



EKONOMETRIKA TERAPAN

Dosen Pengampu: Ronny Susetyoko S.Si., M.Si

ANALISIS PENGARUH FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI DI PROVINSI SUMATERA MENGGUNAKAN MODEL SEEMINGLY UNRELATED REGRESSION (SUR)

Eky Fernanda

3322600025 | 3-D4 SDT

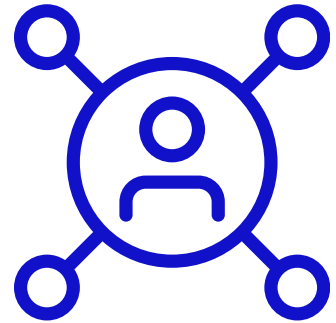


LATAR BELAKANG

Tanaman padi merupakan komoditas utama yang mendukung ketahanan pangan di Indonesia, termasuk di wilayah Sumatera. Dengan luasnya lahan dan kondisi lingkungan yang beragam, Sumatera memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas padi. Namun, produktivitas tanaman ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembapan, suhu rata-rata, dan luas panen. Curah hujan berperan penting sebagai irigasi alami, sementara kelembapan dan suhu memengaruhi pertumbuhan tanaman serta risiko stres lingkungan. Meski demikian, kesenjangan produktivitas antarprovinsi di Sumatera menunjukkan perlunya pendekatan analisis yang lebih mendalam. Penelitian ini menggunakan model Seemingly Unrelated Regression (SUR) untuk mengevaluasi pengaruh faktor-faktor lingkungan tersebut secara simultan terhadap produktivitas padi. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan wawasan baru untuk mendukung pengelolaan pertanian yang lebih optimal di wilayah Sumatera.

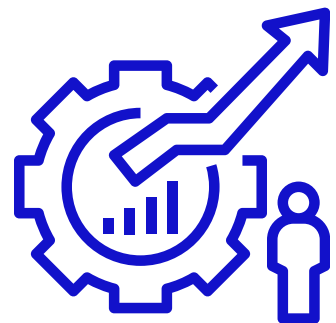


TUJUAN PENELITIAN



Menganalisis Pengaruh Faktor-Faktor Lingkungan terhadap Produktivitas Tanaman Padi

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana faktor-faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembapan, suhu rata-rata, dan luas panen mempengaruhi produktivitas padi di Provinsi Sumatera.



Menggunakan Model Seemingly Unrelated Regression (SUR)

Tujuan selanjutnya adalah untuk mengaplikasikan model Seemingly Unrelated Regression (SUR) dalam menganalisis hubungan simultan antara faktor-faktor lingkungan dan produktivitas padi, guna mendapatkan hasil yang lebih akurat dan komprehensif.



Memberikan Rekomendasi untuk Pengelolaan Pertanian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang bermanfaat untuk pengelolaan pertanian di Sumatera, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi secara berkelanjutan dan efektif.

MANFAAT

Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam memahami pengaruh faktor lingkungan terhadap produktivitas padi menggunakan model Seemingly Unrelated Regression (SUR).

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam merumuskan kebijakan berbasis data yang lebih tepat sasaran untuk mendukung pengelolaan pertanian di Provinsi Sumatera.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang membantu petani meningkatkan efisiensi produksi padi, baik melalui pengelolaan faktor lingkungan maupun penggunaan lahan yang lebih optimal.

Dengan peningkatan produktivitas padi, hasil penelitian ini berpotensi mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat secara lebih luas.

DATASET

Sumber Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari platform Kaggle pada:

<https://www.kaggle.com/datasets/ardikasatria/datasettanamanpadisumatera>

Dataset ini mencakup informasi terkait produktivitas tanaman padi di beberapa provinsi di Sumatera dengan variabel lingkungan sebagai faktor pendukungnya.


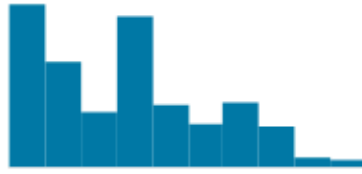

Metode Pengumpulan Data

Data ini merupakan data sekunder yang telah dihimpun dari berbagai sumber resmi seperti Badan Pusat Statistik (BPS) dan lembaga lain yang relevan. Data dikumpulkan melalui proses pengolahan statistik dari survei wilayah pertanian dan pencatatan lingkungan, yang mencakup periode waktu tertentu.

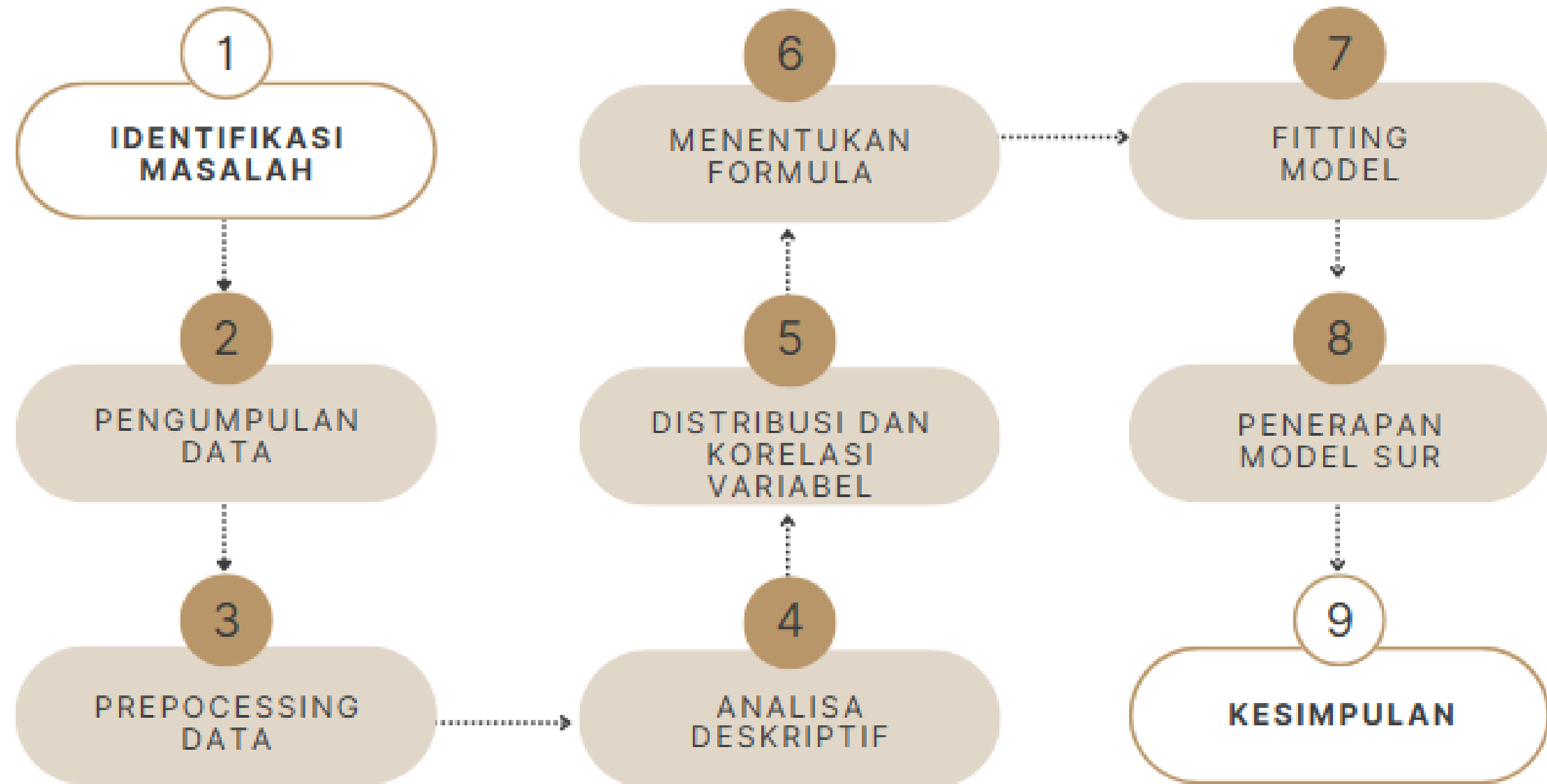
Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa variabel utama:

- **Variabel Dependen:**
 - Produktivitas tanaman padi (ton per hektar).
- **Variabel Independen:**
 - Curah hujan (mm/tahun).
 - Kelembapan (%).
 - Suhu rata-rata (°C).
 - Luas panen (hektar).

# Tahun	# Produksi	# Luas Panen
		
1993	42.9k	63.1k
1993	4.88m	873k
1993	1329536.00	323589.00
1994	1299699.00	329041.00
1995	1382905.00	339253.00
1996	1419128.00	348223.00
1997	1368074.00	337561.00
1998	1404580.00	365892.00
1999	1478712.00	359817.00
2000	1486909.00	336765.00
2001	1547499.00	295212.00
2002	1314165.00	315131.00
2003	1246614.00	367636.00
2004	1350748.00	370966.00

METODOLOGI



HASIL DAN PEMBAHASAN

	Provinsi	Tahun	Produksi	Luas Panen	Curah hujan	Kelembapan	Suhu rata-rata
0	Aceh	1993	1329536.00	323589.00	1627.0	82.00	26.06
1	Aceh	1994	1299699.00	329041.00	1521.0	82.12	26.92
2	Aceh	1995	1382905.00	339253.00	1476.0	82.72	26.27
3	Aceh	1996	1419128.00	348223.00	1557.0	83.00	26.08
4	Aceh	1997	1368074.00	337561.00	1339.0	82.46	26.31
...
219	Lampung	2016	3831923.00	390799.00	2317.6	79.40	26.45
220	Lampung	2017	4090654.00	396559.00	1825.1	77.04	26.36
221	Lampung	2018	2488641.91	511940.93	1385.8	76.05	25.50
222	Lampung	2019	2164089.33	464103.42	1706.4	78.03	27.23
223	Lampung	2020	2604913.29	545149.05	2211.3	75.80	24.58

Dataset ini mencakup data produksi padi, luas panen, dan faktor lingkungan (curah hujan, kelembapan, suhu rata-rata) di beberapa provinsi di Sumatera dari tahun 1993 hingga 2020. Produksi padi bervariasi, dari 1,3 juta ton di Aceh (1993) hingga 2,6 juta ton di Lampung (2020). Luas panen berkisar antara 323.589 hingga 545.149 hektar. Curah hujan memiliki rentang 1.300–2.300 mm per tahun, kelembapan 75–83%, dan suhu rata-rata 24–27°C. Variasi signifikan antar tahun dan provinsi menunjukkan pentingnya analisis lebih lanjut untuk memahami hubungan antara faktor lingkungan dan produktivitas padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 224 entries, 0 to 223
Data columns (total 7 columns):
#   Column                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Provinsi              224 non-null    object
1   Tahun                 224 non-null    int64
2   Produksi              224 non-null    float64
3   Luas Panen            224 non-null    float64
4   Curah hujan           224 non-null    float64
5   Kelembapan            224 non-null    float64
6   Suhu rata-rata        224 non-null    float64
dtypes: float64(5), int64(1), object(1)
memory usage: 12.4+ KB
None
```

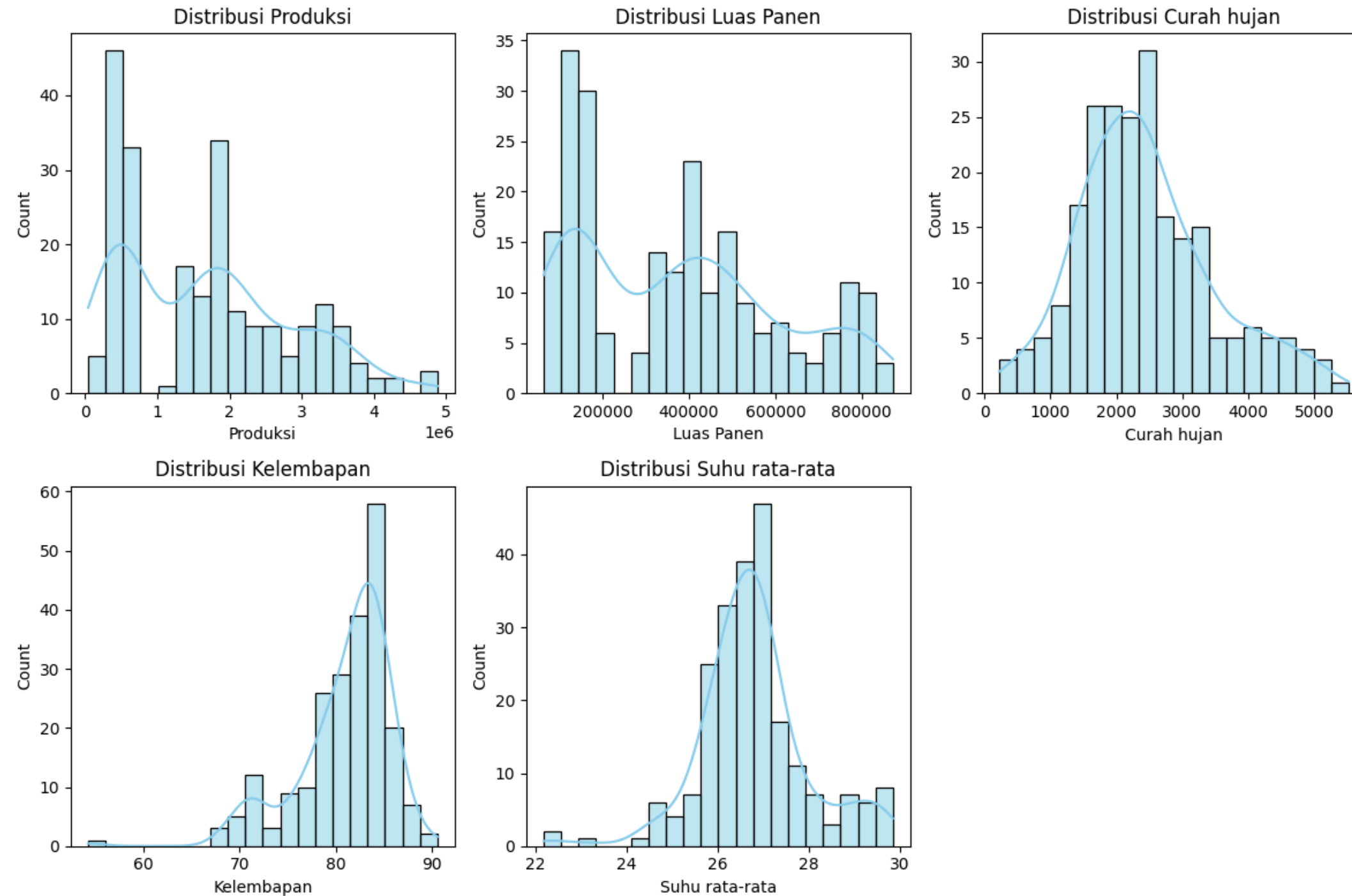
Dataset ini terdiri dari 224 data lengkap dengan 7 kolom, mencakup Provinsi, Tahun, Produksi, Luas Panen, Curah Hujan, Kelembapan, dan Suhu Rata-rata. Semua kolom memiliki nilai lengkap tanpa data hilang. Provinsi bertipe objek, sedangkan variabel lainnya berupa angka (integer atau float). Dengan ukuran memori 12,4 KB, dataset ini terstruktur baik dan siap dianalisis untuk memahami hubungan antara faktor lingkungan dan produktivitas padi.

Dataset ini mencatat produksi padi rata-rata 1.679.701 ton dengan luas panen 374.350 hektar. Curah hujan rata-rata 2.452 mm, kelembapan 80,95%, dan suhu rata-rata 26,8°C. Produksi berkisar antara 42.938–4.881.089 ton, dengan variasi curah hujan 222,5–5.522 mm dan suhu 22,19–29,85°C, mencerminkan kondisi lingkungan yang beragam di Sumatera.

	Tahun	Produksi	Luas Panen	Curah hujan	Kelembapan
count	224.000000	2.240000e+02	224.000000	224.000000	224.000000
mean	2006.500000	1.679701e+06	374349.966920	2452.490759	80.948705
std	8.095838	1.161387e+06	232751.161987	1031.972625	4.878680
min	1993.000000	4.293800e+04	63142.040000	222.500000	54.200000
25%	1999.750000	5.488570e+05	146919.500000	1703.525000	78.975000
50%	2006.500000	1.667773e+06	373551.500000	2315.700000	82.375000
75%	2013.250000	2.436851e+06	514570.250000	3039.700000	84.000000
max	2020.000000	4.881089e+06	872737.000000	5522.000000	90.600000

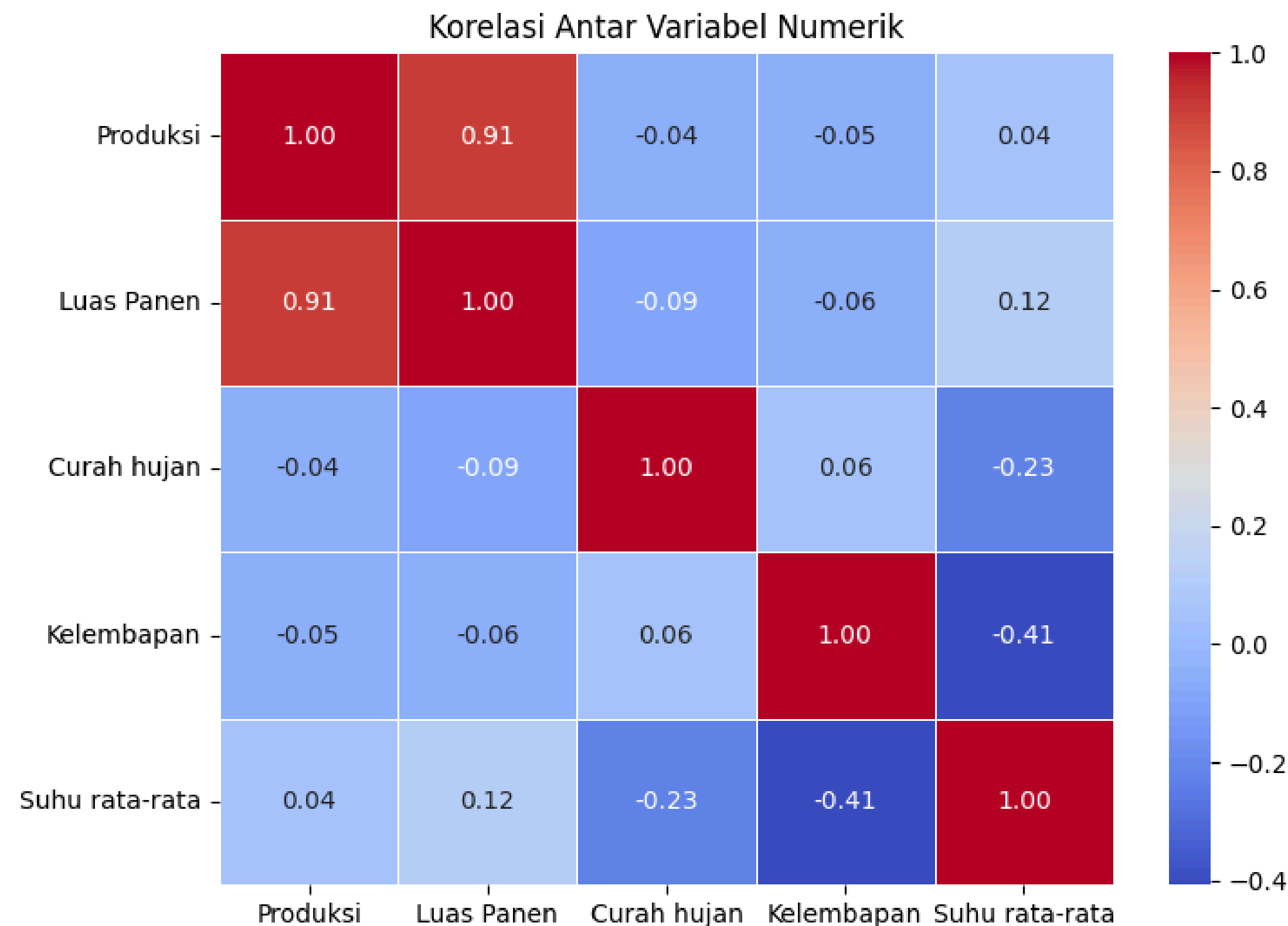
	Suhu rata-rata
count	224.000000
mean	26.801964
std	1.197041
min	22.190000
25%	26.177500
50%	26.730000
75%	27.200000
max	29.850000

HASIL DAN PEMBAHASAN



Menampilkan distribusi variabel dari beberapa variable diantaranya produksi, luas panen, curah hujan, kelembapan, dan suhu rata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN



Produksi padi memiliki korelasi kuat dengan luas panen (0,91), sementara faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembapan, dan suhu rata-rata menunjukkan korelasi lemah. Suhu rata-rata juga memiliki hubungan negatif moderat dengan kelembapan (-0,41). Luas panen adalah faktor utama yang memengaruhi produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

System GLS Estimation Summary						
=====						
Estimator:	GLS	Overall R-squared:	0.3984			
No. Equations.:	2	McElroy's R-squared:	0.6765			
No. Observations:	224	Judge's (OLS) R-squared:	0.3984			
Date:	Fri, Nov 29 2024	Berndt's R-squared:	-7.992e+14			
Time:	15:26:35	Dhrymes's R-squared:	0.3984			
		Cov. Estimator:	robust			
		Num. Constraints:	None			
Equation: Eq1, Dependent Variable: Produksi						
=====						
	Parameter	Std. Err.	T-stat	P-value	Lower CI	Upper CI

Intercept	1.962e+05	6.252e+04	3.1382	0.0017	7.366e+04	3.187e+05
Q('Luas Panen')	3.7288	0.0856	43.562	0.0000	3.5610	3.8966
Q('Curah hujan')	35.732	21.820	1.6376	0.1015	-7.0350	78.499
Equation: Eq2, Dependent Variable: Produksi						
=====						
	Parameter	Std. Err.	T-stat	P-value	Lower CI	Upper CI

Intercept	2.074e+04	1.791e+06	0.0116	0.9908	-3.49e+06	3.532e+06
Q('Kelembapan')	-3254.4	1.14e+04	-0.2854	0.7753	-2.56e+04	1.909e+04
Q('Suhu rata-rata')	7.173e+04	4.666e+04	1.5373	0.1242	-1.972e+04	1.632e+05
=====						
Covariance Estimator:						
Heteroskedastic (Robust) Covariance (Debiased: False, GLS: True)						

Hasil estimasi menggunakan metode Generalized Least Squares (GLS) menunjukkan bahwa pada persamaan pertama, luas panen memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap produksi padi (koefisien 3,7288, p-value < 0,001), sedangkan curah hujan tidak signifikan (p-value = 0,1015). Pada persamaan kedua, kelembapan dan suhu rata-rata tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap produksi padi (p-value > 0,1). Nilai overall R-squared sebesar 0,3984 menunjukkan bahwa sekitar 39,84% variasi dalam produksi padi dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model ini. Luas panen menjadi faktor paling dominan dalam memengaruhi produksi dibandingkan faktor lingkungan lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan model Seemingly Unrelated Regression (SUR), dapat disimpulkan bahwa faktor luas panen memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap produksi padi di Provinsi Sumatera, dengan koefisien yang kuat dan pengaruh positif yang dominan. Variabel lingkungan seperti curah hujan, kelembapan, dan suhu rata-rata tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap produksi padi, yang tercermin dari nilai p-value yang lebih tinggi dari batas signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun faktor lingkungan tetap berperan, pengaruhnya terhadap produksi padi di Sumatera lebih kecil dibandingkan dengan faktor luas panen. Model ini mampu menjelaskan sekitar 39,84% variasi dalam produksi padi, yang mengindikasikan bahwa masih ada faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam analisis ini. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa pengelolaan luas panen yang lebih efisien dan optimal dapat menjadi strategi utama untuk meningkatkan produktivitas padi di Provinsi Sumatera.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan produktivitas padi di Provinsi Sumatera. Pertama, mengingat pengaruh luas panen yang signifikan terhadap produksi, penting untuk melakukan pengelolaan lahan yang lebih efisien dan optimal, dengan memperhatikan pola tanam yang sesuai dan teknologi pertanian yang dapat meningkatkan hasil panen. Kedua, meskipun faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembapan, dan suhu rata-rata tidak menunjukkan pengaruh signifikan dalam penelitian ini, pemantauan terus-menerus terhadap perubahan iklim dan kondisi cuaca tetap penting untuk mengantisipasi dampaknya pada pertanian. Ketiga, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi produksi padi, seperti penggunaan pupuk, varietas tanaman, atau teknik pertanian berkelanjutan. Terakhir, dukungan dari pemerintah dalam bentuk kebijakan yang mendukung petani, seperti subsidi untuk input pertanian dan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan, juga dapat membantu meningkatkan produktivitas padi secara keseluruhan di Sumatera.

REFERENSI

- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic Econometrics (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Wooldridge, J. M. (2016). Introductory Econometrics: A Modern Approach (6th ed.). Cengage Learning.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021). Statistik Produksi Tanaman Padi Indonesia 2020. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Satria, A. (2020). Dataset Tanaman Padi Sumatera. Kaggle. Retrieved from <https://www.kaggle.com/datasets/ardikasatria/datasettanamanpadisumatera>
- Albright, S. C., Winston, W. L., & Zappe, C. J. (2014). Data Analysis and Decision Making (4th ed.). Cengage Learning.

SOURCE CODE

<https://github.com/ffernandaeky/Model-Seemingly-Unrelated-Regression-SUR->



THANK YOU