

PENERAPAN MODEL *FAY-HERRIOT* PADA ESTIMASI PREVALENSI *STUNTING* LEVEL KECAMATAN DI NUSA TENGGARA BARAT TAHUN 2017

(Application Of The Fay-Herriot Model In The Estimation Of Stunting Level Prevalence In West Nusa Tenggara In 2017)

Muhammad Alfiyan Chairi Hakim¹, Siti Muchlisoh²

¹Politeknik Statistika STIS

²Politeknik Statistika STIS

Jalan Kebon Sayur 18, Kel. Bidaracina, Kec. Jatinegara, Jakarta Timur

E-mail: 115.8748@stis.ac.id

[2sitim@stis.ac.id](mailto:sitim@stis.ac.id)

ABSTRAK

Penerapan survei di Indonesia telah digunakan oleh banyak pihak, salah satunya adalah Kementerian Kesehatan (Kemenkes) dalam melaksanakan Pemantauan Status Gizi (PSG). Karakteristik yang diestimasi dari survei ini salah satunya adalah angka prevalensi stunting pada balita, akan tetapi level estimasi yang dapat disajikan hanya hingga level kabuapten/kota. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi angka prevalensi stunting hingga ke level wilayah yang lebih rendah yaitu pada tingkat kecamatan dengan menerapkan metode small area estimation menggunakan model Fay-Herriot. Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data mentah PSG Kemenkes dan juga Potensi Desa (PODES) 2014 yang dilaksanakan oleh BPS. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model yang paling baik adalah EBLUP Fay-Herriot dengan variabel penyerta berbentuk jumlah. Hal ini berdasarkan nilai dari relative standard error serta rata-rata nilai gamma yang dihasilkan lebih rendah dari metode lainnya seperti estimasi langsung dan juga EBLUP Fay-Herriot dengan variabel penyerta berbentuk rasio. Kemudian berdasarkan hasil model terbaik didapatkan kecamatan dengan angka prevalensi stunting tertinggi adalah Kecamatan Praya dengan 60,83 persen, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Aikmel dengan 17,75 persen. Dari hasil penelitian, pemerintah diharapkan mengutamakan kebijakan penurunan stunting pada daerah-daerah dengan angka prevalensi stunting yang tinggi.

Kata kunci: SAE, EBLUP Fay-Herriot, Stunting

ABSTRACT

Survey implementation in Indonesia has been used by many parties, one of which is the Ministry of Health (Kemenkes) in implementing Nutritional Status Monitoring (PSG). One of the characteristics estimated from this survey is the prevalence of stunting in infants, but the level of estimation that can be presented is only at the district / city level. This study aims to estimate short prevalence rates to lower regional levels at the sub-district level using a small area estimation method using the Fay-Herriot model. The data used in this study were excluded from the 2014 Ministry of Health and Village Potential (PODES) raw PSG data carried out by BPS. The results of this study indicate that the best model is EBLUP Fay-Herriot with the accompanying variables of Fay-Herriot EBTUP with accompanying variables forming a ratio. Then based on the results of the best model obtained by the sub-district with a high prevalence rate is Praya Sub-district with 60.83 percent, while the lowest is Aikmel Sub-district with 17.75 percent. From the results of the study, the government issued a stunting reduction policy in areas with high stunting prevalence rates.

Keywords: SAE, EBLUP Fay-Herriot, Stunting

PENDAHULUAN

Pelaksanaan survei telah lama dilakukan dikarenakan efektifitas biaya yang dimilikinya dibandingkan sensus. Selain itu estimasi yang dihasilkan oleh survei memiliki cakupan permasalahan yang lebih lengkap dibandingkan sensus. Hal ini menjadikan survei seringkali diterapkan oleh banyak instansi maupun lembaga di Indonesia.

Akan tetapi selama ini, hasil estimasi yang mampu disediakan oleh survei hanya mampu mencakup level wilayah seperti provinsi ataupun kabupaten. Survei yang dilaksanakan belum

mampu menyediakan estimasi hingga level yang lebih rendah seperti kecamatan atau desa. Apabila dipaksakan melakukan estimasi hingga level kecamatan dengan hasil survei yang ada maka tingkat presisi dari hasil estimasinya akan menurun dikarenakan ketidakcukupan sampel. Salah satu solusi untuk masalah tersebut adalah dengan menambah jumlah sampel.

Masalah lainnya adalah keterbatasan dana dalam menambah jumlah sampel sehingga sulit untuk mendapatkan informasi yang merata pada level area yang lebih rendah mengenai suatu karakteristik. Dengan memperhatikan keterbatasan dana tersebut perlu adanya penerapan metode statistik yang dapat mengatasi hal tersebut dengan jumlah sampel yang tersedia. Metode *Small Area Estimation* (SAE) merupakan metode yang mampu membantu mengatasi masalah tersebut.

SAE adalah suatu metode statistik yang dikembangkan untuk mengatasi masalah sampel kecil yang dihadapi ketika melakukan estimasi langsung. SAE adalah metode pendugaan tak langsung dengan memanfaatkan informasi tambahan dari suatu individu atau bisa juga dari suatu area. Informasi ini biasa disebut sebagai *covariate*. Menurut Rao, 2003, seluruh *covariate* yang digunakan dalam model harus memiliki hubungan dengan parameter yang diamati.

Salah satu data yang cukup penting untuk disajikan hingga level daerah yang rendah adalah mengenai keadaan gizi pada balita. Masalah gizi merupakan masalah ekologi, hal ini dikarenakan adanya interaksi antara berbagai faktor lingkungan, baik fisik, sosial, ekonomi maupun politik (Jelliffe dan Jelliffe, 1989). Masalah mengenai gizi merupakan permasalahan kesehatan yang sangat penting pada negara-negara berkembang, hal ini dapat dilihat dari masalah gizi ini termasuk dalam salah satu poin yang ada dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu pada poin kedua tentang mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan perbaikan nutrisi, serta menggalakkan pertanian yang berkelanjutan.

Sejak tahun 2015 Kementerian Kesehatan (Kemenkes) telah mengeluarkan angka prevalensi *stunting* di Indonesia berdasarkan survei Pemantauan Status Gizi (PSG). Akan tetapi level estimasi yang dapat disajikan oleh survei ini hanya tersedia hingga level kabupaten/kota saja. Estimasi pada level yang lebih rendah seperti kecamatan atau desa sangat dibutuhkan pemerintah selaku pengambil keputusan dan pembuat kebijakan. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai prevalensi *stunting* yang lebih mendetail di level yang lebih rendah guna mencapai efisiensi pemberdayaan sumber daya yang tersedia dan ketepatan sasaran dalam menurunkan angka *stunting*.

Pemilihan Nusa Tenggara Barat sebagai wilayah yang diteliti adalah karena NTB sendiri menjadi salah satu provinsi dengan prevalensi *stunting* yang cukup tinggi di Indonesia. Berdasarkan hasil PSG 2017, NTB menempati urutan keempat dalam kasus prevalensi *stunting* di Indonesia. Selain itu terdapat 6 kabupaten di NTB yang termasuk dalam 100 kabupaten prioritas dalam intervensi masalah *stunting*. Hal ini menunjukkan *stunting* menjadi masalah yang cukup diperhatikan saat ini.

Berdasarkan pemaparan tersebut, pada penelitian ini ingin diterapkan metode SAE dengan model Fay Herriot untuk mengestimasi angka prevalensi *stunting* pada level kecamatan di Nusa Tenggara Barat. Model Fay Herriot yang akan dibangun pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu model Fay Herriot dengan variabel penyerta berbentuk jumlah serta yang kedua adalah model Fay Herriot dengan variabel penyerta berbentuk rasio. Nantinya hasil estimasi dari metode yang digunakan untuk mengestimasi prevalensi *stunting* akan dibandingkan dengan melihat nilai *relative standard error* (RSE) guna mengetahui metode mana yang lebih baik dalam mengestimasi prevalensi *stunting*.

Beberapa penelitian terkait dengan *stunting* contohnya adalah Sohensen, dkk. (2015) yang melakukan estimasi status gizi balita di wilayah kabupaten/kota di Ethiopia dengan menerapkan metode SAE menggunakan model Elbers, Lanjouw, Lanjouw (ELL). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Nesa dan Das (2014) menduga proporsi balita *stunting* di Bangladesh dengan menerapkan metode SAE dengan model Fay Herriot. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada tingkat sampel yang lebih rendah Bivariat Fay Herriot lebih efisien dibandingkan dengan Univariat Fay Herriot. Akan tetapi seiring bertambahnya jumlah sampel, tingkat efisiensi Univariat Fay Herriot semakin membaik dibandingkan dengan Bivariat Fay Herriot.

METODE

Estimasi Langsung

Dalam konteks survei, penduga dikatakan langsung (*direct estimator*) apabila pendugaan terhadap parameter populasi di suatu domain hanya didasarkan pada data contoh yang diperoleh dari domain tersebut. Pendugaan langsung umumnya didasarkan pada teknik penarikan contoh yang diterapkan. (Sadik dan Notodiputro, 2012). Contoh estimasi langsung adalah estimasi rata-rata tingkat pengeluaran rumah tangga perbulan di suatu kabupaten didasarkan hanya pada data survei yang diperoleh dari kabupaten tersebut. Informasi lain yang berada di luar domain kabuapten tersebut tidak diperhitungkan.

Small Area Estimation

SAE merupakan model penduga tak langsung eksplisit, dimana dalam menduga data hasil survei digunakan informasi tambahan atau data pendukung dari sensus atau catatan administratif lainnya. Informasi tambahan yang digunakan dapat berupa nilai parameter area kecil lain dengan karakteristik yang sama dengan area kecil yang diamati, atau nilai pada waktu yang sebelumnya, atau bisa juga berupa nilai peubah yang memiliki hubungan dengan peubah yang diamati dalam survei.

SAE berdasarkan ketersediaan informasi tambahan atau data pendukungnya dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. SAE Berbasis Area

Pada model level area ini, ketersediaan informasi tambahan tidak bisa mencakup unit. Akan tetapi hanya tersedia hingga tingkat area saja. Model ini menghubungkan penduga langsung *small area* dengan informasi tambahan dari area lain untuk seluruh area melalui model linier sebagai berikut :

$$\theta_i = \mathbf{z}_i^T \boldsymbol{\beta} + b_i v_i \quad ke - i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (1)$$

keterangan :

θ_i : Parameter *small area* yang ingin diestimasi

\mathbf{z}_i^T : Informasi tambahan (*covariate*)

$\boldsymbol{\beta}$: $(\beta_0, \dots, \beta_p)^T$ koefisien regresi berukuran $p \times 1$

b_i : konstanta positif yang diketahui

v_i : pengaruh acak dari *small area*

m : jumlah observasi

Untuk membuat inferensia mengenai karakteristik area kecil dibawah model (1), kita harus mengetahui estimasi langsung dari $\hat{\theta}_i$ terlebih dahulu dan dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\hat{\theta}_i = \theta_i + e_i \quad ke - i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (2)$$

dimana e_i merupakan *sampling error* yang berhubungan dengan estimasi langsung dan diasumsikan berdistribusi $e_i \sim N(0, \Psi_i)$. Kemudian dengan menggabungkan model (1) dan (2) akan mengarahkan kita pada persamaan :

$$\hat{\theta}_i = \mathbf{z}_i^T \boldsymbol{\beta} + b_i v_i + e_i \quad ke - i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (3)$$

Persamaan di atas merupakan model SAE untuk level area yang terbentuk dari dua model yaitu model estimasi langsung sesuai persamaan (2) dan juga model estimasi tidak langsung sesuai persamaan (1)

2. SAE Berbasis Unit

Untuk model level unit, diasumsikan bahwa informasi tambahan $\mathbf{z}_{ij}^T = (x_{ij1}, \dots, x_{ijp})^T$ diketahui untuk setiap elemen ke-j pada area ke-i. Kemudian, yang perlu diperhatikan adalah variabel respons y_{ij} diasumsikan memiliki hubungan dengan \mathbf{z}_{ij}^T melalui model regresi linier dasar yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y_{ij} = \mathbf{z}_{ij}^T \boldsymbol{\beta} + v_i + e_{ij}, \quad ke - j = 1, \dots, n \quad ke - i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (4)$$

dimana v_i adalah variabel acak area yang diasumsikan bebas dan menyebar identik dan e_{ij} diasumsikan bebas dan menyebar identik pula serta bebas terhadap v_i

Model Fay Herriot

Model Fay Herriot untuk level area merupakan pengembangan dari model linier campuran yang didasarkan pada ketersediaan variabel penyerta untuk wilayah yang bersangkutan dan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{\theta}_i = \mathbf{z}_i^T \boldsymbol{\beta} + b_i v_i + e_i \quad ke - i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (5)$$

dimana $\hat{\theta}_i$ adalah penduga langsung dari θ_i untuk masing-masing area. Kemudian \mathbf{z}_i adalah vector berukuran $p \times 1$ dari *covariate*, v_i adalah *random effect* area dengan $v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$ dan e_i adalah *random error* dengan $e_i \sim N(0, \Psi_i)$ dengan varians Ψ_i dapat kita ketahui dari data. Diasumsikan bahwa v_i dan e_i saling independen dengan i merupakan indeks untuk area. Selanjutnya b_i merupakan konstanta positif yang diketahui.

Penduga EBLUP Fay Herriot

Penduga tidak langsung dengan penduga *Best Linear Unbiased Prediction* (BLUP) untuk θ_i adalah sebagai berikut :

$$\tilde{\theta}_i^{BLUP} = \mathbf{z}_i^T \tilde{\boldsymbol{\beta}} + \gamma_i (\hat{\theta}_i - \mathbf{z}_i^T \tilde{\boldsymbol{\beta}}) \dots \dots \dots (6)$$

$$\hat{\theta}_i^{BLUP} = \gamma_i \hat{\theta}_i + (1 - \gamma_i) \mathbf{z}_i^T \tilde{\boldsymbol{\beta}} \dots \dots \dots (7)$$

keterangan :

$$\gamma_i = \frac{\sigma_v^2}{\Psi_i + \sigma_v^2}$$

σ_v^2 : keragaman dari *random effect area*

Ψ_i : MSE ($\hat{\theta}_i$)

$\tilde{\boldsymbol{\beta}}$: koefisien regresi

$\tilde{\boldsymbol{\beta}}$ merupakan *Best Linier Unbiased Estimator* (BLUE) dari $\boldsymbol{\beta}$ yang dalam hal ini dinyatakan sebagai berikut :

$$\tilde{\boldsymbol{\beta}} = \tilde{\boldsymbol{\beta}}(\sigma_v^2) = [\sum_{i=1}^m \mathbf{z}_i \mathbf{z}_i^T / (\Psi_i + \sigma_v^2 b_i^2)]^{-1} [\sum_{i=1}^m \mathbf{z}_i \hat{\theta}_i / (\Psi_i + \sigma_v^2 b_i^2)] \dots \dots \dots (8)$$

Setelah mendapatkan nilai estimator untuk BLUP perlu diukur seberapa baik estimator tersebut dengan melihat *Mean Squared Error* (MSE). Rao dan Molina (2015) dalam bukunya menuliskan rumus untuk MSE yaitu:

$$MSE(\tilde{\theta}_i^{BLUP}) = g_{1i}(\sigma_v^2) + g_{2i}(\sigma_v^2) \dots \dots \dots (9)$$

keterangan:

$$g_{1i}(\sigma_v^2) = \sigma_v^2 b_i^2 \Psi_i / (\Psi_i + \sigma_v^2 b_i^2) = \gamma_i \Psi_i$$

$$g_{2i}(\sigma_v^2) = (1 - \gamma_i)^2 \mathbf{z}_i^T \left[\sum_{i=1}^m \mathbf{z}_i \mathbf{z}_i^T / (\Psi_i + \sigma_v^2 b_i^2) \right]^{-1} \mathbf{z}_i$$

Penduga BLUP membutuhkan komponen σ_v^2 dalam pendugaannya, yang mana pada praktiknya, komponen σ_v^2 tidak diketahui nilainya. Oleh karena itu komponen σ_v^2 ini perlu diestimasi terlebih dahulu. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan dalam mengestimasi nilai σ_v^2 yaitu dengan metode *Maximum Likelihood* (ML) dan *Restricted Maximum Likelihood* (REML). Dengan mengganti nilai σ_v^2 dengan nilai dari penduganya yaitu $\hat{\sigma}_v^2$ maka penduga BLUP akan berubah menjadi penduga *Empirical Best Linier Unbiased Prediction* (EBLUP) yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\tilde{\theta}_i^{EBLUP} = \hat{\gamma}_i \hat{\theta}_i + (1 - \hat{\gamma}_i) \mathbf{z}_i^T \hat{\boldsymbol{\beta}} \dots \dots \dots (10)$$

dengan

$$\hat{\gamma}_i = \frac{\hat{\sigma}_v^2}{\Psi_i + \hat{\sigma}_v^2}$$

MSE dari Penduga EBLUP Fay Herriot

Sama seperti BLUP, untuk mengukur seberapa baik estimator EBLUP digunakan nilai MSE yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MSE(\tilde{\theta}_i^{EBLUP}) \approx g_{1i}(\hat{\sigma}_v^2) + g_{2i}(\hat{\sigma}_v^2) + 2g_{3i}(\hat{\sigma}_v^2) \dots \dots \dots (11)$$

keterangan:

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

$$g_{2i}(\hat{\sigma}_v^2) = (1 - \hat{\gamma}_i)^2 \mathbf{z}_i^T \left[\sum_{i=1}^m \mathbf{z}_i \mathbf{z}_i^T / (\Psi_i + \hat{\sigma}_v^2 b_i^2) \right]^{-1} \mathbf{z}_i$$

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

$$\bar{V}(\hat{\sigma}_v^2) = 2m^{-2} \sum_{i=1}^m (\Psi_i + \hat{\sigma}_v^2 b_i^2)^2$$

$\bar{V}(\hat{\sigma}_v^2)$: keragaman asimtot dari $\hat{\sigma}_v^2$

Estimasi Sintetik

Untuk wilayah nonsampel, dilakukan estimasi angka prevalensi *stunting* dengan menggunakan estimasi sintetik. Regresi estimasi sintetik untuk m area adalah sebagai berikut:

$$\hat{\theta}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 Z_{i1} + \dots + \hat{\beta}_p Z_{ip} \quad i = 1, \dots, n \dots \dots \dots (12)$$

keterangan:

β : koefisien regresi

p : dimensi dari β

i : jumlah area nonsampel

Relative Squared Error (RSE)

Setelah mendapatkan nilai estimasi dan *mean squared error* (MSE) dari penduga EBLUP, maka dilakukan evaluasi terhadap hasil pendugaan yang telah dilakukan. Evaluasi terhadap hasil pendugaan dapat dilakukan dengan melihat nilai dari *Relative Squared Error* (RRMSE) yang diperoleh melalui perhitungan sebagai berikut:

$$RSE(\hat{\theta}_i^{EBLUP}) = \frac{SE(\hat{\theta}_i^{EBLUP})}{\hat{\theta}_i^{EBLUP}} \times 100\% \dots \dots \dots (13)$$

Metode Pengumpulan Data

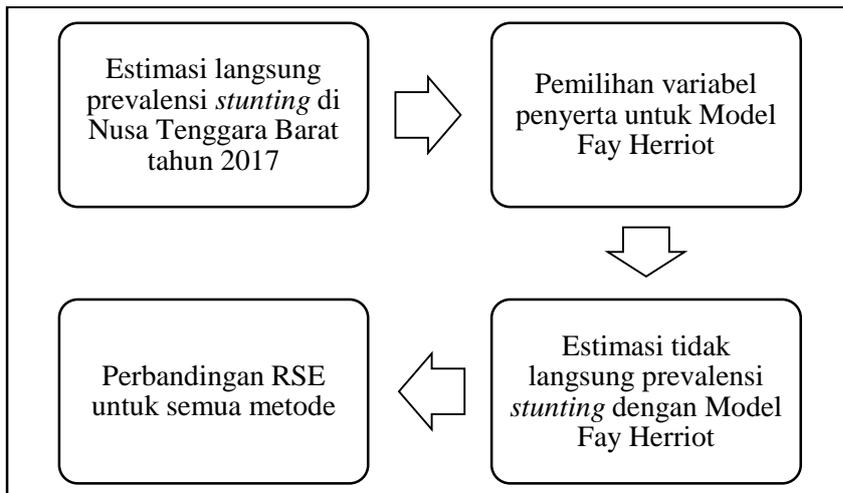
Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari beberapa sumber. Rincian data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam estimasi langsung yaitu prevalensi *stunting* adalah data mentah yang berasal dari survei Pemantauan Status Gizi (PSG) 2017 yang dilakukan oleh Kemenkes.
2. Data variabel penyerta yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Podes 2014. Variabel penyerta pada penelitian ini terdiri dari :
 Jumlah rumah sakit (X1); jumlah rumah sakit bersalin (X2); jumlah puskesmas dengan rawat inap (X3); jumlah puskesmas tanpa rawat inap (X4), jumlah puskesmas pembantu (X5); jumlah poliklinik/balai pengobatan (X6); jumlah tempat praktik dokter (X7); jumlah tempat praktik bidan (X8); jumlah poskesdes (X9); jumlah polindes (X10); jumlah posyandu (X11); jumlah apotek (X12); jumlah kejadian diare (X13); jumlah rumah sakit per seribu penduduk (X14); jumlah rumah sakit bersalin per seribu perempuan (X15); jumlah puskesmas dengan rawat inap per seribu penduduk (X16); jumlah puskesmas tanpa rawat inap per seribu penduduk (X17), jumlah puskesmas pembantu per seribu penduduk (X18); jumlah poliklinik/balai pengobatan per seribu penduduk (X19); jumlah tempat praktik dokter per seribu penduduk (X20); jumlah tempat praktik bidan per seribu perempuan (X21); jumlah poskesdes per seribu penduduk (X22); jumlah polindes per seribu perempuan (X23); jumlah apotek per seribu penduduk (X24); jumlah kejadian diare per seribu penduduk (X25); proporsi tempat buang air besar sebagian besar keluarga adalah jamban sendiri (X26); proporsi tempat buang sampah sebagian besar keluarga adalah tempat sampah (X27); proporsi tempat/saluran pembuangan limbah cair sebagian besar keluarga adalah lubang resapan (X28); proporsi sumber air minum sebagian besar keluarga adalah air kemasan (X29).

Metode Analisis

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis inferensia menggunakan metode SAE untuk mengestimasi angka prevalensi *stunting* balita di setiap kecamatan yang termasuk ke dalam sampel PSG 2017. Metode estimasi yang digunakan adalah *Empirical Best*

Linear Unbiased Predictor (EBLUP) Fay Herriot. Hasil estimasi ini juga disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan dalam memahami analisis.



Gambar 1. Tahapan analisis penelitian

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan beberapa software untuk melakukan analisis. Analisis deskriptif menggunakan Microsoft Excel dan QGIS untuk pembuatan grafik dan pemetaan. Sedangkan RStudio dan Microsoft Excel digunakan secara bersama-sama untuk analisis inferensia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Estimasi Langsung Angka Prevalensi Stunting

Estimasi langsung angka prevalensi *stunting* pada penelitian ini hanya dapat dilakukan pada wilayah yang memiliki sampel pada survei PSG 2017. Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki 116 kecamatan. Akan tetapi yang termasuk dalam sampel PSG 2017 hanya sebanyak 106 kecamatan dan dari seluruh sampel kecamatan tersebut terdapat satu kecamatan yang tidak memiliki sampel balita *stunting*. Oleh karena itu estimasi hanya dapat dilakukan pada 105 kecamatan di Nusa Tenggara Barat.

Berdasarkan hasil estimasi langsung dapat dilihat rangkumannya pada **Tabel 1.** di bawah ini. Kecamatan yang memiliki angka prevalensi *stunting* paling rendah adalah Kecamatan Aikmel dengan angka prevalensi *stunting* sebesar 9,52% sedangkan untuk kecamatan dengan angka prevalensi *stunting* tertinggi adalah Kecamatan Buer dengan angka prevalensi *stunting* sebesar 83,33%. Kemudian untuk rata-rata angka prevalensi di 105 kecamatan yang termasuk ke dalam sampel adalah sebesar 38,85%.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Estimasi Langsung Prevalensi Stunting (dalam %)

Statistik	Nilai
(1)	(2)
N	105 kecamatan
Rata-rata	38,85
Standar deviasi	13,81
Minimum	9,52
Median	39,02
Maksimum	83,33

Estimasi EBLUP Fay Herriot dengan Variabel Penyerta Jumlah (EBLUP FH Model Pertama)

Selanjutnya adalah melakukan estimasi tidak langsung dengan metode EBLUP. Dalam penelitian ini seleksi variabel penyerta dilakukan secara *backward elimination* dimana variabel

dengan nilai *p-value* tertinggi pada setiap tahapannya dikeluarkan dari model. Hingga pada tahap pemilihan model ke sebelas didapatkan enam variabel penyerta yang signifikan. Variabel yang signifikan yaitu X2, X5, X6, X10, X12, X27. Rangkuman hasil pemodelan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Estimasi Koefisien Regresi EBLUP FH Model Pertama

Variabel	Keterangan	$\hat{\beta}$	<i>p-value</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
(Intercept)		0.3488	0.0000
X2	Jumlah Rumah Sakit Bersalin	0.0935	0.0001
X5	Jumlah Puskesmas Pembantu	0.0112	0.0155
X6	Jumlah Poliklinik/Balai Pengobatan	-0.0205	0.0106
X10	Jumlah Polindes	-0.0099	0.0037
X12	Jumlah Apotek	-0.0058	0.0117
X27	Proporsi Tempat Buang Sampah Sebagian Besar Keluarga Adalah Tempat Sampah	0.1196	0.0344

Untuk mendapatkan estimasi *random effect variance* digunakan metode *Restricted Maximum Likelihood* (REML). Dengan menggunakan aplikasi R didapatkan estimasi *random effect variance* sebesar 0,00481. Hasil estimasi *random effect variance* dan koefisien regresi di atas digunakan untuk mengestimasi angka prevalensi *stunting* balita dengan metode EBLUP. Sementara untuk wilayah nonsampel dilakukan estimasi dengan menggunakan Persamaan 12. Di bawah ini disajikan statistik deskriptif dari hasil estimasi EBLUP angka prevalensi *stunting*. Dari hasil estimasi EBLUP FH model pertama dapat dilihat bahwa rata-rata prevalensi *stunting* balita seluruh kecamatan di Nusa Tenggara Barat lebih rendah dibandingkan dengan estimasi langsung. Kecamatan dengan angka prevalensi *stunting* tertinggi adalah Kecamatan Praya yaitu sebesar 60,83%. Sedangkan untuk yang terendah adalah Kecamatan Aikmel yaitu sebesar 17,75%.

Estimasi EBLUP Fay Herriot dengan Variabel Penyerta Rasio (EBLUP FH Model Kedua)

Kemudian untuk pemodelan selanjutnya menggunakan variabel penyerta berbentuk rasio. Langkah yang dilakukan sama dengan pemodelan dengan variabel penyerta berbentuk jumlah. Seleksi variabel yang digunakan adalah *backward elimination* dan didapatkan 4 variabel yang signifikan yaitu X15, X18, X20, dan X27. Rangkuman hasil pemilihan variabel penyerta dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Estimasi Koefisien Regresi EBLUP FH Model Kedua

Variabel	Keterangan	$\hat{\beta}$	<i>p-value</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
Intercept		0.3290	0.0000
X15	Jumlah Puskesmas Dengan Rawat Inap Per Seribu Penduduk	2.6044	0.0051
X18	Jumlah Poliklinik/Balai Pengobatan Per Seribu Penduduk	0.3378	0.0024
X20	Jumlah Tempat Praktik Bidan Per Seribu Perempuan	-0.2986	0.0103
X27	Proporsi Tempat/Saluran Pembuangan Limbah Cair Sebagian Besar Keluarga Adalah Lubang Resapan	0.1331	0.0218

Untuk mendapatkan estimasi *random effect variance* digunakan metode *Restricted Maximum Likelihood* (REML). Dengan menggunakan aplikasi R didapatkan estimasi *random effect variance* sebesar 0,00599. Hasil estimasi *random effect variance* dan koefisien regresi di atas digunakan untuk mengestimasi angka prevalensi *stunting* balita dengan metode EBLUP. Sementara untuk wilayah nonsampel dilakukan estimasi dengan menggunakan Persamaan 12. Di bawah ini disajikan statistik dari hasil estimasi EBLUP angka prevalensi *stunting*. Dari hasil estimasi EBLUP FH model kedua dapat dilihat bahwa rata-rata prevalensi *stunting* balita seluruh kecamatan di Nusa Tenggara Barat lebih rendah dibandingkan dengan estimasi langsung. Kecamatan dengan angka prevalensi *stunting* tertinggi adalah Kecamatan Sekongkang yaitu sebesar 67,80%. Sedangkan untuk yang terendah adalah Kecamatan Ampenan yaitu sebesar 19,27%.

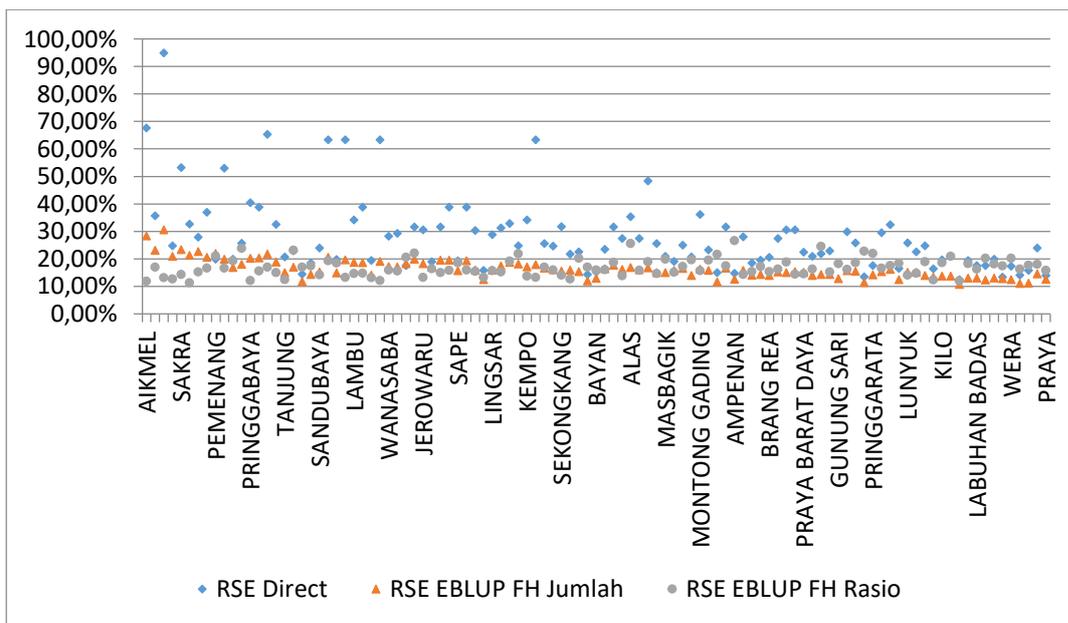
Perbandingan RSE dan Estimasi Prevalensi Stunting

Hasil estimasi angka prevalensi *stunting* serta nilai RSE baik menggunakan estimasi langsung, EBLUP FH dengan variabel penyerta jumlah, maupun EBLUP FH dengan variabel penyerta rasio dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Estimasi Prevalensi Stunting Dan Nilai RSE Masing-masing Metode (dalam %)

Statistik	Estimasi Langsung		EBLUP FH model pertama		EBLUP FH model kedua	
	Prevalensi <i>Stunting</i>	RSE	Prevalensi <i>Stunting</i>	RSE	Prevalensi <i>Stunting</i>	RSE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
N	105 kecamatan	105 kecamatan	116 kecamatan	105 kecamatan	116 kecamatan	105 kecamatan
Rata-rata	38,85	28,17	37,30	16,27	38,86	16,83
Standar deviasi	13,81	13,89	7,06	3,41	8,99	3,14
Minimum	9,52	12,37	17,75	10,61	19,27	11,25
Maksimum	83,33	94,88	60,83	30,57	73,90	26,55

Selain melihat statistik deskriptif di atas, untuk mempermudah melihat metode terbaik dalam mengestimasi angka prevalensi *stunting* dapat juga melihat *plotting* nilai RSE pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Plotting Nilai RSE Masing-masing Metode

Dari **Tabel 4.** dan juga **Gambar 2** dapat dilihat bahwa metode dengan rata-rata nilai RSE terendah adalah metode SAE dengan model EBLUP FH pertama dengan rata-rata nilai RSE sebesar 16,27 persen yang mana jauh lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata RSE estimasi langsung yang sebesar 28,17 persen dan juga dengan model EBLUP FH kedua sebesar 16,83 persen. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa metode terbaik untuk mengestimasi angka prevalensi *stunting* pada level kecamatan di Nusa Tenggara Barat adalah dengan metode SAE menggunakan model EBLUP Fay-Herriot. Selain itu variabel penyerta yang signifikan untuk model EBLUP FH pertama adalah jumlah rumah sakit bersalin, jumlah puskesmas pembantu, jumlah balai pengobatan, jumlah polindes, jumlah apotek, dan proporsi tempat buang sampah sebagian besar keluarga adalah tempat sampah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Berdasarkan estimasi langsung, kecamatan yang memiliki prevalensi *stunting* yang paling tinggi adalah Kecamatan Buer dengan prevalensi *stunting* sebesar 83,33 persen sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Aikmel dengan prevalensi *stunting* sebesar 9,52 persen. Kemudian berdasarkan estimasi EBLUP Fay Herriot dengan variabel penyerta berupa jumlah didapatkan kecamatan dengan prevalensi *stunting* tertinggi adalah Kecamatan Praya dengan prevalensi *stunting* sebesar 60,83 persen sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Aikmel dengan prevalensi *stunting* sebesar 17,75 persen. Selanjutnya berdasarkan estimasi EBLUP Fay Herriot dengan variabel penyerta berupa rasio didapatkan kecamatan dengan prevalensi *stunting* tertinggi adalah Kecamatan Lambitu dengan prevalensi *stunting* sebesar 73,90 persen sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Ampenan dengan prevalensi *stunting* sebesar 19,27 persen.
2. Pemodelan SAE dengan model Fay Herriot yang di dapatkan untuk mengestimasi prevalensi *stunting* pada level kecamatan di Nusa Tenggara Barat tahun 2017 adalah sebagai berikut :
 - a. EBLUP FH model pertama
Dari hasil pemilihan variabel dengan metode backward elimination didapatkan variabel penyerta yang digunakan untuk mengestimasi prevalensi *stunting* dengan EBLUP Fay Herriot adalah jumlah rumah sakit bersalin; jumlah puskesmas pembantu; jumlah poliklinik/balai pengobatan; jumlah polindes; jumlah apotek; dan proporsi tempat buang sampah sebagian besar keluarga adalah tempat sampah.
 - b. EBLUP FH model kedua
Dari hasil pemilihan variabel dengan metode backward elimination didapatkan variabel penyerta yang digunakan untuk mengestimasi prevalensi *stunting* dengan EBLUP Fay Herriot adalah jumlah rumah sakit per seribu penduduk; jumlah puskesmas pembantu per seribu penduduk; jumlah tempat praktik dokter per seribu penduduk; dan proporsi tempat buang sampah sebagian besar keluarga adalah tempat sampah.
3. Dari hasil perbandingan nilai RSE dapat dilihat bahwa rata-rata RSE untuk EBLUP FH model pertama adalah yang terendah. Dengan kata lain, model EBLUP FH model pertama mampu meningkatkan presisi dari estimasi prevalensi *stunting* untuk level kecamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Das S, Nesa MK. (2014). *Multivariate Small Area Estimation of Child Nutrition Status in Bangladesh*. University of Wollongong.
- De Onis, M., Borghi, E., Arimond, M., Webb, P., Croft, T., Saha, K., . . . Flores-Ayala, R. (2019). Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. *Public Health Nutrition, Volume 22, 175-179*.
- Fujii, Tomoki. (2010). *Micro-Level Estimation of Child Undernutrition Indicators in Cambodia*. Inggris: Oxford University.
- Ghosh M, Rao JNK. (1994). *Small area estimation: an appraisal*. Statistical Science.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting)*. Jakarta: TNP2K
- Rao JNK, Molina I. (2015). *Small Area Estimation, second edition*. New York: John Wiley and Sons.
- Sadik K., Notodiputro KA. (2006). Metode E-Blup Dalam Small Area Estimation Untuk Model Yang Mengandung Random Walk. *Forum Statistika dan Komputasi, Volume 11, 37-41*
- Sartika, Ratna A.D. (2010). Analisis Pemanfaatan Program Pelayanan Kesehatan Status Gizi Balita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, Volume 5, 76-83*.
- Sohnesen TP, Ambel AA, Fisker P, Andrews C, Khan Q (2017). Small area estimation of child undernutrition in Ethiopian woredas. *PLoS ONE volume 12*.
- Ulfani, Dian H., Martianto D., & Baliwati Yayuk F. (2011). Faktor-Faktor Sosial Ekonomi dan Kesehatan Masyarakat Kaitannya dengan Masalah Gizi Underweight, Stunted, dan Wasted di Indonesia: Pendekatan Ekologi Gizi. *Jurnal Gizi dan Pangan, Volume 6, 59-65*.