



STUDI SEBARAN SPASIAL DATA KEMISKINAN PER PROVINSI DI INDONESIA MENGUNAKAN TEKNIK KRIGING DAN IDW

Imelda Octavia Lumbantobing¹, Arnis Wulan Andari², Ferdyanto Abangan³, Bintang Maulana⁴

Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
Imeldatobing03@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran kemiskinan di Indonesia secara spasial berdasarkan data persentase penduduk miskin dari 38 provinsi yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2024. Data tersebut merepresentasikan proporsi penduduk miskin terhadap total penduduk di setiap provinsi dan dipetakan menggunakan koordinat centroid provinsi dari shapefile batas administrasi Indonesia. Dua metode interpolasi spasial yang digunakan adalah Inverse Distance Weighted (IDW) dan Kriging. Hasil interpolasi divisualisasikan dalam bentuk peta tematik yang menunjukkan distribusi spasial estimasi kemiskinan di seluruh wilayah Indonesia. Hasil IDW menunjukkan variasi nilai kemiskinan yang tajam dengan nilai ekstrem lebih mudah terlihat, sedangkan metode Kriging memberikan hasil yang lebih halus dan merata, mencerminkan kontinuitas spasial yang lebih realistis. Kedua metode menunjukkan bahwa provinsi-provinsi di Indonesia bagian timur seperti Papua, Papua Barat, dan Maluku memiliki tingkat kemiskinan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah barat seperti DKI Jakarta, Kepulauan Riau, dan Bali. Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan spasial dalam perumusan kebijakan pengentasan kemiskinan yang lebih tepat sasaran sesuai kondisi geografis masing-masing daerah.

Kata Kunci: Kemiskinan, Interpolasi Spasial, IDW, Kriging.

Abstract

This study aims to map the distribution of poverty in Indonesia spatially based on data on the percentage of poor people from 38 provinces published by the Central Statistics Agency (BPS) in 2024. The data represents the proportion of poor people to the total population in each province and is mapped using the provincial centroid coordinates from the shapefile of Indonesian administrative boundaries. Two spatial interpolation methods used are Inverse Distance Weighted (IDW) and Kriging. The interpolation results are visualized in the form of a thematic map showing the spatial distribution of poverty estimates throughout Indonesia. The IDW results show sharp variations in poverty values with extreme values more easily visible, while the Kriging method provides smoother and more even results, reflecting more realistic spatial

Article History

Received: April 2025

Reviewed: April 2025

Published: April 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



continuity. Both methods show that provinces in eastern Indonesia such as Papua, West Papua, and Maluku have higher poverty rates than western regions such as DKI Jakarta, Riau Islands, and Bali. This study emphasizes the importance of a spatial approach in formulating poverty alleviation policies that are more targeted according to the geographical conditions of each region.

Keywords: *Poverty, Spatial Interpolation, IDW, Kriging.*

PENDAHULUAN

Kemiskinan adalah salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh hampir seluruh negara berkembang, termasuk Indonesia. Masalah ini bukan hanya menyangkut ketidakmampuan individu dalam memenuhi kebutuhan dasar, tetapi juga mencerminkan ketimpangan dalam pembangunan ekonomi, sosial, dan infrastruktur antarwilayah (Kotler & Lee, 2009). Pemerintah Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi kemiskinan melalui program-program strategis, namun persoalan ini tetap berulang dan menunjukkan ketimpangan spasial yang nyata.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat perbedaan mencolok dalam persentase penduduk miskin antarprovinsi di Indonesia. Provinsi-provinsi di bagian timur Indonesia, seperti Papua, Papua Barat, dan Nusa Tenggara Timur, masih menunjukkan angka kemiskinan yang tinggi dibandingkan dengan provinsi-provinsi di bagian barat seperti DKI Jakarta, Jawa Barat, dan Bali. Hal ini mencerminkan adanya disparitas pembangunan yang signifikan yang tidak dapat diabaikan dalam penyusunan kebijakan nasional (LPPSP, 2016).

Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau dan wilayah yang tersebar luas turut memengaruhi distribusi sumber daya dan aksesibilitas layanan publik. Ketimpangan dalam infrastruktur, pendidikan, pelayanan kesehatan, serta kesempatan ekonomi berkontribusi besar terhadap munculnya kantong-kantong kemiskinan di berbagai daerah (Lindawati, 2015). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis yang mampu mengakomodasi variasi spasial dalam memetakan dan memahami permasalahan kemiskinan secara lebih komprehensif.



Pendekatan spasial atau geospasial memungkinkan pemetaan distribusi fenomena sosial seperti kemiskinan berdasarkan koordinat geografis dan pola spasial yang terbentuk (StatSoft, Inc. 1997). Dalam konteks ini, pemetaan kemiskinan berbasis spasial dapat memberikan informasi yang lebih detail dan akurat mengenai wilayah-wilayah yang membutuhkan intervensi khusus. Informasi spasial ini penting sebagai dasar bagi pengambilan keputusan yang berbasis bukti (evidence-based policy making).

Salah satu metode dalam pendekatan spasial adalah interpolasi, yakni proses memperkirakan nilai suatu variabel di lokasi yang belum diketahui berdasarkan data dari lokasi-lokasi terdekat (Sejati, 2019). Dalam konteks pemetaan kemiskinan, interpolasi dapat digunakan untuk mengisi celah data spasial sehingga menghasilkan peta distribusi kemiskinan yang lebih lengkap dan informatif. Metode interpolasi yang umum digunakan antara lain adalah Inverse Distance Weighted (IDW) dan Kriging.

Namun, penerapan metode interpolasi dalam studi sosial masih tergolong minim, khususnya dalam konteks Indonesia (Armand, 2003). Studi-studi yang ada lebih banyak memanfaatkan metode ini untuk kajian lingkungan, pertanian, atau hidrologi. Padahal, data kemiskinan yang dikumpulkan oleh BPS tiap tahunnya sudah cukup kaya dan dapat diolah secara spasial untuk memberikan wawasan baru tentang distribusi kemiskinan berdasarkan lokasi geografis.

Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut, dengan fokus pada pemetaan sebaran kemiskinan di 38 provinsi Indonesia menggunakan pendekatan spasial (Kotler & Lee, 2009). Dengan menggunakan metode interpolasi IDW dan Kriging terhadap data kemiskinan tahun 2024, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tingkat kerentanan sosial ekonomi di berbagai wilayah. Informasi ini sangat krusial dalam mendukung perencanaan pembangunan nasional yang lebih adil dan berkelanjutan.



LANDASAN TEORI

Konsep kemiskinan telah menjadi perhatian utama dalam literatur ekonomi dan pembangunan sejak lama (Kotler & Lee, 2009). Kemiskinan biasanya didefinisikan sebagai kondisi ketidakmampuan individu atau rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan dasar seperti pangan, sandang, papan, pendidikan, dan kesehatan. Namun demikian, kemiskinan juga mencakup aspek non-material seperti keterbatasan akses terhadap layanan publik, diskriminasi sosial, dan keterisolasian wilayah.

Dalam analisis kebijakan, penting untuk membedakan antara kemiskinan absolut dan kemiskinan relative (LPPSP, 2016). Kemiskinan absolut mengacu pada kondisi minimum yang diperlukan untuk bertahan hidup secara layak, sedangkan kemiskinan relatif mengacu pada kondisi hidup yang jauh di bawah standar rata-rata masyarakat sekitarnya. Indonesia secara resmi menggunakan garis kemiskinan yang menggabungkan kebutuhan minimum makanan dan non-makanan sebagai dasar pengukuran kemiskinan.

Analisis spasial menjadi sangat relevan dalam konteks kemiskinan karena dapat menunjukkan bagaimana distribusi geografis memengaruhi kesejahteraan masyarakat (StatSoft, Inc. 1997). Dengan pendekatan spasial, kita dapat melihat pola kluster kemiskinan, keterhubungan antarwilayah, serta dampak dari variabel-variabel geospasial seperti jarak ke pusat ekonomi atau infrastruktur publik. Hal ini sangat penting dalam perencanaan intervensi yang bersifat regional atau lokal.

Metode interpolasi spasial memberikan pendekatan matematis untuk memperkirakan nilai di titik yang belum diketahui berdasarkan nilai dari titik-titik di sekitarnya (Arif, 2019). Inverse Distance Weighted (IDW) adalah metode yang paling sederhana, di mana titik-titik yang lebih dekat diberikan bobot yang lebih besar dalam perhitungan nilai prediksi. Metode ini sangat populer karena kemudahannya dalam implementasi, namun rentan terhadap pengaruh nilai ekstrem.

Sebaliknya, Kriging adalah metode interpolasi yang lebih kompleks dan berbasis statistik, yang mempertimbangkan variogram atau pola spasial dari data (Sejati, 2019). Kriging mampu memberikan estimasi yang lebih halus dan mengakomodasi autokorelasi spasial. Dalam banyak studi geospasial, Kriging sering dianggap lebih akurat dibandingkan IDW, terutama ketika data memiliki sebaran yang tidak seragam.



Studi oleh Arif (2019) menunjukkan bahwa dalam konteks pemetaan bahan organik tanah, IDW menghasilkan estimasi yang lebih mendekati nilai aktual dibandingkan Kriging. Namun, Sejati (2019) dalam kajiannya pada kedalaman muka airtanah menemukan sebaliknya, bahwa Kriging lebih akurat. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas metode interpolasi sangat tergantung pada karakteristik data dan konteks penggunaannya.

Dalam konteks pemetaan kemiskinan, penerapan kedua metode ini dapat memberikan perspektif yang berbeda tetapi saling melengkapi (Armand, 2003). IDW dapat memperlihatkan kontras spasial yang kuat dan mengidentifikasi wilayah dengan kemiskinan ekstrem, sementara Kriging memberikan peta dengan pola yang lebih natural dan halus. Oleh karena itu, kombinasi analisis dari kedua metode ini dapat memperkuat rekomendasi kebijakan dan memperluas pemahaman terhadap distribusi kemiskinan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pemanfaatan analisis spasial untuk memetakan distribusi persentase penduduk miskin di 38 provinsi di Indonesia berdasarkan data tahun 2024 yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang digunakan merupakan persentase penduduk miskin per provinsi yang dapat diakses melalui situs resmi BPS (<https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTkyIzI=/persentase-penduduk-miskin-p0--menurut-provinsi-dan-daerah.html>). Data persentase kemiskinan per provinsi dikumpulkan dari publikasi BPS tahun 2024. Selain itu, data spasial berupa shapefile batas administrasi Indonesia digunakan untuk mendapatkan koordinat centroid masing-masing provinsi. Data kemiskinan kemudian dikaitkan dengan koordinat centroid tiap provinsi untuk mendapatkan representasi spasial dari setiap titik data. Proses ini dilakukan menggunakan perangkat lunak RStudio dengan bantuan paket-paket pendukung analisis spasial seperti *sf*, *sp*, dan *gstat*. Metode interpolasi yang digunakan untuk menghasilkan peta estimasi kemiskinan antarwilayah yakni Inverse Distance Weighted (IDW) dan kriging.

Penelitian ini menggunakan dua metode interpolasi spasial, yaitu IDW dan Kriging. Berikut adalah tahapan pengujian metode:

1. Pra-pemrosesan Data



- a. Pengambilan data persentase kemiskinan per provinsi dari BPS.
- b. Ekstraksi koordinat centroid dari masing-masing provinsi menggunakan shapefile batas administrasi Indonesia.
- c. Penggabungan data spasial (centroid) dengan data atribut (persentase kemiskinan).

2. Interpolasi dengan IDW

- a. Penerapan metode IDW dengan parameter bobot jarak.
- b. Menggunakan fungsi interpolasi dari library gstat di RStudio.

Rumus IDW:

$$\hat{Z}_{(x_0)} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Z(x_i)}{d(x_0, x_i)^p}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d(x_0, x_i)^p}}$$

Keterangan:

$\hat{Z}_{(x_0)}$: nilai estimasi di lokasi x_0

x_0 : nilai pengamatan di titik ke- i

$d(x_0, x_i)$: jarak antara titik x_0 dan x_i

p : parameter eksponen bobot (biasanya $p=2$)

n : jumlah titik tetangga yang digunakan

3. Interpolasi dengan Kriging

- a. Pembuatan model variogram berdasarkan data kemiskinan.
- b. Penerapan Ordinary Kriging untuk prediksi nilai interpolasi.
- c. Evaluasi hasil prediksi dengan melihat pola spasial dan range nilai interpolasi.

Rumus Kriging (Ordinary Kriging):

$$\hat{Z}_{(x_0)} = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(x_i)$$

Dengan kendala:



$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

Keterangan:

λ_i : bobot yang ditentukan berdasarkan variogram

$Z(x_i)$: nilai data pada titik observasi

n : jumlah titik pengamatan

Bobot λ_i diperoleh dari solusi sistem persamaan berdasarkan model variogram dan hubungan spasial antar titik.

4. Validasi dan Evaluasi Hasil Interpolasi

Untuk mengukur keakuratan dan performa metode interpolasi yang digunakan (IDW dan Kriging), dilakukan evaluasi menggunakan dua metrik statistik utama

a. Root Mean Square Error (RMSE)

RMSE mengukur seberapa besar penyimpangan nilai prediksi dari nilai aktual.

Nilai RMSE yang lebih kecil menunjukkan hasil prediksi yang lebih akurat.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z(x_i) - \hat{Z}(x_i))^2}$$

Keterangan:

$Z(x_i)$: nilai aktual pada titik ke-iii

$\hat{Z}(x_i)$: nilai hasil interpolasi

n : jumlah titik uji

b. Mean Absolute Error (MAE)

MAE menunjukkan rata-rata kesalahan absolut dari hasil prediksi terhadap nilai aktual.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Z(x_i) - \hat{Z}(x_i)|$$

5. Pembuatan dan Interpretasi Variogram (Untuk Kriging)



Sebelum melakukan Kriging, perlu dibuat model variogram empiris dari data kemiskinan. Variogram menggambarkan hubungan spasial antar titik berdasarkan jaraknya.

Variogram Empiris

Variogram dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

Keterangan:

$\gamma(h)$: nilai variogram pada jarak h

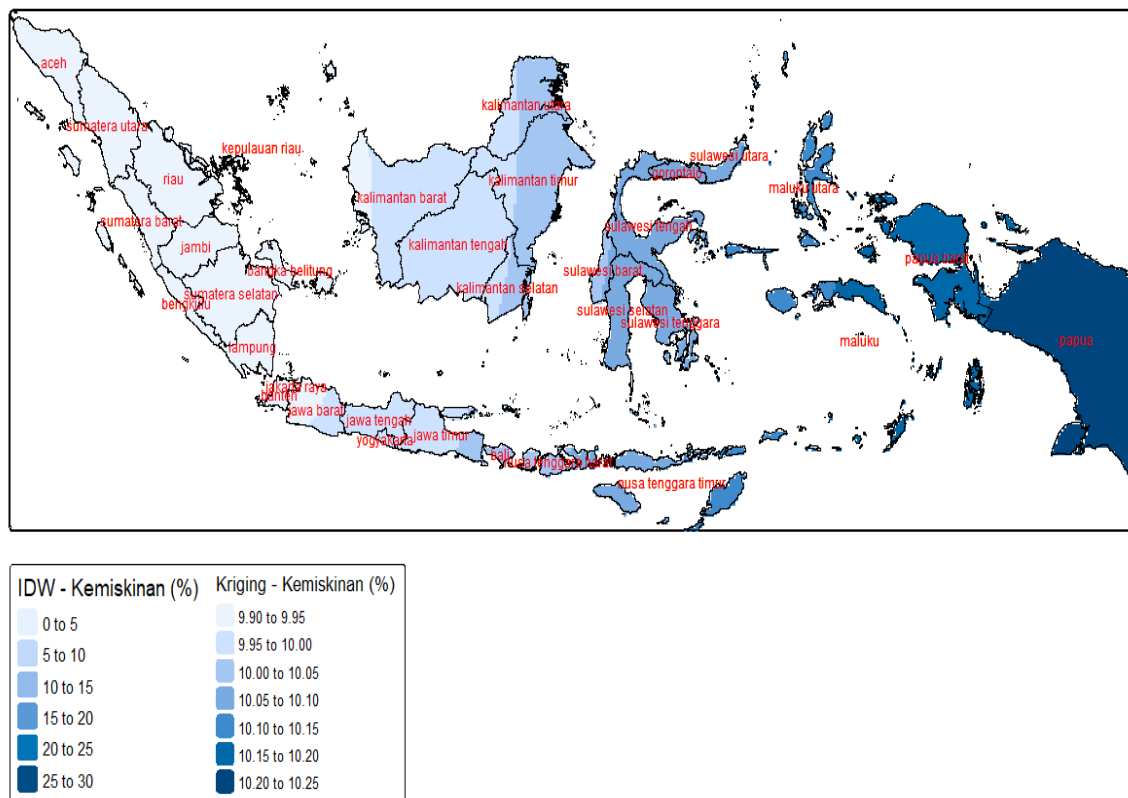
$N(h)$: jumlah pasangan titik yang berjarak h

$Z(x_i)$: nilai pada titik lokasi x_i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan persentase kemiskinan pada 38 provinsi di Indonesia berdasarkan publikasi BPS tahun 2024 yang terdapat pada link <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTkyIzI=/persentase-penduduk-miskin--p0--menurut-provinsi-dan-daerah.html> . Data tersebut mencerminkan proporsi penduduk miskin terhadap total penduduk di masing-masing provinsi.

Data ini kemudian dipetakan secara spasial menggunakan koordinat centroid masing-masing provinsi, yang diperoleh dari shapefile batas administrasi Indonesia. Pada penelitian ini, digunakan dua metode interpolasi spasial yaitu *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging untuk memetakan sebaran kemiskinan di Indonesia berdasarkan data tahun 2024. Hasil dari masing-masing interpolasi divisualisasikan dalam bentuk peta tematik yang menggambarkan estimasi nilai persentase kemiskinan antarwilayah. Berikut adalah hasil *output* dari visualisasi yang sudah di dapat melalui software *Rstudio*.



Gambar 1. Visualisasi Interpolasi IDW dan Kriging

Interpolasi *Invers Distance Weighted* (IDW)

Peta hasil interpolasi IDW menunjukkan variasi tingkat kemiskinan yang cukup mencolok antarprovinsi. Warna biru muda hingga biru tua mengindikasikan rentang persentase kemiskinan dari 0% hingga lebih dari 30%. Dari hasil IDW, terlihat bahwa wilayah Indonesia bagian timur seperti Papua, Papua Barat, dan Maluku memiliki nilai kemiskinan yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan warna biru tua yang mendominasi kawasan tersebut.

Sementara itu, wilayah Indonesia bagian barat seperti DKI Jakarta, Kepulauan Riau, dan Bali tampak memiliki tingkat kemiskinan yang lebih rendah dengan warna biru muda. Perbedaan warna yang kontras menunjukkan bahwa metode IDW cukup sensitif terhadap nilai-nilai ekstrem dari data dan cenderung menghasilkan perbedaan spasial yang tajam. Ini membuat



IDW sangat efektif untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan nilai kemiskinan sangat tinggi atau sangat rendah secara langsung dari data.

Interpolasi Kriging

Peta hasil interpolasi Kriging menunjukkan pola yang lebih halus (smooth) dibandingkan IDW. Rentang nilai interpolasi berada antara 9.90% hingga 10.25%, yang menunjukkan bahwa Kriging menghasilkan nilai prediksi yang lebih moderat dan merata. Meskipun demikian, pola spasial yang dihasilkan tetap menggambarkan perbedaan antara wilayah barat dan timur Indonesia.

Wilayah timur Indonesia tetap ditunjukkan memiliki nilai kemiskinan yang lebih tinggi, namun peralihan antarwilayah terlihat lebih natural. Kriging mempertimbangkan hubungan spasial antar lokasi melalui model variogram sehingga interpolasi tidak hanya tergantung pada kedekatan spasial, tetapi juga pola spasial keseluruhan.

Secara keseluruhan, hasil visualisasi dari kedua metode menunjukkan bahwa wilayah-wilayah di Indonesia bagian timur masih mengalami tingkat kemiskinan yang relatif tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti keterbatasan akses terhadap pendidikan dan layanan kesehatan, infrastruktur yang belum merata, serta keterbatasan akses ekonomi.

Sementara itu, wilayah barat Indonesia menunjukkan tingkat kemiskinan yang lebih rendah, sejalan dengan tingginya aktivitas ekonomi, infrastruktur yang lebih lengkap, serta akses layanan publik yang lebih baik.

Visualisasi ini memberikan gambaran awal yang penting bagi pengambil kebijakan untuk menetapkan strategi pengentasan kemiskinan secara lebih tepat sasaran berdasarkan kondisi geografis masing-masing provinsi.



KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memetakan sebaran kemiskinan di Indonesia secara spasial berdasarkan data persentase penduduk miskin tahun 2024 menggunakan dua metode interpolasi, yaitu Inverse Distance Weighted (IDW) dan Kriging. Hasil dari metode IDW menunjukkan variasi yang lebih tajam dan kontras antar wilayah, sehingga efektif untuk mengidentifikasi provinsi dengan tingkat kemiskinan sangat tinggi maupun sangat rendah. Sementara itu, metode Kriging menghasilkan peta dengan pola sebaran yang lebih halus dan merata, mencerminkan struktur spasial yang lebih realistis.

Kedua metode menunjukkan bahwa wilayah Indonesia bagian timur, seperti Papua, Papua Barat, dan Maluku, memiliki tingkat kemiskinan yang relatif lebih tinggi dibandingkan wilayah barat seperti DKI Jakarta, Kepulauan Riau, dan Bali. Ketimpangan spasial ini mencerminkan perbedaan dalam hal pembangunan, akses layanan publik, serta infrastruktur antarwilayah.

Visualisasi spasial dari hasil interpolasi ini memberikan informasi penting bagi pengambil kebijakan untuk menetapkan strategi pengentasan kemiskinan yang lebih tepat sasaran dan sesuai dengan karakteristik geografis masing-masing daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayati, S.N. (2016). Pengaruh Pendekatan Keras dan Lunak Pemimpin Organisasi terhadap Kepuasan Kerja dan Potensi Mogok Kerja Karyawan. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(2), 57-66. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i2.164>.
- Risdwiyanto, A. & Kurniyati, Y. (2015). Strategi Pemasaran Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta Berbasis Rangsangan Pemasaran. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i1.142>.
- Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who Gives a Hoot?: Intercept Surveys of Litterers and Disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>.
- Norsyaheera, A.W., Lailatul, F.A.H., Shahid, S.A.M., & Maon, S.N. (2016). The Relationship Between Marketing Mix and Customer Loyalty in Hijab Industry: The Mediating Effect of Customer Satisfaction. In *Procedia Economics and Finance* (Vol. 37, pp. 366–371). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30138-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30138-1).
- Armand, F. (2003). Social Marketing Models for Product-Based Reproductive Health Programs: A Comparative Analysis. *Occasional Paper Series*. Washington, DC. Retrieved from www.cmsproject.com.
- Belair, A. R. (2003). Shopping for Your Self: When Marketing becomes a Social Problem. *Dissertation*. Concordia University, Montreal, Quebec, Canada.



- Lindawati (2015). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Usahatani Terpadu Padi-Sapi di Provinsi Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/85350>.
- Kotler, P., & Lee, N. R. (2009). *Up and Out of Poverty: The Social Marketing Solution*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- LPPSP. (2016). *Statistik Indonesia 2016*. Badan Pusat Statistik, 676. Jakarta. Diakses dari <https://www.LPPSP.go.id/index.php/publikasi/326>.
- Risdwiyanto, A. (2016). Tas Kresek Berbayar, Ubah Perilaku Belanja? *Kedaulatan Rakyat*, 22 Februari, 12.
- Chain, P. (1997). Same or Different?: A Comparison of the Beliefs Australian and Chinese University Students Hold about Learning's Proceedings of AARE Conference. Swinburne University. Available at: <http://www.swin.edu.au/aare/97pap/CHAN97058.html>, diakses tanggal 27 Mei 2000.
- StatSoft, Inc. (1997). Electronic Statistic Textbook. Tulsa OK., StatSoft Online. Available at: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>, diakses tanggal 27 Mei 2000.