
PENDUGAAN KEMISKINAN MENGGUNAKAN SMALL AREA ESTIMATION DENGAN PENDEKATAN *EMPERICAL BEST LINIER UNBIASED PREDICTION* (EBLUP)

Dini Gartina¹, Laelatul Khikmah²

¹Statistika, Akademi Statistika Muhammadiyah Semarang

² Akademi Statistika Muhammadiyah Semarang

Email: dinigartina55@gmail.com

ABSTRAK

Kemiskinan merupakan permasalahan yang berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan manusia. Selama ini kemiskinan diduga menggunakan data Susenas yang diukur melalui pendekatan pengeluaran perkapita. Faktanya, objek yang disurvei pada Susenas ini hanyalah rumah tangga yang melakukan kegiatan ekonomi, sehingga memungkinkan jumlah sampel tidak mewakili karakteristik dari keseluruhan populasi. Jika data tersebut digunakan untuk menduga kemiskinan akan menghasilkan pendugaan yang bias dan varians yang besar karena jumlah sampel kecil kurang representatif untuk mewakili data. Upaya yang dapat dilakukan untuk menduga pada area kecil dengan menambah sampel, namun hal ini membutuhkan biaya yang banyak sehingga untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan mengoptimalkan data yang tersedia dengan menggunakan *small area estimation* (SAE). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan pada pendugaan area kecil yaitu dengan menggunakan pendekatan *Emperical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP). Pada penelitian ini keakuratan dari penduga EBLUP dapat dievaluasi dengan *Mean Square Error* (MSE). Hasil penelitiannya penduga *Emperical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) lebih baik dibandingkan dengan pendugaan langsung. MSE penduga langsung lebih besar daripada MSE penduga tidak langsung. Nilai rata-rata MSE penduga langsung sebesar 0.005729 dan rata-rata MSE penduga EBLUP sebesar 0.002873.

Kata kunci: *Emperical Best Linear Unbiased Prediction*, Kemiskinan, *Mean Square Error*, *Small Area Estimation*

PENDAHULUAN

Prioritas utama bagi setiap negara dalam menyusun strategi pembangunan adalah masalah kemiskinan. Yudhoyono (2004) dalam [1] mengemukakan bahwa kemiskinan merupakan masalah kritis yang harus ditangani dalam pembangunan nasional. Hal ini dikarenakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan adalah sejauh mana kemiskinan dapat dikendalikan dan diupayakan untuk dikurangi secara nyata dari waktu ke waktu dengan tujuan agar tercapainya

keadilan dan kemakmuran bersama. Kemiskinan merupakan permasalahan yang berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan manusia, baik aspek ekonomi, politik, sosial budaya, psikologi, teknologi, dan lainnya yang saling terkait secara erat satu dengan lainnya.

Angka kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tahun 2016 dapat dikategorikan tinggi. Provinsi Nusa Tenggara Timur berada di peringkat ketiga setelah Papua dan Papua Barat. Menurut BPS (2017), persentase penduduk miskin

pada bulan September 2016 sebesar 22,01% berkurang sebesar 0,18% dibandingkan dengan dengan persentase penduduk miskin pada bulan Maret 2016 yang tercatat sebesar 22,19%. Semakin tinggi nilai kemiskinan maka semakin rendah kualitas hidup penduduk di Nusa Tenggara Timur.

Dalam mengatasi masalah kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Timur, salah satu hal yang harus diperhatikan yaitu kondisi kemiskinan pada level yang lebih rendah. Dengan demikian, pemerintah dapat memberikan perhatian lebih terhadap upaya pengentasan kemiskinan pada daerah yang paling terbelakang [2].

Data mengenai kemiskinan sangat sulit diperoleh. Selama ini kemiskinan diduga menggunakan data Susenas yang diukur melalui pendekatan pengeluaran perkapita. Faktanya, objek yang disurvei pada Susenas ini hanyalah rumah tangga yang melakukan kegiatan ekonomi, sehingga memungkinkan jumlah sampel tidak mewakili karakteristik dari keseluruhan populasi. Jika data tersebut digunakan untuk menduga kemiskinan akan menghasilkan pendugaan yang bias dan varians yang besar karena jumlah sampel kecil kurang representatif untuk mewakili data.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menduga pada area kecil dengan menambah sampel, namun hal ini membutuhkan biaya yang banyak sehingga untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan mengoptimalkan data yang tersedia dengan menggunakan *small area estimation* (SAE). SAE merupakan suatu teknik statistika untuk menduga parameter-parameter subpopulasi yang ukuran sampelnya kecil. Teknik pendugaan ini memanfaatkan data dari domain besar (seperti data sensus, data susenas) untuk menduga variabel

yang menjadi perhatian pada domain yang lebih kecil [3].

Terdapat dua model dalam SAE, yaitu model berbasis area dan model berbasis unit. SAE berbasis area yaitu model yang didasarkan pada ketersediaan data pendukung yang hanya ada pada level area tertentu. Sedangkan SAE berbasis unit adalah dimana data-data pendukung yang tersedia bersesuaian secara individu dengan data respon [3]. Penelitian ini menggunakan model berbasis area karena data pendukungnya hanya ada untuk level area tertentu, yaitu pada level kabupaten/kota.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan pada pendugaan area kecil yaitu dengan menggunakan pendekatan *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP). Metode EBLUP merupakan teknik penyelesaian model pengaruh campuran yang meminimumkan *Mean Square Error* (MSE) yang dihasilkan dengan asumsi komponen varian yang tidak diketahui.

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menggunakan *small area estimation* tentang kemiskinan antara lain [2] menggunakan SAE dengan pendekatan *Kernel Bootstrap* untuk menduga tingkat kemiskinan di Kabupaten Sumenep. [4] menggunakan SAE dengan pendekatan *Empirical Best Linier Unbiased Prediction* (EBLUP) untuk menduga tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. Hasil penelitiannya penduga EBLUP lebih baik dibandingkan dengan pendugaan langsung serta menghasilkan *Mean Squared Error* (MSE) dengan nilai yang kecil sehingga cocok digunakan sebagai penduga pada area yang memiliki ukuran sampel yang kecil. [5] menggunakan SAE dengan pendekatan *Empirical Best Linier Unbiased Prediction* (EBLUP) untuk

menduga tingkat kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pada penelitian ini akan dilakukan pendugaan persentase penduduk miskin pada setiap kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur menggunakan metode *Small Area Estimation* dengan pendekatan *Empirical Best Linier Unbiased Prediction* (EBLUP) sehingga diperoleh estimasi menurut level kabupaten/kota. Untuk mengetahui keakuratan dari penduga EBLUP dapat dievaluasi dengan *Mean Square Error* (MSE).

METODOLOGI PENELITIAN

Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2017 yang diolah oleh [5] dalam penelitiannya yang berjudul Efisiensi Metode EBLUP pada *Small Area Estimation* dengan Studi Kasus Estimasi Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2017 dan [6]. Objek dalam penelitian ini adalah Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2017. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X).

Tabel 1. Variabel Penelitian

| Variabel | Keterangan | Satuan |
|----------------|-----------------------------|--------|
| Y | Persentase penduduk miskin | Persen |
| X ₁ | BAB tak ada jamban | Persen |
| X ₂ | Kepadatan penduduk | Jiwa |
| X ₃ | Jumlah penerima BPJS PBI | Persen |
| X ₄ | Jumlah sarana pendidikan | Unit |
| X ₅ | Jumlah penderita gizi buruk | Jiwa |
| X ₆ | Jumlah sarana kesehatan | Unit |
| X ₇ | Harapan lama sekolah | Tahun |
| X ₈ | Rata-rata lama sekolah | Tahun |

Metode Analisis

1. Pendugaan Langsung
 - a. Menghitung pendugaan langsung data persentase penduduk miskin dengan menghitung pengeluaran perkapita sesuai persamaan (1). Pada langkah ini telah dilakukan pada penelitian sebelumnya oleh (Ikhsan et al., 2018) yang berjudul Efisiensi Metode EBLUP pada *Small Area Estimation* dengan Studi Kasus Estimasi Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2017.
 - b. Melakukan statistik deskriptif dari data persentase penduduk miskin hasil pendugaan langsung.
2. Pendugaan Tidak Langsung
 - a. Melakukan uji normalitas terhadap data persentase penduduk miskin dengan Uji *Lilliefors*.
 - b. Memilih variabel penyerta x_i dengan melakukan uji korelasi antara persentase penduduk miskin dengan variabel penyerta x_i
 - c. Melakukan pendugaan β dan v_i .
 - d. Melakukan uji normalitas terhadap pengaruh acak (v_i) menggunakan Uji *Lilliefors*.
 - e. Mengestimasi persentase penduduk miskin untuk masing-masing kabupaten/kota dengan $EBLUP(\hat{\theta}_i^{BLUP})$.
 - f. Menghitung $MSE(\hat{\theta}_i^{EBLUP})$.
3. Membandingkan MSE langsung dan $MSE(\hat{\theta}_i^{EBLUP})$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendugaan Langsung Persentase Penduduk Miskin

Persentase penduduk miskin Provinsi Nusa Tenggara Timur yang tersurvei terdiri dari 22 kabupaten/kota merupakan pendugaan langsung. Dapat dilihat pada

Tabel 2. Tabel 3 merupakan persentase penduduk miskin tertinggi terdapat pada Kabupaten Sumba Barat Daya sebesar 38.46% dan terendah yaitu terdapat pada Kabupaten Ngada sebesar 2.05%. Rata – rata persentase penduduk miskin pada tiap kabupaten/kota adalah 15.92% dengan koefisien varian sebesar 58,48%.

Tabel 2. Pendugaan Langsung Persentase Penduduk Miskin

| Kabupaten | Persentase Penduduk Miskin |
|----------------------|----------------------------|
| Sumba Barat | 28.181818 |
| Sumba Timur | 12.621359 |
| Kupang | 13.693694 |
| Timor Tengah Selatan | 16.134185 |
| Timor Tengah Utara | 23.849372 |
| Belu | 24.418605 |
| Alor | 18.777293 |
| Lembata | 25.977011 |
| Flores Timur | 7.350097 |
| Sikka | 18.246869 |
| Ende | 9.248555 |
| Ngada | 2.054795 |
| Manggarai | 6.283662 |
| Rote Ndao | 9.111617 |
| Manggarai Barat | 12.108559 |
| Sumba Tengah | 15.25 |
| Sumba Barat Daya | 38.461538 |
| Nagekeo | 20.711297 |
| Manggarai Timur | 2.083333 |
| Sabu Raijua | 13.784461 |
| Malaka | 26.25 |
| Kota Kupang | 5.621806 |

Tabel 3. Nilai Statistik Persentase Penduduk Miskin Hasil Pendugaan Langsung

| Statistik | Persentase Penduduk Miskin |
|------------------|----------------------------|
| Mean | 15.92 |
| Std. Deviasi | 9.31 |
| Koefisien Varian | 58.48 |
| Minimum | 2.05 |
| Maksimum | 38.46 |
| Range | 36.41 |

Sebelum melakukan SAE dengan metode EBLUP, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap hasil estimasi langsung persentase penduduk miskin menggunakan uji *Lilliefors*. Berdasarkan hasil uji kenormalan data persentase penduduk miskin diperoleh nilai statistik *Lilliefors* adalah 0,091 dan nilai signifikansi adalah 0.200 karena nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data estimasi langsung persentase penduduk miskin berdistribusi normal. Sehingga dalam hal ini SAE dengan metode EBLUP dapat digunakan.

Pemilihan Variabel Penyerta

Pemilihan variabel penyerta dilakukan dengan melihat ada tidaknya hubungan antar variabel yang diamati, semakin besar hasil korelasi antara jumlah penduduk miskin dengan variabel penyertanya maka akan semakin baik hasil pendugaannya.

Tabel 4. Nilai Korelasi *Pearson* Persentase Penduduk Miskin dengan Variabel Penyerta

| Variabel | $ r_{x\theta} $ | Sig. |
|----------------|-----------------|-------|
| X ₁ | 0.510 | 0.015 |
| X ₂ | -0.206 | 0.359 |
| X ₃ | 0.315 | 0.154 |
| X ₄ | -0.143 | 0.526 |
| X ₅ | 0.129 | 0.568 |
| X ₆ | -0.116 | 0.608 |
| X ₇ | -0.47 | 0.834 |
| X ₈ | -0.310 | 0.160 |

Berdasarkan Tabel 4, pada taraf signifikansi 5% didapatkan hasil bahwa variabel penyerta yang berkorelasi dengan variabel persentase penduduk miskin adalah BAB tidak ada jaman (X₁).

Small Area Estimation dengan Pendekatan *Emperical Best Linear Unbiased Prediction*

Setelah mendapat variabel penyerta yang berkorelasi dengan variabel persentase penduduk miskin pada sub bab

sebelumnya, langkah awal untuk menentukan nilai persentase penduduk miskin dengan menggunakan metode EBLUP adalah dengan menentukan terlebih dahulu nilai pendugaan terhadap koefisien regresi ($\hat{\beta}$), pengaruh acak (v_i), dan varians pengaruh acak ($\hat{\delta}_v^2$). Berdasarkan hasil pendugaan diperoleh nilai pendugaan varians pengaruh acak sebesar 0.0009261516. Berikut hasil estimasi koefisien dengan menggunakan metode EBLUP dapat dilihat pada Tabel 5:

Tabel 5. Hasil Pendugaan Koefisien Regresi

| Variabel | $\hat{\beta}$ |
|-----------|---------------|
| Intercept | 0.088005201 |
| X_1 | 0.003958193 |

Sebelum nilai tersebut digunakan untuk menduga nilai persentase penduduk miskin, maka dilakukan uji normalitas *Lilliefors* terhadap pengaruh acak (v_i). Berdasarkan uji *Lilliefors* menunjukkan nilai signifikansi adalah 0.200 karena nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh acak berdistribusi normal. Sehingga dalam hal ini SAE dengan metode EBLUP dapat digunakan untuk menduga persentase penduduk miskin.

Hasil pendugaan persentase penduduk miskin untuk masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. Persentase Penduduk Miskin Pendugaan EBLUP

| Kabupaten | Penduga EBLUP |
|----------------------|---------------|
| Sumba Barat | 33.946761 |
| Sumba Timur | 18.538344 |
| Kupang | 9.022632 |
| Timor Tengah Selatan | 9.255626 |
| Timor Tengah Utara | 13.994512 |
| Belu | 15.857464 |
| Alor | 12.921377 |
| Lembata | 13.42816 |
| Flores Timur | 7.802127 |
| Sikka | 13.759754 |
| Ende | 9.124425 |
| Ngada | 3.324795 |
| Manggarai | 9.451228 |
| Rote Ndao | 18.608011 |
| Manggarai Barat | 14.816922 |
| Sumba Tengah | 21.769199 |
| Sumba Barat Daya | 32.388158 |
| Nagekeo | 15.522084 |
| Manggarai Timur | 5.68269 |
| Sabu Raijua | 11.337607 |
| Malaka | 22.031299 |
| Kota Kupang | 2.396559 |

Tabel 7. Nilai Statistik Persentase Penduduk Miskin Pendugaan EBLUP

| Statistik | Persentase Penduduk Miskin |
|------------------|----------------------------|
| Mean | 14.32 |
| Std. Deviasi | 8.06 |
| Koefisien Varian | 56.28 |
| Minumum | 2.40 |
| Maksimum | 33.95 |
| Range | 31.55 |

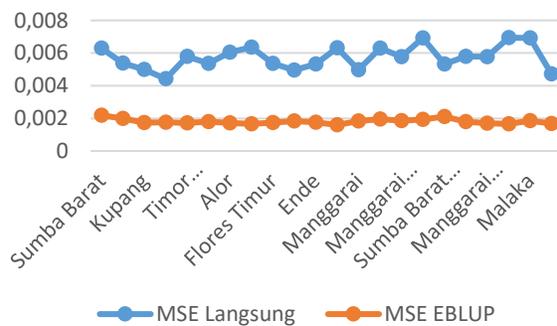
Berdasarkan hasil perhitungan dengan penduga EBLUP persentase penduduk miskin tertinggi terdapat pada Kabupaten Sumba Barat sebesar 33.95% dan terendah yaitu terdapat pada Kota Kupang sebesar 2.40%. Nilai rata-rata persentase penduduk

miskin sebesar 14.32% dengan koefisien varian sebesar 56.28%.

Perbandingan Persentase Penduduk Miskin Hasil Pendugaan Langsung dan Pendugaan EBLUP

Setelah dilakukan estimasi terhadap persentase penduduk miskin menggunakan pendugaan langsung maupun pendugaan tidak langsung dengan pendekatan metode EBLUP, langkah berikutnya adalah menghitung nilai MSE hasil kedua pendugaan tersebut. Hasil penghitungan MSE pada pendugaan langsung dan pendugaan EBLUP yaitu sebagai berikut:

Berdasarkan perhitungan MSE pada penduga langsung dan penduga EBLUP, didapatkan nilai rata-rata MSE penduga langsung sebesar 0.005729 dan rata-rata MSE penduga EBLUP sebesar 0.002873. Perbandingan nilai MSE penduga langsung dan MSE penduga EBLUP pada masing-masing kabupaten/kota dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik Perbandingan MSE Langsung dengan MSE EBLUP

Terlihat dari gambar di atas bahwa MSE penduga langsung lebih besar daripada MSE penduga EBLUP. Dari hasil tersebut penduga area kecil baik digunakan untuk

pendugaan parameter pada level kabupaten/kota yang memiliki ukuran sampel kecil.

KESIMPULAN

Hasil penelitiannya penduga *Emperical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) lebih baik dibandingkan dengan pendugaan langsung. MSE penduga langsung lebih besar daripada MSE penduga tidak langsung. Nilai rata-rata MSE penduga langsung sebesar 0.005729 dan rata-rata MSE penduga EBLUP sebesar 0.002873.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munajat. (2009). *Membernaskan Pembangunan Pertanian Sebagai Solusi Mengakar dalam Mengatasi Kemiskinan*, 1(1), 12–18.
- [2] Darsyah, M. Y., & Wasono, R. (2013). Pendugaan Tingkat Kemiskinan di Kabupaten Sumenep dengan pendekatan SAE. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1), 1–10.
- [3] Rao JNK. dan Molina, I. (2015). *Small Area Estimation* (Second Edition). New Jersey: John Wiley & Sonc, inc.
- [4] Wijaya, A., Darsyah, M. Y., Suprayitno, I. J. (2017). Small Area Estimation pada Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Emperical Best Linier Unbiased Prediction. Seminar Nasional Pendidikan, *Sains Dan Teknologi*, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang, 21–31.
- [5] Ikhsan, E., Hidayat, C. A., &

- Nurizza, W. A. (2018). Efisiensi Metode EBLUP pada Small Area Estimation Studi Kasus: Estimasi Persentase Penduduk Misikin di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2017, 1-12.
- [6] Badan Pusat Statistik. (2018). *Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam Angka 2018*.