



The Spatial Lag X Method Using Three Types of Distance Weighting in Food Security Data Analysis in Central Sulawesi

Roselina Lucia Ketty Mbete^{1*}, Miswanto², Frasto Biyanto³, Baldric Siregar⁴
Program Studi Magister Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN
Yogyakarta

Corresponding Author: Roselina Lucia Ketty Mbete kettymbete06@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Food Security, Spatial Lag X, Inverse Distance Weighting, Exponential Distance Decay, Double Power Distance Weights Weighting

Received : 17, November

Revised : 10, December

Accepted: 08, January

©2025 Mbete, Miswanto, Biyanto, Siregar: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Food security is a critical global issue due to rapid population growth and the increasing impacts of climate change. This study aims to analyze food security and identify spatial patterns among regions in Central Sulawesi in 2022. A Spatial Lag X method was applied, enhanced with three distance weighting techniques: Inverse Distance Weighting (IDW), Exponential Distance Decay (EXP), and Double Power Distance (DPD). These were used to assess the spatial influence on food security data, sourced from the Central Sulawesi Statistics Bureau. The Spatial Lag X approach integrates neighboring regions' variables to explain the dependent variable. The findings reveal that with IDW and EXP weights at a 10% significance level, no variables significantly influenced the Food Security Index. However, using DPD weights, Gross Regional Domestic Product (GRDP) per capita at current prices (X4) significantly influenced the Food Security Index at a 10% level. The DPD-weighted Spatial Lag X model was identified as the best model for analyzing food security in Central Sulawesi in 2022, achieving an AIC value of 23.91885 and an R² of 0.9977. This study highlights the importance of spatial factors in understanding regional food security dynamics.

Metode *Spatial Lag X* Menggunakan Tiga Jenis Pembobot Jarak pada Analisis Data Ketahanan Pangan di Sulawesi Tengah

Roselina Lucia Ketty Mbete^{1*}, Miswanto², Frasto Biyanto³, Baldrice Siregar⁴
Program Studi Magister Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN
Yogyakarta

Corresponding Author: Roselina Lucia Ketty Mbete kettymbete06@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Ketahanan Pangan, *Spatial Lag X*, Pembobot *Inverse Distance Weighting*, *Exponential Distance Decay*, *Double Power Distance Weights*

Received : 17, November

Revised : 10, December

Accepted: 08, January

©2025 Mbete, Miswanto, Biyanto, Siregar: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Ketahanan pangan merupakan isu krusial secara global akibat pertumbuhan populasi yang pesat dan dampak perubahan iklim yang semakin nyata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketahanan pangan serta mengidentifikasi pola spasial antarwilayah di Sulawesi Tengah pada tahun 2022. Metode yang digunakan adalah *Spatial Lag X* yang ditingkatkan dengan tiga pembobot jarak, yaitu *Inverse Distance Weighting (IDW)*, *Exponential Distance Decay (EXP)*, dan *Double Power Distance (DPD)*, untuk mengukur pengaruh spasial terhadap data ketahanan pangan. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Spatial Lag X* dengan pembobot *IDW* dan *EXP* pada taraf signifikansi 10% tidak menemukan variabel yang berpengaruh terhadap Indeks Ketahanan Pangan. Sebaliknya, model dengan pembobot *DPD* menunjukkan bahwa variabel *PDRB per kapita atas harga berlaku (X4)* berpengaruh signifikan pada taraf 10%. Model *Spatial Lag X* dengan pembobot *DPD* diidentifikasi sebagai model terbaik dalam analisis ketahanan pangan Sulawesi Tengah tahun 2022, dengan nilai *AIC* sebesar 23,91885 dan *R²* sebesar 0,9977. Penelitian ini menegaskan pentingnya faktor spasial dalam memahami dinamika ketahanan pangan antarwilayah.

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan kebutuhan manusia yang sangat mendasar sehingga ketersediannya harus terjamin dan terpenuhi. Pemenuhan pangan merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, penyelenggaraan pangan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia yang memberikan manfaat secara adil, merata, dan berkelanjutan berdasarkan Kedaulatan Pangan, Kemandirian Pangan, dan Ketahanan Pangan.

Sulawesi Tengah merupakan daerah yang mengandalkan subsektor tanaman pangan, khususnya komoditas padi. Pada tahun 2022 Sulawesi Tengah mampu memproduksi padi sebanyak 253,48 ribu ton Gabah Kering Giling (GKG). Jumlah ini ternyata belum bisa menutupi kebutuhan beras penduduk Sulawesi Tengah yang berjumlah sekitar 79 juta jiwa. Sampai saat ini Sulawesi Tengah masih mengandalkan pengadaan pangan yang berasal dari provinsi lain untuk mencukupi kebutuhan pangannya. Oleh sebab itu perlu adanya identifikasi status ketahanan pangan tingkat kabupaten dan kota di Provinsi Sulawesi Tengah.

Regresi spasial merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon yang memperhatikan pengaruh lokasi pengamatan. Regresi spasial dengan pendekatan area digunakan pada kasus dependensi spasial seperti *Spatial Lag X*. *Spatial Lag X* adalah salah satu model yang dapat digunakan untuk menjelaskan *spillover effect* atau pengaruh tidak langsung dari variabel independen dari wilayah tetangga di suatu lokasi. (Prasetya KA, dkk, 2019). *Spatial Lag X* (SLX) yaitu metode yang digunakan untuk melakukan estimasi dan pengujian pada parameter untuk mengetahui parameter yang signifikan atau regresi spasial dengan lag pada variabel bebas yang disebut *Spatial Lag X* (SLX) (Wasono R, dkk, 2019).

Matriks pembobot spasial adalah matriks yang menggambarkan hubungan kedekatan antar wilayah. Matriks pembobot spasial (W) dapat diperoleh berdasarkan informasi jarak dan ketetanggaan (*Neighbor*), atau jarak antara suatu wilayah atau lokasi dengan wilayah atau lokasi lain. Menurut Mills (2010) dalam pembuatan matriks terdapat dua yang menjadi acuan yaitu persinggungan antara wilayah (*Contiguity*) dan berdasarkan jarak antar wilayah (*Distance*). Pembobot Jarak (*Distance*) yaitu Lokasi yang dinyatakan dengan longitude (bujur) dan latitude (lintang) dalam satuan Degree Minute Second adalah sumber informasi yang memungkinkan dilakukannya perhitungan jarak antar dua titik dalam ruang. Posisi longitude dan latitude umumnya diproyeksi menjadi koordinat titik lokasi, salah satu caranya adalah melihat koordinat lokasi yang muncul pada kotas pencarian di Google Maps. Jarak di antara lokasi *i* dan lokasi *j* umumnya didefinisikan sebagai jarak Euclidean.

Berdasarkan pada pemaparan di atas, maka peneliti ingin melakukan analisis Metode *Spatial Lag X* menggunakan tiga jenis pembobot jarak

(distance) pada analisis data ketahanan pangan di Sulawesi Tengah. Penelitian ini juga membandingkan hasil pemodelan antara pembobot *Inverse Distance Weighted*, *Exponential*, dan *Double Power Distance*.

TINJAUAN PUSTAKA

Ketahanan pangan merupakan kebutuhan mendasar manusia sekaligus hak asasi yang dijamin oleh Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, pengelolaan pangan harus dilakukan secara adil, merata, dan berkelanjutan dengan berlandaskan pada prinsip Kedaulatan Pangan, Kemandirian Pangan, dan Ketahanan Pangan. Sulawesi Tengah, yang bergantung pada subsektor tanaman pangan terutama padi, mampu memproduksi 253,48 ribu ton Gabah Kering Giling (GKG) pada tahun 2022. Namun, jumlah tersebut belum mencukupi kebutuhan beras bagi penduduk yang mencapai sekitar 79 juta jiwa, sehingga Sulawesi Tengah masih bergantung pada pasokan dari provinsi lain. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi status ketahanan pangan di tingkat kabupaten dan kota di Sulawesi Tengah. Penelitian ini menggunakan metode regresi spasial, khususnya *Spatial Lag X (SLX)*, untuk menganalisis pengaruh variabel dari wilayah tetangga terhadap ketahanan pangan. Dengan menggunakan tiga jenis matriks pembobot spasial—*Inverse Distance Weighted**, *Exponential**, dan *Double Power**—penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemodelan dan menentukan metode yang paling efektif dalam analisis data ketahanan pangan di Sulawesi Tengah.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari BPS Sulawesi Tengah tahun 2022, yang mencakup 10 kabupaten dan 1 kota di Provinsi Sulawesi Tengah. Data penelitian meliputi satu variabel respon, yaitu Indeks Ketahanan Pangan, dan empat variabel prediktor: Indeks Pembangunan Manusia, Produksi Padi, Jumlah Penduduk, serta PDRB per Kapita.

Analisis data dilakukan menggunakan metode *Spatial Lag X (SLX)* dengan tiga jenis pembobot jarak, yaitu *Inverse Distance Weighted (IDW)*, *Eksponensial Distance (EXP)*, dan *Double Power Distance (DPD)*. Tahapan penelitian meliputi:

1. Pengumpulan data terkait variabel-variabel penelitian.
2. Analisis deskriptif untuk menggambarkan pola spasial dan visualisasi melalui peta tematik.
3. Pemodelan regresi berganda untuk mengidentifikasi pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon.
4. Identifikasi efek spasial menggunakan uji Moran's I dan pembuatan matriks pembobot spasial berdasarkan lokasi geografis.
5. Pemodelan *Spatial Lag X* untuk mengestimasi parameter dan menganalisis pengaruh langsung serta tidak langsung antar wilayah.
6. Perbandingan hasil model *SLX* dengan tiga pembobot jarak untuk menentukan model terbaik berdasarkan *Akaike Information Criterion (AIC)*.

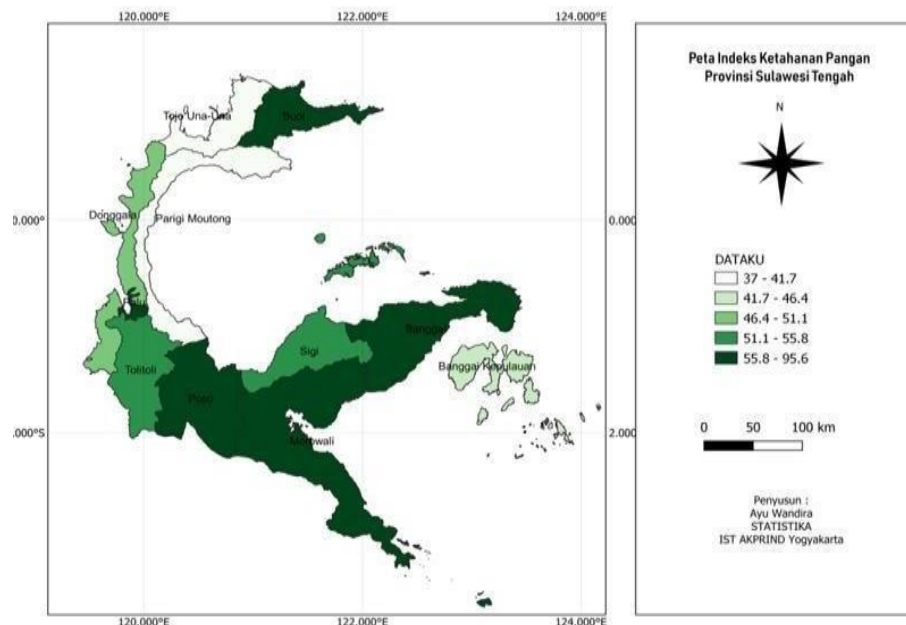
Pendekatan ini bertujuan untuk memahami hubungan antar variabel dan distribusi spasial ketahanan pangan di Sulawesi Tengah secara komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Karakteristik ketahanan pangan di Sulawesi Tengah dengan analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran atau deskriptif variabel-variabel penelitian. variabel Indeks Ketahanan Pangan di Provinsi Sulawesi Tengah memiliki nilai minimum sebesar 37,04 yaitu terdapat pada Kabupaten Tojo Una-Una, rata-rata Ketahanan Pangan di Provinsi Sulawesi Tengah 58,90, nilai median 55,43 dan nilai maksimum Ketahanan Pangan di Provinsi Sulawesi Tengah 95,62 yaitu pada Kota Palu.

Peta Tematik



Gambar 1. Peta Indeks Ketahanan Pangan

Berdasarkan Gambar 1 peta Kabupaten yang memiliki Indeks Ketahanan Pangan tertinggi adalah Kabupaten/kota Palu, yang saling berdekatan dengan Kabupaten/Kota yang memiliki nilai Indeks Ketahanan Pangan yang tinggi juga seperti Kabupaten Boul, Poso, dan Morowali. Hal ini menunjukkan ada pola spasial pada variabel tersebut.

Pemodelan Regresi Berganda

Tabel 1. Metode OLS

Variabel	$\hat{\beta}$	Std.Error	t_{hitung}	P-value
Konstanta	-2.239×10^2	5.647×10^1	-3.965	0.0074*
X1	4.218	9.410×10^{-1}	4.483	0.0041*
X2	6.808×10^{-7}	7.976×10^{-7}	0.854	0.4261
X3	-5.713×10^{-5}	6.021×10^{-5}	-0.949	0.3793
X4	-4.348×10^{-6}	1.300×10^{-5}	-0.334	0.7494
R-Square = 0.813				
Fhitung = 11.89				
Pvalue dari uji F(t_{hitung}) = 0.0051				

Berdasarkan Tabel 1 Diperoleh estimasi pemodelan regresi linear berganda metode OLS sebagai berikut

$$\hat{Y} = -2.239 \times 10^{-2} + 4.218 X_1 + 6.808 \times 10^{-7} X_2 - 5.713 \times 10^{-5} X_3 - 4.348 \times 10^{-6} X_4$$

Diperoleh nilai Fhitung = 11,889 > $F_{0,05(4,6)} = 4,01$ dan P-Value = 0,005 < $\alpha = 0,05$ ada satu variabel independen yang memiliki pengaruh terhadap Indeks Ketahanan Pangan. Variabel yang berpengaruh signifikan terhadap respon (Indeks Pembangunan Manusia) dengan $t_{hitung} = 4,483 > t_{tabel(\alpha;n;k)} = 2,447$ atau Pvalue = 0,0041 < $\alpha = 0,05$

Uji Efek Spasial

Tabel 2. Uji Morans I dengan Pembobot IDW

Variabel	Morans' I IDW	Z _{hitung}	P-value
Konstanta	-0.261	-1.076	0.859
X ₁	-0.218	-0.853	0.803
X ₂	-0.219	-0.845	0.801
X ₃	0.131	1.525	0.063*
X ₄	0.043	1.214	0.112
$E(I) = -\frac{1}{n-1} E(I) = \frac{1}{11-1} E(I) = -0.100$			
$\alpha = 0.1$ atau 10%			
$\frac{Z_{0.10}}{2} = Z_{0.05} = 1.65$			

Berdasarkan tabel 2 Dari ketiga pembobot jarak Pembobot yang IDW dan EXP ada variabel yang terpenuhi. Untuk Uji Moran pembobot IDW variabel yang terpenuhi yaitu Jumlah Penduduk, Berdasarkan nilai $Z_{hitung} = 1.52 < Z_{0.1} = 1.65$ atau p-value = 0.063 > $\alpha = 0.1$

Tabel 3. Uji Moran I dengan Pembobot EXP

Variabel	Morans' I DW	Z _{hitung}	P-value
Konstanta	-0.290	-1.150	0.875
X ₁	-0.246	-0.948	0.828
X ₂	-0.237	-0.875	0.809
X ₃	0.040	0.976	0.164
X ₄	0.099	1.472	0.070*
$E(I) = -\frac{1}{n-1} E(I) = \frac{1}{11-1} E(I) = -0.100$			
$\alpha = 0.1$ atau 10%			
$\frac{Z_{0.10}}{2} = Z_{0.05} = 1.65$			

Berdasarkan Tabel 3 Variabel yang terpenuhi di Uji Moran dengan pembobot EXP yaitu variabel PDRB per Kapita atas harga berlaku dengan diperoleh nilai $Z_{hitung} = 1.472 < Z_{0.1} = 1.65$ atau $P\text{-value} = 0.070 > \alpha = 0.1$

Spatial Lag X

Tabel 4. SLX dengan Pembobot DPD

Parameter	Estimasi	Std.Error	t _{value}	P _{value}
(Intercept)	5.399 x 10 ²	6.907 x 10 ¹	7.817	0.081*
X ₁	-6.979	1.558	-4.478	0.139
X ₂	2.913 x 10 ⁻⁶	8.578 x 10 ⁻⁶	0.340	0.791
X ₃	-3.680 x 10 ⁻⁵	4.239 x 10 ⁻⁴	-0.087	0.944
X ₄	1.354 x 10 ⁻⁴	1.937 x 10 ⁻⁵	6.992	0.090*
Lag Intercept	8.652 x 10 ²	5.278 x 10 ¹	16.394	0.388
WX ₁	-1.341 x 10 ¹	1.408	-9.524	0.066*
WX ₂	1.063 x 10 ⁻⁶	8.413 x 10 ⁻⁶	0.126	0.920
WX ₃	1.442 x 10 ⁻⁴	4.102 x 10 ⁻⁴	0.351	0.784
WX ₄	2.060 x 10 ⁻⁴	2.258 x 10 ⁻⁵	9.124	0.069*
R-Square = 0.997				
F _{hitung} = 476.1				
P-value dari Uji F (f _{hitung}) = 0.035				
AIC = 23.918				

Berdasarkan Tabel 4, dari ketiga pembobot, pembobot DPD merupakan pembobot yang mempunyai model terbaik.

$$\hat{Y} = 5.399 \times 10^2 - 6.979X_1 + 2.913 \times 10^{-6}X_2 - 3.680 \times 10^{-5}X_3 + 1.354 \times 10^{-4}X_4 + 8.652 \times 10^2 - 1.341 \times 10^1 WX_1 + 1.063 \times 10^{-6}WX_2 + 1.442 \times 10^{-4}WX_3 + 2.060 \times 10^{-4}WX_4$$

Pemilihan Model Terbaik

Tabel 5. Perbandingan Nilai AIC pada Masing-Masing Model

Model	AIC	MSE	R ²
Ordinary Least Square (OLS)	81.834	91965.70313	0.813
Spatial Lag X (SLX) dengan pembobot IDW	50.687	8.775243228	0.973
Spatial Lag X (SLX) dengan pembobot EXP	56.108	14.30708486	0.995
Spatial Lag X (SLX) dengan pembobot DPD	23.918	79.72080137	0.997

Berdasarkan Tabel 5 Model yang memiliki nilai AIC terkecil yaitu 23.91885 adalah model Spatial Lag X dengan pembobot *Double Power distance weights* (DPD), Model yang memiliki nilai MSE terkecil yaitu 8.775243228 adalah model Spatial Lag X dengan pembobot *Inverse Distance Weighting* (IDW), Model yang memiliki nilai R^2 terbesar yaitu 0.997 adalah model *Double Power distance weights* (DPD). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model terbaik berdasarkan perbandingan AIC dan R^2 adalah model *Spatial Lag X* dengan model *Double Power distance weights* (DPD). Sementara itu berdasarkan perbandingan MSE adalah model *Spatial Lag X* dengan pembobot *Inverse Distance Weighting* (IDW). Sehingga, dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa model yang baik adalah model *Spatial Lag X* dengan pembobot *Double Power distance weights* (DPD) merupakan model terbaik dimana nilai AIC = 23.91885, $R^2 = 0.9977$.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari 10 Kabupaten dan 1 kota di provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan data BPS tahun 2022 diketahui bahwa masing-masing variabel mempunyai nilai deskriptif yang berbeda. Ketahanan pangan tertinggi di Provinsi Sulawesi Tengah berada di Kota Palu yaitu sebesar 95.62 dan terendah berada di Kabupaten Tojo Una-Una yaitu sebesar 37.04, rata-rata Ketahanan Pangan di Provinsi Sulawesi Tengah yaitu 58,90, nilai tengah Indeks Ketahanan Pangan di Provinsi Sulawesi Tengah yaitu 55,43. Kabupaten yang memiliki Indeks Ketahanan Pangan tertinggi adalah Kabupaten/kota Palu, yang saling berdekatan dengan Kabupaten/Kota yang memiliki nilai Indeks Ketahanan Pangan yang tinggi juga seperti Kabupaten Boul, Poso, dan Morowali. Hal ini menunjukkan ada pola spasial pada variabel tersebut. Berdasarkan Analisis *Spatial Lag X* dengan Pembobot *Inverse Distance Weighting* (IDW), Exponensial distance (EXP), *Double Power distance weights* (DPD), pembobot yang mendapatkan Model terbaik yaitu *Spatial Lag X* dengan Pembobot *Double Power distance weights* (DPD) dengan taraf signifikan 10 % pada setiap model yaitu variabel PDRB per Kapita atas harga berlaku (X4). Untuk nilai AIC terkecil yaitu 23.91885 adalah model *Spatial Lag X* dengan pembobot *Double Power distance weights* (DPD), Model yang memiliki nilai MSE terkecil yaitu 8.775243228 adalah model *Spatial Lag X* dengan pembobot *Inverse Distance Weighting* (IDW), Model yang memiliki nilai R^2 terbesar yaitu 0.997 adalah model *Double Power distance weights* (DPD). Sehingga dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa model yang baik adalah model *Spatial Lag X* dengan pembobot *Double Power distance weights* (DPD) merupakan model terbaik dimana nilai AIC = 3.91885, $R^2 = 0.9977$.

Berdasarkan hasil penelitian, model *Spatial Lag X* dengan pembobot *Double Power Distance Weights* (DPD) direkomendasikan sebagai pendekatan terbaik untuk menganalisis ketahanan pangan di Provinsi Sulawesi Tengah, dengan nilai AIC terkecil (23.91885), R^2 terbesar (0.997), dan kinerja superior dibandingkan model lainnya. Pemerintah perlu memprioritaskan kebijakan yang berfokus pada peningkatan variabel signifikan, seperti PDRB per Kapita, terutama di daerah dengan Indeks Ketahanan Pangan rendah, seperti Kabupaten Tojo Una-Una. Selain itu, pola spasial yang menunjukkan keterkaitan

antarwilayah dengan ketahanan pangan tinggi dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan strategi pembangunan yang lebih terintegrasi dan efektif.

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan wilayah dengan memasukkan data dari tahun-tahun sebelumnya guna menganalisis tren ketahanan pangan secara temporal. Selain itu, penambahan variabel lain yang relevan, seperti tingkat kemiskinan atau aksesibilitas infrastruktur, dapat memberikan gambaran lebih komprehensif terkait faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan pangan. Pemanfaatan metode spasial lainnya atau pembobot baru juga dapat dieksplorasi untuk menguji validitas dan keandalan model Spatial Lag X dengan pembobot Double Power Distance Weights (DPD) dalam berbagai konteks geografis dan sektor pembangunan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyar, A. (2022). Damak alih fungsi lahan padi sawah tergapad ketahanan Pangan di Kabupaten. *Agrotekbis : E- Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(1),176-185.
- BPS, T. (2022). Provinsi Sulawesi Tengah. Sulawesi Tengah: Palu.
- BPS, T. (2022). Provinsi Sulawesi Tengah Dalam Angka 2022. Sulawesi Tengah: Palu.
- DP, P. R. (2018). Perbandingan Metode Spatial Lag X, Spatial Autogressive Model, dan Spatial Error Model untuk Faktor-Faktor yang mempengaruhi Kemiskinan di Jawa Tengah. Semarang: Diss.
- Hanafie, R. (2010). Penyediaan pangan yang aman dan berkelanjutan guna mendukung tercapainya ketahanan pangan. *JSEP(Journal of Social and Agricultural Economics)*, 4(3), 38-43.
- Hanafie, R. (2010). Penyediaan pangan yang aman dan berkelanjutan guna mendukung tercapainya ketahanan pangan. *JSEP(Journal of Social and Agricultural Economics)*, 4(3),38-43.
- Iriyani, A. B. (2022). Pengaruh Biaya Lingkungan dan Pengungkapan Kinerja Lingkungan terhadap Profitabilitas . Malang: Doctoral dissertation.
- Nugraha, B. (2022). Implementasi metode regresi linear berganda dengan pertimbangan uji asumsi klasik. *Pengembangan uji statistika*, 34-45.
- Punggodewi, P. &. (2020). Pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi indeks ketahanan pangan dengan menggunakan pendekatan multivariate adaptive regression spline(Mars). *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 5(01),93-106.
- Soinbala, E. K. (2023). Perbandingan Metode Spatial Lag X, Spatial Autogressive Model dan Spatial error Model untuk faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka di Provinsi NTT. *Jurnal Statistika Industri*

dan Komputasi,, 38-47.

Tobari, T. (2008). Profil Pengembangan Tanaman Pangan Di Kecamatan Cilcap Jawa Tengah. *Agrin*, 12(2).

Wehantouw, D. V. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Ketahanan Pangan di Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pembangunan Ekonomi Dan Keuangan Daerah*,, 22(3),132-151.