Penerapan Penduga Area Kecil Melalui Metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) untuk Estimasi Persentase Penduduk Miskin Level Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat

Aulia Syafira*, Nusar Hajarisman

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

*auliasyafira01@gmail.com, nusarhajarisman@yahoo.com

Abstract. Poverty is a problem that is still a concern in every country until now. Poverty data needs to be available to the smallest area in order to implement targeted programs and measures to combat poverty. It is difficult to obtain information in a small area using the BPS survey design, because the sample size used is too small and the estimation results are less accurate. Efforts can be made to estimate the small area is to increase the sample size, but this will increase the cost. *Small Area Estimation* (SAE) is a method that can be applied to areas with small sample sizes to increase the accuracy of direct estimates. One approach that can be used for *Small Area Estimation* is to use the *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) approach. In this study, the accuracy of EBLUP estimation can be evaluated with *Mean Square Error* (MSE) and *Coefficient of Variation* (CV). By using an indirect estimation, namely the EBLUP method, the highest percentage of poor people is found in Indramayu Regency and the lowest is in Depok City, the average percentage of poor people in West Java Province is 8.95%, the average *Mean Square Error* (MSE) is 8.95%. 0.1997 and the *Coefficient of Variation* (CV) value of 29.63% and from the results of the comparison of direct estimates with EBLUP estimates there is the biggest difference, namely in Tasikmalaya City of 0.5791.

Keywords: *Poverty, Small Area Estimation (SAE), Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP), Mean Square Error (MSE), Coefficient of Variation (CV).*

Abstrak. Kemiskinan merupakan permasalahan yang masih menjadi perhatian di setiap negara hingga kini. Data kemiskinan perlu tersedia sampai area terkecil agar dapat menerapkan program dan langkah-langkah yang tepat sasaran untuk memerangi kemiskinan. Sulit untuk mendapatkan informasi di area kecil menggunakan desain survei BPS, karena ukuran sampel yang digunakan terlalu kecil dan hasil estimasi kurang akurat. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperkirakan area kecil adalah dengan penambahan ukuran sampel, namun hal ini akan meningkatkan biaya. *Small Area Estimation* (SAE) adalah metode yang dapat diterapkan pada area dengan ukuran sampel kecil untuk meningkatkan ketepatan estimasi langsung. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk pendugaan area kecil adalah dengan menggunakan pendekatan *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP). Dalam penelitian ini, akurasi estimasi EBLUP dapat dievaluasi dengan *Mean Square Error* (MSE) dan *Coefficient of Variation* (CV). Dengan menggunakan estimasi tidak langsung yaitu metode EBLUP, didapat hasil persentase penduduk miskin tertinggi terdapat pada Kabupaten Indramayu dan terendah terdapat pada Kota Depok, rata-rata persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat sebesar 8.95%, rata-rata *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0.1997 dan nilai *Coefficient of Variation* (CV) sebesar 29.63% dan dari hasil perbandingan estimasi langsung dengan estimasi EBLUP terdapat selisih paling besar yaitu pada Kota Tasikmalaya sebesar 0.5791.

Kata Kunci: *Kemiskinan, Small Area Estimation (SAE), Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP), Mean Square Error (MSE), Coefficient of Variation (CV).*

Corresponding Author
Email: nusarhajarisman@yahoo.com

A. Pendahuluan

Pendugaan Area Kecil (*Small Area Estimation*) yaitu metode untuk mengestimasi parameter yang berasal dari suatu daerah atau subpopulasi dengan ukuran sampel kecil. Istilah wilayah kecil biasanya berarti wilayah geografis yang kecil seperti kecamatan dan desa di Indonesia. Daerah dikatakan kecil jika sampel yang diambil tidak cukup untuk diestimasi secara langsung dengan hasil estimasi yang akurat. Ada dua jenis SAE, model berbasis level area dan model berbasis level unit. Untuk area level menggunakan model dasar Fay-Harriot yaitu EBLUP (1).

*Empirical Best Linear Unbiased Prediction*s (EBLUP) adalah estimasi parameter yang meminimalkan *Mean Squared Error* (MSE) yang dihasilkan dengan mengasumsikan komponen varians yang diketahui. Namun pada kenyataannya, sangat sulit mengetahui komponen varians, sehingga perlu dilakukan pendugaan komponen varians dengan menggunakan data sampel. Metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction*s (EBLUP) adalah cara untuk mengganti komponen varians yang tidak diketahui dengan estimasinya (1). Penelitian menggunakan metode EBLUP telah dilakukan sebelumnya oleh Yuni Wulansari (2) untuk pendugaan tingkat pengangguran terbuka level kecamatan di Provinsi Banten, serta Kurniawan et al. (3) untuk estimasi proporsi rumah tangga memilih moda transportasi yang ramah lingkungan. Salah satu yang dapat di estimasi oleh metode EBLUP yaitu mengenai kemiskinan.

Kemiskinan secara ekonomi dianggap tidak mungkin untuk mencukupi keperluan dasar dan non-pangan jika dihitung dari sisi pengeluaran. Hal tersebut masih menjadi masalah hampir di setiap negara, termasuk Indonesia. Salah satunya pada Provinsi Jawa Barat memiliki jumlah penduduk miskin cukup tinggi. Dari hasil penelitian Zuhdiaty dan Kaluge (4) faktor yang mempengaruhi kemiskinan adalah IPM (Indeks Pembangunan Manusia), sedangkan dari hasil penelitian Primandhana (5) kemiskinan dipengaruhi oleh faktor-faktor yakni upah minimum provinsi, indeks pembangunan manusia, pertumbuhan ekonomi dan pengangguran.

Data kemiskinan yang akurat diperlukan karena pemerintah mempunyai tugas untuk mengatasi persoalan kemiskinan. Data kemiskinan harus tersedia di area kecil untuk mengimplementasikan program dan langkah-langkah yang ditargetkan untuk memerangi kemiskinan. Sulitnya memperoleh informasi di wilayah yang kecil dalam desain survei BPS sebab ukuran sampel yang dipakai terlalu kecil dan hasil estimasi yang tidak akurat. Salah satu cara untuk memperkirakan area kecil yaitu menggunakan penambahan ukuran sampel. Penambahan ukuran sampel mempertinggi pengeluaran sebab untuk melakukan survei. *Small Area Estimation* (SAE) ialah suatu metode yang bisa digunakan untuk area dengan ukuran sampel kecil untuk menaikkan akurasi estimasi langsung.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan permasalahan kemiskinan di Provinsi Jawa Barat.
2. Untuk menentukan estimasi, *Mean Square Error* (MSE) dan *Coefficient of Variation* (CV) persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat tahun 2021 menggunakan metode EBLUP.
3. Untuk menentukan hasil perbandingan estimasi langsung dengan estimasi EBLUP.

B. Metodologi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data variabel terikat (Y) yaitu Persentase Penduduk Miskin bersumber dari Survei Sosial Ekonomi Nasional Badan Pusat Statistik (Susenas BPS) Provinsi Jawa Barat tahun 2021 tingkat Kabupaten/Kota. Sedangkan variabel bebas (X) yaitu Bukan Pengguna Listrik (X1), Kayu Bakar Untuk Memasak (X2), dan Sumber Air Minum Tidak Layak (Sungai, Danau, Kolam, Waduk, Situ, Embung dan Bendungan) (X3) bersumber dari Potensi Desa (Podes) Provinsi Jawa Barat 2018 Kabupaten/Kota. Metode penelitian sebagai berikut:

1. Melakukan deskripsi data penelitian.
2. Evaluasi data dasar:
    a. Melakukan uji normalitas terhadap data persentase penduduk miskin dengan uji Shapiro-Wilk.

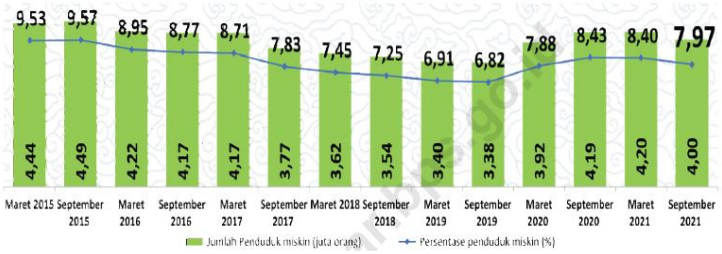
   b. Melakukan uji korelasi antara variabel penyerta (Xi) dengan variabel Persentase Penduduk Miskin (Y) dengan uji Pearson Product Moment.
3. Estimasi Persentase Penduduk Miskin menggunakan metode estimasi tidak langsung (EBLUP):
   a. Estimasi Persentase Penduduk Miskin.
   b. Melakukan perhitungan *Mean Square Error* (MSE).
   c. Melakukan perhitungan nilai *Coefficient of Variation* (CV).
4. Perbandingan estimasi langsung dengan estimasi EBLUP.
5. Membuat kesimpulan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Deskripsi Data

1. Persentase Penduduk Miskin (Y)

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki permasalahan kemiskinan. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki persentase penduduk miskin cukup tinggi di Indonesia adalah provinsi Jawa Barat.



Gambar 1. Perkembangan Jumlah dan Persentase Penduduk Miskin di Jawa Barat

Sumber: BPS, Survei Sosial Ekonomi Nasional/BPS-Statistics Indonesia, National Socioeconomic Survey

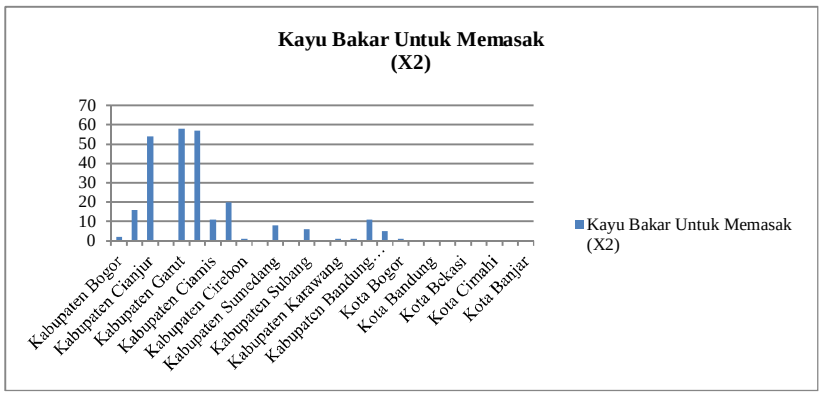
Dapat dilihat pada gambar diatas persentase penduduk miskin di Jawa Barat mengalami naik dan turun setiap tahunnya. Pada bulan Maret 2021 Jawa Barat menempati urutan Provinsi ke-19 yang memiliki persentase penduduk miskin cukup tinggi yaitu sebesar 8,40%, meskipun pada bulan September 2021 mengalami penurunan menjadi 7,97%, tetapi angka tersebut masih terbilang cukup tinggi. Faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat adalah aspek pendidikan (rata-rata lama sekolah), kesehatan (angka kematian bayi) dan ketersediaan lapangan kerja (tingkat pengangguran).

2. Bukan Pengguna Listrik (X1)

Gambar 2. Grafik Bukan Pengguna Listrik

Dapat dilihat pada gambar 2 bahwa Bukan Pengguna Listrik tertinggi terdapat pada Kabupaten Sukabumi yaitu sebanyak 66.

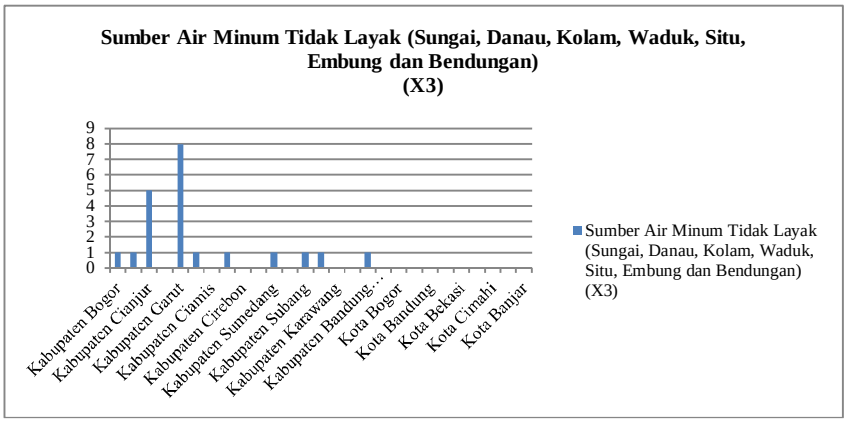
3. Kayu Bakar Untuk Memasak (X2)



Gambar 3. Grafik Kayu Bakar Untuk Memasak

Dapat dilihat pada gambar 3 bahwa bahan bakar menggunakan kayu bakar untuk memasak tertinggi terdapat pada Kabupaten Garut yaitu sebanyak 58.

4. Sumber Air Minum Tidak Layak (X3)



Gambar 4. Grafik Sumber Air Minum Tidak Layak

Terdapat beberapa daerah di Provinsi Jawa Barat yang masih menggunakan sumber air minum yang tidak layak seperti dari sungai, danau, kolam, waduk, situ, embung dan bendungan. Dapat dilihat pada gambar 4 bahwa yang menggunakan sumber air minum tidak layak tertinggi terdapat pada Kabupaten Cianjur yaitu sebanyak 5.

Uji Normalitas

Berikut merupakan hasil uji normalitas menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk. Hasil pengujian dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Shapiro-Wilk	
W	p-value
0.9801	0.8642

Dari tabel di atas didapatkan hasil uji normalitas shapiro-wilk sebagai berikut:

1. Hipotesis
   H_0: Data persentase penduduk miskin berdistribusi normal.
   H_1: Data persentase penduduk miskin tidak berdistribusi normal.
2. Statistik Uji
   Didapatkan hasil p-value sebesar 0.8642
3. Kriteria Uji
   Tolak H0 jika p-value < α (0.05)
4. Kesimpulan
   Karena nilai p-value lebih besar dari alpha yaitu 0.8642 > 0.05 maka H0 diterima. Artinya, data persentase penduduk miskin berdistribusi normal.

Uji Korelasi

Berikut merupakan hasil uji korelasi antara variabel penyerta dengan variabel Persentase Penduduk Miskin menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment. Hasil pengujian dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi

Variabel	r_{xy}	p-value	Keterangan
X_1	0.4105	0.0334	Signifikan
X_2	0.3276	0.0953	Tidak Signifikan
X_3	0.2542	0.2007	Tidak Signifikan

Dari tabel di atas didapatkan hasil uji korelasi Pearson Product Moment sebagai berikut:

1. Hipotesis
   $H_0: r_{xy} = 0$; Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel X (Penyerta) dengan variabel Y (Persentase Penduduk Miskin).
   $H_1: r_{xy} \neq 0$; Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel X (Penyerta) dengan variabel Y (Persentase Penduduk Miskin).
2. Statistik Uji
   Didapatkan hasil p-value yaitu:
   X_1 : 0.0334
   X_2 : 0.0953
   X_3 : 0.2007
3. Kriteria Uji
   Tolak H_0 jika p-value < α (0.05)
4. Kesimpulan
   Karena nilai p-value yang lebih kecil dari alpha hanya variabel X_1 yaitu 0.0334 < 0.05 maka H_0 ditolak. Artinya, terdapat hubungan yang signifikan dan cukup berkorelasi antara variabel penyerta Bukan Pengguna Listrik (X_1) dengan variabel Persentase Penduduk Miskin.

Estimasi Persentase Penduduk Miskin Menggunakan Metode Estimasi EBLUP

Langkah awal untuk menentukan estimasi persentase penduduk miskin menggunakan metode EBLUP adalah dengan menentukan terlebih dahulu varians pengaruh acak (σ_v^2) menggunakan Residual Maximum Likeliood (REML) dan koefisien regresi ($\hat{\beta}$) menggunakan Generalized Least Square (GLS). Didapatkan hasil nilai varians pengaruh acak sebesar 0.9447563 dan koefisien regresi dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Koefisien Regresi Estimasi EBLUP

Variabel	Estimasi Beta
X_0	7.9213
X_1	0.0621

Dari tabel di atas didapatkan hasil model sebagai berikut:

$Y = 7.9213+0.0621X_1$

Konstanta ($\hat{\beta}_0$) = 7.9213 menunjukkan bahwa jika Bukan Pengguna Listrik (X_1) konstan maka rata-rata nilai Persentase Penduduk Miskin (Y) adalah sebesar 7.9213. Koefisien Regresi ($\hat{\beta}_1$) = 0.0621 menunjukkan bahwa jika Bukan Pengguna Listrik (X_1) meningkat sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan Persentase Penduduk Miskin (Y) sebesar 0.0621.

Hasil estimasi, MSE dan CV Persentase Penduduk Miskin menggunakan estimasi EBLUP dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Estimasi dan MSE Persentase Penduduk Miskin Estimasi EBLUP

No.	Kabupaten/Kota	Persentase Penduduk Miskin	MSE
1	Kabupaten Bogor	8.2417	0.0314
2	Kabupaten Sukabumi	8.1632	0.5503
3	Kabupaten Cianjur	11.2253	0.0048
4	Kabupaten Bandung	7.2318	0.0176
5	Kabupaten Garut	10.6433	0.0001
6	Kabupaten Tasikmalaya	11.1499	0.0000
7	Kabupaten Ciamis	8.0919	0.0377
8	Kabupaten Kuningan	12.6234	0.5095
9	Kabupaten Cirebon	11.9587	0.2644
10	Kabupaten Majalengka	11.922	0.3778
11	Kabupaten Sumedang	10.4677	0.1373
12	Kabupaten Indramayu	12.7117	0.2419
13	Kabupaten Subang	9.9889	0.0040
14	Kabupaten Purwakarta	8.8799	0.0061
15	Kabupaten Karawang	8.9053	0.0049
16	Kabupaten Bekasi	5.511	0.2741
17	Kabupaten Bandung Barat	11.0389	0.1575
18	Kabupaten Pangandaran	9.5138	0.0445
19	Kota Bogor	7.3124	0.0137
20	Kota Sukabumi	8.2211	0.0021
21	Kota Bandung	4.7194	0.4097
22	Kota Cirebon	9.8097	0.1153
23	Kota Bekasi	5.0495	0.3055
24	Kota Depok	2.9833	0.9031
25	Kota Cimahi	5.6078	0.1982
26	Kota Tasikmalaya	12.5509	0.7518
27	Kota Banjar	7.2157	0.0295

Dapat dilihat pada tabel 4, dengan menggunakan estimasi EBLUP didapatkan hasil persentase penduduk miskin tertinggi terdapat pada Kabupaten Indramayu 12.7117%, sedangkan persentase penduduk miskin terendah terdapat pada Kota Depok yaitu sebesar 2.9833%. Didapatkan rata-rata persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat sebesar 8.95% dan diperoleh rata-rata MSE level Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat yaitu sebesar

0.1997. Didapatkan hasil nilai CV penduga langsung yaitu sebesar 29.63%.

Perbandingan Estimasi Langsung Dengan Estimasi EBLUP

Berikut merupakan perbandingan Estimasi Langsung dengan Estimasi EBLUP dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Estimasi Langsung Dengan Estimasi EBLUP

No.	Kabupaten/Kota	Estimasi Langsung	Estimasi EBLUP
1	Kabupaten Bogor	8.13	8.2417
No.	**Kabupaten/Kota**	**Estimasi Langsung**	**Estimasi EBLUP**
2	Kabupaten Sukabumi	7.7	8.1632
3	Kabupaten Cianjur	11.18	11.2253
4	Kabupaten Bandung	7.15	7.2318
5	Kabupaten Garut	10.65	10.6433
6	Kabupaten Tasikmalaya	11.15	11.1499
7	Kabupaten Ciamis	7.97	8.0919
8	Kabupaten Kuningan	13.1	12.6234
9	Kabupaten Cirebon	12.3	11.9587
10	Kabupaten Majalengka	12.33	11.922
11	Kabupaten Sumedang	10.71	10.4677
12	Kabupaten Indramayu	13.04	12.7117
13	Kabupaten Subang	10.03	9.9889
14	Kabupaten Purwakarta	8.83	8.8799
15	Kabupaten Karawang	8.95	8.9053
16	Kabupaten Bekasi	5.21	5.5110
17	Kabupaten Bandung Barat	11.3	11.0389
18	Kabupaten Pangandaran	9.65	9.5138
19	Kota Bogor	7.24	7.3124
20	Kota Sukabumi	8.25	8.2211
21	Kota Bandung	4.37	4.7194
22	Kota Cirebon	10.03	9.8097
23	Kota Bekasi	4.74	5.0495
24	Kota Depok	2.58	2.9833
25	Kota Cimahi	5.35	5.6078
26	Kota Tasikmalaya	13.13	12.5509
27	Kota Banjar	7.11	7.2157

Dapat dilihat pada tabel 5, dari perbandingan estimasi langsung dengan estimasi EBLUP didapatkan hasil estimasi yang paling besar selisihnya terdapat pada Kota Tasikmalaya yaitu sebesar 0.5791.

D. Kesimpulan

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

1. Persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat mengalami naik turun setiap tahunnya, terdapat faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat adalah aspek pendidikan (rata-rata lama sekolah), kesehatan (angka kematian bayi) dan ketersediaan lapangan kerja (tingkat pengangguran).

2. Dengan menggunakan estimasi tidak langsung yaitu metode EBLUP, didapatkan hasil persentase penduduk miskin tertinggi terdapat pada Kabupaten Indramayu yaitu sebesar 12.7117%, sedangkan persentase penduduk miskin terendah terdapat pada Kota Depok yaitu sebesar 2.9833%. Didapatkan rata-rata persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat sebesar 8.95% dan diperoleh rata-rata MSE level Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat yaitu sebesar 0.1997.dan nilai *Coefficient of Variation* (CV) sebesar 29.63%.
3. Dari hasil perbandingan estimasi langsung dengan estimasi EBLUP terdapat selisih paling besar yaitu pada Kota Tasikmalaya sebesar 0.5791.

Acknowledge
Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini, terutama kepada Dosen Statistika Unisba dan teman teman Statistika Unisba angkatan 2018.

Daftar Pustaka

[1] Rao, J. N. K. (2003). *Small Area Estimation* (Vol. 4, Issue 1).

[2] Yuni Wulansari, I. (2021). Penerapan *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) pada Pendugaan Tingkat Pengangguran Terbuka Level Kecamatan di Provinsi Banten (*Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) for Open Unemployment Rate Estimation at Sub-District Level in Ba. Seminar Nasional Official Statistics, 2004, 36–44.

[3] Kurniawan, R., Ubaidillah, A., Siagian, T. H., Statistik, K., Stis, P. S., Iskandardinata, J. O., Statistik, J., Stis, P. S., & Iskandardinata, J. O. (2020). *Estimasi Proporsi Rumah Tangga Memilih Moda Transportasi yang Ramah Lingkungan: Pendekatan Small Area Estimation of Proportion of Households Choosing an Environmentally Friendly Mode of Transportation : Small Area Estimation Approach*. 5(April), 229–234.

[4] Zuhdiyaty, N., & Kaluge, D. (2018). Analisis Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Di Indonesia Selama Lima Tahun Terakhir. *Jurnal Ilmiah Bisnis Dan Ekonomi Asia*, 11(2), 27–31. https://doi.org/10.32812/jibeka.v11i2.42

[5] Primandhana, L. P. & W. P. (2022). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Rumah. *Jurnal Pembangunan Ekonomi Dan Keuangan Daerah*, 19(7), 1–16.

[6] Fitriani, Anisa Nur. (2021). *Selang Kepercayaan Koefisien Korelasi Berdasarkan Empirical Likelihood dan Penerapannya pada Data Rata-Rata Lama Sekolah dan Penduduk Miskin Kota/Kabupaten di Indonesia*, Jurnal Riset Statistika, 1(1), 51-56.