

Penggunaan *Small Area Estimation* dengan *Fay-Herriot* pada Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi di Provinsi Jawa Barat Tahun 2019

Putri Alifia Azzahra*, Nusar Hajarisman

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*putriialifiaaa@gmail.com, nusarhajarisman@yahoo.com

Abstract. Education is one of the sustainable development goals (SDGs). To find out whether education can be said to be good, it can be calculated using one of the indicators, namely the Gross Enrollment Rate (GER). GER in Higher Education can show that people can take higher education. The Gross Higher Education Enrollment Rate (APK-PT) only reaches 30.28% of the 19-23 year old school-age population (BPS, 2019). If viewed according to province, West Java province has a fairly low value of the Higher Higher Education Gross Enrollment Rate (APK-PT) of 25.15%. In this study, the Small Area Estimation (SAE) method with the *Fay Herriot* method will be used. The Small Area Estimation method is used because this study only uses a small area. The purpose of this study was to determine the APK-PT equation model using SAE *Fay Herriot*, to know the comparison of estimates directly or indirectly, and to know the comparison of the coefficient of variation values to evaluate the predicted results. In conducting the research, the data to be used is secondary data obtained from the Central Statistics Agency (BPS). The results of this study indicate that the model of SAE *Fay Herriot* is $Y = 15.659257 + 0.288636$ (Number of Universities in West Java) with the coefficient of variation of the direct estimator being greater than the coefficient of variation of the indirect estimator.

Keywords: *Small Area Estimation, Fay Herriot, College Gross Enrollment Rate, Coefficient of Variation.*

Abstrak. Pendidikan merupakan salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs). Untuk mengetahui apakah pendidikan dapat dikatakan dengan baik, maka dapat dihitung menggunakan salah satu indikator yaitu Angka Partisipasi Kasar (APK). APK pada Perguruan Tinggi dapat menunjukkan bahwa masyarakat dapat menempuh pendidikan tinggi. Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) hanya mencapai 30.28% dari populasi penduduk usia sekolah 19-23 tahun (BPS, 2019). Jika dilihat sesuai provinsi, provinsi Jawa Barat memiliki nilai Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) cukup rendah yaitu 25.15%. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode *Small Area Estimation* (SAE) dengan metode *Fay Herriot*. Digunakannya metode *Small Area Estimation* ini karena penelitian ini hanya menggunakan suatu area kecil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model persamaan APK-PT dengan menggunakan SAE *Fay Herriot*, dapat mengetahui perbandingan pendugaan secara langsung maupun tidak langsung, dan dapat mengetahui perbandingan nilai koefisien variasi untuk mengevaluasi terhadap hasil dugaan. Dalam melakukan penelitian, data yang akan dipakai merupakan data sekunder yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, model dari SAE *Fay Herriot* adalah $Y \hat{=} 15.659257 + 0.288636$ (Jumlah Perguruan Tinggi di Jawa Barat) dengan nilai koefisien variasi penduga langsung lebih besar dari koefisien variasi penduga tidak langsung.

Kata Kunci: *Small Area Estimation, Fay Herriot, Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi, Koefisien Variasi.*

A. Pendahuluan

Salah satu metode untuk melakukan estimasi parameter sampai area terkecil dengan jumlah yang terbatas dengan meminjam kekuatan variabel penyerta dari wilayah luas disebut dengan *Small Area Estimation* (SAE) (Rao, 2003). Berbeda halnya dengan (Longford, 2005) mengatakan bahwa metode untuk mengestimasi parameter pada area kecil menggunakan atau memakai dari luar area, dalam area, dan dari luar survey. Pendapat lain dikemukakan oleh Sadik et al bahwa metode ini untuk meningkatkan akurasi pendugaan dengan cara meningkatkan nilai efisiensi melalui fungsi hubungan antara pendugaan langsung dan pengaruh tetap pada suatu wilayah tertentu.

Menurut (Ghost & Rao, 1994) terdapat metode yang memiliki nilai signifikan pada estimasi di area kecil, metode tersebut adalah Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP), Empirical Bayes (EB), dan Hierarchical Bayes (HB). Pada salah satu metode *Small Area Estimation* (SAE) yaitu metode Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP), diterapkan pertama kali oleh Fay dan Herriot untuk menghitung dugaan pada area kecil mengenai pendapatan perkapita di Amerika Serikat. Sehingga metode Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP) dikembangkan oleh beberapa peneliti, salah satu yang mengembangkan metode Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP) dan menemukan model *Fay Herriot* Multivariat adalah Datta, dkk (1991). Pada model *Fay Herriot*, parameter yang akan diestimasi dapat menggunakan dua metode, terdapat metode Bayes dan non-Bayes. Ketika parameter yang diestimasi menggunakan metode Bayes, maka membutuhkan informasi prior yang langda dalam data. Sedangkan parameter yang diestimasi menggunakan metode non-Bayes dapat dikerjakan menggunakan Best Linier Unbiased Prediction (BLUP) dan Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP). Pada skripsi ini, akan mengestimasi dengan metode non-Bayes dengan Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP).

Terdapat 2 (dua) cara dalam melakukan estimasi pada metode *Small Area Estimation* (SAE), dalam melakukan estimasi dapat menggunakan metode secara langsung (direct estimation) dan metode secara tidak langsung (indirect estimation). Dalam melakukan estimasi secara langsung (direct estimation) memiliki persoalan dalam melakukan estimasi, persoalan itu adalah tidak dapat menghasilkan ketelitian yang baik atau memiliki nilai standar error yang besar yang disebabkan oleh penggunaan model desain penarikan sampel dan mempunyai ukuran sampel yang kecil. Berbeda halnya dengan melakukan metode estimasi secara tidak langsung (indirect estimation), dengan menggunakan estimasi secara tidak langsung (indirect estimation) dibutuhkan variabel tambahan atau auxiliary variable.

Pada beberapa negara, metode *Small Area Estimation* (SAE) sudah diterapkan. Seperti yang dilakukan di negara Polandia yang membahas mengenai estimasi kemiskinan. Di Indonesia, terdapat beberapa penelitian yang menerapkan metode *Small Area Estimation* (SAE) ini, misalnya Kurnia dan Notodiputro yang menerapkan metode *Small Area Estimation* (SAE) kepada kasus kemiskinan di Jawa Barat. Kemiskinan kerap sekali menjadi fenomena sosial yang kerap diperbincangkan. Tentu saja demi mencapai masa depan yang akan lebih baik, tentunya harus meniadakan penduduk miskin. Tetapi ada faktor yang menyebabkan timbulnya kemiskinan (Aziz, 1997) yaitu pendidikan. Ketika tingkat pendidikan rendah maka menyebabkan seseorang memiliki keterbatasan dalam memasuki dunia pekerjaan.

Pendidikan merupakan suatu komponen yang penting dalam pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) menurut Undang-undang No.32 Tahun 2009 membahas mengenai pertahanan dan pengerjaan lingkungan hidup merupakan rencana mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial dan ekonomi untuk menunjukkan integritas lingkungan dalam hal keselamatan, kinerja, kesejahteraan dan kualitas hidup untuk generasi mendatang. Sustainable Development Goals (SDGs) ini memiliki 17 tujuan yang akan menjadi tuntunan kebijakan untuk tahun 2030, salah satunya pada tujuan ke-4 yaitu pendidikan berkualitas. Tujuan ini untuk memastikan bahwa semua orang mendapatkan kesempatan belajar dengan kualitas yang layak. Salah satu untuk mengukur kualitas pendidikan dapat dihitung dengan Angka Partisipasi Kasar (APK).

Angka Partisipasi Kasar (APK) atau Gross Enrollment Ratio (GER) pada pendidikan adalah nilai perbandingan antara jumlah siswa dengan jumlah penduduk usia pada jenjang

sekolah (Berlian, 2011). Angka Partisipasi Kasar (APK) merupakan indikator dalam suatu Negara untuk menerangkan bahwa pemerintah dapat menyajikan akses pendidikan terhadap masyarakat dan mampu memberi akses yang mudah dalam menempuh jenjang perguruan tinggi.

Ketika pada suatu daerah memiliki nilai Angka Partisipasi Kasar (APK) yang mencapai 100%, maka daerahnya dapat dikatakan telah mencapai wajib belajar pendidikan dasar 12 tahun. Dalam acuan data di Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019 Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) sebesar 30.28%. Hal ini berarti pendidikan pada jenjang perguruan tinggi baru mencapai sepertiga dari populasi penduduk usia sekolah. Jika dilihat berdasarkan provinsi, Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi yang Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) terendah ke-8 yaitu sebesar 25.15%. Nilai Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) pada Provinsi Jawa Barat juga dapat terbilang rendah untuk mencapai 100%.

Penelitian pada kasus Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) ini sudah dilakukan oleh peneliti lain. Contohnya pada penelitian Handa (2004), Lestari (2014) menyatakan bahwa Jumlah Perguruan Tinggi dan PDRB per kapita dari masing-masing provinsi berpengaruh signifikan dan memiliki hubungan positif terhadap Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT).

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Dapat mengetahui model Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) dengan menggunakan metode *Small Area Estimation* (SAE) *Fay Herriot* di Provinsi Jawa Barat tahun 2019.
2. Dapat mengetahui perbedaan antara menduga estimasi secara langsung (*direct estimation*) dengan secara tidak langsung (*indirect estimation*) pada Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) di Provinsi Jawa Barat tahun 2019.
3. Dapat mengetahui perbedaan pada nilai koefisien variasi dari hasil penduga secara langsung dan tidak langsung pada Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) di Provinsi Jawa Barat tahun 2019.

B. Metodologi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang diperoleh merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019. Data yang akan digunakan merupakan data yang meliputi angka partisipasi kasar, jumlah penduduk miskin, jumlah perguruan tinggi, PDRB, jumlah penduduk, dan rasio dosen - mahasiswa di Jawa Barat pada tahun 2019.

Metode Analisis Data

Penduga Area Kecil (*Small Area Estimation*)

Salah satu metode untuk melakukan estimasi parameter sampai area terkecil dengan jumlah yang terbatas dengan meminjam kekuatan variabel penyerta dari wilayah luas disebut dengan *Small Area Estimation* (SAE) (Rao, 2003). SAE dapat dibedakan berdasarkan ketersediaan informasi tambahan atau data pendukungnya, yaitu:

1. Model Berbasis Area

Model berbasis level area merupakan model yang dapat digunakan jika data pendukung yang tersedia hanya ada untuk level area tertentu atau data pendukung yang sesuai dengan data yang diamati tidak tersedia hingga level unit contoh (R. Diana & Rory, 2020). Model ini menghubungkan penduga langsung *small area* dengan informasi tambahan dari luar area untuk seluruh area melalui model linier sebagai berikut:

$$\theta_i = z_i^T \beta + b_i v_i$$

Untuk membuat inferensia mengenai karakteristik area kecil, harus mengetahui estimasi langsung dari $\widehat{\theta}_1$, dapat ditulis dengan persamaan berikut:

$$\widehat{\theta}_1 = \theta_i + e_i$$

2. Model Berbasis Unit

Pada model berbasis level unit dapat diasumsikan bahwa informasi tambahan $x_i^T = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi})^T$ diketahui untuk setiap elemen ke-j pada area ke-i. Kemudian, yang perlu diperhatikan adalah variabel respons y_{ij} diasumsikan memiliki hubungan dengan

x_i^T melalui model regresi linier dasar yang dapat ditulis dengan persamaan berikut:

$$y_{ij} = z_i^T \beta + v_i + e_{ij}$$

Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu pengujian unruk menguji apakah dalam suatu model memiliki residual yang distribusi normal atau tidak berdistribusi normal (Ghozali 2018; 161). Untuk melakukan uji normalitas, maka hipotesis yang akan diuji adalah:

- $H_0 : \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_{\varepsilon_i}^2)$; sisaan data berdistribusi normal.
- $H_1 : \varepsilon_i \not\sim N(0, \sigma_{\varepsilon_i}^2)$; sisaan data tidak berdistribusi normal

Dalam melakukan pengujian normalitas ini, adapun statistik uji sebagai berikut:

$$D = Sup_x | S(x) - F_o(x) |$$

Uji Korelasi

Korelasi merupakan suatu pengujian untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel X dan Y. Untuk melakukan uji korelasi ini, maka hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : r_{xy} = 0$; Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel X dengan variabel Y

$H_1 : r_{xy} \neq 0$; Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel X dengan variabel Y

Dalam melakukan pengujian korelasi, adapun rumus untuk menghitung nilai r_{xy} yaitu:

$$r_{xy} = \frac{m \sum_{i=1}^m X_i Y_i - (\sum_{i=1}^m X_i)(\sum_{i=1}^m Y_i)}{\sqrt{\{m \sum_{i=1}^m X_i^2 - (\sum_{i=1}^m X_i)^2\} \{m \sum_{i=1}^m Y_i^2 - (\sum_{i=1}^m Y_i)^2\}}}$$

Menurut Hasan (2005), nilai koefisien korelasi dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Nilai Korelasi X dan Y

$ r_{xy} $	Kategori
0	Tidak ada korelasi
$0 < r_{xy} \leq 0.20$	Sangat rendah atau lemah sekali
$0.20 < r_{xy} \leq 0.40$	Korelasi rendah atau lemah
$0.40 < r_{xy} \leq 0.70$	Cukup berkorelasi
$0.70 < r_{xy} \leq 0.90$	Korelasi tinggi atau kuat
$0.90 < r_{xy} \leq 1$	Korelasi sangat tinggi atau kuat sekali
1	Sempurna

Model Fay Herriot

Model *Fay Herriot* ini merupakan pengembangan dari model berbasis level area, yang merupakan penjabaran sehingga menjadi model linier campuran dengan nilai $b_i = 1$. Persamaan model *Fay Herriot* (Rao, 2003) dapat ditulis sebagai berikut:

$$\hat{\theta}_i = z_i^T \beta + v_i + e_i$$

Dimana $\hat{\theta}_i$ merupakan estimasi langsung dari θ_i , x_i^T merupakan vector ukuran $p \times 1$ (*covariate*), v_i merupakan pengaruh acak ke- i yang telah diasumsikan memiliki distribusi $v_i \sim N(0, \sigma^2)$ dan e_{ij} merupakan *sampling error*.

Penduga EBLUP

Ketika σ_v^2 diganti menjadi $\hat{\sigma}_v^2$ maka dari menduga *Best Linear Unbiased Prediction* (BLUP) akan berubah menjadi menduga *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP). Maka persamaan akan berubah menjadi seperti berikut:

$$\hat{\theta}_i^{EBLUP} = \hat{y}_i \hat{\theta}_i + z_i^T \tilde{\beta} (1 - \hat{y}_i)$$

Terdapat dua teknik yang dapat digunakan dalam mengestimasi komponen σ_v^2 yaitu *Maximum Likelihood* (ML) dan *Restricted Maximum Likelihood* (RML).

Dalam mengukur seberapa baik estimasi *Empirical Best Linear Unbiased Predictor* (EBLUP) digunakan maka nilai *Mean Square Error* (MSE) dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$MSE(\tilde{\theta}_I^{EBLUP}) \approx g_{1i}(\hat{\sigma}_v^2) + g_{2i}(\hat{\sigma}_v^2) + 2g_{3i}(\hat{\sigma}_v^2) + \dots$$

Dimana:

$$g_{1i}(\hat{\sigma}_v^2) = \frac{\hat{\sigma}_v^2 b_i^2 \psi_i}{(\psi_i + \hat{\sigma}_v^2 b_i^2)} = \hat{\gamma}_i \psi_i$$

$$g_{2i}(\hat{\sigma}_v^2) = (1 - \hat{\gamma}_i)^2 z_i^T \left[\frac{\sum_{i=1}^m x_i x_i^T}{(\psi_i + \hat{\sigma}_v^2 b_i^2)} \right]^{-1} x_i$$

$$g_{3i}(\hat{\sigma}_v^2) = \psi_i^2 (\psi_i + \hat{\sigma}_v^2 b_i^2)^{-3} \bar{V}(\hat{\sigma}_v^2)$$

$$\bar{V}(\hat{\sigma}_v^2) = 2m^{-2} \sum_{i=1}^m (\psi_i + \hat{\sigma}_v^2 b_i^2)^2 ; \text{keragaman asimtot dari } \hat{\sigma}_v^2$$

Koefisien Variasi (CV)

Dalam mengukur suatu konvergen dari sebuah estimasi yang sudah dihasilkan dapat diperhitungkan menggunakan koefisien variasi (CV) (Yang, 2008). Koefisien Variasi (CV) untuk predictor di area kecil dapat dideskripsikan sebagai rasio dari estimasi standar error dan nilai prediksi. Nilai Koefisien Variasi (CV) dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$CV = \frac{\sqrt{MSE(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}} \times 100$$

Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT)

Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) adalah proporsi jumlah penduduk yang menempuh pendidikan tinggi pada usia 19-23 tahun (Belmawa, 2019). Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) dapat dihitung dengan rumus:

$$APK-PT = \frac{\text{Jumlah murid Perguruan Tinggi}}{\text{Jumlah Penduduk usia 19-23 tahun}} \times 100\%$$

Besarnya Angka Partisipasi Kasar Perguaruan Tinggi (APK-PT) menunjukkan tingginya tingkat partisipasi memasuki perguruan tinggi dan dapat menunjukkan kualitas layanan pemerintah terhadap hak masyarakat

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sebelum mencari model *Fay Herriot*, terdapat 2 asumsi yang harus dilakukan terlebih dahulu, asumsi tersebut adalah:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini merupakan asumsi bagi penduga, maka hasil uji normalitas yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas.

Normalitas Shapiro Wilk	Statistik Uji	df	p-value
	0.985	26	0.959

Sumber: Data Penelitian yang sudah diolah

Dari hasil yang diperoleh maka nilai uji statistik dengan menggunakan Shapiro Wilk adalah 0.985 dengan p-value 0.959, dengan menggunakan kriteria uji tolak H0 jika nilai p-value < α dan nilai α = 5% atau 0.005 maka 0.959 > 0.005 artinya H0 diterima dan sisaan data berdistribusi normal pada taraf 5%

2. Uji Korelasi

Dalam uji korelasi ini akan melihat apakah ada atau tidak korelasi atau hubungan antar variabel, maka hasil uji korelasi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi.

Variabel	r hitung	p-value	Kesimpulan
X1_Y	0.347	0.082	Tidak Signifikan
X2_Y	0.622	0.001	Signifikan
X3_Y	0.348	0.081	Tidak Signifikan
X4_Y	0.095	0.645	Tidak Signifikan

X5_Y	0.265	0.192	Tidak Signifikan
------	-------	-------	------------------

Sumber: Data Penelitian yang sudah diolah

Dari hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa variabel yang memiliki korelasi hanya pada X2 (Jumlah Perguruan Tinggi) dengan nilai r hitung sebesar 0.622 dan *p-value* sebesar 0.001. Dengan menggunakan kriteria uji tolak H0 jika nilai *p-value* < α dan nilai $\alpha = 5\%$ maka $0.001 < 0.05$ artinya H0 ditolak dan terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah perguruan tinggi (X2) dengan Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) (Y) pada taraf nyata 5%

Pemodelan Fay Herriot

Dari hasil analisis, diperoleh persamaan *Fay Herriot* sebagai berikut:

$$APK - PT = 15.659257 + 0.288636 (\text{Jumlah Perguruan Tinggi})$$

Koefisien diatas dapat diartikan bahwa koefisien dari *Fay-Herriot* untuk nilai konstanta sebesar 15.659257 menunjukkan bahwa jika jumlah perguruan tinggi di Jawa Barat bernilai 0 (nol) atau tetap maka Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) (Y) akan meningkat sebesar 15.659257%.

Nilai konstanta dari jumlah perguruan tinggi di Jawa Barat diperoleh 0.288636 menunjukkan bahwa jika variabel jumlah perguruan tinggi di Jawa Barat meningkat 1 (satu) satuan maka akan meningkatkan nilai Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) (Y) sebesar 0.288636.

Perbandingan Estimasi Langsung dan Tidak Langsung

Perbandingan estimasi langsung dan tidak langsung dapat dilihat dengan diagram berikut:



Gambar 1. Perbandingan Estimasi Langsung dan Tidak Langsung

Perbandingan Nilai Koefisien Variasi (CV) dari Estimasi Langsung dan Tidak Langsung

Perbandingan nilai koefisien variasi (CV) dari estimasi langsung dan tidak langsung dapat dilihat dengan diagram berikut:



Gambar 2. Perbandingan Nilai Koefisien Variasi

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Model dengan menggunakan metode *Small Area Estimation* (SAE) *Fay Herriot* $Y \approx 15.659257 + 0.288636 (X_2)$ dengan X_2 adalah jumlah perguruan tinggi di Jawa Barat tahun 2019.
2. Pada estimasi langsung memiliki nilai rata-rata 19.73, sedangkan estimasi tidak langsung memiliki nilai rata-rata 19.60 atau rata-rata estimasi langsung > rata-rata estimasi tidak langsung.
3. Nilai koefisien variasi (CV) dari estimasi langsung memiliki nilai rata-rata 2.5525, sedangkan nilai koefisien variasi (CV) dari estimasi tidak langsung memiliki nilai rata-rata 0.4057 atau rata-rata koefisien variasi dari estimasi langsung > rata-rata koefisien variasi dari estimasi tidak langsung.

Acknowledge

Terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu memberi saran maupun masukan sampai terlaksana penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Amaliana, L. (2012). Penaksiran Mean Squared Error Empirical Best Linier Unbiased Prediction pada Model *Fay Herriot*. 20-21.
- [2] Amaliana, L. (2017). Penerapan Metode Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP) pada Model *Fay-Herriot Small Area Estimation* (SAE). SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami), (pp. 312-313). Jawa Timur.
- [3] Apriliansyah. (2021). Penerapan Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP) pada Penduga Tingkat Pengangguran Terbuka Level Kecamatan di Provinsi Banten. Seminar Nasional Official Statistics .
- [4] Azka Ubaidillah, S. (2018). Model *Fay-Herriot* Multivariat Spasial untuk Pendugaan Area Kecil. Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 1-2.
- [5] Habibah, S. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Partisipasi Perguruan Tinggi pada 32 Provinsi di Indonesia Tahun 2013-2016. Jurnal Anggaran dan Keuangan Negara Indonesia.
- [6] Hakim, M. A. (2019). PENERAPAN MODEL *FAY-HERRIOT* PADA ESTIMASI PREVALENSI STUNTING LEVEL KECAMATAN DI NUSA TENGGARA BARAT TAHUN 2017. Seminar Nasional Official Statistics, 75.
- [7] Ikhsan, E. (2018). EFISIENSI METODE EBLUP PADA *SMALL AREA ESTIMATION*. Jurnal Aplikasi Statistika dan Komputasi Statistik.
- [8] Maulana, M. W. (2021). Implementasi Empirical Best Linear Unbiased Prediction *Fay-Herriot* dalam Menduga Rata-Rata Pengeluaran per Kapita Level Kecamatan di Provinsi Jawa Timur dengan Tambahan Informasi Cluster. Seminar Nasional Official Statistics, 71.
- [9] Molina, J. R. (1973). *Small Area Estimation*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [10] Mukhopadhyay, P. K. (2011). *Small Area Estimation for Survey Data Analysis Using SAS Software*. SAS Global Forum .
- [11] Murtinasari, F. (n.d.). Kebutuhan Rumah Sederhana di Kabupaten Jember dengan Robust *Small Area Estimation*.
- [12] Nurizza, W. A. (2021). PENERAPAN MODEL *FAY-HERRIOT* PADA *SMALL AREA ESTIMATION*. BESTARI: Buletin Statistika dan Aplikasi Terkini, Volume I.
- [13] Rao, J. (2003). *Small Area Estimation*. New York: John Wiley and Sons.
- [14] Santoso, I. (2018). Eksplorasi *Small Area Estimation* (SAE) Data Susenas Triwulan dengan ADD INS REXCEL. Jurnal Aplikasi Statistika dan Komputasi Statistik.

- [15] Statistik, B. P. (2019). Provinsi Jawa Barat dalam Angka 2019. Jawa Barat: Badan Pusat Statistik.
- [16] Ubaidillah, A. (2018). Model *Fay Herriot* Multivariat Spasial untuk Pendugaan Area Kecil. Jakarta: PPPM Politeknik Statistika.
- [17] Khoeriyah, Risti Yulianti. (2021). *Regresi Terboboti Geografis Semiparametrik (RTG-S) untuk Pemodelan Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat Kabupaten/Kota di Sumatera Utara*, Jurnal Riset Statistika, 1(1), 43-50.