

## **DETERMINAN KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA (Pendekatan Integratif Berbasis Regresi dan Klusterisasi K-Means)**



**Maulia Siti Mukharohmah<sup>1\*)</sup>, Reni Eka Septiani<sup>1)</sup>, Nurul Fadhilah<sup>1)</sup>, Retno Rekayati<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Tidar Indonesia

\*Corresponding author: [mauliasm@untidar.ac.id](mailto:mauliasm@untidar.ac.id)

### **To cite this article:**

Mukharohmah, M. S., Septiani, R. E., Fadhilah, N., & Rekayati, R. (2025). Determinan Ketahanan Pangan di Indonesia (Pendekatan Integratif Berbasis Regresi dan Klusterisasi K-Means). *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis) : Jurnal Agribisnis Dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, 10(6), 638–649. <https://doi.org/10.37149/jia.v10i6.2430>

**Received:** September 18, 2025; **Accepted:** December 26, 2025; **Published:** December 29, 2025

### **ABSTRACT**

Food security has become a central focus of government policy. However, 44% of Indonesia's provinces still record a Food Security Index below the national average. This study aims to identify the economic, agricultural, and social factors influencing food security and to classify provinces based on these characteristics through spatial visualization. The main scientific contribution of this study lies in integrating regression analysis, regional clustering, and spatial mapping to reveal interprovincial food security patterns in Indonesia, which remain underexplored in the existing literature. An integrative methodological approach was employed, combining multiple linear regression analysis, k-means clustering, and spatial analysis. Secondary data cover 34 Indonesian provinces in 2023 and are obtained from Statistics Indonesia and the National Food Agency, with analyses conducted using Stata 17 and ArcGIS 10.8. The empirical results indicate that poverty levels significantly and negatively affect the Food Security Index, while rice productivity and the social capital index exert positive influences. Spatially, provinces in Eastern Indonesia tend to exhibit the highest poverty levels, Java and Bali record the highest rice productivity, and the highest levels of social capital are concentrated in several provinces in Central and Eastern Indonesia. The study provides a scientific foundation for policy formulation on food security enhancement and offers a clear framework for establishing intervention priorities tailored to regional characteristics. These findings enhance the empirical understanding of the determinants and spatial patterns of food security in Indonesia, although this study does not incorporate climatic factors or market access as explanatory variables. The study provides a scientific foundation for policy formulation on food security enhancement and offers a clear framework for establishing intervention priorities tailored to regional characteristics.

**Keywords:** food security; k-means clustering; poverty; rice productivity; social capital.

### **PENDAHULUAN**

Ketahanan pangan (*food security*) merupakan isu penting bagi kesejahteraan masyarakat dan stabilitas sosial ekonomi negara. Dengan populasi terbesar keempat dunia (283,49 juta jiwa) dan wilayah terluas keenam di Asia (1,8 juta km<sup>2</sup>), Indonesia menghadapi tantangan ketahanan pangan yang kompleks (World Bank, 2024). Ketahanan pangan yang kuat menjadi dasar pembangunan berkelanjutan sesuai agenda Tujuan Pembangunan Berkelanjutan poin kedua tentang penghapusan kelaparan. Indonesia memiliki potensi pangan besar, Produktivitas Padi Tahun 2019-2023 mengalami peningkatan dari 51,14 ku/ha pada 2019 menjadi 52,85 ku/ha di tahun 2023 atau naik 3,3% (Badan Pusat Statistik, 2024). Pemerintah Indonesia telah menjalankan berbagai program untuk memperkuat ketahanan pangan, seperti pangan lokal, raskin, penguatan infrastruktur pertanian, dan Gernas PKP. Namun, ketimpangan antar daerah masih tinggi, tercermin dari data Badan Pangan Nasional (2024) yang menunjukkan 44% provinsi memiliki IKP di bawah rata-rata nasional, dengan 15 provinsi mencatat nilai IKP di bawah 74,99 diantaranya Provinsi Maluku (62,68), Provinsi Sulawesi Barat (71,99), Papua (40,21), Provinsi Papua Barat (51,36), Provinsi Maluku Utara (61,44), Provinsi Kalimantan Tengah (70,16), Provinsi Kalimantan Barat (73,49), Provinsi NTT (70,91), Provinsi



Kepulauan Riau (66,29), Provinsi Kep. Bangka Belitung (70,21), Provinsi Bengkulu (73,39), Provinsi Sumatera Selatan (74,07), Provinsi Jambi (74,94), Provinsi Riau (70,42) dan Provinsi Aceh (73,94).

Perbedaan indeks ketahanan pangan antar provinsi dipengaruhi oleh faktor ekonomi, pertanian, dan sosial. Salah satu faktor ekonomi utama adalah tingkat kemiskinan, karena kemiskinan membatasi daya beli masyarakat terhadap pangan dan membuat rumah tangga miskin rentan terhadap fluktuasi harga pangan (Ainistikmalia et al., 2022). Faktor ekonomi lainnya yaitu tingkat pendapatan yang diukur melalui PDRB Per Kapita memiliki hubungan yang signifikan dengan ketahanan pangan (Ainun Nisa & Ramadhona Amalia Lubis, 2025). Rumah tangga yang cenderung mempunyai penghasilan tinggi akan lebih mudah mengakses berbagai jenis makanan, sedangkan rumah tangga dengan berpendapatan rendah cenderung hanya mampu membeli pangan murah dengan gizi yang terbatas (Rachmaningsih et al., 2012).

Faktor pertanian juga berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan, penelitian Eka Rahma et al. (2023) menunjukkan bahwa luas lahan panen dan produktivitas lahan berpengaruh signifikan dan positif terhadap ketahanan pangan di Indonesia. Semakin tinggi produktivitas maka semakin besar produksi pangan, sedangkan penurunan luas lahan atau produktivitas dapat mengganggu ketersediaan pangan. Produktivitas padi berperan penting karena beras merupakan makanan pokok mayoritas penduduk Indonesia. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas padi berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan (Risvenjaya et al., 2024).

Faktor sosial turut mempengaruhi ketahanan pangan, khususnya jumlah penduduk dan modal sosial. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan pangan semakin besar (Prabayanti et al., 2022). Putri Andaresta et al. (2024) menyimpulkan bahwa jumlah penduduk berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Selain itu, modal sosial terbukti signifikan karena masyarakat dengan jaringan sosial yang luas cenderung memiliki ketahanan pangan yang lebih tinggi (Prayitno et al., 2019).

Indonesia memiliki keragaman sosial ekonomi antar wilayah yang membentuk karakteristik ketahanan pangan yang berbeda. Sejumlah penelitian terdahulu telah mengidentifikasi berbagai variabel yang berpengaruh terhadap ketahanan pangan, namun pendekatan yang digunakan umumnya masih terbatas pada analisis regresi parsial tanpa mempertimbangkan heterogenitas wilayah. Kondisi ini menunjukkan adanya *research gap*, yaitu belum terintegrasinya analisis pengelompokan wilayah dalam kajian ketahanan pangan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan yang berpengaruh terhadap tingkat ketahanan pangan di Indonesia yang diklasifikasikan berdasarkan provinsi dengan indeks ketahanan pangan, sehingga diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih spesifik berdasarkan kondisi kewilayahan. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis determinan yang berpengaruh terhadap tingkat ketahanan pangan di Indonesia dengan pengklasifikasian berdasarkan provinsi dengan indikator indeks ketahanan pangan (IKP), sehingga diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih spesifik berdasarkan kondisi kewilayahan

## MATERI DAN METODE

Data yang digunakan untuk menjawab tujuan diperoleh dari BPS dan Badan Pangan Nasional. Penelitian ini menggunakan data tahun 2023 yang mencakup 34 provinsi di Indonesia sebagai dasar analisis, terdapat 4 provinsi yang baru terbentuk sehingga tidak dimasukkan dalam penelitian ini meliputi Provinsi Papua Pegunungan, Provinsi Papua Selatan, Provinsi Papua Tengah dan Provinsi Papua Barat Daya. Guna mendukung tujuan penelitian tersebut dirumuskan beberapa hipotesis yaitu Hipotesis 1 ( $H_1$ ): Tingkat kemiskinan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia. Hipotesis 2 ( $H_2$ ): PDRB per kapita berpengaruh positif dan signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia. Hipotesis 3 ( $H_3$ ): Produktivitas padi berpengaruh positif dan signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia. Hipotesis 4 ( $H_4$ ): Luas lahan pertanian berpengaruh positif dan signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia. Hipotesis 5 ( $H_5$ ): Jumlah penduduk berpengaruh negatif dan signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia. Hipotesis 6 ( $H_6$ ): Modal sosial berpengaruh positif dan signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia.

Penelitian ini menggunakan pendekatan integratif untuk memberikan hasil kajian yang komprehensif dengan mengintegrasikan metode analisis kuantitatif regresi dan *k-means clustering*. Pemilihan regresi linier berganda dengan pendekatan Ordinary Least Squares (OLS) didasarkan pada kemampuannya dalam mengukur pengaruh simultan beberapa variabel independen terhadap variabel dependen serta kemudahan interpretasi koefisien. Meskipun demikian, penggunaan OLS pada data lintas provinsi berpotensi menghadapi permasalahan heteroskedastisitas dan endogenitas akibat perbedaan karakteristik sosial dan ekonomi antarwilayah. Oleh karena itu, pengujian asumsi

klasik dilakukan dan hasil estimasi diinterpretasikan secara hati-hati sesuai dengan keterbatasan metode.

Selanjutnya, metode K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan kesamaan karakteristik sosial dan ekonomi. Pemilihan metode regresi linier berganda didasarkan pada kemampuannya dalam mengukur pengaruh simultan beberapa variabel independen terhadap variabel dependen (Gujarati & Porter, 2015). Metode K-Means Clustering dipilih karena efisien dalam mengelompokkan provinsi berdasarkan kesamaan karakteristik sosial maupun ekonomi, sehingga dapat mengidentifikasi pola wilayah dengan kondisi ketahanan pangan serupa (Chong, 2021; Tanjung, 2021). Penelitian ini menggunakan pendekatan data *cross section* guna menganalisis determinan ketahanan pangan di 34 provinsi Indonesia pada tahun 2023. Pendekatan data *cross section* memungkinkan analisis yang lebih mendalam dengan mempertimbangkan variasi provinsi dengan indeks ketahanan pangan nasional, sehingga memberikan wawasan yang lebih lengkap mengenai determinan ketahanan pangan.

Dalam menganalisis data, peneliti melakukan pengujian asumsi klasik dan pengujian hipotesis. Uji asumsi klasik terdiri dari (1) uji normalitas; (2) uji multikolinieritas; dan (3) uji linieritas. Uji normalitas adalah prosedur statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu data berdistribusi normal atau tidak (Setiawan et al., 2019). Proses uji multikolinieritas bertujuan menilai keberadaan korelasi signifikan di antara variabel bebas yang diteliti. Uji linearitas bertujuan untuk memeriksa ada atau tidaknya hubungan linear di antara variabel.

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji simultan (uji F) dan uji parsial (uji t). Menurut Sujarweni (2019), uji t merupakan pengujian terhadap koefisien regresi secara parsial yang bertujuan mengetahui apakah masing-masing variabel independen ( $X_1, X_2, X_3$ ) berpengaruh secara individual terhadap variabel dependen ( $Y$ ). Sedangkan, Uji F merupakan pengujian signifikansi model regresi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen ( $X_1, X_2, X_3$ ) secara simultan terhadap variabel dependen ( $Y$ ). Penelitian ini menggunakan Stata 17 sebagai media analisis data dengan metode regresi linier berganda (Surury, 2020). Penelitian ini memformulasikan persamaan regresi linear berganda dengan bentuk sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \beta_5 X_{5it} + \beta_6 X_{6it} + \beta_7 X_{7it} + U_{it} \quad (1)$$

Model persamaan (1) menunjukkan hubungan antara indeks ketahanan pangan sebagai variabel dependen ( $Y_{it}$ ) dengan beberapa variabel independen yang memengaruhinya. Indeks ketahanan pangan dipengaruhi oleh persentase penduduk miskin ( $X_{2it}$ ), jumlah penduduk ( $X_{3it}$ ), luas panen ( $X_{4it}$ ), produktivitas padi ( $X_{5it}$ ), PDRB per kapita ( $X_{6it}$ ), serta indeks modal sosial ( $X_{7it}$ ). Sementara itu,  $\beta_1$  merupakan konstanta dan  $\beta_2$  hingga  $\beta_7$  adalah koefisien regresi yang menunjukkan besarnya pengaruh masing-masing variabel independen terhadap indeks ketahanan pangan. Adapun  $U_{it}$  merupakan error term yang mencerminkan pengaruh faktor lain di luar model.

Variabel yang digunakan dalam model regresi ini dipilih karena variabel produktivitas padi dan luas panen merepresentasikan aspek ketersediaan pangan, variabel persentase penduduk miskin dan PDRB per kapita menggambarkan aspek akses ekonomi terhadap pangan serta variabel indeks modal sosial digunakan untuk menangkap dimensi stabilitas sosial yang berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan daerah.

Selain melakukan analisis kuantitatif *cross section*, Penelitian ini mengintegrasikan pemetaan wilayah menggunakan metode *K-Means Clustering* dan analisis spasial pada variabel-variabel yang berpengaruh terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia. Penentuan jumlah kluster dalam penelitian ini ditetapkan sebanyak empat kluster ( $k = 4$ ). Pemilihan jumlah kluster tersebut didasarkan pada pertimbangan keseimbangan antara kemampuan model dalam membedakan karakteristik wilayah dan kemudahan interpretasi hasil klusterisasi. Empat kluster dinilai mampu merepresentasikan kategori ketahanan pangan yang berbeda, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Selain itu, jumlah kluster ini juga mempertimbangkan pola sebaran data serta kesesuaian dengan tujuan penelitian yang berorientasi pada rekomendasi kebijakan berbasis wilayah. Tujuan pendekatan ini adalah untuk mempermudah pihak pemangku kepentingan dalam mengambil kebijakan berbasis hasil pemetaan wilayah yang lebih akurat dan terarah. *K-Means clustering* adalah metode pengelompokan data dengan teknik non hirarki (Tanjung, 2021). Konsep klusterisasi dengan metode tersebut dengan mengelompokkan data menjadi beberapa kluster berdasarkan kemiripan data. Proses klusterisasi dengan metode k-means dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Menetapkan jumlah kluster dan titik pusat secara acak sebagai titik pusat (centroid) awal.
2. Menghitung jarak antara titik pusat dengan setiap data, lalu mengelompokkan data pada tiap kluster berdasar jarak terdekat. Rumus untuk menghitung jarak titik pusat ke tiap data sebagai berikut:

$$d(X_i, C_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - C_j)^2} \quad (2)$$

dimana:  $d(X_i, C_j)$  merupakan jarak data ke- $i$  terhadap centroid ke- $j$ ,  $X_i$  merupakan data ke- $i$ ,  $C_j$  merupakan centroid ke- $j$

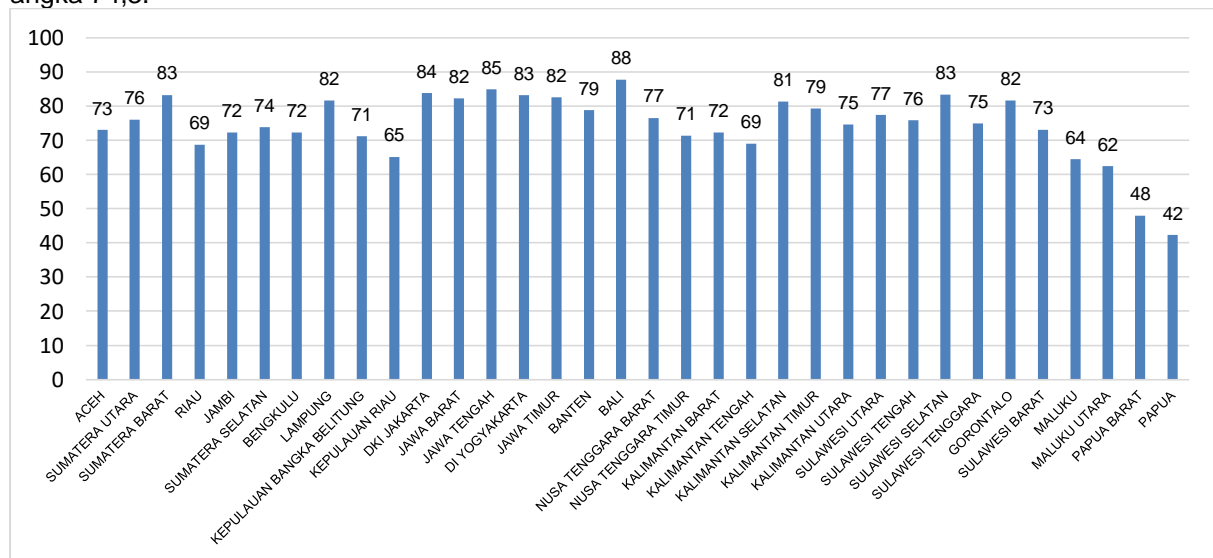
- Menentukan nilai rata-rata setiap kluster untuk digunakan sebagai titik pusat (*centroid*) yang baru.
- Melakukan langkah nomor 2 dan meninjau ada tidaknya data yang berpindah kluster. Jika tidak ada maka klusterisasi selesai, namun jika ada data yang berpindah kluster, maka proses diulang kembali ke langkah pertama (Chong, 2021; Tanjung, 2021).

Meskipun regresi OLS digunakan dalam penelitian ini, pendekatan tersebut memiliki keterbatasan ketika diterapkan pada data spasial antar provinsi karena kondisi ketahanan pangan suatu provinsi berpotensi dipengaruhi oleh provinsi di sekitarnya. Ketergantungan spasial yang tidak dimodelkan dapat menyebabkan estimasi menjadi kurang efisien. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati dan penelitian selanjutnya disarankan menggunakan model ekonometrika spasial.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Ketahanan Pangan di Indonesia

Ketahanan pangan merupakan suatu kondisi yang terjadi ketika penduduk di suatu wilayah mempunyai akses yang terjamin baik secara sosial, ekonomi dan juga fisik terhadap ketersediaan pangan yang cukup. Berdasarkan data ketahanan pangan di Indonesia pada tahun 2023 menunjukkan bahwa realisasi kondisi antar provinsi di Indonesia belum merata. Provinsi Bali mencatat tingkat ketahanan pangan tertinggi, diikuti oleh Jawa Tengah dan DKI Jakarta. Sementara itu, provinsi dengan tingkat ketahanan pangan terendah justru berada di wilayah-wilayah Indonesia bagian Timur diantaranya, Provinsi Papua, Provinsi Maluku Utara, Provinsi Papua Barat. Secara keseluruhan, rata-rata indeks ketahanan pangan 34 provinsi di Indonesia pada tahun 2023 berada di angka 74,3.



Gambar 1. Gambaran ketahanan pangan di Indonesia Tahun 2023  
Sumber: Badan Pangan Nasional, 2023

### Statistik Deskriptif Variabel Independen

Statistik deskriptif menyajikan gambaran umum mengenai karakteristik data penelitian yang diteliti baik variabel independen maupun dependen. Tabel 1 menyajikan data mengenai determinan dari variabel independen yang mempengaruhi ketahanan pangan di 34 provinsi di Indonesia. Menurut Amaliah (2015) penduduk miskin didefinisikan sebagai individu yang memiliki pengeluaran rata-rata setiap bulannya di bawah garis kemiskinan. Secara umum, persentase penduduk miskin di Indonesia rata-rata mencapai 10,09 persen dengan rentang variasi antara 4,25 persen hingga 26,03 persen. Menurut Fitri Yenny & Anwar (2020), jumlah penduduk didefinisikan jumlah individu yang berada dan tinggal pada suatu wilayah dengan tujuan menetap pada suatu rentan waktu tertentu. Jumlah penduduk provinsi bervariasi, dari 720,1 ribu jiwa hingga 49,3 juta jiwa dengan rata-rata 7,97 juta

jiwa. Menurut Sukarniati (2013) mendefinisikan luas panen sebagai luas tanah sawah yang dapat menghasilkan padi dan dinyatakan dalam satuan hektar. Definisi ini berbeda dari luas tanam dan dihitung berdasarkan hasil per hektar dalam satuan Ha (tingkat produktivitas) dikali dengan luas areal panen yang dicapai. Luas panen padi juga menunjukkan perbedaan, berkisar 115,27 hektar hingga 1,69 juta hektar dengan rata-rata 299 ribu hektar, sementara produktivitas padi rata-rata 46,31 kuintal per hektar. Dari sisi ekonomi, PDRB per kapita harga konstan rata-rata sebesar Rp 48,18 juta, dengan rentang Rp13,5 juta hingga Rp 192,13 juta. PDRB per kapita merupakan nilai pendapatan barang dan jasa yang diterima oleh penduduk di suatu wilayah yang akan dibagi dengan total jumlah penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Selain itu, indeks modal sosial memiliki rata-rata 73,21, berkisar antara 67,51 hingga 78,95. Modal sosial menurut Prayitno et al., (2019) merupakan sumber daya yang dapat dimanfaatkan individu selain *human capital* (kepakaran individu sendiri), modal fisik (peralatan), modal finansial (uang). Variasi besar antarprovinsi ini tercermin pula pada standar deviasi yang cukup tinggi, terutama pada jumlah penduduk dan luas panen, menunjukkan adanya ketimpangan antar wilayah dalam faktor-faktor yang terkait dengan ketahanan pangan.

Tabel 1. Gambaran statistik variabel independen

Kategori	Persentase Penduduk Miskin	Jumlah Penduduk Menurut Provinsi di Indonesia (Ribu Jiwa)	Luas Panen (Ha)	Produktivitas Padi (KU/Ha)	xPDRB per kapita (Ribu Rp)	Indeks Modal Sosial
<i>Meanx</i>	10.089	7971.168	299006.1	46.31029	48179.18	73.21324
<i>Medianx</i>	8.425	4272.25	107103.9	47.74	38602	72.945
<i>Maximumx</i>	26.03	49306.8	1698083	62.07	192134	78.95
<i>Minimumx</i>	4.25	720.1	115.27	28.11	13509	67.51
<i>Std. Dev.x</i>	5.183509	11509.92	468797.5	8.35506	36032.81	2.934432
<i>Observations</i>	34	34	34	34	34	34

## Uji Asumsi Klasik

### 1. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan guna mengetahui sebaran data baik dari variabel independen maupun variabel dependen yang digunakan oleh peneliti memiliki distribusi normal atau tidak normal. Teknik yang digunakan yakni uji *Shapiro Wilk*, dengan ketentuan data berdistribusi normal dengan nilai  $Prob > z$  lebih dari alpha (0,05) (Sihombing, 2022). Uji normalitas yang telah dilakukan terlihat pada , dimana nilai  $prob > z$  yakni 0,6032 yang berarti nilai pada  $prob > z$  lebih tinggi dibandingkan tingkat signifikansi alpha (0,05) maka keseluruhan data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki distribusi normal.

Tabel 2. Hasil uji normalitas dengan metode *shapiro wilk w*

<i>Shapiro Wilk W test for normal data</i>					
Var	Observation	W	V	Z	Prob>z
resid	34	0.3298	0.9305	1.01	0.6032

Sumber: Data diolah dengan stata (2025)

### 2. Uji Multikolinieritas

Guna mengetahui apakah data yang digunakan peneliti mempunyai korelasi antar variabel maka menggunakan uji multikolinieritas.

Tabel 3. Hasil uji multikolinieritas

Variabel	VIF
Persentase penduduk miskin	1.17
Jumlah penduduk	1.32
Luas panen(ha)	2.15
Produktivitas padi(ku/ha)	1.68
PDRB perkapita	2.14
Indeks modal sosial	1.28
Rata-rata	1.63

Sumber: Data diolah dengan stata 17 (2025)

Indikator penelitian dikatakan lolos uji multikolinearitas ketika nilai VIF yang diperoleh lebih rendah dari 10 (<10) (Sihombing, 2022). Uji multikolinearitas yang telah dilakukan terlihat pada, dimana persentase penduduk miskin, jumlah penduduk, luas panen (ha), produktivitas padi (ku/ha), PDRB per kapita dan indeks modal sosial memiliki nilai VIF < 10 dengan rata-rata sebesar 1,63 dapat disimpulkan terkait model regresi tidak terjadi (lolos) masalah multikolinearitas pada variabel bebas.

### 3. Uji Linieritas

Proses uji linearitas bertujuan menilai apakah hubungan antara variabel independen dan dependen bersifat linear. Pengujian uji linieritas digunakan sebagai syarat pengujian model penelitian. Peneliti menggunakan metode Ramsey, kriteria pengambilan keputusan ketika nilai signifikansinya melebihi nilai alpha (0,05) maka variabel memiliki hubungan yang linear, sebaliknya ketika hasil signifikansi dalam uji lebih rendah dari nilai alpha (0,05) maka variabel yang digunakan tidak linear (Sihombing, 2022). Hasil uji linieritas terlihat di , dimana hasil menunjukkan nilai probabilitas variabel yakni 0,1396 sehingga lebih tinggi dari nilai alpha. Disimpulkan pada uji linieritas model penelitian ini lolos uji linieritas atau variable terdapat hubungan linier.

Tabel 4. Hasil uji linieritas

Ramsey RESET test for omitted variables	
Omitted: Powers of fitted values of ikp	
H0: Model has no omitted variables	
Prob > F	0.1396
F (3,24)	0.99

Sumber: Data diolah dengan stata 17 (2025)

### Determinan Ketahanan Pangan di Indonesia dengan Pengklasifikasian Berdasarkan Provinsi

Hasil uji model determinan ketahanan pangan di Indonesia dengan pengklasifikasian berdasarkan provinsi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji model

Var Independen	Koefisien	Standard Error	t-statistik	Prob.
Cons	-11.96778	31.0223	-0.39	0.703
Persentase penduduk miskin	-1.240394	0.2085983	-5.95	0.000
Jumlah penduduk	0.0000135	0.0001	0.13	0.894
Luas panen(ha)	2.8006	3.1206	0.89	0.380
Produktivitas padi (ku/ha)	0.690737	0.1553136	4.45	0.000
PDRB perkapita	-1.5307	2.8006	-0,05	0.957
Indeks modal sosial	0.900409	0.3862672	2.33	0.027
R-Squared	0.7132			
F-statistics	11.19			
Probx (F-statistics)	0.0000			

Sumber: Data diolah dengan stata 17 (2025)

Setelah dilakukan uji regresi berganda maka diperoleh hasil pada yang akan dilakukan permodelan matematis. Model yang terbentuk adalah:

$$\text{Indeks ketahan pangan} = -11.96778 - 1.240394 X_{2it} + 0.0000135 X_{3it} + 2.8006 X_{4it} + 0.690737X_{5it} - 1.5307X_{6it} + 0.900409X_{7it} \quad (3)$$

Hasil uji simultan tersaji dalam , diperoleh nilai Prob>F sebesar 0,0000 yang diartikan bahwa nilai sig. lebih kecil dari 0,05 (alpha), sehingga variabel bebas yang digunakan secara bersamaan memiliki pengaruh terhadap variabel terikat (dependen). Variabel jumlah produksi padi, luas areal panen padi, jumlah penduduk, kemiskinan, PDRB per kapita dan indeks modal sosial secara bersamaan berpengaruh terhadap indeks ketahan pangan.

Guna mengetahui apakah variabel independen yang digunakan secara parsial memiliki pengaruh atau tidak terhadap variabel terikat maka digunakan uji t. Ketika nilai dari *probability value* (sign) lebih rendah dari nilai 0,05 (alpha) maka variabel bebas (independen) yang digunakan secara individu berpengaruh terhadap variabel terikat (dependen). *T-test* pada persamaan model regresi di menggambarkan bahwa variabel persentase penduduk miskin, produktivitas padi (ku/ha) dan indeks modal sosial secara individu berpengaruh terhadap variabel indeks ketahan pangan di Indonesia.

Variabel jumlah penduduk, luas panen (ha) dan Produk Domestik Regional Bruto secara individu memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap variabel indeks ketahanan pangan.

Hasil uji t menunjukkan bahwa persentase penduduk miskin berpengaruh signifikan dan negatif terhadap indeks ketahanan pangan. Hal ini sesuai dengan temuan Ainistikmalia et al., (2022), dimana kemiskinan membatasi daya beli masyarakat untuk memperoleh makanan yang cukup. Secara teoritis, hubungan negatif antara persentase penduduk miskin dan indeks ketahanan pangan sejalan dengan teori pembangunan Todaro & Smith (2015) yang menekankan pentingnya kesejahteraan ekonomi. Kemiskinan menyebabkan *vulnerability to poverty* yaitu kerentanan rumah tangga miskin terhadap guncangan harga pangan dan krisis pasokan, sehingga memperlemah ketahanan pangan nasional. Variabel produktivitas padi berdasarkan hasil uji t berpengaruh signifikan dan positif terhadap indeks ketahanan pangan, dimana semakin tinggi produktivitas padi semakin besar ketersediaan beras untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat. Pengaruh positif produktivitas padi terhadap indeks ketahanan pangan dapat memperkuat pandangan teori produksi pertanian yang menempatkan peningkatan efisiensi lahan sebagai kunci ketersediaan pangan domestik (Risvenjaya et al., 2024). Variabel indeks modal sosial setelah dilakukan uji t menghasilkan pengaruh yang signifikan dan positif terhadap perubahan indeks ketahanan pangan, dimana hubungan antara ketahanan pangan dengan jaringan sosial individu menunjukkan bahwa masyarakat akan memiliki ketahanan pangan yang tinggi ketika jaringan sosial yang dimiliki lebih luas. Hasil positif dari modal sosial terhadap indeks ketahanan pangan sesuai dengan teori modal sosial yang menjelaskan bahwa jaringan sosial, kepercayaan, dan norma gotong royong dapat meningkatkan aksi kolektif masyarakat untuk saling membantu dalam memenuhi kebutuhan pangan (Prayitno et al., 2019).

Besaran jumlah penduduk di suatu wilayah tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan pangan. Faktor distribusi, struktur ekonomi, kebijakan pertanian dan pembangunan infrastruktur pangan lebih dominan daripada ukuran penduduk dalam menentukan ketahanan pangan. Berdasarkan uji t variabel bebas lainnya yaitu luas panen (ha) tidak memiliki pengaruh terhadap IKP. Penelitian yang dilakukan oleh Nubun dan Yuliawati (2022) memperoleh hasil bahwa besaran luas panen(ha) sawah memiliki hubungan positif terhadap IKP. Menambah luas panen (ha) tidak langsung berpengaruh meningkatkan hasil jika produktivitas masih rendah, terdapat faktor yang mempengaruhinya seperti input pertanian kaitannya dengan teknologi, bibit unggul, pupuk, irigasi dan manajemen pasca panen. Variabel PDRB tidak berpengaruh terhadap IKP, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ainun Nisa & Ramadhona Amalia Lubis (2025) dimana dengan asumsi pendapatan masyarakat tetap akan menurunkan daya beli masyarakat ketika terjadi peningkatan harga pangan sehingga tinggi rendahnya pendapatan per kapita tidak mempengaruhi ketahanan pangan secara signifikan.

#### 1. Penduduk miskin

Hasil analisis klasterisasi penduduk miskin dengan metode K-Means pada 34 provinsi di Indonesia dibagi empat klaster.

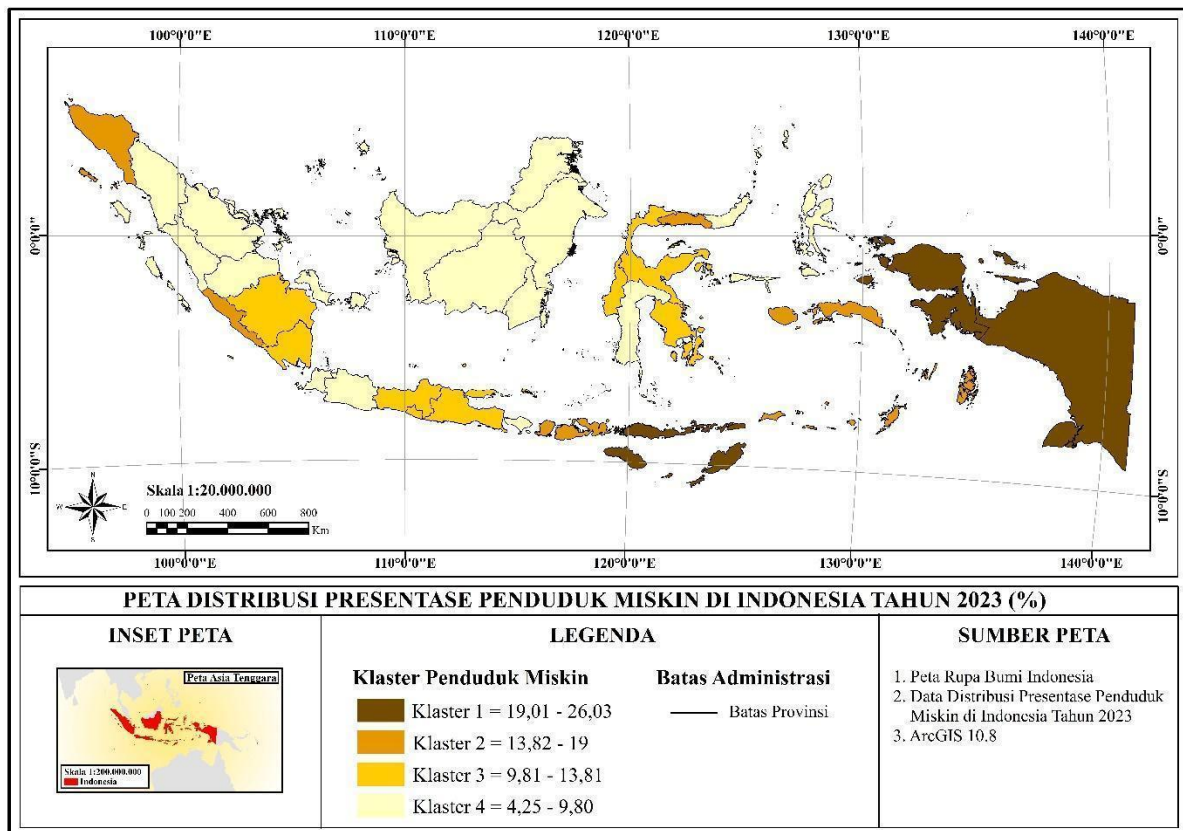
Tabel 6. Hasil pemetaan penduduk miskin dan kode wilayahnya

Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
Nusa Tenggara Timur	Aceh	Sumatera Selatan	Sumatera Utara
Papua Barat	Bengkulu	Lampung	Sumatera Barat
Papua	Nusa Tenggara Barat	Jawa Tengah	Riau
	Gorontalo	DI Yogyakarta	Jambi
	Maluku	Jawa Timur	Kep. Bangka Belitung
		Sulawesi Tengah	Kep. Riau
		Sulawesi Tenggara	DKI Jakarta
		Sulawesi Barat	Jawa Barat
			Banten
			Bali
			Kalimantan Barat
			Kalimantan Tengah
			Kalimantan Selatan
			Kalimantan Timur
			Kalimantan Utara
			Sulawesi Utara
			Sulawesi Selatan
			Maluku Utara

Sumber: Data yang diolah penulis (2025) dan Kodewilayah.id (2025)

Klaster 1 merupakan wilayah dengan persentase tingkat kemiskinan tertinggi. Klaster 2 merupakan wilayah dengan persentase tingkat kemiskinan menengah cenderung tinggi, klaster 3 merupakan wilayah dengan persentase tingkat kemiskinan menengah cenderung rendah. Klaster 4 merupakan wilayah dengan persentase tingkat kemiskinan terendah.

Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat 3 provinsi dengan tingkat kemiskinan tertinggi yang didominasi wilayah Indonesia bagian timur. Papua dan NTT memiliki skor ketahanan pangan terendah karena kemiskinan dan keterbatasan akses distribusi pangan. Sehingga arah kebijakan disarankan berfokus pada pembangunan infrastruktur pangan, subsidi harga pangan pokok, dan penguatan produksi lokal. Dengan demikian, klaster kemiskinan tinggi secara konsisten berurusan dengan wilayah yang memiliki skor ketahanan pangan relatif rendah. Pola spasial ini sejalan dengan temuan regresi, yang menunjukkan bahwa persentase penduduk miskin berpengaruh signifikan dan negatif terhadap indeks ketahanan pangan. Data pada divisualisasikan dalam bentuk peta distribusi penduduk miskin pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta distribusi penduduk miskin  
Sumber: Data diolah dengan Arcgis 10.8 (2025)

### Produktivitas padi

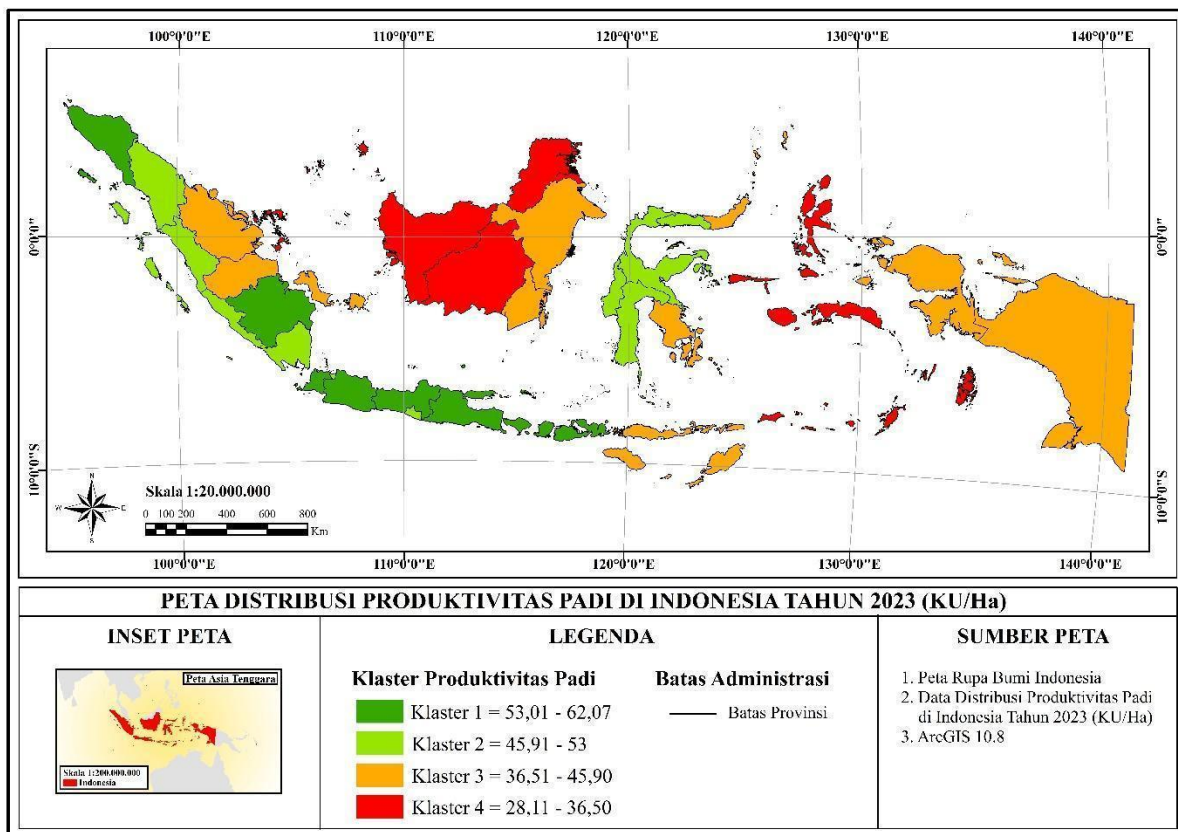
Pemetaan wilayah Indonesia berdasarkan produktivitas padi dibagi menjadi 4 klaster. Klaster 1 merupakan wilayah dengan produktivitas padi paling tinggi. Klaster 4 merupakan wilayah dengan produktivitas padi paling rendah. Berdasarkan hasil perhitungan k-means maka didapatkan jumlah provinsi yang menempati klaster 1 sebanyak 8 provinsi. Wilayah pada klaster 1 memiliki produktivitas padi di atas rata-rata nasional. Faktor pendukung utamanya yakni ketersediaan lahan subur, jaringan irigasi yang relatif baik serta penerapan teknologi pertanian modern (Ardhiansyah & Setyowati, 2024). Pemerintah dapat membentuk *Agriculture Innovation Hub* sebagai wadah transfer teknologi ke provinsi lain yang memiliki produktivitas padi di bawah rata-rata nasional. Jumlah wilayah yang masuk klaster 2 dan 3 masing-masing sebanyak 10 provinsi, wilayah dalam klaster 2 dan 3 memiliki potensi yang cukup besar, namun belum sepenuhnya optimal karena keterbatasan lahan, modal maupun dan akses input lain. Klaster 4 terdiri dari 6 provinsi merupakan wilayah yang menghadapi keterbatasan lahan dan adopsi teknologi rendah. Sehingga perlu memberikan intervensi infrastruktur dan peningkatan kapasitas dasar (Puspitasari & Akhmad, 2020).

Tabel 7. Hasil pemetaan wilayah berdasarkan produktivitas padi dan kode wilayahnya

Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
Aceh	Sumatera Utara	Riau	Kep. Riau
Sumatera Selatan	Sumatera Barat	Kep. Bangka Belitung	Kalimantan Barat
Jawa Barat	Bengkulu	Nusa Tenggara Timur	Kalimantan Tengah
Jawa Tengah	Lampung	Kalimantan Selatan	Maluku
Jawa Timur	DKI Jakarta	Kalimantan Timur	Maluku Utara
Banten	DI Yogyakarta	Sulawesi Utara	Kalimantan Utara
Bali	Sulawesi Tengah	Sulawesi Tenggara	
Nusa Tenggara Barat	Sulawesi Selatan	Papua	
	Gorontalo	Jambi	
	Sulawesi Barat	Papua Barat	

Sumber: Data yang diolah penulis (2025) dan kodewilayah.id (2025)

Temuan klasterisasi ini memperkuat hasil regresi yang menunjukkan bahwa produktivitas padi berpengaruh signifikan dan positif terhadap indeks ketahanan pangan. Hal ini divisualisasikan melalui peta distribusi produktivitas padi yang tersaji pada berikut ini



Gambar 3. Peta distribusi produktivitas padi  
Sumber: Data diolah dengan Arcgis 10.8 (2025)

## 2. Indeks Modal Sosial

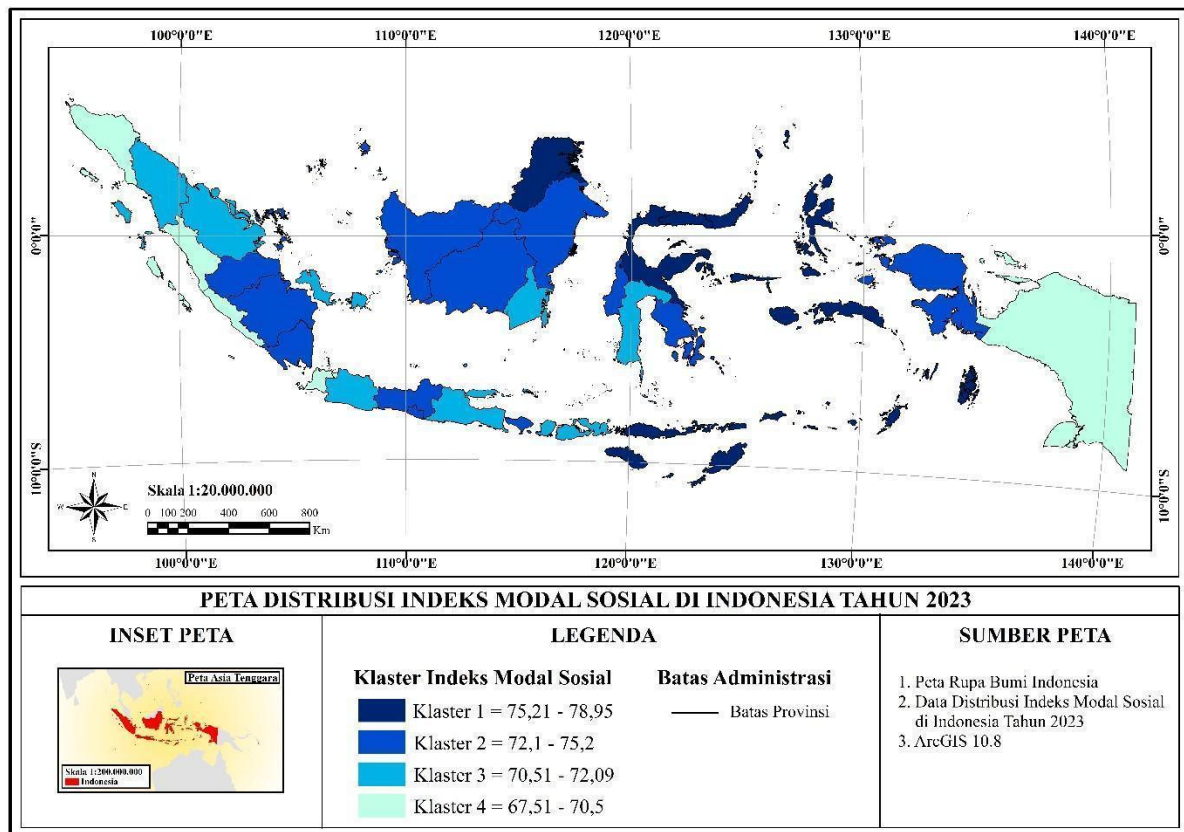
Pembagian wilayah berdasarkan Indeks Modal Sosial dengan metode k-means dibagi menjadi 4 klaster wilayah. Klaster 1 merupakan wilayah dengan Indeks Modal Sosial tertinggi, sedangkan klaster 4 merupakan wilayah dengan Indeks Modal Sosial terendah. Hasil analisis k-means menunjukkan pemetaan pada Tabel 8. Hasil pemetaan wilayah menunjukkan bahwa wilayah yang termasuk kategori indeks modal sosial paling tinggi terdapat pada klaster 1. Wilayah klaster 1 memiliki tingkat kepercayaan sosial tinggi, komunitas yang kuat, serta praktik gotong royong dan solidaritas yang masih hidup dalam kehidupan sosial. Wilayah kategori klaster 2 memiliki provinsi paling banyak yakni 13 provinsi. Wilayah klaster 3 diduduki 8 provinsi. Klaster dengan indeks modal sosial terendah terdiri 6 provinsi:

Tabel 8. Hasil pemetaan Indeks Modal Sosial Indonesia tahun 2023

Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
Nusa Tenggara Timur	Jambi	Sumatera Utara	Aceh
Kalimantan Utara	Sumatera Selatan	Riau	Sumatera barat
Sulawesi Utara	Lampung	Kep. Bangka Belitung	Bengkulu
Sulawesi Tengah	Kep. Riau	Jawa Barat	DKI Jakarta
Gorontalo	Jawa Tengah	Jawa Timur	Banten
Maluku	DI Yogyakarta	Nusa Tenggara Barat	Papua
Maluku Utara	Bali	Kalimantan Selatan	
	Kalimantan Barat	Sulawesi Selatan	
	Kalimantan Tengah		
	Kalimantan Timur		
	Sulawesi Tenggara		
	Sulawesi Barat		
	Papua Barat		

Sumber: Data yang diolah penulis (2025) dan kodewilayah.id (2025)

Temuan ini selaras dengan hasil regresi yang menunjukkan bahwa indeks modal sosial berpengaruh positif dan signifikan terhadap ketahanan pangan. Meskipun beberapa wilayah memiliki keterbatasan produktivitas pertanian, keberadaan jaringan sosial yang kuat berpotensi berperan sebagai faktor penyangga dalam menjaga ketahanan pangan masyarakat, sebagaimana tercermin dalam pola klusterisasi. Pemerintah dapat melakukan pengembangan koperasi dan BUMDes yang memanfaatkan kepercayaan dan solidaritas lokal untuk penguatan ekonomi daerah (Rusmawati, 2021). Klusterisasi divisualisasikan dalam bentuk peta distribusi indeks modal sosial yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta distribusi indeks modal sosial  
 Sumber: Data diolah dengan Arcgis 10.8 (2025)

Berdasarkan hasil klusterisasi dan analisis spasial, terdapat pola ketimpangan wilayah yang konsisten antara kawasan barat dan timur Indonesia. Wilayah timur masih didominasi oleh klaster dengan kemiskinan tinggi dan produktivitas pertanian yang rendah sedangkan wilayah Jawa dan Bali

menunjukkan kinerja ketahanan pangan yang relatif kuat. Temuan ini penting untuk dasar formulasi kebijakan desentralisasi pangan yang lebih adil dan merata. Pemerintah daerah di wilayah tertinggal tersebut, dapat memanfaatkan hasil pemetaan untuk mengarahkan prioritas program peningkatan infrastruktur pertanian, pemberdayaan petani, serta penguatan jaringan sosial lokal.

Secara keseluruhan, integrasi hasil regresi dan klusterisasi spasial menunjukkan bahwa wilayah dengan kombinasi kemiskinan tinggi, produktivitas padi rendah, dan modal sosial lemah cenderung berada pada kondisi ketahanan pangan yang lebih rentan. Sebaliknya, wilayah dengan produktivitas tinggi dan modal sosial kuat menunjukkan ketahanan pangan yang relatif lebih baik. Sintesis ini menegaskan kontribusi metodologis penelitian, yaitu penggunaan regresi untuk mengidentifikasi hubungan statistik antarvariabel dan klusterisasi spasial untuk mengungkap pola ketimpangan wilayah secara geografis. Penelitian ini menggunakan data cross-sectional tahun 2023, sehingga hasil yang diperoleh bersifat asosiatif dan tidak dapat diinterpretasikan sebagai hubungan kausal. Meskipun demikian, konsistensi antara hasil regresi dan pola klusterisasi memberikan indikasi empiris yang kuat mengenai faktor-faktor yang berkaitan dengan ketahanan pangan antardaerah di Indonesia dan dapat menjadi dasar bagi pengembangan analisis lanjutan dengan pendekatan data panel.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan persentase penduduk miskin berpengaruh negatif terhadap indeks ketahanan pangan, sedangkan peningkatan produktivitas padi dan indeks modal sosial berpengaruh positif terhadap peningkatan ketahanan pangan. Pola spasial menunjukkan bahwa kemiskinan tertinggi terkonsentrasi di wilayah Indonesia Timur, produktivitas padi tertinggi terdapat di Pulau Jawa dan Bali, sedangkan indeks modal sosial tertinggi tersebar di beberapa provinsi kawasan Indonesia Tengah dan Timur. Temuan ini menegaskan bahwa ketahanan pangan nasional tidak hanya ditentukan oleh faktor produksi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi analisis regresi, klusterisasi wilayah, dan pemetaan spasial untuk mengungkap heterogenitas ketahanan pangan antardaerah di Indonesia. Implikasi kebijakan secara umum mengarah pada pentingnya peningkatan produktivitas pertanian dan penguatan modal sosial sebagai strategi pelengkap peningkatan ketahanan pangan. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena belum mengintegrasikan faktor iklim dan akses pasar, sehingga studi lanjutan disarankan menggunakan pendekatan data panel yang mengkombinasikan dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan secara lebih komprehensif.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tidar atas dukungan serta pendanaan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Dukungan finansial dan kepercayaan yang diberikan merupakan bagian penting dalam terselenggaranya penelitian ini sehingga kegiatan penelitian ini terlaksana dengan baik dan semoga memberikan manfaat bagi masyarakat.

### REFERENSI

- Ainistikmalia, N., Kharisma, B., & Budiono, B. (2022). Analisis kemiskinan multidimensi dan ketahanan pangan Provinsi Kalimantan Utara. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 22(1), 72–97. <https://doi.org/10.21002/jepi.2022.05>
- Ainun Nisa, N., & Lubis, F. R. A. (2025). Determinan ketahanan pangan di Indonesia: Pendekatan data panel. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(6), 312–317. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14788643>
- Amaliah, D. (2015). Pengaruh partisipasi pendidikan terhadap persentase penduduk miskin. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(3), 231–239. <https://doi.org/10.30998/fjik.v2i3.595>
- Ardhiansyah, D. I., & Setyowati, E. (2024). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas padi di Jawa Timur. *COSTING: Journal of Economic, Business and Accounting*, 7(6), 10826–10839. <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/COSTING/article/view/14202>
- Badan Pangan Nasional. (2024). *Indeks ketahanan pangan (IKP) tingkat provinsi tahun 2024 (12 indikator)*. Retrieved September 11, 2025, from <https://data.badanpangan.go.id/datasetpublications/elm/ikp-provinsi-2024-backcasting>

- Badan Pusat Statistik. (2024). *Luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi*. Retrieved May 18, 2025, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQ5OCMy/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- Chong, B. (2021). K-means clustering algorithm: A brief review. *Academic Journal of Computing & Information Science*, 4(5). <https://doi.org/10.25236/AJCIS.2021.040506>
- Eka Rahma, F., Yulihar, A. R., Ciptawaty, U., & Suparta, I. W. (2023). Ketahanan pangan di Indonesia tahun 2014–2021. *Bullet: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(2), 376–381. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>
- Fitri Yenny, N., & Anwar, K. (2020). Pengaruh jumlah penduduk terhadap pertumbuhan ekonomi di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Ekonomika Indonesia*, 9(2), 26–31. <https://doi.org/10.29103/ekonomika.v9i2.3181>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2015). *Dasar-dasar ekonometrika* (Buku 2, Edisi ke-5; R. C. Mangunsong, Trans.). Salemba Empat.
- Kodewilayah.id. (2025). *Referensi lengkap nama dan kode wilayah se-Indonesia*. Retrieved September 19, 2025, from <https://kodewilayah.id/>
- Prabayanti, H., Sutrisno, J., & Antriandart, E. (2022). Determinan ketahanan pangan di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Pangan*, 31(3), 191–270. <https://doi.org/10.33964/jp.v31i3.629>
- Prayitno, G., Maulida, B., Tjahja, A., Ngadireso, A. D., Poncokusumo, K., & Malang, K. (2019). Modal sosial, ketahanan pangan, dan pertanian berkelanjutan Desa Ngadireso, Indonesia. *REGION: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 14(2), 229–243. <https://doi.org/10.20961/region.v14i2.30018>
- Puspitasari, M., & Akhmad, D. (2020). Analysis of factors affecting rice productivity in Sambas District, West Kalimantan. *Jurnal Pertanian Agros*, 22(2), 312–322. <https://doi.org/10.37159/jpa.v22i2.1236>
- Rachmaningsih, T., & Priyarsono, D. S. (2012). Ketahanan pangan di Kawasan Timur Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.21002/jepi.v13i1.01>
- Risvenjaya, E., Yuliawan, D., & Andrian, T. (2024). Analisis indeks ketahanan pangan di Provinsi Sumatera Selatan. *Journal on Education*, 7(1), 8516–8524. <https://doi.org/10.31004/joe.v7i1.7690>
- Setiawan, A., Andrian, D., & Asta, S. W. (2019). *Aplikasi metodologi dan statistik penelitian*. Nuha Medika.
- Sihombing, P. R. (2022). *Aplikasi Stata untuk statistisi pemula*. Gamela.
- Sujarweni, V. W. (2019). *Metodologi penelitian bisnis & ekonomi*. Pustaka Baru Press.
- Surury, I. (2020). *Buku praktikum Stata*. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Tanjung, F. A., Windarto, A. P., & Fauzan, M. (2021). Penerapan metode K-means pada pengelompokan pengangguran di Indonesia. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JURASIK)*, 6(1), 61–74. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v6i1.271>
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). *Pembangunan ekonomi* (Edisi ke-12). Erlangga.
- World Bank. (2024). *Population, total—Indonesia*. Retrieved June 25, 2025, from <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ID>