

Prediksi Tingkat Produksi Padi di Kota Mataram dengan Metode *Least Square*

Yulinda Raudatul Hamdiah¹, Rafaatul Jannah¹, Fajarani Choirunnisa¹, Nuzla Af'idatur Robbaniyyah¹, Tri Maryono Rusadi^{1,*}

¹ Program Studi Matematika, Universitas Mataram

Dikirim: Januari 2025; Diterima: Maret 2025; Dipublikasi: Maret 2025

Alamat Email Korespondensi: rusadi.tm@staff.unram.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model prediksi jumlah produksi padi di Kota Mataram pada tahun 2024-2029 dengan menggunakan metode Least Square. Berdasarkan data historis produksi padi dari tahun 2018 hingga 2023, hasil prediksi menunjukkan bahwa produksi padi di Kota Mataram pada tahun 2024 diperkirakan mencapai 16.701 ton dan akan terus meningkat setiap tahunnya, dengan perkiraan mencapai 17.161 ton pada tahun 2029. Tingkat kesalahan prediksi yang sangat rendah dengan menggunakan MAPE sebesar 0,28%, menunjukkan bahwa model ini sangat akurat dan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengambilan keputusan untuk masa depan.

Kata Kunci:

Produksi Padi, Forecast, Least Square Method, MAPE

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris dengan tanah yang subur, yang terbukti dengan mudahnya ditemukan lahan pertanian dan perkebunan di berbagai wilayah [7]. Pada umumnya setiap lahan padi sawah di Indonesia hanya bisa digarap satu sampai dua kali setahun [1]. Ketersediaan lahan pertanian dengan tingkat kesuburan tanah yang baik menjadi hal penting. Kesuburan tanah yang optimal nantinya akan membantu meningkatkan produktivitas beras [6]. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan padi di lahan sawah di Indonesia perlu terus dilakukan.

Padi adalah salah satu tanaman pangan utama yang sangat penting bagi banyak masyarakat di dunia, khususnya di Indonesia [4]. Padi dikatakan sebagai komoditas ekonomis karena dapat menggerakkan perekonomian [10]. Komoditas padi memiliki peranan yang sangat penting di Indonesia, karena hampir seluruh masyarakat Indonesia mengonsumsi produk turunan dari padi, yaitu beras, sebagai makanan pokok [15]. Namun, Produksi padi di Indonesia sering mengalami fluktuasi yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perubahan iklim, penggunaan pupuk, dan teknik bercocok tanam [9].

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Mataram menunjukkan bahwa meskipun luas panen padi relative stabil dalam beberapa tahun terakhir, produksi padi mengalami fluktuasi. Pada tahun 2018, luas panen tercatat 2.426 ha dengan produksi padi mencapai 16.224 ton. Namun, pada tahun 2019, meskipun luas panen meningkat menjadi 2.466

ton/ha, produksi padi justru menurun menjadi 15.658 ton. Seiring berjalannya waktu, meskipun luas panen tetap stabil, produksi padi cenderung menurun seperti pada tahun 2023 yang tercatat sebesar 16.358 ton.

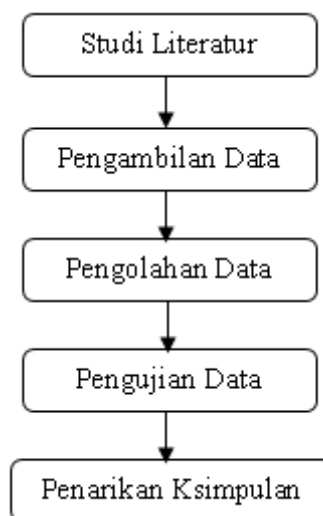
Upaya untuk mengetahui prediksi yang dapat memberikan estimasi lebih akurat mengenai hasil panen dapat dilakukan melalui metode *Least Square*. Metode *Least Square* dapat digunakan dalam menentukan pendekatan matematis yang efektif untuk analisis suatau data [13]. Metode *Least Square* sendiri adalah metode peramalan yang biasa digunakan untuk memprediksi peramalan sesuatu [2]. Metode ini merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data-data dimasa lampau untuk melakukan peramalan penjualan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya [5].

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan model matematika dan memprediksi jumlah produksi padi di Kota Mataram tahun 2024-2029 dengan menggunakan metode *Least Square*.

METODE PENELITIAN / LANDASAN TEORI

Prediksi merupakan metode statistik yang memiliki peranan penting untuk pemilihan keputusan. Setiap keputusan yang diambil terkait dengan situasi di masa depan umumnya didasarkan pada suatu prediksi, karena prediksi itu sendiri adalah estimasi tentang apa yang akan terjadi di masa depan. Prediksi ini dibuat sebagai respons terhadap perbedaan waktu pelaksanaan [3]. Prediksi merupakan alat atau metode yang digunakan untuk memperkirakan suatu peristiwa di periode yang akan datang. Proses ini dilakukan dengan mengumpulkan data historis yang relevan dan variabel-variabel yang berpengaruh, kemudian menganalisisnya menggunakan pendekatan tertentu. Hasil analisis ini dapat dimanfaatkan untuk meramalkan kejadian-kejadian yang akan datang [14].

Penelitian ini dilakukan di Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif berupa data yang diperoleh dari pengukuran menggunakan skala variabel-variabel yang diteliti. Dalam hal ini, jenis data yang digunakan ialah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dalam pelaksanaannya, terdiri dari beberapa prosedur atau langkah-langkah penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

1. Studi Literatur
Studi literatur yang digunakan yaitu artikel yang berkaitan dengan metode *Least Square*.
2. Pengumpulan Data
Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup hasil panen tahunan padi dari beberapa tahun terakhir di Kota Mataram. Data ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Nusa Tenggara Barat.
3. Pengolahan data
 - a. Menentukan variabel keputusan
 - b. Menyelesaikan masalah produksi padi menggunakan metode Least Square dengan langkah sebagai berikut:
 - Menentukan nilai dari konstanta a
 - Menentukan nilai dari variabel b
 - Menentukan model persamaan least square
4. Pengujian dengan menentukan besarnya nilai presentasi *error*
Menentukan *error* merupakan menghitung nilai kesalahan dari suatu prediksi dapat dihitung dengan menentukan persentase nilai MAPE [8].
5. Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis permasalahan perlu dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi produksi padi, termasuk kinerja, efisiensi, dan kebutuhan prediksi hasil panen. Permasalahan utama yang sering muncul adalah fluktuasi hasil panen padi akibat perubahan cuaca, ketersediaan air, dan serangan hama yang menyebabkan kesulitan dalam memperkirakan jumlah produksi secara akurat. Saat ini, perkiraan masih dilakukan secara manual berdasarkan data historis, yang sering kali menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang tinggi. Haemang l ini meningkatkan terjadinya kelebihan (*overstock*) atau kekurangan (*stockout*) stok padi.

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sendiri merupakan metode pengukuran kesalahan pada metode peramalan dengan teknik kesalahan absolut pada setiap periode dibagi dengan nilai pengamatan nyata untuk periode itu [11]

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right| \times 100\% \quad (1)$$

di mana Y_i adalah nilai aktual dan \hat{Y}_i adalah nilai prediksi [8].

Metode *time series* sendiri adalah pendekatan dalam prediksi yang bertujuan memperkirakan keadaan di masa depan dengan menggunakan data historis dari suatu variabel. Dalam melakukan prediksi dengan metode ini, ada tiga persyaratan yang harus dipenuhi: (1) Ketersediaan data historis; (2) Asumsi bahwa pola yang terlihat di masa lalu akan berlanjut ke masa depan; (3) Data yang digunakan harus bersifat kuantitatif dan dalam bentuk numerik.

Unsur penting yang perlu diperhatikan dalam prediksi dengan analisis statistic adalah penggunaan deret waktu. Langkah awal dalam menentukan metode deret waktu adalah memilih pola data yang sesuai. Secara umum, terdapat empat jenis pola data yang umum digunakan yaitu: (1) Pola Horizon (H) atau Horizontal Data Pattern; (2) Pola trend Atau trend Data Pattern; (3) Pola Musiman Atau Sesional Data Pattern [12].

Analisis data pada sistem peramalan menggunakan metode kuadrat terkecil bertujuan untuk meramalkan jumlah produksi padi pada tahun-tahun mendatang

berdasarkan data produksi padi di tahun-tahun sebelumnya. Data yang digunakan merupakan jumlah produksi padi tahunan di Kota Mataram. Berdasarkan informasi hasil panen dari tahun 2018 hingga 2023 yang tercatat dan perhitungan yang telah dilakukan menghasilkan data seperti yang tercantum dalam Tabel 1. Nilai X, Y, XY, dan X² yang diperoleh akan digunakan untuk menghitung nilai dan menentukan model prediksi produksi padi untuk periode berikutnya.

Tabel 1. Nilai X, Y, X², dan XY

No	Tahun	Produksi (ton) (Y)	X	X ²	XY
1	2018	16.224	-5	25	-81120
2	2019	15.658	-3	9	-46974
3	2020	16.821	-1	1	-16821
4	2021	16.650	1	1	16650
5	2022	16.565	3	9	49695
6	2023	16.358	5	25	81790
	Σ	98.276	0	70	3220

Dalam penyelesaian menggunakan metode *least square* ada beberapa langkah yang dilakukan sesuai dengan rumus yang telah di tentukan, yaitu sebagai berikut :

- i. Menentukan nilai konstanta a

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{98.276}{6} = 16.379,33$$

- ii. Menentukan nilai variable b

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{3220}{70} = 46$$

- iii. Menentukan model persamaan *least square*

Setelah nilai konstanta a dan koefisien b diketahui, maka selanjutnya menentukan model dari persamaan produksi padi. Apapun model persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(X)$$

Penentuan nilai error prediksi produksi padi menggunakan MAPE dengan mencari data prediksi dari tahun 2018-2023, sebelum mencari nilai error terlebih dahulu mencari nilai *forecast* produksi padi (Y') error tiap periodenya. Sebagai contoh perhitungan nilai *forecast* dan error diambil dari data yang di uji pada tahun 2018 sebagai berikut:

$$Y' = a + b(X)$$

$$Y' = 16.379,33 + 46(-5)$$

$$Y' = 16.149,33$$

Adapun error pada tahun 2018 adalah sebagai berikut :

$$Error_t = Y - Y'$$

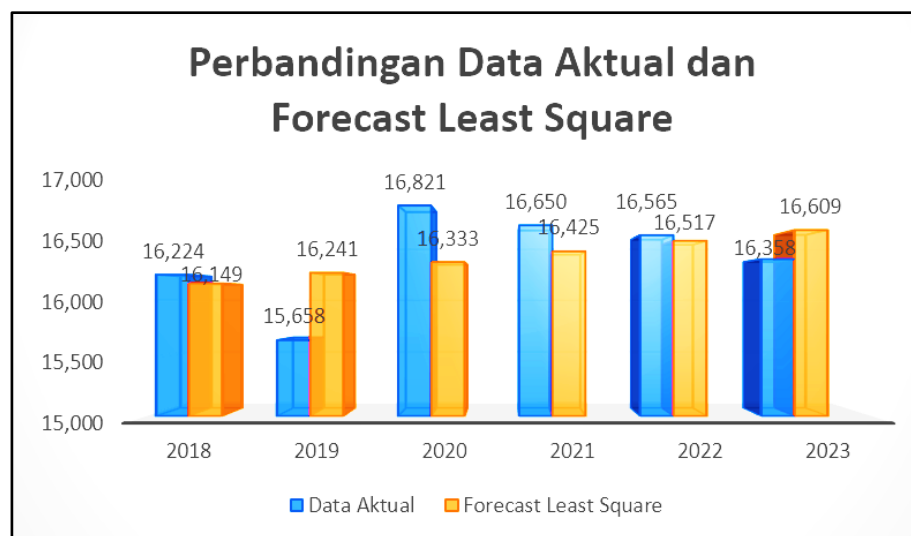
$$Error_t = 16.224 - 16.149,33$$

$$Error_t = 74,67$$

Tabel 2. Prediksi dan error jumlah produksi padi Tahun 2018-2023

No	Tahun	Produksi (ton)	X	Prediksi (Y')	Error	Y-Y'
1	2018	16.224	-5	16.149,33	74,67	74,67
2	2019	15.658	-3	16.241,33	-583,33	583,33
3	2020	16.821	-1	16.333,33	487,67	487,67
4	2021	16.650	1	16.425,33	224,67	224,67
5	2022	16.565	3	16.517,33	47,67	47,67
6	2023	16.358	5	16.609,33	-251,33	251,33
	Σ	98.276	0	98.275,98		1669,34

Hasil perbandingan data aktual dan data *forecast least square* jumlah produksi padi pada tahun 2018-2023 ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Data Aktual dan Prediksi Tahun 2018-2023

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa prediksi produksi padi hampir mendekati data aktual yang berarti bahwa prediksi cukup akurat dengan perbedaan kecil setiap tahunnya. Misalnya, produksi aktual pada tahun 2018 sebesar 16.224 ton hampir sama dengan prediksi 16.149 ton, dan pada tahun 2023 prediksi 16.609 ton hanya sedikit lebih tinggi dari aktual 16.358 ton.

Adapun perhitungan *error forecast* dengan menggunakan *Mean Absolute Percentance Error* (MAPE) dengan menggunakan data produksi padi pada tahun 2018-2023 adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\frac{\sum |Y-Y'|}{\sum Y}}{n} \times 100\% = \frac{0,0169862}{6} \times 100\% = 0,28\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan MAPE pada data produksi padi dari tahun 2018 hingga 2023, setiap kesalahan prediksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil analisis karena jumlah data yang terbatas. Nilai MAPE sebesar 0,28% menunjukkan bahwa model ini memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, dengan rata-rata kesalahan hanya 0,28% dari nilai produksi aktual. Rendahnya MAPE menunjukkan bahwa model prediksi ini memiliki keandalan yang baik dan dapat digunakan sebagai acuan untuk

memproyeksikan data produksi pada periode mendatang, meskipun data yang tersedia terbatas.

Setelah model prediksi ditentukan, tahap selanjutnya adalah melakukan peramalan produksi padi untuk periode berikutnya, dikarenakan data yang menjadi acuan berjumlah genap, maka berikut data hasil prediksi berdasarkan persamaan yang telah di dapatkan :

- Peramalan produksi padi pada tahun 2024, berdasarkan data pada tabel 1 maka nilai X selanjutnya adalah 7, Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(7)$$

$$Y = 16.701,33$$

- Peramalan produksi padi pada tahun 2025, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 9, Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(9)$$

$$Y = 16.793,33$$

- Peramalan produksi padi pada tahun 2026, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 11, Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(11)$$

$$Y = 16.885,33$$

- Peramalan produksi padi pada tahun 2027, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 13, Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(13)$$

$$Y = 16.977,33$$

- Peramalan produksi padi pada tahun 2028, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 15, Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(15)$$

$$Y = 17.069,33$$

- Peramalan produksi padi pada tahun 2029, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 17, Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

$$Y = 16.379,33 + 46(17)$$

$$Y = 17.161,33$$

Tabel 3. Perhitungan *Forecast Least Square* Tahun 2024-2029

No	Tahun	X	$Y' = a + b(X)$
1	2024	7	16.701,33
2	2025	9	16.793,33
3	2026	11	16.885,33
4	2027	13	16.977,33
5	2028	15	17.069,33
6	2029	17	17.161,33

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap data produksi padi di Kota Mataram dari tahun 2018 hingga 2023, dapat disimpulkan bahwa produksi padi di kota ini cenderung meningkat setiap tahunnya. Prediksi untuk tahun-tahun mendatang menunjukkan bahwa produksi padi akan terus naik, dengan perkiraan mencapai sekitar 16.701 ton pada tahun 2024 dan 17.161 ton pada tahun 2029. Dengan tingkat kesalahan yang sangat kecil, hanya sekitar 0,28%, prediksi ini menunjukkan hasil yang sangat akurat. Hal ini menegaskan bahwa metode yang digunakan untuk memproyeksikan produksi padi di Kota Mataram sangat efektif, dan dapat membantu merencanakan kebutuhan pangan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Ali. (2017). Peran Intensifikasi Mina Padi Dalam Menambah Pendapatan Petani Padi Sawah Digampong Gegarang Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Sains Pertanian 1* (1) : 28 – 38 (2017).
- [2] Fauzi, Maulana R., & Iskandar Mulyana, D. (2021). Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Least Square untuk Memprediksi Penjualan Lampu LED pada PT. Sumber Dinamika Solusitama. *Jurnal Sosial Teknologi*, 1(8), 907–919. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v1i8.182>
- [3] Harfa, A. K. (2015). *Analisis Forecasting Produksi Luas Panen dan Produktivitas Kedelai di Sulawesi Selatan*. 1-65.
- [4] Herdiyanti, H., Sulistyono, E., & Purwono. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Interval Irigasi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(2), 129-135. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.36558>
- [5] Idhom, M., & Huda, S. M. (2017). Sistem Informasi Peramalan Penjualan Dengan Metode Least Square Dtdi Kasus : CV . AGP Computer. *SCAN-Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1), 25-34.
- [6] Kasno, A., Setyorini D, Suastika IW. (2020). Pengelolaan hara terpadu pada lahan sawah tadah hujan sebagai upaya peningkatan produksi beras nasional. *Jurnal Sumberdaya Lahan Voll*, 14(1) : 15-24.
- [7] Kurniawati, E. F., & Sari, I. I. (2020). PERAMALAN PRODUKSI PADI MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE DI DESA LERANWETAN KECAMATAN PALANG KABUPATEN TUBAN. *MathVision : Jurnal Matematika*, 2(1), 23–28.
- [8] Lestari, I.G.A.M., Sumarjaya, & Widana. (2021). Peramalan Produksi Padi Di Kabupaten Badung dengan Metode Vector Autoregression. *E-Jurnal Matematika*, 10(1), 32.
- [9] Mafor, Ilona K. et. Al. (2015). Analisis Faktor Produksi Padi Sawah di Desa Tompasobaru Dua Kecamatan Tompasobaru. *COCOS*, 6 (2).
- [10] Masganti, Ani Susilawati, & Nurmili Yuliani. (2020). Optimasi Pemanfaatan Lahan untuk meningkatkan Produksi Padi Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14 (2), 101-114.

- [11] Nabillah, Ida, I. Ranggadara. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)* 5 (2), 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- [12] Nasution, S.H., Syahputri, N.I., & Aprilia, R. (2024). Penerapan metode least square dalam prediksi jumlah produksi padi di Kabupaten Padang Lawas. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 7 (2), 128-137.
- [13] Prabowo, A., & Haryanto, B. (2023). Model Prediksi Produksi Padi Menggunakan Regresi Linear Berganda. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*.
- [14] Wijaya, D. Y., Furqon, M. T., & Marji. (2022). Peramalan Jumlah Produksi Padi Menggunakan Metode Bacpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu komputer*, 6 (3), 1129-1137.
- [15] Wahyudi, Muhammad Fajar, & Noviar. (2020). Pemodelan Produktivitas Padi Dengan Menggunakan Generalized Additive Models Di Provinsi Banten. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 1 (2).