + c_1 W_1}} = 1.11803$$

Selanjutnya, akan dihitung ukuran sampel yang diperlukan.

Berdasarkan pembuktian pada bab 3:

$$n'_{opt} = \frac{C}{\left( c_0 + c_1 W_1 + \frac{c_2}{k_{2opt}} W_2 \right)}$$

dimana:

$C$  = total biaya yang diharapkan

Sehingga diperoleh:

$$n'_{opt} = \frac{C}{\left( c_0 + c_1 W_1 + \frac{c_2}{k_{2opt}} W_2 \right)} \approx 47$$

## 4.2 Taksiran Proporsi Populasi

Kirimkan angket untuk sampel berukuran  $n = 47$  orang yang dipilih secara SRS dari populasi berukuran  $N = 222$  orang. Pada tabel berikut ditampilkan sampel yang terpilih dan jawabannya:

**Tabel 4.2.1 Sampel Awal dan Jawabannya**

Mahasiswa	Jawaban*	Mahasiswa	Jawaban*	Mahasiswa	Jawaban*
46	1	70	-	71	1
75	-	55	1	128	-
6	1	213	1	97	0
216	0	10	1	41	-
59	-	187	1	145	1
54	0	123	0	171	1
163	-	200	-	23	-
154	-	49	0	62	1
156	1	20	1	142	-
136	1	89	-	122	-
9	-	58	-	209	0
96	-	159	-	132	-
44	-	103	-	197	-
168	1	181	-	72	0

151	-	98	0	60	-
107	-	3	1		

Keterangan (\*):

1 jika mahasiswa menjawab setuju

0 jika mahasiswa menjawab tidak setuju

- jika mahasiswa tidak merespon

Terlihat dari tabel 4.2.1 banyaknya mahasiswa yang merespon adalah

$n_1 = 23$  orang dan banyaknya mahasiswa yang tidak merespon adalah

$n_2 = 24$  orang. Sehingga diperoleh  $w_1 = \frac{n_1}{n} = \frac{23}{47}$  dan  $w_2 = \frac{n_2}{n} = \frac{24}{47}$ .

Lalu lanjutkan prosedur *callback* dengan mengirimkan kembali angket kepada mahasiswa yang tidak merespon, yang dipilih secara SRS sebanyak

$n_2 = \frac{1}{k_2} n_2 = 21.46625 \approx 22$  orang. Pada tabel berikut ditampilkan sampel

yang terpilih dan jawabannya:

**Tabel 4.2.2 Subsampel dari Responden yang Tidak Merespon dan Jawabannya**

Mahasiswa	Jawaban*	Mahasiswa	Jawaban*	Mahasiswa	Jawaban*
181	1	107	1	9	1
44	0	70	1	122	1
163	0	58	0	96	0
154	0	142	0	151	0
103	0	159	1	60	0
75	1	197	1	59	-
132	1	128	1		
171	-	200	0		

Keterangan (\*):

1 jika mahasiswa menjawab setuju

0 jika mahasiswa menjawab tidak setuju

- jika mahasiswa tidak merespon

Terlihat dari tabel 4.2.2, banyaknya mahasiswa yang merespon adalah 20 orang dan banyaknya mahasiswa yang tidak merespon adalah 2 orang.

Berdasarkan pembuktian pada bab 3, pada *callback* taksiran untuk proporsi populasi yang tak bias adalah:

$$\hat{p} = w_1 \hat{p}_1 + w_2 \hat{p}_2$$

dimana

$w_1$  adalah proporsi sampel yang memberikan respon, dengan  $w_1 = \frac{n_1}{n} = \frac{23}{47}$ ,

$w_2$  adalah proporsi sampel yang tidak memberikan respon, dengan

$$w_2 = \frac{n_2}{n} = \frac{24}{47},$$

$\hat{p}_1$  adalah taksiran proporsi populasi yang memberikan respon dan menjawab

“setuju”, dengan  $\hat{p}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} y_{1i}}{n_1} = \frac{\sum_{i=1}^{23} y_{1i}}{23} = \frac{15}{23}$ , dan

$\hat{p}_2$  adalah taksiran proporsi populasi yang menjawab “setuju” tetapi tidak

memberikan respon pada tahap pertama, dengan  $\hat{p}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} y_{2i}}{n_2} = \frac{\sum_{i=1}^{22} y_{2i}}{22} = \frac{10}{22}$ .

Sehingga:

$$\hat{p} = \frac{23}{47} \frac{15}{23} + \frac{24}{47} \frac{10}{22} = 0.55126.$$

Sampling error dari taksiran proporsi tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 B(\hat{p}) &= 2\sqrt{\hat{V}(\hat{p})} = 2 \left\{ \frac{n'(N-1)}{(n'-1)N} \left[ \sum_{h=1}^2 w_h \frac{n_h \hat{p}_h (1 - \hat{p}_h)}{n_h - 1} \left( \frac{k_h}{n'} - \frac{1}{N} \right) + \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. \frac{(N-n')}{(N-1)n'} \sum_{h=1}^2 \frac{n_h \hat{p}_h (1 - \hat{p}_h)}{n_h - 1} \left( \frac{w_h}{N} - \frac{k_h}{n'} \right) + \frac{(N-n')}{(N-1)n'} \sum_{h=1}^2 w_h (\hat{p}_h - \hat{p})^2 \right] \right\}^{\frac{1}{2}} \\
 &= 2\sqrt{4.57538 \cdot 10^{-3}} = 0.13528.
 \end{aligned}$$

Jadi, dengan melakukan *callback* diperoleh proporsi mahasiswa matematika yang setuju dengan rencana diberlakukannya *e-learning* di jurusan matematika adalah 55.126% dengan nilai sampling error 13.528%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% proporsi mahasiswa matematika yang setuju dengan rencana diberlakukannya *e-learning* di jurusan matematika adalah antara 41.598% sampai dengan 68.654%.