

Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Panen Ikan Kerapu Cantang

Nawaf Abdillah ¹, Miftahus Sholihin ², dan Agus Setia Budi ³,

^{1,2,3}Program Studi Sains dan Teknologi Universitas Islam Lamongan, Jln. Veteran No. 53A, Jetis, Lamongan,
email : nawafabdillah5@gmail.com¹, miftahus.sholihin@unisla.ac.id², geniusbudi@yahoo.com³
Penulis : Nawaf Abdillah

Abstract: Labuhan village, brondong district, lamongan regency, was one of the main producers of grouper fish in East Java. This village had great potential in grouper aquaculture which had a significant impact on improving fishery yields and the community's economy. The purpose of this research was to design a web-based system that could help cantang grouper farmers to predict their harvest yields. In this study, the method used was Least Square. The data used were crop yield data from 2019 to 2024 consisting of land 1 and land 2, which were utilized to predict crop yields in the next six years. The test results of the crop using the Least Square method on land 1 showed an accuracy rate of 96.47% and land 2 showed an accuracy level of 95.79%. So it was concluded that the results of the forecast were included in the very good category according to the accuracy results obtained and the MAPE value obtained.

Keywords: Cantang Grouper; Yield; Least square; Accuracy; MAPE

Abstrak: Desa Labuhan, kecamatan brondong, kabupaten lamongan, merupakan salah satu produsen utama ikan kerapu di jawa timur. Desa ini memiliki potensi besar dalam perikanan budidaya kerapu yang memberikan dampak signifikan pada peningkatan hasil perikanan dan ekonomi masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk merancang sebuah sistem berbasis web yang dapat membantu pembudidaya ikan kerapu cantang untuk memprediksi hasil panennya. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Least square. Data yang digunakan adalah data hasil panen dari tahun 2019 sampai 2024 yang terdiri dari lahan 1 dan lahan 2, yang akan digunakan untuk memprediksi hasil panen enam tahun kedepan. Hasil pengujian dari hasil panen tersebut dengan menggunakan metode Least square pada lahan 1 memiliki tingkat akurasi sebesar 96,47% dan lahan 2 memiliki tingkat akurasi sebesar 95,79%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil ramalan tersebut termasuk dalam kategori yang sangat baik sesuai dengan hasil akurasi yang di peroleh dan nilai MAPE yang di peroleh.

Diterima: 9 September 2025

Direvisi: 6 Oktober 2025

Diterima: 9 Oktober 2025

Diterbitkan: 30 Januari 2026

Versi sekarang: Januari 2026

Kata kunci: Kerapu Cantang; Hasil Panen; Least square; Akurasi; MAPE

1. Pendahuluan

Persilangan antara kerapu kertang jantan dan kerapu macan betina menghasilkan ikan kerapu cantang. Proses hibridisasi tersebut ditujukan untuk menghasilkan keturunan kerapu dengan potensi pertumbuhan yang lebih cepat (Rochmad, 2020). Dibandingkan dengan induknya, kerapu cantang dikenal memiliki banyak kelebihan. Beberapa di antaranya adalah pertumbuhan yang lebih pesat, ketahanan terhadap serangan penyakit, toleransi terhadap kondisi lingkungan yang berubah, serta memiliki daging yang jauh lebih berkualitas (Hadi, Aripudin, Adi & Santika, 2023). Selain itu, ikan dikenal sebagai sumber nutrisi penting dengan kandungan protein tinggi yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia, serta memiliki kandungan air yang cukup sehingga baik untuk dikonsumsi (Sholihin, Zamroni & Burhanuddin, 2021).



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan
publikasi akses terbuka
berdasarkan syarat dan ketentuan
lisensi Creative Commons
Attribution (CC BY SA) (
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Salah satu pusat produksi ikan kerapu di Jawa Timur adalah Desa Labuhan, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan. Desa ini memiliki potensi besar dalam perikanan budidaya kerapu yang memberikan dampak signifikan pada peningkatan hasil perikanan dan ekonomi masyarakat. Di sisi lain, hasil budidaya ikan kerapu setiap tahun berubah-ubah. Pastinya dalam budidaya ikan kerapu memerlukan prediksi untuk mempermudah memperkirakan hasil panen selanjutnya. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk memprediksi hasil panen.

Salah satu metode yang efektif dalam menghadapi ketidakpastian produksi adalah metode Least Square, yang dapat diterapkan untuk melakukan peramalan hasil panen di masa mendatang. Prinsip kerja metode ini adalah mencari garis tren paling sesuai dengan cara memperkecil selisih kuadrat antara data prediksi dan data sebenarnya. Pada penelitian dilakukan oleh (Ulya, Susilo & Hanifah, 2020), penerapan metode Least Square berhasil digunakan untuk memprediksi jumlah panen udang vaname. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi MAPE sebesar 0,13%.

Penelitian lain dilakukan oleh (Budi & Susilo, 2022) memanfaatkan metode Double Exponential Smoothing untuk memprediksi jumlah penumpang di bandar udara Juanda Surabaya menggunakan data penumpang 2018–2020. Hasil penelitian menunjukkan akurasi hingga 98% dengan MAPE kurang dari 25%, dan hasil perhitungan manual cocok 100% dengan sistem.

Berdasarkan uraian di atas, dibutuhkan sebuah sistem yang mampu memecahkan permasalahan terkait prediksi hasil panen ikan kerapu. Sistem tersebut dirancang menggunakan metode Least Square yang berfungsi untuk mengolah data hasil panen sebelumnya sehingga dapat menghasilkan peramalan, dan diharapkan website ini dapat membantu pihak budidaya dalam memprediksi hasil panen.

2. Tinjauan Literatur

2.1. Prediksi (Forecasting)

Prediksi merujuk pada kegiatan menaksir kebutuhan di masa depan, meliputi jumlah, kualitas, waktu, dan lokasi, untuk memenuhi permintaan barang atau jasa. Masalah prediksi terbagi menjadi tiga jenis: jangka pendek, menengah, dan panjang, dengan prediksi jangka pendek berfokus pada kejadian yang segera terjadi. Analisis perilaku data masa lalu merupakan fungsi utama prediksi yang dapat mendukung pemecahan masalah secara sistematis dan memperkuat kepercayaan terhadap hasil prediksi (Lestari, Ananta & Basudewa, 2023).

2.2 Kerapu Cantang

Ikan kerapu cantang, hasil perkawinan silang antara kerapu kertang jantan dan kerapu macan betina (*Epinephelus fuscoguttatus* >< *Epinephelus lanceolatus*), dikembangkan melalui proses hibridisasi untuk memperoleh varietas baru dengan pertumbuhan yang lebih pesat (Rochmad, 2020).

2.3 Metode Least square

Metode Least Square digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel Y dan X, di mana setiap perhitungan menghasilkan standar deviasi (Astuti, 2023). Algoritma Least Square atau kuadrat terkecil memanfaatkan data deret waktu historis untuk memperkirakan penjualan pada periode mendatang. Metode ini bekerja dengan menggunakan pola data sebelumnya guna meramalkan penjualan pada bulan atau periode berikutnya. Peramalan menggunakan Algoritma Least square dapat dirumuskan sebagai berikut (Putra & Ardhana, 2023):

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Untuk mendapatkan nilai Y, terlebih dahulu perlu dihitung nilai konstanta a dan b. Rumus untuk mencari kedua konstanta tersebut adalah:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad (3)$$

Keterangan:

Y = Data berkala (Time Series) = jumlah penjualan (omset dan laba)

X = Periode waktu (hari, minggu, bulan atau tahun)

a = Nilai trend tahun awal

b = Rata-rata pertumbuhan atau perubahan nilai trend terhadap X (waktu) .

2.4 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran yang menilai rata-rata persentase kesalahan absolut dari hasil peramalan berdasarkan data pelatihan dan pengujian. MAPE menggambarkan tingkat akurasi prediksi dengan membandingkan kesalahan terhadap nilai aktual. Rumus perhitungan MAPE adalah:

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{|y - yc|}{y} \right)}{n} \times 100 \quad (4)$$

Keterangan :

y = data asli

yc = data ramalan

n = jumlah data

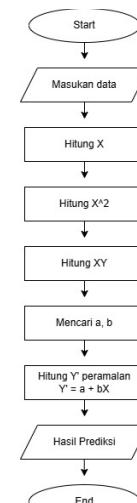
Sebuah model dikatakan sangat baik apabila nilai MAPE kurang dari 10%. Jika nilai MAPE berada pada kisaran 10% hingga 20%, maka model tersebut termasuk memiliki kinerja baik (Anjani, Suhery & Ristian, 2020).

3. Metode

Metode penelitian merupakan serangkaian langkah atau strategi yang ditempuh untuk mewujudkan tujuan yang telah ditetapkan dalam suatu penelitian. Pemilihan metode yang tepat sangat membantu dalam pencapaian tujuan secara efisien dan terarah. Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Data hasil panen kerupu cantang dari tahun 2019 hingga 2024 diperoleh dari salah satu petani di Desa Labuhan digunakan dalam proses peramalan menggunakan metode Least Square.

3.1. Flowchart

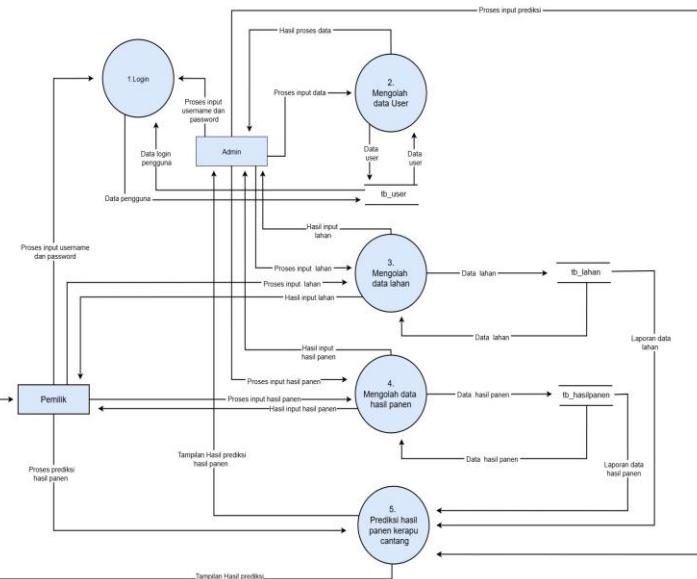
Flowchart metode dalam memprediksi hasil panen ikan kerupu dapat digambarkan melalui flowchart metode Least Square. Proses tersebut dilakukan dengan menerapkan perhitungan garis tren menggunakan metode Least Square untuk memperoleh hasil peramalan, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Flowchart metode Least Square.

3.2. Data Flow Diagram

Diagram Flow Level 1 menggambarkan detail masing-masing proses dari aplikasi tersebut. Diagram ini mempermudah pemahaman alur data secara lebih rinci antara pengguna, sistem, dan basis data yang terlibat.



Gambar 2. Data Flow Diagram Level 1.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Least Square

Perhitungan manual pada penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari salah satu petani kerupu cantang di Desa Labuhan. Data tersebut merupakan catatan hasil panen kerupu cantang selama periode tahun 2019 hingga 2024.

Tabel 1. Metode Least Square pada Hasil Panen Lahan 1

No	Tahun	Y (kg)	X	X^2	XY	Y'
1	2019	3.200	-5	25	-16000	3.195,24
2	2020	3.200	-3	9	-9600	3.223,81
3	2021	3.400	-1	1	-3400	3.252,38
4	2022	3.000	1	1	3000	3.280,95
5	2023	3.500	3	9	10500	3.309,52
6	2024	3.300	5	25	16500	3.338,1
		19600		70	1000	

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{19600}{6} = 3,266,67$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{1000}{70} = 14,29$$

Sehingga dapat dirumuskan persamaan berikut:

$$Y = a + bx = 3,266,67 + 14,29 (x)$$

Peramalan dilakukan untuk memperkirakan hasil panen pada tahun 2025 hingga 2030 pada lahan 1. Berikut merupakan hasil peramalan yang diperoleh dari persamaan yang telah dirumuskan sebelumnya.

- $Y'_{2025} = 3,266,67 + 14,29 (7) = 3.366,67 \text{ kg}$
- $Y'_{2026} = 3,266,67 + 14,29 (9) = 3.395,24 \text{ kg}$

- $Y'_{2027} = 3,266,67 + 14,29 (11) = 3.423,81 \text{ kg}$
- $Y'_{2028} = 3,266,67 + 14,29 (13) = 3.452,38 \text{ kg}$
- $Y'_{2029} = 3,266,67 + 14,29 (15) = 3.480,95 \text{ kg}$
- $Y'_{2030} = 3,266,67 + 14,29 (17) = 3.509,52 \text{ kg}$

Tabel 2. Metode Least Square pada Hasil Panen Lahan 2

No	Tahun	Y (kg)	X	X^2	XY	Y'
1	2019	2.800	-5	25	-14000	2.766,67
2	2020	2.700	-3	9	-8100	2.746,67
3	2021	2.900	-1	1	-2900	2.726,67
4	2022	2.500	1	1	2500	2.706,67
5	2023	2.600	3	9	7800	2.686,67
6	2024	2.800	5	25	14000	2.666,67
		16300		70	-700	

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{16300}{6} = 2,716,67$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-700}{70} = -10$$

Sehingga dapat dirumuskan persamaan berikut:

$$Y = a + bx = 2,716,67 + -10 (x)$$

Peramalan dilakukan untuk memperkirakan hasil panen pada tahun 2025 hingga 2030 pada lahan 2. Berikut merupakan hasil peramalan yang diperoleh dari persamaan yang telah dirumuskan sebelumnya.

- $Y'_{2025} = 2,716,67 + -10 (7) = 2.646,67 \text{ kg}$
- $Y'_{2026} = 2,716,67 + -10 (9) = 2.626,67 \text{ kg}$
- $Y'_{2027} = 2,716,67 + -10 (11) = 2.606,67 \text{ kg}$
- $Y'_{2028} = 2,716,67 + -10 (13) = 2.586,67 \text{ kg}$
- $Y'_{2029} = 2,716,67 + -10 (15) = 2.566,67 \text{ kg}$
- $Y'_{2030} = 2,716,67 + -10 (17) = 2.546,67 \text{ kg}$

4.2 Penentuan Nilai Akurasi

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai MAPE untuk mengukur tingkat akurasi hasil prediksi lahan 1 dan lahan 2. Nilai ini diperoleh dari persentase perbedaan antara data aktual dan data prediksi, sehingga dapat diketahui seberapa tepat hasil peramalan yang dilakukan.

Tabel 3. Perhitungan MAPE Lahan 1

No	Tahun	y	y"	$y-y' /y$
1	2019	3.200	3.195,24	0,00
2	2020	3.200	3.223,81	0,01
3	2021	3.400	3.252,38	0,04
4	2022	3.000	3.280,95	0,09
5	2023	3.500	3.309,52	0,05
6	2024	3.300	3.338,1	0,01
JML				0,21

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{|y - y_c|}{y} \right)}{n} \times 100$$

$$MAPE = \frac{0,21196}{6} \times 100 = 3,53\%$$

Jadi rata-rata kesalahan dari metode Least square pada lahan 1 adalah 3,53%, artinya tingkat akurasinya sebesar 96,47%.

Tabel 4. Perhitungan MAPE Lahan 2

No	Tahun	y	y"	$ y - y' /y$
1	2019	2.800	2.766,67	0,01
2	2020	2.700	2.746,67	0,02
3	2021	2.900	2.726,67	0,06
4	2022	2.500	2.706,67	0,08
5	2023	2.600	2.686,67	0,03
6	2024	2.800	2.666,67	0,05
<u>JML</u>				0,25

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{|y - y_c|}{y} \right)}{n} \times 100$$

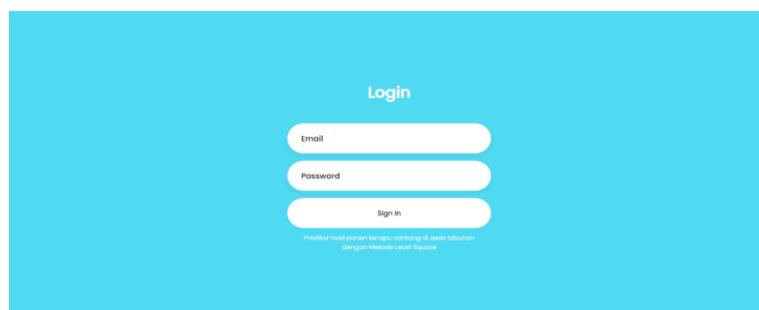
$$MAPE = \frac{0,252578}{6} \times 100 = 4,21\%$$

Jadi rata-rata kesalahan dari metode Least square pada lahan 2 adalah 4,21%, artinya tingkat akurasinya sebesar 95,79%.

4.3 Implementasi Halaman

1. Halaman Login

Halaman login adalah halaman awal yang wajib diakses pengguna sebelum masuk ke dalam sistem. Di halaman ini, pengguna harus memasukkan username dan password sebagai bagian dari proses autentikasi.



Gambar 3. Halaman Login.

2. Halaman Hasil Panen

Halaman hasil panen merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan data hasil panen. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi hasil panen dari masing-masing lahan.

No	Tahun	laas	benih	Hasil Panen	Akhir
1	2019	3500 m ²	9000	3200 kg	
2	2020	3500 m ²	9000	3200 kg	
3	2021	3500 m ²	9000	3400 kg	
4	2022	3500 m ²	9000	3000 kg	
5	2023	3500 m ²	9000	3500 kg	
6	2024	3500 m ²	9000	3300 kg	

Gambar 4. Halaman Hasil Panen.

3 . Halaman Prediksi

Halaman ini merupakan tampilan yang digunakan untuk melakukan prediksi, yang memungkinkan pengguna menentukan berapa tahun ke depan yang akan diprediksi.

Periode (t)	Y	X	X ²	XY	Y
2019	3,200	-5	25	-16,000	3,695.24
2020	3,200	-3	9	-9,600	3,223.81
2021	3,400	-1	1	-3,400	3,262.38
2022	3,000	1	1	3,000	3,280.95
2023	3,500	3	9	10,500	3,309.52
2024	3,300	5	25	16,500	3,338.10
	Σ Y = 19,600	n = 6	Σ X ² = 70	Σ XY = 1,000	

Gambar 5. Halaman Prediksi.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem prediksi hasil panen ikan kerapu cantang berhasil dikembangkan menggunakan metode Least Square dan dibangun dengan bahasa pemrograman PHP. Sistem ini dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan hasil panen ikan kerapu cantang pada periode berikutnya. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, tingkat akurasi prediksi hasil panen ikan kerapu cantang menggunakan metode Least Square mencapai 96,47% pada lahan pertama dan 95,79% pada lahan kedua. Hasil ini menunjukkan bahwa peramalan menggunakan metode Least Square dengan variabel waktu per tahun termasuk dalam kategori kemampuan peramalan yang sangat baik.

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah menggunakan jumlah data yang lebih banyak agar dapat meningkatkan akurasi dan keandalan metode Least Square dalam memprediksi hasil panen ikan kerapu cantang, terutama jika data yang tersedia saat ini masih terbatas. Selain itu, disarankan untuk mengembangkan aplikasi prediksi hasil panen ikan kerapu cantang dengan menerapkan metode lain sebagai studi banding dan sebagai upaya pengembangan dalam bidang keilmuan.

Referensi

- [1] Anjani, Suhery, & Ristian. (2020). View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk. 274–282.
- [2] Astiti, S. (2023). Penerapan Metode Least square Dalam Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk. Sepren. <https://doi.org/10.36655/sepres.v4i02.1131>
- [3] Budi, A. S., & Susilo, P. H. (2022). Sistem Prediksi Jumlah Penumpang di Bandar Udara Juanda Surabaya dengan Metode Double Exponential Smoothing. Generation Journal, 6(1), 31–36.
- [4] Hadi, T., ARIPUDIN, A., ADI, C. P., & SANTIKA, P. A. P. (2023). Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus Carpio) Pada Filter Air Yang Berbeda. KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan, 3(2), 175–185. <https://doi.org/10.51878/knowledge.v3i2.2411>
- [5] Lestari, V. A., Ananta, A. Y., & Basudewa, P. (2023). Sistem Informasi Prediksi Persediaan Obat Di Apotek Naylun Farma Menggunakan Holt-Winters. Jurnal Informatika Polinema, <https://doi.org/10.33795/jip.v9i2.1289>
- [6] Putra, C. A., & Ardhana, A. R. (2023). Implementasi Algoritma Least square Untuk Memprediksi Profit Bulanan. Scan: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 18(1), 1–5. <https://doi.org/10.33005/scan.v18i1.3829>
- [7] Rochmad, A. N. (2020). Teknik Pembesaran Ikan Kerapu Hibrida Cantang (Epinephelus fuscoguttatus × Epinephelus lanceolatus) pada Karamba Jaring Apung. Jurnal Biosains Pascasarjana. <https://doi.org/10.20473/jbp.v22i1.2020.29-36>

-
- [8] Sholihin, M., Zamroni, M. R., & Burhanuddin. (2021). Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang Dengan Metode Convolution Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JATISI)*, 8(3), 1352–1360. <https://doi.org/10.12962/jatisi.v8i3.939>
 - [9] Ulya, N. N., Susilo, P. H., & Hanifah, A. I. (2020). Exam Answer Detection using Proposed Nested Loop Pixel Checking Based on Image Processing. *JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education)*, 4(2), 0–4. <https://doi.org/10.21070/jicte.v4i2.1019>