

PENERAPAN METODE *LEAST SQUARE* DALAM PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI PADI DI KABUPATEN PADANG LAWAS

^{1*}Syahronal Hidayat Nasution, ²Nenna Irsa Syahputri, ³Rima Aprilia

^{1*,2,3} Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan,
Syahronalhidayat19@gmail.com¹, nenna.ziadzha@gmail.com², rima_aprilia@uinsu.ac.id³

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 08-12-2023
Disetujui : 30-05-2024

Keywords:

Production; Rice;
Foreceast;
Least Square Method;
Mean Absolute
Persentase Error



ABSTRACT

Abstract: *The aim of this research is to determine a mathematical model and predict the amount of rice production in Padang Lawas district in 2023-2028 using the Least Square method. The Least Square Method is a prediction method used to see trends in a time series by minimizing the sum of the squared differences. The end result of this research produces an equation model $Y = 72.069,11 + (-993,82435)(X)$. From the equation model shows the prediction results of rice using the least squares method in Padang Lawas Regency in 2023 estimation 63.115,69 tons, in 2024 as many as 61,128.04 tons, in 2025 as many as 59,140.39 tons, in 2026 as many as 57,152.74 tons in 2027 as many as 55,165.10 tons and in 2028 as many as 53,177.45 tons an from the results of data processing, the error value calculation using MAPE is equal to 4,23357%*

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan model matematika dan memprediksikan jumlah produksi padi di Kabupaten Padang Lawas tahun 2023-2028 dengan menggunakan metode *Least Square*. Metode *Least Square* merupakan suatu metode prediksi yang digunakan untuk melihat trend dari time series dengan meminimumkan jumlah selisih kuadratnya. Hasil akhir penelitian ini menghasilkan model persamaan $Y = 72.069,11 + (-993,82435)(X)$. Dari model persamaan menunjukkan hasil prediksi padi menggunakan metode *least square* di Kabupaten Padang Lawas pada tahun 2023 diperkirakan sebanyak 63.115,69 ton, pada tahun 2024 sebanyak 61.128,04 ton, pada tahun 2025 sebanyak 59.140,39 ton, pada tahun 2026 sebanyak 57.152,74 ton pada tahun 2027 sebanyak 55.165,10 ton dan pada tahun 2028 sebanyak 53.177,45 ton dan dari hasil pengolahan data, perhitungan nilai error menggunakan MAPE adalah sebesar 4,23357%



<https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang memiliki lahan luas yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk mencari penghidupan. Sektor agraria atau pertanian di Indonesia tidak hanya sekedar menjadi sumber penghidupan masyarakat saja, namun juga dapat digunakan untuk memperbaiki sistem keuangan Indonesia.

Banyaknya lahan yang cocok untuk lahan pertanian dan perkebunan disebabkan karena Indonesia mempunyai iklim tropis dan curah hujan yang cukup. Kegiatan pertanian di Indonesia ada dua macam, yaitu pertanian lahan kering dan pertanian lahan basah (Sahputri, 2018).

Padi merupakan tanaman penghasil beras yang merupakan komoditas yang sangat penting bagi Indonesia. Ketersediaan beras bagi masyarakat menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Padi Selain sebagai penghasil bahan pokok beras, beras juga menjadi sumber pendapatan utama bagi sebagian besar masyarakat. padi mengandung unsur karbohidrat yang meningkatkan energi dalam tubuh serta memiliki kandungan serat yang rendah sehingga dapat mengatasi dan mencegah gangguan pencernaan (Wijaya et al., 2022)..

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Padang Lawas, produksi padi pada tahun 2019 sebanyak 125.510 ton, turun menjadi 64.163 ton pada tahun 2020 dan pada tahun 2021, produksi beras kembali menurun menjadi 58.074 ton dari tahun 2020. Menurunnya jumlah produksi padi disebabkan oleh rendahnya produktivitas usaha tani padi, berkurangnya lahan atau perubahan status lahan yang pada awalnya menjadikan lahan pertanian menjadi pemukiman dan perkebunan yang disebabkan oleh hilangnya pasokan air yang dibutuhkan tanaman.

Produksi beras dan kebutuhan beras merupakan hal mutlak yang harus selalu mendapat perhatian pemerintah. Oleh karena itu untuk menentukan jumlah produksi beras yang relatif terhadap keinginan penduduk perlu dilakukan prediksi, karena pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2021 pertumbuhan penduduk Kabupaten Padang Lawas semakin meningkat, sehingga permintaan beras semakin besar. Jika hal ini terjadi, kesejahteraan penduduk bisa terhambat akibat kelangkaan bahan pangan pokok. Selain itu juga dapat menimbulkan permasalahan di berbagai bidang di lingkungan pemerintahan, antara lain di bidang kesehatan, pendidikan, perekonomian dan lain-lain (Kusumaningrum, 2019).

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan model matematika dan memprediksikan jumlah produksi padi di Kabupaten Padang Lawas tahun 2023-2028 dengan menggunakan metode *Least Square*.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Padang Lawas Provinsi Sumatera Utara. Metode penelitian yang digunakan peneliti yaitu metode kuantitatif, yaitu penelitian berupa angka-angka yang diperoleh dari pengukuran menggunakan skala variabel-variabel yang diteliti. Dalam hal ini, jenis data yang digunakan pada penelitian ini ialah data sekunder yang diperoleh dari Badan pusat Statistik (BPS) Kabupaten Padang Lawas.

Prosedur atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menganalisis penelitian ini dengan memanfaatkan metode *least square* adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Peneliti memahami studi literatur tentang metode *least square* yang akan

digunakan melalui media internet, jurnal ataupun buku yang dapat mendukung penelitian ini.

2. Identifikasi masalah

Mengidentifikasi masalah produksi padi di kabupaten padang lawas untuk mengetahui jumlah produksi padi di tahun mendatang.

3. Mengumpulkan data

Melakukan pengumpulan data dengan cara mendatangi badan pusat satatistik (BPS) kabupaten padang lawas dan bertanya langsung kepada petugas tentang produksi padi di tahun sebelumnya.

4. Pengolahan data

a. Menentukan variabel keputusan

b. Menyelesaikan masalah produksi padi menggunakan metode *least square* dengan langkah sebagai berikut: (i) Menentukan nilai dari konstanta a ; (ii) Menentukan nilai dari variabel b ; (iii) Melakukan peramalan produksi padi

5. Menentukan besarnya nilai persentasi *error*

Menentukan *error* merupakan menghitung nilai kesalahan dari suatu prediksi dapat dihitung dengan (i) Menghitung *nilai MAD*; (ii) Menentukan persentase nilai *MAPE*

6. Kesimpulan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Prediksi

Prediksi adalah metode statistik yang mempunyai fungsi penting dalam pemilihan keputusan. Segala keputusan mengenai situasi masa depan sebenarnya mempunyai prediksi yang mendasarinya, karena prediksi merupakan perkiraan mengenai apa yang akan terjadi di masa depan dan prediksi dibuat karena adanya variasi waktu pelaksanaan (Harfa, 2015). Prediksi adalah suatu alat atau metode yang digunakan untuk memperkirakan suatu peristiwa atau peristiwa di masa depan. Sistem ini dilakukan dengan mengumpulkan catatan-catatan masa lalu dengan variabel-variabel yang berlaku untuk memperkirakan masa depan dan digunakan dengan menggunakan pendekatan tertentu untuk diolah, yang hasilnya dapat digunakan sebagai prediksi kejadian-kejadian di masa depan (Wijaya et al., 2022).

2. Produksi

Istilah produksi berasal dari bahasa inggris "*production*" yang sudah diserap ke dalam bahasa Indonesia yang secara linguistik mengandung arti penghasilan. Tetapi secara bahasa, produksi artinya aktivitas yang dilakukan manusia buat menghasilkan suatu produk, baik itu barang juga jasa yang lalu dimanfaatkan oleh konsumen buat memenuhi kebutuhannya. Secara teknis produksi ialah mentransformasikan input menjadi hasil.

Menurut (Nisak, 2020), produksi adalah kegiatan mengubah semua konektivitas yang menghasilkan kegiatan atau aktifitas sehingga input atau outputnya merupakan barang atau jasa, dan aktivitas yang mendukung keberlangsungan manusia. Produktivitas ialah kemampuan suatu faktor produksi, seperti luas tanah, untuk memperoleh hasil produksi per hektar. Produksi dan produktivitas dipengaruhi oleh

banyak faktor seperti kesuburan tanah, varitas bibit yang ditanam, penggunaan pupuk yang memadai baik jenis juga takaran, tersedianya air pada jumlah yang relatif, teknik bercocok tananam yang tepat serta penggunaan alat-alat pertanian yang memadai dan tersedia (Harfa, 2015).

3. Metode Runtun Waktu (*Time Series*)

Metode runtun waktu (*Time Series*) ialah suatu metode prediksi pada masa yang akan datang yang berupaya meramalkan masa depan sesuai nilai di masa lalu dari suatu variabel. Peramalan dengan menggunakan metode runtun waktu (*Time Series*) bisa dilakukan bila ada tiga syarat, yaitu: (1) Tersedianya informasi tentang masa lalu; (2) Dapat diasumsikan bahwa aspek pola pada masa lalu akan terus berkelanjutan dimasa yang akan datang; (3) Informasi yang didapat tersebut kuantitatif dan dalam bentuk data numerik.

Unsur terpenting yang wajib diketahui dalam melakukan sebuah peramalan memakai analisis statistik yaitu deret waktu (*time series*). Pada menentukan suatu metode deret waktu (*time series*) langkah terpenting ialah melakukan pemilihan jenis pola data. Secara umum ada empat macam pola, yaitu (Handayani et al., 2021): (1) Pola Horizon (H) atau *Horizontal Data Pattern*; (2) Pola trend Atau *trend Data Pattern*; (3) Pola Musiman Atau *Sesional Data Pattern*

4. Metode Least Square

Metode peramalan *least square* atau seringkali disebut kuadrat terkecil ditemukan oleh *Carl F. Gauss* (seseorang ahli matematika dan fisika yang berasal asal jerman di abad ke 17) dan hingga kini karyanya masih digunakan menjadi metode yang paling baik buat menentukan hubungan linier antara dua variabel data yang berbeda.

Least Square atau dengan istilah lain kuadrat terkecil merupakan satu metode prediksi berupa data deret terencana atau *time series*. Prinsip pada kuadrat terkecil ialah meminimumkan jumlah kuadrat penyimpangan (selisih) nilai data terhadap garis musim/prediksi. Bila syarat ini telah terpenuhi, maka garis trend tadi akan berada/terletak ditengah-tengan data aslinya (Alistyo, 2018).

Metode *least square* (kuadrat terkecil) ialah suatu metode prediksi yang digunakan untuk melihat trend dari *time series* yang dibagi atas dua kasus yaitu kasus data ganjil serta masalah data genap (jokowi, 2008).

1. Untuk n data ganjil : Jarak antara 2 waktu diberi nilai satu satuan Contoh : -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5.
2. Untuk n data genap : Jarak antara 2 waktu diberi nilai dua satuan Contoh : -5, -3, -1, 1, 3, 5.

Bentuk umum persamaan *trend least square* yaitu:

$$Y' = a + b X \dots\dots\dots 1$$

Adapun cara untuk menentukan nilai konstanta (a) dan parameter (b) digunakan rumus sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \dots\dots\dots 2$$

$$b = \frac{\sum X.Y}{\sum x^2} \dots\dots\dots 3$$

Keterangan :

Y : nilai taksiran a : nilai konstanta b : nilai variabel yang mempengaruhi prediksi

5. Forecast error

1. Mean absolute deviation (MAD)

Mean absolute deviation (MAD) ialah rata-rata nilai absolute dari kesalahan prediksi (pertanda positif dan negatifnya dihiraukan). Rumus untuk mencari nilai MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \dots\dots\dots 4$$

Keterangan Y_t : data sebenarnya \hat{Y}_t : data ramalan yang dihitung n : banyak data

2. Mean absolute percentage error (MAPE)

Mean absolute percentage error (MAPE merupakan suatu metode yang dipergunakan buat mengetahui akurasi dari suatu Sprediksi dalam bentuk persentase. MAPE adalah persentase kesalahan rata-rata secara mutlak. Mean absolute percentage error (MAPE) memberikan info seberapa besar kesalahan prediksi dibanding dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Adapun rumus dari MAPE di persentasikan pada persamaan berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| 100 \% \dots\dots\dots 5$$

6. Hasil penelitian

Data pada tabel 1 merupakan data hasil panen padi tahunan di Kabupaten Padang Lawas tahun 2015 sampai tahun 2022.

Tabel 1. Luas lahan dan produksi padi 2015-2022
Kabupaten Padang Lawas

No	Tahun	Luas panen (ha)	Produksi (ton)
1	2015	13.647	51626
2	2016	16.203	55313
3	2017	21.188	79666.7
4	2018	27.369	111947
5	2019	25.553	125210
6	2020	18.332	64163
7	2021	15.695	58074
8	2022	8.258	30553

Sumber : BPS Padang Lawas

Data pada tabel 1 digunakan untuk memprediksikan jumlah produksi padi di Kabupaten Padang Lawas pada tahun 2023 sampai tahun 2028. Data yang digunakan adalah data jumlah produksi padi tahunan Kabupaten Padang Lawas.

7. Pembahasan

1. Prediksi menggunakan metode least square

Berdasarkan data panen produksi padi dari tahun 2015 sampai tahun 2022 pada

tabel 1 diperoleh hasil perhitungan seperti pada tabel 2. Nilai x , y , xy yang pada selanjutnya akan digunakan untuk mencari nilai dan untuk menentukan model prediksi produksi padi pada tahun 2023-2028.

Tabel 2. Nilai x , y , x^2 dan $x.y$

No	Tahun	Produksi padi (ton) Y	X	X^2	X.Y
1	2015	51626	-7	49	-361386
2	2016	55313	-5	25	-276565
3	2017	79666,7	-3	9	-239000
4	2018	111947	-1	1	-111947
5	2019	125210	1	1	125210
6	2020	64163	3	9	192389
7	2021	58074	5	25	290369
8	2022	30553	7	49	213869
	Σ	576553	0	168	-166962

Sumber data diolah

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

- i. Menentukan nilai konstanta a

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{576.552,85}{8} = 72069.11$$

- ii. Menentukan nilai variabel b

$$b = \frac{\sum X.Y}{\sum x^2} = \frac{-166962.49}{168} = -993.82435$$

- iii. Menentukan model persamaan *least square*

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

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

$$Y = 72069.11 + (-993.82435)(X)$$

Setelah model prediksi ditentukan, langkah selanjutnya adalah memprediksikan produksi padi untuk tahun 2023 sampai tahun 2028 dikarenakan data yang menjadi acuan berjumlah genap, maka berikut hasil prediksi berdasarkan persamaan yang telah didapatkan:

Peramalan produksi padi pada tahun 2023, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 9, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y &= 72069.11 + (-993.82435).(9) \\ &= 72069.11 - 8944.42 \\ &= 63115.69 \end{aligned}$$

Peramalan produksi padi pada tahun 2024, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 11, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= 72069.11 + (-993.82435).(11) \\
 &= 72069.11 - 10932.1 \\
 &= 61128.04
 \end{aligned}$$

Peramalan produksi padi pada tahun 2025, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 13, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= 72069.11 + (-993.82435).(13) \\
 &= 72069.11 - 12919.7 \\
 &= 59140.39
 \end{aligned}$$

Peramalan produksi padi pada tahun 2026, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 15, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= 72069.11 + (-993.82435).(15) \\
 &= 72069.11 - 14907.4 \\
 &= 57152.74
 \end{aligned}$$

Peramalan produksi padi pada tahun 2027, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 17, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= 72069.11 + (-993.82435).(17) \\
 &= 72069.11 - 16895 \\
 &= 55165.1
 \end{aligned}$$

Peramalan produksi padi pada tahun 2028, berdasarkan data pada tabel 2 maka nilai X selanjutnya adalah 19, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= 72069.11 + (-993.82435).(19) \\
 &= 72069.11 - 18882.7 \\
 &= 53177.45
 \end{aligned}$$

2. Menentukan nilai error menggunakan MAD (*mean absolute deviation*)

Penentuan nilai error prediksi produksi padi menggunakan MAD dengan mencari data prediksi dari tahun 2015-2022, sebelum mencari nilai error terlebih dahulu mencari nilai trend dan error tiap periodenya. Sebagai contoh perhitungna nilai trend dan error diambil dari data yang di uji pada tahun 2015 sebagai berikut:

1. Trend produksi padi pada tahun 2015, berdasarkan data pada tabel 2 di dapatkan nilai X nya adalah -7, maka perhitungnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Trend &= 72069.11 + (-993.82435)(X) \\
 &= 72069.11 + (-993.82435).(-7) \\
 &= 72069.11 + 6956.77045
 \end{aligned}$$

$$Trend = 79025.8767$$

2. Trend produksi padi pada tahun 2016 berdasarkan informasi dalam tabel 2 di dapatkan nilai X nya adalah -5, maka perhitungnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Trend &= 72069.11 + (-993.82435)(X) \\
 &= 72069.11 + (-993.82435).(-5) \\
 &= 72069.11 + 4969.12175
 \end{aligned}$$

$$Trend = 77038.228$$

3. Adapun error pada tahun 2015, berdasarkan data pada tabel 2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Error}_t &= Y_t - \text{Trend}_t \\ &= 51626.60 - 79025.88 \\ &= -27399.277 \end{aligned}$$

4. Adapun error pada tahun 2016, berdasarkan data pada tabel 2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Error}_t &= Y_t - \text{Trend}_t \\ &= 55313.00 - 77038.228 \\ &= -21725.2280 \end{aligned}$$

Tabel 3. Forecast error dan trend jumlah produksi padi

No	Tahun	Produksi padi (ton) Y	X	Trend	Error	Y- Trend
1	2015	51626,6	-7	79025,88	-27399	27399.3
2	2016	55313	-5	77038,23	-21725	21725.2
3	2017	79666,7	-3	75050,58	4616.12	4616.12
4	2018	111947,4	-1	73062.93	38884.5	38884.5
5	2019	125209,7	1	71075,28	54134.4	54134.4
6	2020	64163,05	3	69087,63	-4924.6	4924.58
7	2021	58073,72	5	67099,98	-9026.3	9026.26
8	2022	30552,68	7	65112,34	-34560	34559.7
	Σ	576553	0	576,553.19	0	195270

Sumber data diolah

Dari tabel 3 di atas selanjutnya dapat dilakukan untuk menghitung nilai *mean absolute deviation* (MAD) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \\ &= \frac{1}{8} |195270.02| \\ &= 24.408,75205 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai error peramalan menggunakan Metode MAD (*Mean Absolute Deviation*) dengan menghitung jumlah kesalahan-kesalahan yang absolut menghasilkan error sebesar 24.408,75205 .

5. Menentukan nilai error menggunakan *mean absolute persentase error* (MAPE)

Menentukan nilai MAPE berdasarkan tabel 3. produksi padi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \cdot 100 \% \\ &= \frac{1}{8} \cdot \frac{|195.270,02|}{576552,85} \cdot 100\% \\ &= \frac{1}{8} \cdot 0,338685372 \cdot 100\% \\ &= \frac{1}{8} \cdot 33,8685372\% \\ &= 4.233567148 \% \end{aligned}$$

Dengan nilai *Maen absolute persentase error* (MAPE) yang diperoleh yaitu sebesar 4.233567148 % , berdasarkan nilai yang di dapatkan maka dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi yang di dapatkan sangat bagus dan bisa digunakan untuk memperkirakan data permintaan pada periode selanjutnya. Dikarenakan dalam perhitungan MAPE semakin kecil nilai MAPE makan semakin kecil kesalahan hasil prediksinya, sebaliknya semakin besar nilai MAPE maka semakin besar pula kesalahan hasil prediksinya.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yangt telah dilakukan, hasil yang didapat adalah model persamaan prediksi produksi padi $Y = 72069.11 + (-993.82435)(X)$. Hasil prediksi produksi padi menggunakan Metode *Least Square* di Kabupaten Padang Lawas pada tahun 2023 diperkirakan sebanyak 63.115,69 ton, pada tahun 2024 sebanyak 61.128,04 ton, pada tahun 2025 sebanyak 59.140,39 ton, pada tahun 2026 sebanyak 57.152,74 ton pada tahun 2027 sebanyak 55.165,10 ton dan pada tahun 2028 sebanyak 53.177,45 ton dan dari hasil pengolahan data perhitungan nilai error menggunakan MAPE adalah sebesar 4.233567148 % .

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, disarankan kepada peneliti berikutnya agar dapat mengoptimalkan metode *Least Square* dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih optimal ataupun akurat atau dapat diteliti kembali dengan menggunakan metode prediksi yang lain, untuk membandingkan kehandalan peramalan dari masing-masing metode peramalan.

REFERENSI

- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., Hardani, S.Pd., M. S., Nur Hikmatul Auliya, G. C. B., Helmina Andriani, M. S., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue March).
- Alistyo, F. (2018). Prediksi Penjualan Sepeda Motor Honda Menggunakan Metode Least Square. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Luas Lahan Dan Poroduksi Padi Padang Lawas*. Sibuhuan: BPS kab. Padang Lawas.
- Faqih, A., dexi , Triadinda, N., & Manajemen. (2022). Analisis Peramalan Produksi Kembang Kol Di Kabupaten Karawang Dengan Metode Least Square. *JMMA Jurnal Mahasiswa Manajemen Dan Akuntansi*, 2(1), 29–34.
- Handayani, T., Lubis, R. S., & Aprilia, R. (2021). Peramalan Tingkat Produksi Kakao Tahun 2021 Di Provinsi Sumatera Utara Dengan Metode Double Exponential Smoothing Brown. In *MAp (Mathematics and Applications) Journal* (Vol. 3, Issue 1).
- Harfa, A. K. (2015). *Analisis Forecasting Produksi luas Panen dan Produktivitas Kedelai di Sulawesi Selatan*. 1–65.
- Hernanda, P. N. E., Indriani, Y., & Kalsum, U. (2017). Pendapatan Dan Ketahanan Pangan RunahTangga Petani Padi di Desa Rawan Pangan. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis*, 5(3).
- J.I.Leuhoe, Y., Nenobais, Y., & Apyanti Maya, M. (2022). Foreceasting Produksi Padi Di Kecamatan Amanuban Selatan Kab.Tts Menggunakan Metode Least Square. *Jurnal JUPITER*, 14(2), 102–110.
- Jaya, I. D. (2019). Penerapan Metode Trend Least Square Untuk Forecasting (Prediksi) Penjualan Obat Pada Apotek. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 1–7.
- Kusumaningrum, S. I. (2019). Pemanfaatan Sektor Pertanian Sebagai Penunjang Pertumbuhan

- Perekonomian Indonesia. *Jurnal Transaksi*, 11(1), 80–89.
- Lestari, I. G. A. M., Sumarjaya, I. W., & Widana, I. N. (2021). Peramalan Produksi Padi Di Kabupaten Badung, Gianyar, Dan Tabanan Dengan Metode Vector Autoregression (Var). *E-Jurnal Matematika*, 10(1), 32.
- Maizunati, N. A. (2018). Peran Produktivitas Dalam Peningkatan Kesejahteraan Petani Padidi Indonesia. *Jurnal Riset Agribisnis & Peternakan*, 3(2), 11–21.
- Nisak, K. (2020). Analisis peramalan produksi pakaian pada usaha fadli tailor di desa buddagan pamekasan. *Malaysian Palm Oil Council (MPOC)*, 21(1), 1–9.
- Nurudin, A. F. (2015). Aplikasi Prediksi Hasil Panen Padi Dengan Metode Least Square (Study Kasus : RT.001 RW.006 Ds.Warujayeng Kab.Nganjuk). *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 6.
- Sahputri, Y. S. (2018). peramalan jumlah produksi padi di kabupaten tapanuli utara tahun 2025 dengan menggunakan metode pemulus eksponensial ganda. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), 82–91.
- Sari, I. I., & Kurniawati, E. F. (2020). Peramalan Produksi Padi Menggunakan Metode Least Square di Desa Leranwetan Kecamatan Palang Kabupaten Tuban. *Journal Unirow (Nath Vision)*, 02(01), 23–28.
- Widodo, J. (2008). *Ramalan Penjualan Sepeda Motor Honda pada CV. roda mitra lestari*.
- Wijaya, D. Y., Furqon, M. T., & Marji. (2022). Peramalan Jumlah Produksi Padi Menggunakan Metode Backpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(3), 1129–1137.