

PENARIKAN SAMPEL BERDASARKAN PERINGKAT (*RANKED SET SAMPLING*) PADA ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA

Dewanty Manurung¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas MIPA Unuversitas Bengkulu

²Dosen Pembimbing Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu
dewanty_manurung@yahoo.com

ABSTRAK

Penarikan sampel pada suatu penelitian bertujuan untuk mengurangi waktu dan biaya, sehingga jumlah sampel yang kecil diharapkan mampu mewakili populasi yang ada. *Simple Random Sampling* (SRS) merupakan metode penarikan sampel yang sering dilakukan oleh masyarakat pada umumnya. Namun, SRS tidak menjamin bahwa sampel yang diperoleh telah mewakili data populasi karena tingkat presisinya tidak cukup tinggi. *Ranked Set Sampling* merupakan suatu metode penarikan sampel berdasarkan peringkat yang mempertimbangkan variabel konkomitan pada data yang ingin diteliti. Nilai *Relative Precision* digunakan sebagai acuan pemilihan metode terbaik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari RSS pada regresi linier berganda, untuk mengetahui $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$, dan untuk membandingkan SRS dengan RSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RSS pada regresi linier berganda yang dilakukan dengan mengurutkan data berdasarkan variabel X_1 kemudian berdasarkan variabel X_2 digunakan untuk mengestimasi $Var(\hat{\beta}_0)$. Nilai $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$ mengalami penurunan untuk m yang sama dan n yang semakin besar. Nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ untuk $n = 30, 60, 90$ lebih besar dari 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa RSS lebih efisien dari pada SRS.

Kata kunci: SRS, RSS, *Relative Precision*.

ABSTRACT

Sampling on a research aims to reduce the time and the costs, so that the small sample size is expected to represent the population. *Simple Random Sampling* (SRS) is a sampling method that is often done by public. However, SRS does not guarantee that the sample obtained was representative of the population because of the level of data precision is not high enough. *Ranked Set Sampling* is a sampling method based on the ranking variable concomitant consider the data to be examined. *Relative Precision* value is used as a reference for the selection of the best method. The aims of this research is to study the RSS in multiple linear regression, to find $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$ and to compare SRS with RSS method. The results showed that the RSS in multiple linear regression were performed to sort the data based on a variable by variable concomitant. $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$ decreased for the same m and n is greater. $RP(\hat{\beta}_0), i = 0,1,2$ greater from 1, so it can be conclude that RSS is more efficient than SRS.

Keywords: SRS, RSS, *Relative Precision*

1. PENDAHULUAN

Dalam suatu penelitian, untuk menduga nilai parameter populasi diperlukan penarikan sampel atau contoh yang bertujuan untuk mengurangi waktu dan biaya pengumpulan data. Penarikan sampel harus dilakukan secara hati-hati dan dengan pertimbangan yang tepat.

Simple Random Sampling (SRS) merupakan salah satu tipe *sampling probability* yang dilakukan secara acak (*random*) sehingga setiap kasus atau elemen dalam populasi memiliki kesempatan yang sama besar untuk dipilih sebagai sampel penelitian. SRS dapat digunakan apabila keadaan variabel yang akan diteliti relatif homogen dan tersebar merata di seluruh populasi. Namun, pemilihan secara acak tidak menjamin bahwa sampel yang diperoleh telah mewakili data populasi karena tingkat presisinya tidak cukup tinggi (Sari, 1993). Pada tahun 1952, McIntyre memperkenalkan sebuah teknik penarikan sampel berdasarkan peringkat atau *Ranked Set Sampling (RSS)*. Nilai rata-rata populasi pengamatan yang diukur berdasarkan metode RSS umumnya lebih representatif daripada yang diperoleh berdasarkan *simple random sampling* (Sorka, 2008).

Pada regresi linier berganda, selain menggunakan data variabel respon juga menggunakan data tambahan (variabel konkomitan) lebih dari satu variabel bebas di mana, antara variabel respon dan variabel bebas harus memiliki korelasi (hubungan). Pada penelitian ini, penulis tertarik untuk membahas penarikan sampel berdasarkan peringkat atau *ranking set sampling* pada analisis regresi linier berganda.

2. RANKED SET SAMPLING (RSS)

Langkah-langkah penarikan sampel:

- a. mengambil m elemen dari N populasi dengan menggunakan metode *Simple Random Sampling Without Replacement (SRSWOR)*. Menurut Cochran (1991), SRSWOR merupakan teknik penarikan sampel di mana sebuah bilangan yang telah diambil tidak diikutsertakan lagi dalam populasi untuk seluruh penarikan berikutnya, dan menurut Patil (2002) penarikan m sebaiknya menggunakan ukuran kecil misalnya 3 atau 4 untuk meminimalkan *error* dalam pemberian peringkat. Penarikan sampel pada langkah pertama diulang

secara bebas sebanyak m kali yang menghasilkan m set (kelompok) sampel saling bebas yang berukuran m .

- b. Memberikan peringkat pada masing-masing sampel dalam setiap kelompok.
- c. Ambil elemen dengan peringkat terkecil dari kelompok pertama, elemen dengan peringkat kedua terkecil dari kelompok yang kedua, dan seterusnya dipilih sampai elemen dengan peringkat terbesar dari kelompok ke- m , sehingga diperoleh sampel sebanyak m .
- d. Ulang seluruh proses di atas sebanyak r kali sampai n sampel yang dibutuhkan terpenuhi di mana $n = mr$.

Misalkan x_k merupakan notasi dari nilai variabel x untuk elemen populasi ke- k , $k = 1, 2, \dots, N$ dan x_{ij} untuk $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, r$ merupakan notasi dari nilai variabel x yang diambil sebagai sampel ke- i pada pengulangan ke- j . Rata-rata RSS ketika semua prosedur diulang r kali, maka nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{x}_{[m]r} = \frac{1}{mr} \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^m x_{i(i:m)j} \quad (1)$$

di mana $x_{i(i:m)j}$ merupakan urutan statistik ke- i dari sampel ke- i pada ulangan ke- j . Nilai rata-rata $\bar{x}_{[m]r}$ pada RSS dari populasi berhingga dengan r kali pengulangan merupakan estimator takbias dari rata-rata populasi (μ). Nilai estimasi varians populasi menggunakan metode RSS adalah

$$s^2 = \frac{1}{mr - 1} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r (x_{i:j} - \mu_{SRS})^2 \quad (2)$$

di mana $\mu_{SRS} = \frac{1}{mr} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r x_{i:j}$, sehingga

$$E(s_{RSS}^2) = \sigma^2 + \frac{1}{m(mr - 1)} \sum_{i=1}^m (\mu_{[i]} - \mu)^2 \quad (3)$$

dan nilai varians rata-rata RSS dari populasi berhingga merupakan estimator takbias dari varians populasi.

$$Var(\bar{x}_{RSS}) = \frac{1}{n} \left\{ \left(1 - \frac{1}{N}\right) \sigma^2 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (E(x_{i:n}) - \mu)^2 \right\} \quad (4)$$

3. RSS KONKOMITAN

Langkah-langkah penarikan sampel pada RSS dengan satu variabel konkomitan adalah mengambil m sample dari N populasi variabel X menggunakan teknik SRSWOR sebanyak m kali, kemudian elemen X diberikan peringkat pada masing-masing kelompok. Kelompok sampel pertama yang berukuran m elemen, nilai Y yang berpasangan dengan X yang berperingkat paling kecil dipilih, sampel kedua yang memiliki m elemen, nilai Y yang berpasangan dengan X yang berperingkat terkecil kedua dipilih, dan seterusnya dilakukan sampai Y yang berpasangan dengan X berperingkat tertinggi dari sampel ke- m dipilih untuk dilakukan perhitungan. Keseluruhan proses diatas dapat diulang sebanyak r kali sampai n sampel yang dibutuhkan terpenuhi di mana $n = mr$.

4. RSS PADA REGRESI LINIER BERGANDA DUA VARIABEL BEBAS

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut (Chen dkk, 2004) :

1. Misalkan k, m merupakan bilangan bulat positif.
2. Ambil m kelompok-kelompok saling bebas, di mana setiap kelompok berukuran k diambil dari populasi.
3. Urutkan elemen-elemen dalam setiap kelompok berdasarkan variabel X_1 .
4. Bentuk kelompok m pertama yang baru, di mana elemen-elemen yang ada di dalamnya merupakan elemen-elemen yang memiliki peringkat pertama yang diurutkan berdasarkan variabel X_1 pada setiap kelompok yang ada pada langkah 2. Bentuk kelompok m kedua yang baru, di mana elemen-elemen yang ada di dalamnya merupakan elemen-elemen yang memiliki peringkat kedua yang diurutkan berdasarkan variabel X_1 pada setiap kelompok yang ada pada langkah 2, dan seterusnya .
5. Prosedur RSS berdasarkan variabel pertama selesai. Penarikan sampel berdasarkan variabel X_2 adalah dengan menggunakan elemen-elemen yang telah diperoleh pada peringkatan berdasarkan variabel X_1 . Elemen-elemen yang telah ada pada langkah 4 diurutkan berdasarkan variabel X_2 untuk setiap kelompok.
6. Pilih elemen yang mempunyai peringkat pertama pada kelompok pertama yang telah diurutkan berdasarkan variabel X_2 . Pilih elemen yang mempunyai

peringkat kedua pada kelompok kedua yang telah diurutkan berdasarkan variabel X_2 , demikian seterusnya hingga kelompok ke- k . Variabel Y dari elemen-elemen yang terpilih diambil untuk dilakukan perhitungan.

7. Ulangi langkah 1 sampai 6 sebanyak r kali ulangan, sehingga diperoleh data $n = mr$.

Model regresi linier berganda dua variabel bebas untuk penarikan sampel berperingkat dengan ukuran sampel $n = mr$ adalah

$$\mathbf{Y}_R = \mathbf{X}_R \boldsymbol{\beta}_R + \boldsymbol{\varepsilon}_R \quad (5)$$

di mana

$$\mathbf{Y}_R = \begin{bmatrix} Y_{[1]1} \\ Y_{[2]1} \\ \vdots \\ Y_{[m]1} \\ \vdots \\ Y_{[1]r} \\ Y_{[2]r} \\ \vdots \\ Y_{[m]r} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{X}_R = \begin{bmatrix} 1 & X_{1[1]1} & X_{2[1]1} \\ 1 & X_{1[2]1} & X_{2[2]1} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{1[m]1} & X_{2[m]1} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{1[1]r} & X_{2[1]r} \\ 1 & X_{1[2]r} & X_{2[2]r} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{1[m]r} & X_{2[m]r} \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\beta}_R = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\varepsilon}_R = \begin{bmatrix} \varepsilon_{[1]1} \\ \varepsilon_{[2]1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{[m]1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{[1]r} \\ \varepsilon_{[2]r} \\ \vdots \\ \varepsilon_{[m]r} \end{bmatrix}$$

Keterangan:

- \mathbf{X}_R merupakan matriks variabel bebas berdimensi $mr \times 3$ dengan elemennya adalah $(1, X_{1[i]j}, X_{2[i]j})$, $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, r$.
- $X_{p[i]j}$ merupakan notasi untuk urutan statistik ke- i pada variabel X_p kelompok ke- i dan ulangan ke- j .
- \mathbf{Y}_R merupakan vektor variabel terikat berdimensi $mr \times 1$ dengan elemennya adalah $Y_{[i]j}$.
- $Y_{[i]j}$ merupakan nilai dari variabel terikat untuk variabel bebas ke- i pada kelompok ke- i dan ulangan ke- j .
- $\boldsymbol{\beta}_R$ merupakan vektor parameter berdimensi 3×1 .
- $\boldsymbol{\varepsilon}_R$ merupakan vektor acak *error* berdimensi $nr \times 1$ dengan $E(\boldsymbol{\varepsilon}_R) = \mathbf{0}$, $Var(\boldsymbol{\varepsilon}_R) = \sigma^2 \mathbf{I}$ dan $Cov(\boldsymbol{\varepsilon}_R, \mathbf{X}_R) = \mathbf{0}$.

Estimasi dari parameter β berdasarkan RSS adalah dengan menggunakan model berikut

$$\widehat{\beta}_{RSS} = (\mathbf{X}'_R \mathbf{X}_R)^{-1} \mathbf{X}'_R \mathbf{Y}_R \quad (6)$$

Varians dari estimatornya adalah

$$\text{Var}(\widehat{\beta}_{RSS}) = \sigma^2 (\mathbf{X}'_R \mathbf{X}_R)^{-1} \quad (7)$$

di mana σ^2 dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\sigma_{RSS}^2 = \frac{\mathbf{Y}'_R \mathbf{Y}_R - \widehat{\beta}'_R \mathbf{X}'_R \mathbf{Y}_R}{mr - (p + 1)} \quad (8)$$

(Ozdemir & Esin, 2007)

Menurut Supranto (2007) dalam Wijayanti (2013), *Relative Precision* dari pengambilan sampel pada regresi linier berganda dengan dua variabel bebas adalah

$$RP(\widehat{\beta}_{(l-1)}) = \frac{\text{Var}(\widehat{\beta}_{SRS})_l}{\text{Var}(\widehat{\beta}_{RSS})_l} = \frac{\sigma^2 [(\mathbf{X}'_S \mathbf{Y}_S)^{-1}]_l}{\sigma^2 [(\mathbf{X}'_R \mathbf{Y}_R)^{-1}]_l}, \quad l = 1, 2, 3 \quad (9)$$

Apabila nilai $\text{Var}(\widehat{\beta}_{RSS})_l \leq \text{Var}(\widehat{\beta}_{SRS})_l$ untuk $l = 1, 2, 3$ dan nilai $RP(\widehat{\beta}_{(l-1)}) \geq 1$ maka nilai penduga parameter RSS ($\widehat{\beta}_{RSS}$) lebih efisien atau minimal sama efisiennya dari nilai penduga parameter SRS ($\widehat{\beta}_{SRS}$) dengan ukuran sampel yang sama yaitu $n = mr$.

5. SRS PADA REGRESI LINIER BERGANDA DUA VARIABEL BEBAS

Simple Random Sampling (SRS) atau penarikan sampel acak sederhana adalah sebuah metode untuk memilih n unit dari N elemen populasi sehingga setiap elemen dari ${}_N C_n$ sampel yang berbeda mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih (Cochran, 1991). Berdasarkan penarikan sampel acak sederhana dengan ukuran n dari data berdistribusi normal multivariat pada regresi linier berganda dengan dua variabel bebas (Y, X_1, X_2) dalam notasi matriks dapat ditulis sebagai berikut

$$\mathbf{Y}_s = \mathbf{X}_s \beta_s + \varepsilon_s \quad (10)$$

di mana

$$Y_S = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \quad X_S = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} \\ 1 & X_{21} & X_{22} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} \end{bmatrix}, \quad \beta_S = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix}, \quad \varepsilon_S = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Keterangan:

- Y_S merupakan vektor variabel terikat berdimensi $n \times 1$.
- X_S merupakan matriks variabel bebas berdimensi $n \times 3$ pada SRS.
- β_S merupakan vektor parameter berdimensi 3×1 .
- ε_S merupakan vektor acak *error* berdimensi $n \times 1$ dengan $E(\varepsilon_S) = \mathbf{0}$, $Var(\varepsilon_S) = \sigma^2 I$ dan $Cov(\varepsilon_S, X_S) = \mathbf{0}$.

Estimasi dari parameter β berdasarkan SRS adalah dengan menggunakan model berikut

$$\hat{\beta}_{SRS} = (X_S' X_S)^{-1} X_S' Y_S \quad (11)$$

Varians dari estimatornya adalah

$$Var(\hat{\beta}_{SRS}) = \sigma^2 (X_S' X_S)^{-1} \quad (12)$$

Estimator takbias dari σ^2 dinyatakan sebagai berikut

$$\sigma_{SRS}^2 = \frac{Y_S' Y_S - \hat{\beta}_S' X_S' Y_S}{n - (p + 1)} \quad (13)$$

(Ozdemir & Esin, 2007)

6. DESKRIPSI DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang dibangkitkan dengan menggunakan bantuan program *Microsoft Excel*. Data tersebut merupakan data regresi linier beganda dengan dua variabel bebas yaitu X_1 dan X_2 , di mana jumlah datanya dianggap sebagai populasi dengan $N = 130$. Nilai parameter β dari data regresi hasil bangkitannya adalah $\beta_0 = -90.1116$, $\beta_1 = 11.1905$, dan $\beta_2 = 15.8418$. Sedangkan nilai $Var(\beta_0) = 3200.1107$, $Var(\beta_1) = 0.3017$, dan $Var(\beta_2) = 3.4335$. Penarikan sampel dilakukan dengan mengambil $n = 30, 60$, dan 90 .

7. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai $Var(\hat{\beta}_i)$, $i = 0, 1, 2$ pada penarikan sampel dengan SRS dengan pengulangan 100 kali yaitu:

Tabel 1. $Var(\hat{\beta}_i)$ pada Metode SRS

| n | $Var(\beta_0)$ | $Var(\beta_1)$ | $Var(\hat{\beta}_2)$ |
|-----|----------------|----------------|----------------------|
| 30 | 13964.76 | 1.36687 | 15.3424 |
| 60 | 6961.468 | 0.648931 | 7.495835 |
| 90 | 4610.899 | 0.431987 | 4.980041 |

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$ dengan metode SRS mengalami penurunan untuk nilai n yang semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin besarnya jumlah sampel yang digunakan maka variansi dari data akan semakin kecil.

Penarikan Sampel dengan Metode RSS pada Regresi Linier Berganda penulis mengasumsikan $k = m$. Untuk $n = 30$ diambil $m = 3, r = 10$, sebagai pembandingnya penulis juga mengambil $m = 5, r = 6$ dan $m = 6, r = 5$. Untuk jumlah sampel $n = 60$, diambil $m = 3, r = 20$, $m = 5, r = 12$ dan $m = 6, r = 10$. Demikian juga untuk jumlah sampel $n = 90$, diambil $m = 3, r = 30$, $m = 5, r = 18$ dan $m = 6, r = 15$. Nilai $Var(\hat{\beta}_i)$ untuk masing-masing n dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. $Var(\hat{\beta}_i)$ pada Metode RSS

| n | $Var(\hat{\beta}_i)$ | $m = 3$ | $m = 5$ | $m = 6$ |
|-----|----------------------|----------|----------|----------|
| 30 | $Var(\hat{\beta}_0)$ | 12674.42 | 12393.39 | 13294.66 |
| | $Var(\hat{\beta}_1)$ | 1.836479 | 2.589608 | 2.633059 |
| | $Var(\hat{\beta}_2)$ | 18.66993 | 24.14843 | 25.5343 |
| 60 | $Var(\hat{\beta}_0)$ | 6397.612 | 5933.559 | 6694.454 |
| | $Var(\hat{\beta}_1)$ | 0.884757 | 1.18610 | 1.1694 |
| | $Var(\hat{\beta}_2)$ | 9.14460 | 11.31029 | 11.42837 |
| 90 | $Var(\hat{\beta}_0)$ | 4197.361 | 4109.727 | 4403.244 |
| | $Var(\hat{\beta}_1)$ | 0.571337 | 0.788122 | 0.787547 |
| | $Var(\hat{\beta}_2)$ | 5.92314 | 7.537939 | 7.703791 |

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa nilai $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$ mengalami penurunan pada n yang semakin meningkat. Semakin besar jumlah sampel yang digunakan, maka semakin kecil nilai $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$. Namun, pada nilai n yang sama, nilai $Var(\hat{\beta}_0)$ hanya mengalami penurunan pada $m = 5$ sedangkan pada $m = 6$

nilai $Var(\hat{\beta}_0)$ selalu naik. Hal ini berarti $m = 6$ memiliki *error* yang lebih tinggi pada pemberian peringkat saat data diurutkan berdasarkan variabel X_1 dan variabel X_2 .

8. Nilai *Relative Precision* (RP)

Perbandingan nilai $Var(\hat{\beta}_i)$ pada SRS dengan nilai $Var(\hat{\beta}_i)$ pada RSS menunjukkan ukuran yang digunakan untuk melihat metode terbaik dari kedua metode yang dilakukan pada masing-masing n dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai $RP(\hat{\beta}_i)$ RSS dan SRS

| n | $RP(\hat{\beta}_i)$ | m=3 | m=5 | m=6 |
|-----|---------------------|----------|----------|----------|
| 30 | $RP(\hat{\beta}_0)$ | 1.101807 | 1.12679 | 1.050404 |
| | $RP(\hat{\beta}_1)$ | 0.744288 | 0.527829 | 0.519119 |
| | $RP(\hat{\beta}_2)$ | 0.82177 | 0.635337 | 0.600854 |
| 60 | $RP(\hat{\beta}_0)$ | 1.088135 | 1.173236 | 1.039886 |
| | $RP(\hat{\beta}_1)$ | 0.733457 | 0.54708 | 0.554904 |
| | $RP(\hat{\beta}_2)$ | 0.819701 | 0.662745 | 0.655897 |
| 90 | $RP(\hat{\beta}_0)$ | 1.098523 | 1.121948 | 1.04716 |
| | $RP(\hat{\beta}_1)$ | 0.756098 | 0.548122 | 0.548522 |
| | $RP(\hat{\beta}_2)$ | 0.840777 | 0.660663 | 0.64644 |

Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 3 terlihat bahwa untuk setiap $n = 30, 60, 90$ pada saat $m = 3$ ke $m = 5$ nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ mengalami kenaikan, tetapi pada $m = 6$ mengalami penurunan nilai. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan m yang besar akan memberikan *error* pada saat perankingan tinggi, sehingga nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ yang dihasilkan semakin kecil. Menurut Ozdemir dan Esin (2007), penggunaan perankingan terhadap X_1 saja digunakan untuk mengestimasi nilai penduga parameter terhadap $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$, sedangkan penggunaan perankingan terhadap X_2 saja digunakan untuk mengestimasi nilai penduga parameter terhadap $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_2$. Pada penelitian ini penggunaan perankingan terhadap X_1 dan X_2 menggunakan estimasi nilai penduga parameter terhadap $\hat{\beta}_0$. Jadi nilai $RP(\hat{\beta}_i)$ yang dilihat adalah nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ saja. Artinya, berdasarkan nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ untuk $n = 30$ dan $m = 3, 5, 6$ penarikan sampel berdasarkan peringkat (RSS) lebih baik dari pada penarikan sampel acak biasa (SRS). Karena nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ untuk $n = 30, 60, 90$ lebih besar dari 1 maka penarikan sampel dengan menggunakan metode RSS lebih baik dari pada metode SRS.

9. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perangkingan terhadap variabel X_1 dan X_2 menghasilkan pendugaan parameter terhadap $\hat{\beta}_0$ saja, nilai $Var(\hat{\beta}_0)$ pada RSS dengan n yang sama mengalami penurunan dari $m = 3$ ke $m = 5$, sedangkan nilai $Var(\hat{\beta}_1)$ dan $Var(\hat{\beta}_2)$ cenderung mengalami peningkatan nilai untuk n yang sama dan m yang semakin besar, dan nilai $RP(\hat{\beta}_0)$ memiliki nilai yang meningkat pada data dengan $m = 3$ dan $m = 5$ sedangkan saat $m = 6$ mengalami penurunan.

Untuk memperoleh sampel yang representatif dengan menggunakan metode RSS pada data yang memiliki jumlah populasi $N = 130$ sebaiknya menggunakan n yang besar sehingga diperoleh $Var(\hat{\beta}_i), i = 0,1,2$ yang lebih baik. Pembaca dapat melanjutkan tulisan ini dengan membahas tentang seberapa besar nilai m yang baik digunakan pada RSS sehingga sampel yang digunakan tetap representatif untuk setiap penarikan n sampel pada populasi berukuran N , dan sebaiknya menggunakan data populasi yang lebih besar.

10. DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Z., Zhidong, B., & Bimal, K.S. 2004. *Ranked Set Sampling: Theory and Applications*. Springer-Verlag. New York, Inc.
- Cochran, W.G. 1991. *Teknik Penarikan Sampel*. Buku Terjemahan. Jakarta: UI Press.
- Ozdemir, Y.A. & Esin, A.A. 2007. Parameter Estimation in Multiple Linier Regression Models Using Ranked Set Sampling. *Commun.Fac.Sci.Univ.Ank.Series A1*. Vol. 56, no. 1, 7-20
- Sari, E.S. 1993. *Audience Research: Pengantar Studi Penelitian Terhadap Pembaca, Pendengar dan Pemirsa*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sorka, C. 2008. *Extending Ranked Set Sampling to Survey Methodology*. Columbus: The Ohio State University.
- Wijayanti, P.S. 2013. Pengambilan Sampel Berdasarkan Peringkat pada Analisis Regresi Linier Sederhana. *Jurnal Gaussian*. Vol. 2, no. 3, 209-218.