

**ESTIMASI *SMALL AREA ESTIMATION* ANGKA  
PARTISIPASI KASAR DI PERGURUAN TINGGI PULAU  
KALIMANTAN TAHUN 2018**

**Easbi Ikhsan<sup>1\*</sup>, Nadra Yudelsa Ratu<sup>1</sup>, and Wirda Avie Nurizza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Badan Pusat Statistik, Indonesia

*Corresponding author:* easbiikhsan@gmail.com

**Abstrak.** Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK PT) adalah perbandingan antara pelajar pada jenjang pendidikan perguruan tinggi dengan penduduk usia pada jenjang perguruan tinggi yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), Pulau Kalimantan pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata APK PT paling rendah (26,31 persen) dibandingkan pulau lainnya, bahkan berada di bawah nilai APK PT Indonesia (30,19 persen). Penyajian estimasi dari data APK PT hingga level kabupaten/kota sangat dibutuhkan sebagai data perencanaan sistem pembangunan pendidikan di Pulau Kalimantan. Hal ini sejalan dengan target Sustainable Development Goals (SDGs) yang keempat yakni menjamin kualitas pendidikan yang inklusif dan merata. Akan tetapi, data APK PT hingga level kabupaten/kota masih belum tersedia karena sampel yang dimiliki BPS hanya mencukupi untuk estimasi level provinsi. Metode Small Area Estimation (SAE) dapat digunakan untuk mengatasi masalah keterbatasan tersebut dengan cara mengestimasi data APK PT hingga level kabupaten/kota. Estimasi ini dilakukan dengan cara meminjam kekuatan dari beberapa variabel lain dari data Potensi Desa (PODES) yang berkorelasi kuat dengan APK PT level kabupaten/kota di Pulau Kalimantan. Pada penelitian ini dilakukan estimasi SAE pada nilai APK PT level kabupaten/kota di Pulau Kalimantan dengan menerapkan metode Empirical Best Linier Unbiased Estimation Predictor-Fay Herriot (EBLUP-FH) dan EBLUP Difference Benchmarking (EBLUP-DB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa SAE metode EBLUP-DB memiliki nilai *Relative Standard Error* (RSE) yang lebih kecil dibandingkan metode EBLUP-FH dan Estimasi langsung sehingga dapat dikatakan bahwa metode EBLUP-DB bagus digunakan untuk mengestimasi nilai APK PT level kabupaten/kota di Pulau Kalimantan tahun 2018.

**Kata Kunci:** APK PT, SAE, EBLUP-FH, EBLUP *Benchmarking*.

## **1 LATAR BELAKANG**

Pendidikan merupakan aspek sosial yang sangat penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) dengan tujuan mengembangkan potensi dan mencerdaskan kehidupan bangsa (UU No 20 tahun 2003 pasal 3). Salah satu upaya yang dilakukan oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi adalah menargetkan Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK PT) di Indonesia mencapai 50 persen dalam lima tahun ke depan. APK PT merupakan perbandingan antara pelajar perguruan tinggi dengan penduduk usia pada jenjang perguruan tinggi (usia 19-23 tahun) dalam bentuk persentase.

Secara umum, APK PT Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), APK PT Indonesia pada tahun 2018 berada pada nilai 30,19 persen dimana nilai APK PT yang tertinggi berada di Provinsi Yogyakarta. Apabila dikaji dari segi geografis, Pulau Kalimantan pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata APK PT paling rendah yaitu sebesar 26,31 persen dibandingkan pulau lainnya, bahkan berada di bawah nilai APK PT Indonesia.

Penyajian data APK PT hingga wilayah terkecil diperlukan sebagai data perencanaan sistem pembangunan pendidikan di Pulau Kalimantan. Hal ini sejalan dengan target *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang keempat yakni menjamin kualitas pendidikan yang inklusif dan merata. BPS sebagai instansi yang bertanggung jawab dalam menyediakan data APK PT yang berkualitas, memiliki keterbatasan dalam menyajikan data APK PT menggunakan estimasi langsung hingga level kabupaten/kota. Penyebabnya adalah jumlah sampel BPS hanya mencukupi untuk estimasi level provinsi. Apabila estimasi APK PT dipaksakan untuk level di bawah provinsi akan menyebabkan tingkat presisi dari hasil estimasi menjadi rendah dan tidak reliabel.

*Small Area Estimation* (SAE) merupakan salah satu teknik statistik yang dapat diterapkan pada area dengan ukuran sampel kecil untuk meningkatkan presisi dari estimasi langsung. Dalam mengestimasi menggunakan metode SAE, digunakan informasi dari variabel penyerta (*auxiliary variables*) yang tidak mengandung *error*. Salah satu metode SAE yang paling sering digunakan yaitu metode *Empirical Based Linier Unbiased Estimation Predictor-Fay Herriot* (EBLUP-FH) yang memiliki nilai MSE dan RSE hasil estimasi cenderung lebih kecil dibandingkan hasil estimasi langsung. Akan tetapi, jika hasil estimasi pada level kabupaten/kota diagregatkan menjadi level provinsi, ada kemungkinan hasil estimasi tidak sesuai dengan data resmi yang dipublikasikan oleh BPS sehingga hasil estimasi dengan metode EBLUP-FH menjadi tidak konsisten.

Metode EBLUP *Difference Benchmarking* (EBLUP-DB) merupakan salah satu metode dari SAE yang bisa mengakomodasi kasus ketidakkonsistenan dari agregasi pada level provinsi. Hasil estimasi menggunakan metode EBLUP-DB menggunakan nilai penimbang (*weight*) dari setiap kabupaten/kota di setiap provinsi yang ada sehingga diharapkan bisa konsisten ketika diagregasikan ke level provinsi.

## 2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membahas SAE dengan pendekatan EBLUP-FH dan EBLUP-DB pada kasus estimasi APK PT di Pulau Kalimantan tahun 2018. Kedua metode tersebut digunakan untuk mengatasi masalah penyajian estimasi APK PT hingga level kabupaten/kota dengan memanfaatkan informasi dari beberapa variabel dari data Potensi Desa (PODES). Hasil estimasi MSE dan RSE setiap metode dibandingkan untuk melihat estimasi yang terbaik. Selanjutnya, dilakukan pengecekan konsistensi nilai estimasi provinsi yang dihasilkan.

## 3 METODOLOGI

### 4.1 Angka Partisipasi Kasar

Menurut BPS, Angka Partisipasi Kasar (APK) adalah proporsi anak sekolah pada suatu jenjang tertentu terhadap penduduk pada kelompok usia tertentu. APK-PT juga digunakan untuk menunjukkan tinggi atau rendahnya tingkat partisipasi sekolah di perguruan tinggi, tanpa memperhatikan ketepatan usia sekolah pada jenjang pendidikan tersebut.

### 4.2 *Small Area Estimation*

*Small Area Estimation* adalah metode untuk mengestimasi parameter suatu area atau sub populasi yang memiliki ukuran sampel yang kecil atau tidak cukup. Esensi dari SAE yaitu penggunaan variabel penyerta yang tersedia pada level area kecil seperti data administrasi maupun data sensus terakhir (Rao dan Molina 2015). Bentuk model yang biasa digunakan dalam SAE salah satunya adalah *Empirical Best Linear Unbiased predictor* (EBLUP) (Rao, 2003). Pada model EBLUP diklasifikasikan lagi menjadi dua jenis yaitu level area (tipe A) dikenal dengan EBLUP-FH dan level unit (tipe B) yang dikenal dengan *Empirical Best Linear Unbiased Predictor-Battese, Harter and Fuller* (EBLUP-BHF). Model level area berarti ketersediaan variabel penyerta terdapat di setiap area yang diestimasi sedangkan pada model level unit ketersediaan variabel penyerta terdapat pada setiap unit sampel.

### 4.3 *Empirical Best Linear Unbiased Estimator - Fay Herriot* (EBLUP-FH)

EBLUP-FH dikembangkan melalui model campuran (*mix model*) yang memiliki kelebihan dalam menduga kombinasi linear dari pengaruh tetap dan pengaruh acak sehingga memperoleh *Best Linear Unbiased Prediction* (BLUP). Hasil estimasi parameter BLUP akan meminimumkan MSE di antara kelas-kelas estimasi parameter linier tak bias lainnya (Ghosh dan Rao, 1994). Kemudian parameter varians di dalam BLUP diestimasi dengan metode *Maximum likelihood* (ML) atau *Restricted Maximum Likelihood* (REML) sehingga teknik ini nantinya lebih dikenal dengan EBLUP. Selanjutnya karena data variabel penyerta lebih sering tersedia pada area dibandingkan unit sampel maka EBLUP yang sering digunakan ialah EBLUP-FH yang digunakan pertama kali oleh Fay dan Herriot tahun 1979 dengan formula:

---

$$\hat{\theta}_i^H = \hat{\gamma}_i \hat{\theta}_i + (1 - \hat{\gamma}_i) \mathbf{x}_i^T \hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (1)$$

dengan  $x_i$  = variabel penyerta pada area ke-i

$\hat{\gamma}_i$  = perbandingan efek keacakan area terhadap total varians

$\hat{\beta}$  = koefisien regresi tertimbang yang diperoleh menggunakan metode REML

#### 4.4 EBLUP *Difference Benchmarking*

*Benchmarking* dalam SAE diperlukan untuk memastikan estimator yang dihasilkan antara hasil SAE dengan hasil estimasi langsung ketika diagregasi ke level di atasnya. Misalkan  $\theta_i$  sebagai rata-rata dari suatu variabel respon di area ke-i,  $\theta_+ = \sum_{i=1}^m W_i \theta_i$  merupakan agregat dari rata-rata semua area i, dengan penimbangannya  $W_i = \frac{N_i}{N}$  yang diketahui berdasarkan proporsi unit sampel di area i. Akan tetapi, penduga EBLUP-FH tidak memenuhi sifat *benchmarking* (Rao dan Molina, 2015) sehingga digunakan *benchmarking* pada SAE dengan metode *Difference Benchmarking*. Metode *Difference Benchmarking* diperoleh dengan menambahkan suatu konstanta  $\alpha$ , dengan hasil estimasi SAE dari metode EBLUP-FH. Hasil SAE dengan metode *Difference Benchmarking* diharapkan konsisten saat diagregasikan. Berikut formula SAE menggunakan metode *Difference Benchmarking*:

$$\hat{\theta}_l^{DB} = \hat{\theta}_l^H + \alpha \quad (2)$$

$$\text{Dengan } \alpha = \frac{(\sum_{l=1}^m W_l \hat{\theta}_l - \sum_{l=1}^m W_l \hat{\theta}_l^H)}{\sum_{l=1}^m W_l}.$$

#### 4.5 *Relative Standard Error (RSE)*

RSE merupakan ukuran kekovergenannya dari estimasi yang diperoleh dari rasio nilai akar kuadrat MSE dengan nilai estimasi variabel respon. Semakin kecil nilai RSE suatu estimator menunjukkan penduga tersebut semakin bagus. Nilai RSE dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$RSE_i = \frac{\sqrt{MSE_i}}{\hat{\theta}_i} \quad (3)$$

#### 4.6 Tahapan Penelitian

Tahapan analisis dalam penelitian ini dengan uraian sebagai berikut:

1. Melakukan estimasi langsung nilai APK PT menggunakan desain sampel Susenas 2018.
2. Memilih variabel penyerta dari PODES 2018 yang berkorelasi dan signifikan dengan variabel APK PT menggunakan regresi linear berganda.
3. Menerapkan pendekatan EBLUP-FH menggunakan *package sae* di R untuk menghasilkan nilai estimasi dan MSE.
4. Melakukan estimasi SAE dengan metode EBLUP-DB beserta nilai MSE dan RSE.
5. Melakukan perbandingan MSE dan RSE antara metode estimasi langsung, EBLUP-FH, dan EBLUP-DB.
6. Membuat kesimpulan.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel yang akan dijadikan sebagai variabel penyerta dalam pemodelan SAE baik di metode EBLUP-FH maupun EBLUP-DB ialah menggunakan variabel yang memiliki korelasi yang bagus terhadap APK-PT. Dari data PODES 2018 dilakukan pemilihan variabel penyerta yang memiliki hubungan secara teori dengan APK-PT dan selanjutnya dilakukan pemodelan linier dengan menggunakan regresi linier berganda hingga ditemukanlah dua variabel yang signifikan pada  $\alpha$  5 persen sebagai berikut.

Tabel 1: Variabel Penyerta yang Terpilih dari PODES untuk Pemodelan SAE

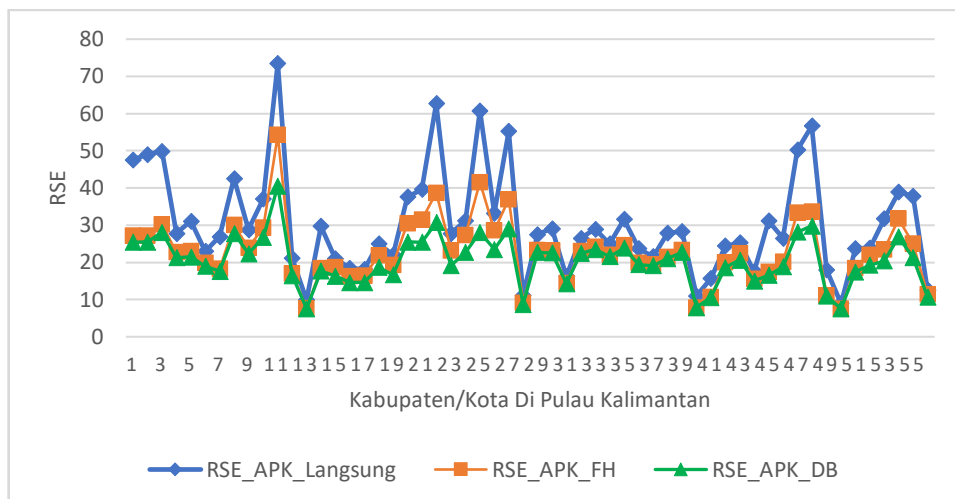
Kode Variabel	Nama variabel	Korelasi Pearson (r)
Jml_pt	Jumlah Perguruan Tinggi	0,85
Pdesa_bank	Persentase Desa yang Memiliki Bank	0,72

Setelah mendapat variabel penyerta yang berkorelasi signifikan terhadap APK PT maka dilakukan pemodelan dengan SAE antara hasil estimasi langsung dengan nilai APK PT. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *package sae* di R dan diperoleh hasil estimasi EBLUP-FH dan hasil estimasi dengan EBLUP-DB.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa hasil pendugaan dengan EBLUP-FH, EBLUP-DB dengan hasil estimasi langsung tidak mengubah pola data APK PT. Namun jika dilihat dari nilai RSE APK PT diperoleh bahwa RSE estimasi langsung memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding menggunakan estimasi *sae* metode EBLUP-FH DAN EBLUP-DB. Nilai estimasi RSE untuk APK PT di Kalimantan tahun 2018 antar metode estimasi langsung dan *sae* dapat dilihat pada grafik dan tabel berikut:

Tabel 2: Nilai Estimasi, MSE, dan RSE

	Rerata	Median	Min	Maks
Estimasi Langsung	20,32	18,65	1,66	66,01
Estimasi EBLUP-FH	19,30	16,37	2,20	61,88
Estimasi EBLUP-DB	21,11	17,69	3,21	62,88
MSE Estimasi Langsung	27,55	23,33	1,49	192,93
MSE Estimasi EBLUP-FH	13,33	13,23	1,43	26,53
MSE Estimasi EBLUP-DB	13,86	13,69	1,69	28,21
RSE Estimasi Langsung	30,40	27,80	8,92	73,55
RSE Estimasi EBLUP-FH	22,86	22,55	7,53	54,22
RSE Estimasi EBLUP-DB	20,44	20,82	7,56	40,52



Gambar 1: Plot Perbandingan Nilai RSE Antara Metode Estimasi Langsung, EBLUP-FH, dan EBLUP-DB.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa nilai RSE estimasi EBLUP-DB memiliki rata-rata nilai RSE sebesar 20 persen dibandingkan dengan EBLUP-FH 22,86 persen maupun estimasi langsung 30,40 persen. Kemudian dari Gambar 1 memperlihatkan bahwa secara rata-rata, metode SAE dengan EBLUP-DB sudah cukup mampu menurunkan nilai RSE yang di atas 30 persen menjadi di bawah 30 persen.

Tabel 3: Agregasi estimasi APK PT Level Provinsi

	<b>Estimasi Langsung</b>	<b>EBLUP- FH</b>	<b>EBLUP- DB</b>
Kalimantan Barat	30,67857	29,67202	30,67857
Kalimantan Tengah	26,62799	23,73303	26,62799
Kalimantan Selatan	26,94656	26,36622	26,94656
Kalimantan Timur	34,37906	31,89147	34,37906
Kalimantan Utara	22,03384	19,18221	22,03384

Tabel 3 di atas menampilkan hasil agregasi dari estimasi APK PT masing-masing provinsi menggunakan metode estimasi yang berbeda-beda. Terlihat bahwa hasil agregasi dari estimasi APK PT menggunakan metode EBLUP-FH memiliki nilai yang cukup berbeda dibandingkan hasil agregasi dari estimasi langsung. Selanjutnya, hasil agregasi dari metode EBLUP-DB memiliki nilai yang sama dengan hasil agregasi dari estimasi langsung. Hal ini menunjukkan bahwa metode EBLUP-DB dapat mengakomodir konsistensi dari hasil agregasi dari estimasi APK PT dibandingkan menggunakan metode EBLUP-FH.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil paparan di pembahasan sebelumnya, disimpulkan bahwa metode SAE sudah mampu meningkatkan akurasi nilai APK-PT di Pulau

Kalimantan tahun 2018. Dari kedua metode EBLUP-FH dan EBLUP-DB dapat dilihat bahwa metode EBLUP-DB memiliki RSE yang lebih rendah dibandingkan EBLUP-FH, sehingga EBLUP-DB merupakan metode estimasi yang lebih baik dibandingkan metode estimasi langsung maupun EBLUP-FH. Hasil estimasi EBLUP-DB juga bersifat reliabel karena ketika diagregatkan ke nilai APK-PT masing-masing provinsi, sudah menunjukkan angka yang sama dan konsisten.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] BPS, Badan Pusat Statistik, *Angka Partisipasi Kasar (APK) Perguruan Tinggi (PT) Menurut Provinsi 2015-2018*, Jakarta (2019).
- [2] Gosh, M., and Rao, JNK, *Small Area Estimation: An Appraisal* Stat. Science 9(1), (1994).
- [3] Ikhsan, E. *dkk*, Efisiensi Metode EBLUP pada *Small Area Estimation*, *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 10(2), 1-12 (2019).
- [14] Rao, J.N.K. and Molina I, *Small Area Estimation*, John Wiley & Sons Inc., New York (2003).
- [15] Rao, J.N.K. and Molina I, *Small Area Estimation 2th Edition*, John Wiley & Sons Inc., New York (2015).
- [16] Rauf, A.S., Ubaidillah, A., *Pengembangan Aplikasi Small Area Estimation dengan Metode Benchmarking*, Skripsi: Politeknik Statistika STIS, Jakarta (2019).
- [17] Sekretaris Negara, Undang-Undang No. 22 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Jakarta (2003).