

PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI JAGUNG DI NUSA TENGGARA BARAT MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE

[Prediction of Corn Production in West Nusa Tenggara Using the Least Square Method]

Fitrah Ramadhan¹⁾, Umar Abdullah²⁾, Ahmad Ihsan Uluwi³⁾,
Nuzla Af'idatur Robbaniyyah^{4)*}, Tri Maryono Rusadi⁵⁾

Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Indonesia

nuzla@unram.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Produksi jagung merupakan salah satu komponen utama pangan dalam bidang pertanian di Nusa Tenggara Barat (NTB) dengan kontribusi signifikan terhadap produksi berskala nasional. Namun, produksi jagung di NTB sering mengalami fluktuasi akibat kondisi cuaca, iklim, harga pasar, kebijakan pemerintah, luas lahan, ketersediaan sumber daya, serta akses terhadap teknologi dan informasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan prediksi jumlah produksi jagung di NTB untuk tahun 2024-2026. Penelitian ini menggunakan metode *least square* untuk memprediksi produksi jagung berdasarkan tren data historis, yang memungkinkan perencanaan lebih akurat. Studi terdahulu menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam menghasilkan prediksi yang akurat untuk berbagai komoditas pertanian. Hasil penelitian diharapkan memberikan prediksi yang dapat digunakan pemerintah dan petani untuk perencanaan produksi yang lebih baik serta mitigasi risiko, dan menjadi acuan bagi pengembangan teknik prediksi di bidang pertanian.

Kata kunci: fluktuasi produksi; metode least square; peramalan; mitigasi risiko.

ABSTRACT

Maize production is one of the main components of food in agriculture in West Nusa Tenggara (NTB) with a significant contribution to national production. However, maize production in NTB often fluctuates due to weather conditions, climate, market prices, government policies, land area, resource availability, and access to technology and information. The aims of the research is to determine the prediction of corn production in NTB for 2024-2026. This research uses the least square method to predict maize production based on historical data trends, which allows for more accurate planning. Previous studies have shown that this method is effective in producing accurate predictions for various agricultural commodities. The results are expected to provide predictions that can be used by the government and farmers for better production planning and risk mitigation, and become a reference for the development of prediction techniques in agriculture.

Keywords: production fluctuation; least square method; forecasting; risk mitigation.

PENDAHULUAN

Produksi jagung merupakan salah satu komoditas utama, selain padi dan hortikultura dalam bidang pertanian di Indonesia, khususnya di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB). Wilayah ini dikenal sebagai salah satu penghasil utama bahan pangan jagung di Indonesia, dengan kontribusi yang cukup signifikan terhadap produksi nasional. Badan Pusat Statistik (BPS) mendata bahwa produksi jagung di NTB pada tahun-tahun terakhir mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi cuaca, iklim, harga pasar, kebijakan pemerintah, luas lahan, ketersediaan sumber daya, serta akses terhadap

teknologi dan informasi. Pada tahun 2022, BPS mencatat bahwa produksi jagung di NTB mencapai sekitar 1,5 juta ton, dengan luas lahan tanam lebih dari 300 ribu hektar. Angka tersebut menunjukkan peningkatan dari tahun-tahun sebelumnya, meskipun masih terdapat tantangan yang mengakibatkan ketidakstabilan produksi, seperti cuaca ekstrem dan ketidakpastian harga di pasar.

Produksi jagung di NTB diharapkan dapat menjadi salah satu sentra produksi jagung di Indonesia yang dapat mencukupi kebutuhan pasar domestik dan internasional. Dengan terdapatnya peningkatan produksi jagung, hal tersebut dapat mendukung stabilitas ekonomi daerah, memperkuat ketahanan pangan, hingga mensejahterakan para petani (Irfan & Alfin, 2014). Namun, hal tersebut tentunya tidak berjalan dengan lancar karena munculnya beberapa tantangan yang perlu dihadapi. Salah satu tantangan utama dalam mengelola produksi jagung adalah kebutuhan untuk memprediksi hasil panen dengan akurat, yang sangat penting bagi perencanaan produksi dan distribusi yang efektif. Upaya untuk mengatasi tantangan ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode prediksi statistik seperti *least square*, sebuah metode yang berguna dalam menganalisis tren data historis (Kurniawati & Sari, 2020). Metode ini dapat meminimalkan kesalahan prediksi dengan mengoptimalkan persamaan linear dari data historis, sehingga memberikan perkiraan yang lebih akurat untuk jumlah produksi di masa depan (Putra et Al., 2023). Hasil prediksi ini kemudian dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam perencanaan pertanian, alokasi sumber daya, serta upaya mitigasi risiko seperti ketidakpastian iklim dan dinamika pasar (Ridwan et al., 2020).

Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa metode *least square* memiliki keakuratan tinggi dalam menghasilkan prediksi untuk berbagai komoditas pertanian. Misalnya, sebuah studi oleh La Raufun et al. (2020) dalam jurnal yang berjudul “Prediction System For Food Prices In The Market Baubau City Using Least Square Method” di mana penelitian ini mengaplikasikan metode *least square* untuk memprediksi produksi harga pangan di Kota Bau Bau Sulawesi Tenggara, dan hasilnya dapat menyajikan informasi prediksi harga pangan secara mudah, cepat dan murah, serta dapat diakses secara online oleh masyarakat Kota Bau Bau. Selain itu, penelitian oleh Shidiq et al. (2022) di Lampung mengaplikasikan metode *least square* untuk memprediksi harga bahan pokok beras di masa yang akan datang, yang berhasil memberikan gambaran jelas mengenai tren harga dalam periode tertentu. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa metode *least square* merupakan alat yang efektif dan dapat diandalkan dalam membuat estimasi produksi berdasarkan data historis, sehingga menjadi referensi penting dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan metode *least square* dalam meramalkan produksi jagung di NTB. Diharapkan, pendekatan ini dapat memberikan perkiraan yang tepat mengenai perkembangan produksi jagung di masa depan. Dengan prediksi yang lebih tepat, pemerintah daerah, petani, serta pihak-pihak terkait lainnya dapat merencanakan langkah-langkah strategis untuk meningkatkan hasil produksi dan memenuhi permintaan pasar, baik domestik maupun internasional. Selain itu, temuan dari penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada pengembangan metode prediksi yang inovatif dan efektif dalam bidang pertanian di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi. Pendekatan ini bergantung pada data numerik yang dapat dianalisis secara statistik untuk memperoleh model prediksi. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk memperoleh hasil yang diinginkan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, proses pengumpulan data berasal dari *website* Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat, yaitu data jumlah produksi jagung dari tahun 2020 sampai dengan 2024.

2. Metode *Least Square*

Setelah diperoleh data yang akan digunakan, selanjutnya akan dibuat model matematikanya untuk menentukan peramalan jumlah produksi jagung dengan menggunakan metode *least square*. Metode *Least Square* adalah metode statistik yang digunakan untuk mencari solusi atau model yang paling mendekati data yang ada (Shiagian, 2018). Metode ini sering digunakan untuk memprediksi peramalan, dalam kasus ini, yaitu jumlah produksi jagung. Data yang digunakan berupa data deret berkala atau *time*

series, dimana dibutuhkan data-data jumlah produksi jagung tahun-tahun sebelumnya untuk memperoleh hasil peramalan tahun berikutnya (Fauzi, 2021). Metode *least square* dibagi menjadi dua kasus, yaitu kasus data ganjil dan kasus data genap (Octavia & Chotidjah 2022). Sebelum membahas lebih lanjut dua kasus tersebut, berikut persamaan garis linier *time series*:

$$Y = a + bX$$

Dengan

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

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

Keterangan:

Y : Hasil peramalan jumlah produksi.

X : Variabel waktu.

a : Jumlah produksi pada tahun awal.

b : Rata-rata pertumbuhan jumlah produksi setiap tahun.

n : Banyaknya data yang digunakan.

Seperti dijelaskan sebelumnya, metode *least square* dibagi menjadi dua kasus, yaitu:

a. Jika banyak datanya ganjil atau ketika n bernilai ganjil, maka:

- Jarak antara setiap variabel waktu (x) diberi nilai satu satuan.
- Data yang terletak di bagian tengah diberi nilai 0.
- Data yang terletak di atas data tengah diberi tanda negatif.
- Data yang terletak di bawah data tengah diberi tanda positif.
- Contoh: ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

b. Jika banyak datanya genap atau ketika n bernilai genap, maka:

- Jarak antara setiap variabel waktu (x) diberi nilai dua satuan.
- Dua data yang terletak di bagian tengah diberi nilai -1 dan 1.
- Data yang terletak di atas data yang bernilai -1 diberi tanda negatif.
- Data yang terletak di bawah data yang bernilai 1 diberi tanda positif.
- Contoh: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...

3. MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*)

MAPE merupakan perhitungan selisih antara data sebenarnya dengan data hasil peramalan (Nabilla & Ranggadala, 2020). Selisih dari perhitungan tersebut dimutlakkan sehingga bernilai positif dan kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Dari hasil persentase tersebut, dapat diperoleh nilai rata-ratanya. (Yulian et al., 2020). Berikut rumus MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

X_t : Data sebenarnya pada tahun t .

F_t : Nilai hasil peramalan pada tahun t .

n : Banyaknya data yang digunakan.

Semakin rendah nilai persentase MAPE, maka model peramalan yang diperoleh dikatakan baik. Berikut *range* nilai yang dijadikan bahan pengukuran terkait seberapa baik model peramalan yang diperoleh

Tabel 1. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

<i>Range MAPE</i>	<i>Keterangan</i>
$MAPE \leq 10\%$	Kemampuan model peramalan sangat baik
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Kemampuan model peramalan baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Kemampuan model peramalan layak
$MAPE > 50\%$	Kemampuan model peramalan buruk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prediksi Data Hasil Panen

Sebelum melakukan proyeksi atau peramalan hasil panen jagung di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB) untuk tahun 2024, langkah awal yang diperlukan adalah melakukan ekstraksi data hasil panen dari periode sebelumnya untuk mendapatkan pola dan tren yang akan menjadi dasar peramalan. Data yang digunakan mencakup hasil panen jagung di wilayah NTB selama kurun waktu tahun 2020 hingga 2023. Tabel 2 menyajikan data hasil panen jagung di wilayah NTB dalam periode Januari 2020 hingga Desember 2023.

Tabel 2. Hasil panen jagung di NTB tahun 2020-2023

Tahun	2020	2021	2022	2023
Januari	60920	51710	97920	105850
Februari	5980	98660	114550	153770
Maret	46590	210098	702050	706810
April	574440	531900	523930	586780
Mei	186337	249330	200176	151128
Juni	230850	119230	182240	160190
Juli	49570	72800	181820	115020
Agustus	120720	191790	203250	200330
September	264750	180100	244890	166873
Oktober	136320	142200	333900	231810
November	133030	106020	162640	106150
Desember	99540	118830	82220	106150
Jumlah	1909047	2172664	3130126	2772891

Sumber: Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat

Berdasarkan data pada Tabel 2, dengan fokus utama penelitian ini tertuju pada jumlah hasil panen untuk setiap tahun, sehingga diperoleh nilai x yang akan memprediksi hasil panen jagung di Nusa Tenggara Barat (NTB). Tabel 3 menyajikan langkah awal untuk melakukan peramalan dengan metode *least square*.

Tabel 3. Bobot X pada setiap data

Tahun	Hasil Panen (Ton)	X
2020	1909047	-3
2021	2172664	-1
2022	3130126	1
2023	2772891	3
Jumlah	9984728	0

Berdasarkan data pada Tabel 3 telah diketahui bahwa nilai yang akan digunakan untuk melakukan proses peramalan, selanjutnya menentukan nilai dari x , xy dan x^2 pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Forecasting hasil panen

Tahun	Hasil Panen (y)	x	xy	x^2
2020	1909047	-3	-2235090	9
2021	2172664	-1	-1019230	1
2022	3130126	1	1421920	1
2023	2772891	3	3843120	9
Jumlah	9984728	0	2010720	20

Berdasarkan Tabel 4, selanjutnya menentukan nilai a dan b dengan menggunakan persamaan berikut.

$$a = \frac{\sum y}{n} \qquad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$a = \frac{9984728}{4} \qquad b = \frac{2010720}{20}$$

$$a = 2496182 \qquad b = 177449,7$$

Sehingga persamaan untuk metode peramalan *Least Square* menjadi :

$$Y' = 2496182 + 177449,7(x)$$

Selanjutnya menghitung peramalan hasil panen (Y') dengan menggunakan persamaan

$$Y' = 2496182 + 177449,7(x)$$

Data peramalan tahun 2021 sampai 2024 dapat dilihat pada Tabel 5.

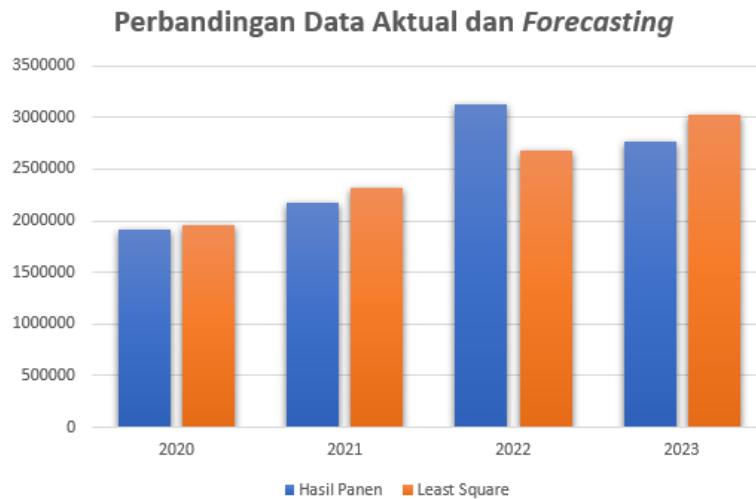
Tabel 5. Peramalan Hasil Panen Jagung di NTB Tahun 2020-2023

Tahun	Hasil Panen (y)	x	Hasil Peramalan (Y')
2020	1909047	-3	1963832,9
2021	2172664	-1	2318732,3
2022	3130126	1	2673631,7
2023	2772891	3	3028531,1
Jumlah	9984728	0	9984728

Hasil perbandingan data aktual dan data *forecast least square* hasil panen jagung pada tahun 2021 sampai 2024 ditampilkan pada Tabel 6 dan grafik Gambar 1.

Tabel 6. Perbandingan Data Aktual dan Data *Least Square*

Tahun	Hasil Panen Jagung	<i>Forecasting Least Square</i>
2020	1909047	1963832,9
2021	2172664	2318732,3
2022	3130126	2673631,7
2023	2772891	3028531,1



Gambar 1. Hasil Perbandingan Data Aktual dengan *Forecasting* Tahun 2020-2023

Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 1, model *least square* memproyeksikan hasil panen jagung tahun 2022 sebesar 2.673.631,7 ton. Angka ini menunjukkan potensi produksi yang signifikan, yang dapat menjadi patokan awal bagi perencanaan sumber daya, distribusi, atau ekspor. Prediksi untuk tahun 2023 meningkat menjadi 3.028.531,1 ton, mencerminkan kenaikan hasil panen sebesar 354.899,4 ton atau sekitar 13,27% dibandingkan tahun sebelumnya (2022). Tren peningkatan ini menunjukkan potensi pertumbuhan yang stabil dalam produksi jagung, yang mungkin dipengaruhi oleh perbaikan teknik budidaya, pemanfaatan teknologi, atau dukungan kebijakan pemerintah. Prediksi menggunakan Metode Least Square memperlihatkan tren peningkatan produksi jagung dari tahun 2022 ke 2023. Prediksi menggunakan Metode Least Square memberikan gambaran awal mengenai potensi produksi jagung di masa depan, yang menunjukkan pertumbuhan positif.

Menentukan Kesalahan Prediksi

Dalam menghitung *error forecasting* digunakan metode *Mean Absolute Percentace Error* (MAPE) dengan menggunakan data hasil panen pada periode tahun 2020-2023 dengan hasil prediksi yang diperoleh seperti berikut.

$$MAPE = \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n \frac{|y_t - y'_t|}{y_t} \right) \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{1}{4} \left(\frac{912988,6}{9984728} \right) \times 100\%$$

$$MAPE = 0,02286 \times 100\%$$

Setelah melakukan perhitungan MAPE, diperoleh nilai erornya yaitu **2,286%** yang di mana nilai MAPE yang didapatkan berada di bawah **10%**. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan model peramalan sangat baik.

Prediksi Hasil Panen Jagung di NTB

Dengan melanjutkan peramalan yang telah dilakukan untuk tahun 2020-2023, maka peramalan hasil panen jagung di NTB masih menggunakan metode *least square* yang sama dengan sebelumnya, dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Y' = a + bx$$

$$Y' = 2496182 + 177449,7(x)$$

Bobot nilai x pada peramalan tahun 2024, akan melanjutkan nilai bobot x di peramalan tahun sebelumnya. Untuk hasil peramalan bisa dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Perhitungan Least Square tahun 2024-2026

Tahun	x	$Y' = a + bx$
2024	5	1619485
2025	7	3738329,9
2026	9	4093229,3

Hasil penelitian memperoleh peramalan hasil panen jagung (Y') di NTB untuk tahun 2024 hingga 2026 sebanyak 1.619.485 ton, 3.738.329,9 ton dan 4.093.229,3 ton. Berdasarkan hasil peramalan tersebut diketahui bahwa jumlah produksi jagung di NTB semakin meningkat, yang bisa mengakibatkan harga jagung menurun dan ini menjadi PR baru bagi pemerintah, mahasiswa, dan masyarakat untuk bisa membuat berbagai inovasi baru dari jagung sehingga walaupun jumlah produksi jagung semakin tahunnya semakin banyak, tapi jika jumlah permintaan maupun penawaran dari jagung meningkat maka harga jagung bisa meningkat.

PENUTUP

Dari hasil penelitian Prediksi Jumlah Produksi Jagung di NTB dengan Memanfaatkan Inovasi Metode *Least Square* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Data panen jagung dari tahun 2020 hingga 2023 dianalisis untuk menentukan tren pertumbuhan yang menjadi dasar perencanaan produksi di tahun-tahun mendatang. Hasil analisis menunjukkan peningkatan produksi yang signifikan.
2. Prediksi jumlah produksi jagung menggunakan metode *least square* untuk beberapa tahun ke depan adalah sebagai berikut :
 - Tahun 2024: 1.619.485 ton
 - Tahun 2025: 3.738.329,9 ton
 - Tahun 2026: 4.093.229,3 ton
3. Tingkat akurasi model prediksi yang dihasilkan dibuktikan dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang rendah, menunjukkan bahwa metode ini sangat andal untuk digunakan dalam peramalan produksi jagung.
4. Metode *least square* terbukti sebagai metode yang efektif dan andal untuk peramalan komoditas pertanian, khususnya jagung, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan strategis di sektor pertanian NTB.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, R. M., & Mulyana, D. I. (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.
- Irfan, A. (2014). *Tinjauan Dan Proyeksi Harga Komoditas Pokok Pangan Indonesia*, Skripsi. Departemen Ekonomi Sumber Daya Dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi Dan Manajemen Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- 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.
- La, R., Rasyid, L., & Siska, D. R. (2020). Sistem Prediksi Harga Pangan Di Pasar Kota Baubau Menggunakan Metode Least Square. *Jurnal Informatika*, 9(1), 59-61.
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean absolute percentage error untuk evaluasi hasil prediksi komoditas laut. *Journal of Information System*, 5(2), 250-255.

- Octavia, R. W. N., & Chotijah, U. (2022). Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Kue Donat dan Bomboloni. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 11(1), 251-262.
- Putra, Y. P., Nuralim, A., Fuadi, R. S., & Ismaniar, I. (2023). Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Pengadaan Barang Di Al-Fattah Moslem Wear. *journal of information system and technology*, 2(2), 1-8.
- Rahmad, C., Wibowo, R. S., & Puspitasari, D. (2019). Peramalan Penjualan Daging Sapi Menggunakan Metode Trend Least Square. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 6(1), 7-11.
- Ridwan, A., Faisol, A., & Wahyuni, F. S. (2020). Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Doni Sport Malang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1), 129-136.
- Siagian, Y. (2018, September). Implementasi Metode Least Square untuk Peramalan Pertumbuhan Penduduk pada Kabupaten Asahan. In *Seminar Nasional Royal (SENAR)* (Vol. 1, No. 1, pp. 375-380).
- Shidiq, B. G. A., Furqon, M. T., & Muflikhah, L. (2022). Prediksi Harga Beras menggunakan Metode Least Square. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(3), 1149-1154.
- Yulian, I., Anggraeni, D. S., & Aini, Q. (2020). Penerapan metode trend moment dalam forecasting penjualan produk cv. rabbani asyisa. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 6(2), 193-200.