

# Peramalan Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat dengan Menggunakan Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Holt dan Triple Tipe Brown

Silvia Hanifah Derisna<sup>1</sup>, Helma<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam Universitas Negeri Padang (UNP)

## Article Info

### Article history:

Received February 03, 2021

Revised July 14, 2021

Accepted March 30, 2022

### Keywords:

grouper fish production  
forecasting  
holt type double exponential  
smoothing  
brown type triple exponential  
smoothing

### Kata Kunci:

hasil produksi ikan kerapu  
peramalan  
pemulusan eksponensial ganda  
tipe holt  
pemulusan eksponensial triple  
tipe brown

## ABSTRACT

Grouper is marine fish found in Indonesian waters which are very popular and have high market prices. The production of grouper in West Sumatra is produced by cultivation using floating net cages and direct fishing. The purpose of this study is to form a forecasting model for grouper production of West Sumatra. Also this study to predict the production of grouper based on the model formed using Holt type double exponential smoothing and brown triple exponential smoothing. The data collection method used is data on grouper production of West Sumatra province from 2008 to 2020 which was obtained from the Marine and Fisheries Service of West Sumatra Province. The method used is Holt type double exponential smoothing and brown type triple exponential smoothing. Based on the forecasting model, the forecast results for the next 5 years have increased compared to the previous year's production. By using the Holt type double exponential smoothing method, the predicted results in the year 2021-2025 are 4553.83, 4761.96, 4970.08, 5178.20, 5383.33, while using the brown type triple exponential smoothing method the results are obtained successive forecast of 4868,89, 5160,70, 5464,24, 5779,52, 6106,53.

## ABSTRAK

Ikan kerapu merupakan ikan laut yang banyak ditemukan di perairan Indonesia yang sangat digemari serta memiliki harga pasaran yang tinggi. Produksi ikan kerapu di provinsi Sumatera Barat dihasilkan dengan cara budidaya menggunakan keramba jaring apung dan penangkapan secara langsung. Tujuan penelitian ini untuk membentuk model peramalan hasil produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat dan meramalkan hasil produksi ikan kerapu berdasarkan model yang dibentuk menggunakan pemulusan eksponensial ganda tipe holt dan pemulusan eksponensial triple tipe brown. Data yang digunakan adalah data hasil produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat tahun 2008 sampai tahun 2020 yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat. Metode yang digunakan adalah

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## Penulis pertama:

(Silvia Hanifah Derisna)

Prodi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, 25171

Email: [silviahanifah.sh@gmail.com](mailto:silviahanifah.sh@gmail.com)

Padang, Sumatera Barat



pemulusan eksponensial ganda tipe holt dan pemulusan eksponensial tripel tipe brown. Berdasarkan model peramalan yang didapat hasil ramalan untuk 5 tahun mendatang mengalami peningkatan dibandingkan dengan produksi tahun sebelumnya. Dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe holt didapatkan hasil ramalan pada tahun 2021-2025 berturut-turut sebesar 4553,83 , 4761,96 , 4970,08 , 5178,20 , 5383,33 sedangkan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown didapatkan hasil ramalan berturut-turut sebesar 4868,89 , 5160,70 , 5464,24 , 5779,52 , 6106,53.

## 1. PENDAHULUAN (11 PT)

Indonesia termasuk negara kepulauan terbesar di dunia, yang mengakibatkan Indonesia mempunyai potensi yang besar terhadap hasil perikanan. Salah satu hasil dibidang perikanan yaitu ikan. Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang sangat dikenal dan umumnya dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan yang mudah didapatkan adalah ikan laut. Ikan laut mengandung gizi yang tinggi diantaranya protein, lemak, mineral, vitamin, dan air [1].

Ikan kerapu merupakan salah satu jenis ikan laut yang dapat dikonsumsi dan berkualitas untuk di ekspor ke beberapa negara dengan harga pasaran yang tinggi. Produksi ikan kerapu banyak dikembangkan dengan cara budidaya menggunakan keramba jaring apung. Budidaya ikan kerapu memiliki prospek yang baik jika dikembangkan di perairan laut yang mendukung.

Perairan laut yang mendukung di Provinsi Sumatera Barat berada di 5 kabupaten dan 2 kota. Kabupaten tersebut terdiri dari Kep. Mentawai, Pesisir Selatan, Padang Pariaman, Agam, serta Pasaman Barat, sedangkan untuk kota terdiri dari Kota Padang dan Kota Pariaman. Salah satu daerah perairan laut di Provinsi Sumatera Barat yang telah didukung oleh pemerintah untuk membudidayakan ikan kerapu berada di Pesisir Selatan [2].

Data Ditjen Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan produksi ikan kerapu dari bulan Januari – Oktober 2017 mengalami kenaikan dibandingkan dengan hasil produksi ikan kerapu pada tahun 2016. Kenaikan produksi ikan kerapu disebabkan oleh aktivitas budidaya ikan kerapu di sentra-sentra produksi akibat dampak dari program keramba jaring apung, penambahan benih ikan, dan prasarana produksi ikan [3].

Dari peningkatan maupun penurunan produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat dilakukan penelitian menggunakan metode peramalan untuk melihat hasil ramalan produksi ikan kerapu untuk 5 tahun mendatang. Metode peramalan yang cocok digunakan untuk meramalkan produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat adalah peramalan kuantitatif. Bagian dari peramalan kuantitatif salah satunya adalah metode deret waktu [4]. Metode deret waktu digunakan untuk memperkirakan pola pada masa yang akan datang. Peramalan data runtun waktu yang terdapat nilai trend dilakukan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial [5]. Metode pemulusan eksponensial yang digunakan dalam hal ini adalah pemulusan eksponensial ganda tipe holt dan pemulusan eksponensial tripel tipe brown. Dengan demikian, penelitian ini diberi judul “ Peramalan Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat dengan Menggunakan Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Holt dan Triple Tipe Brown”.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan jenis data sekunder. Data yang digunakan adalah hasil produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat pada tahun 2008-2020 yang berasal dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan bantuan software *Microsoft Excel* dan *Minitab*.

Beberapa langkah yang dilakukan ditahap awal antara lain: mengumpulkan data, membuat plot data jumlah produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat, dan uji analisis trend.

Langkah-langkah teknis analisis data dalam penelitian sebagai berikut:

1. Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Holt
  - a. Menduga nilai parameter  $\alpha$  dan  $\gamma$
  - b. Menentukan nilai pemulusan pada periode ke-t ( $S$ )
  - c. Mencari nilai trend pada periode ke-t ( $b_t$ )
  - d. Mencari nilai ramalan ( $F_{(t+m)}$ )

- e. Menguji ketepatan model yang diperoleh dengan menggunakan MSE
  - f. Mencari nilai ramalan hasil produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat untuk 5 tahun yang akan datang
2. Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown
- a. Menduga nilai parameter  $\alpha$
  - b. Menentukan nilai pemulusan pertama ( $S'_t$ )
  - c. Menentukan nilai pemulusan kedua ( $S''_t$ )
  - d. Menentukan nilai pemulusan ketiga ( $S'''_t$ )
  - e. Menentukan nilai rata-rata ( $a_t$ )
  - f. Mencari nilai trend pemulusan ganda ( $b_t$ )
  - g. Mencari nilai trend pemulusan tripel ( $c_t$ )
  - h. Mencari nilai ramalan ( $F_{t+m}$ )
  - i. Menguji ketepatan model yang diperoleh menggunakan MSE
  - j. Mencari nilai ramalan hasil produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat untuk 5 tahun yang akan datang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat hasil ramalan dan bentuk model ramalan produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat.

#### 3.1. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh hasil produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2008 – 2020 [6]

Tabel 1. Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat Tahun 2008-2020 (TON)

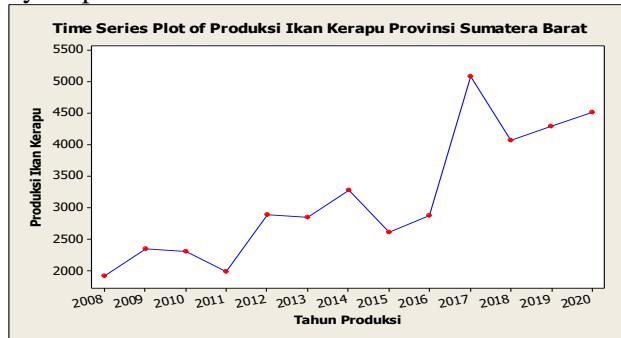
No	Tahun	Produksi
1	2008	1916,2
2	2009	2353,3
3	2010	2310,1
4	2011	1986
5	2012	2893,8
6	2013	2850
7	2014	3278,5
8	2015	2616,2
9	2016	2879,6
10	2017	5084,2
11	2018	4068,8
12	2019	4296,4
13	2020	4524,1

#### 3.2. Membuat Plot dari Data

Dari data diatas terlihat hasil produksi ikan kerapu mengalami peningkatan maupun penurunan hasil produksi beberapa tahun tertentu. Penurunan produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2011, 2013, 2015, dan 2018. Sedangkan peningkatan produksi ikan



kerapu Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan pada tahun 2017. Berdasarkan Tabel 1 dapat dibuatkan gambar plot datanya seperti dibawah ini:

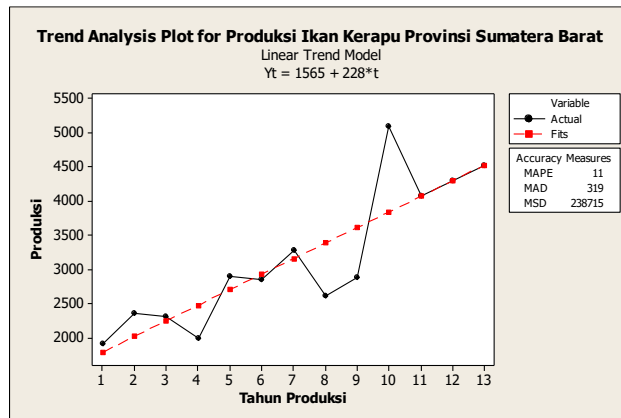


Gambar 1. Plot Data Jumlah Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat Tahun 2008-2017.

Menurut plot pola data yang terbentuk dilakukan uji analisis trend untuk melihat metode yang digunakan sesuai dengan pola data yang terbentuk.

### 3.3. Uji Analisis Trend

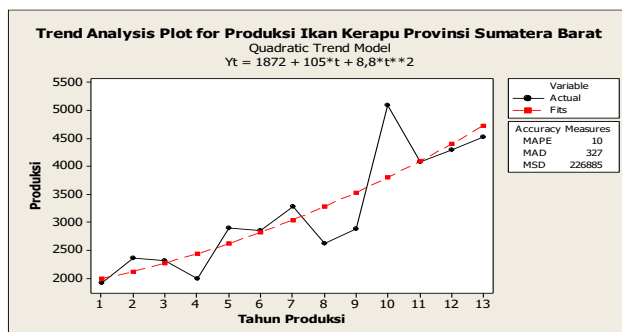
#### 1. Uji Trend Linear



Gambar 2. Plot Analisis Linear Kuadratis Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat

Dari pola Gambar 2, dapat dilihat bahwa ukuran kecocokan model antara data aktual dengan data trend linear memiliki nilai MAPE sebesar 11, MAD sebesar 319, dan nilai MSD nya sebesar 238715

#### 2. Uji Trend Kuadratis



Gambar 3. Plot Analisis Linear Kuadratis Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat

Berdasarkan pola Gambar 3 yang terbentuk, dapat dilihat bahwa ukuran kecocokan model antara data aktual dengan data trend linear memiliki nilai MAPE sebesar 10, MAD sebesar 327, dan nilai MSD nya sebesar 226885.

Dari Gambar 2 dan 3 yang terbentuk, untuk menentukan model yang tepat digunakan dengan melihat MAPE, MAD, dan MSD yang lebih kecil [7]. Dari nilai MAD bernilai kecil terletak pada pola trend linear sedangkan untuk nilai MAPE dan MSD bernilai kecil terletak pada pola trend kuadratis.

a. Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Holt

- 1) Menduga parameter yang akan digunakan dalam hal ini,  $\alpha = 0,7$  dan  $\gamma = 0,5$
- 2) Menentukan nilai pemulusan eksponensial ganda holt periode pertama ( $t=1$ ) dengan nilai  $\alpha = 0,7$  menggunakan persamaan 1 dengan menetapkan  $S_1 = x_1 = 1916,2$  dan  $b_1 = x_2 - x_1 = 2353,3 - 1916,2 = 437,1$  sehingga dapat ditentukan nilai pemulusan eksponensial ganda Holt untuk periode kedua yaitu:

$$S_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \alpha x_2 + (1 - \alpha)(S_1 + b_1) \\ &= (0,7 \times 2353,3) + (1 - 0,7)(1916,2 + 437,1) \\ &= 1647,31 + (0,3)(2353,3) \\ &= 1647,31 + 705,99 \\ &= 2353,3 \end{aligned}$$

- 3) Mencari nilai trend pemulusan eksponensial ganda Holt untuk periode kedua menggunakan persamaan 2 dengan  $\gamma = 0,5$  sebagai berikut:

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} b_2 &= \gamma(S_2 - S_1) + (1 - \gamma)b_1 \\ &= (0,5)(2353,3 - 1916,2) + (1 - 0,5)437,1 \\ &= 0,5(437,1) + (0,5)437,1 \\ &= 218,55 + 218,55 \\ &= 437,12 \end{aligned}$$

- 4) Menentukan nilai peramalan sebesar setelah didapatkan nilai pemulusan eksponensial dan nilai trend yang dilakukan untuk semua periode maka bisa dilakukan langkah selanjutnya yaitu mencari nilai ramalan dengan menggunakan persamaan 3

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (3)$$

$$F_{13+1} = S_{13} + b_{13} m$$

$$F_{14} = 4345,71 + 2081,12(1)$$

$$F_{14} = 4553,83$$

- 5) Menguji ketepatan hasil ramalan dengan menggunakan MSE untuk melihat keakuratan hasil ramalan yang didapat sehingga model ramalan yang dipilih.



$$F_{13+m} = 434,71 + 2081,12 m$$

- 6) Menentukan nilai ramalan untuk hasil produksi ikan kerapu provinsi Sumatera Barat yang mendatang menggunakan model ramalan yang diperoleh untuk periode ke-14 sampai periode ke-18

$$F_{14} = 4553,83$$

$$F_{15} = 4761,96$$

$$F_{16} = 4970,08$$

$$F_{17} = 5178,20$$

$$F_{18} = 5386,33$$

Dengan model ramalan:

$$F_{13+m} = 434,71 + 2081,12 m$$

b. Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown

- 1) Menduga nilai parameter yang akan digunakan dalam hal ini,  $\alpha = 0,16$
- 2) Menentukan nilai pemulusan pertama tipe Brown

Nilai pemulusan eksponensial pertama  $S'_t$  dengan menggunakan persamaan 4 dengan menetapkan  $S'_t = S'_1 = x_t = 1916,2$  sehingga diperoleh nilai pemulusan pertama untuk periode kedua sebagai berikut :

$$S'_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)S'_t \quad (4)$$

$$S'_2 = \alpha x_2 + (1 - \alpha)S'_1$$

$$= (0,16 \times 2353,3) + (1 - 0,16)1916,2$$

$$= 376,53 + 1609,61$$

$$= 1986,14$$

- 3) Menentukan nilai pemulusan kedua tipe Brown

Nilai pemulusan eksponensial kedua  $S''_t$  dengan menggunakan persamaan 5 dengan menetapkan  $S''_t = S''_1 = x_t = 1916,2$  sehingga diperoleh nilai pemulusan kedua untuk periode kedua sebagai berikut:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (5)$$

$$S''_2 = \alpha S''_1 + (1 - \alpha)S''_1$$

$$= (0,16 \times 1986,14) + (1 - 0,16)1916,2$$

$$= 317,78 + 1609,61$$

$$= 1927,39$$

- 4) Menentukan nilai pemulusan ketiga tipe Brown

Nilai pemulusan ketiga  $S'''_t$  dengan menggunakan persamaan 6 dengan menetapkan  $S'''_t = S'''_1 = x_t = 1916,2$  diperoleh nilai pemulusan ketiga untuk periode kedua sebagai berikut:

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \quad (6)$$

$$S'''_2 = \alpha S''_2 + (1 - \alpha)S'''_1$$

$$\begin{aligned}
 &= (0,16 \times 1927,39) + (1 - 0,16)1916,2 \\
 &= 308,38 + 1609,2 \\
 &= 1917,99
 \end{aligned}$$

- 5) Menentukan nilai rata-rata yang bersesuaian dengan t  
Mencari nilai rata-rata yang bersesuaian pada waktu t dengan menggunakan persamaan 7 sebagai berikut:

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
 a_2 &= 3S''_2 - S''_2 + S'''_2 \\
 &= (3 \times 1986,14) - (3 \times 1927,39) + 1917,99 \\
 &= 2094,33
 \end{aligned}$$

- 6) Menentukan trend pemulusan ganda  
Nilai trend pemulusan ganda dengan menggunakan persamaan 8 dapat ditentukan nilai trend pemulusan eksponensial ganda untuk periode kedua sebagai berikut:

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} \left[ (6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t \right] \quad (8)$$

$$\begin{aligned}
 b_2 &= \frac{0,16}{2(1-0,16)^2} \left[ (6-5(0,16))1986,14 - (10-8(0,16))1927,39 \right. \\
 &\quad \left. + (4-3(0,16))1917,99 \right] \\
 &= 30,88
 \end{aligned}$$

- 7) Menentukan nilai trend pemulusan tripel  
Nilai trend pemulusan tripel dengan menggunakan persamaan 9, dapat ditentukan nilai trend pemulusan eksponensial tripel untuk periode kedua sebagai berikut:

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \quad (9)$$

$$c_2 = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2)$$

$$\begin{aligned}
 c_2 &= \frac{0,16^2}{(1-0,16)^2} (1986,14 - (2 \times 1927,39) + 1917,99) \\
 &= 1,79
 \end{aligned}$$

- 8) Menentukan nilai ramalan  
Setelah didapatkan nilai rata-rata yang bersesuaian dengan nilai trend pemulusan ganda dan tripel untuk semua periode maka bisa dilakukan langkah selanjutnya yaitu mencari nilai ramalan data aktual dengan persamaan 10 sebagai berikut:

$$F_{t+m} = a_a + b_m + \frac{1}{2}c_t m^2$$



## 9) Menguji Ketepatan hasil ramalan dengan MSE

Nilai  $\alpha$  yang menghasilkan nilai MSE yang terkecil adalah 0,16. Oleh karena itu, parameter yang digunakan dalam metode pemulusan eksponensial tripel tipe Brown untuk data hasil produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat adalah  $\alpha$  senilai 0,16 sebagai berikut :

$$F_{13+m} = 4588,82 + 274,21m + (0,5)(11,73)m^2$$

## 10) Mencari ramalan hasil produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat yang akan datang dengan model terbaik yang didapatkan Nilai ramalan untuk periode ke -14 sampai periode ke-18 sebagai berikut:

$$F_{14} = 4868,89$$

$$F_{15} = 5160,70$$

$$F_{16} = 5464,24$$

$$F_{17} = 5779,52$$

$$F_{18} = 6106,53$$

Dengan model ramalan yang didapatkan sebagai berikut:

$$F_{13+m} = 4558,82 + 272,21m + 5,87m^2$$

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan didapat kesimpulan:

## 1. Model pemulusan eksponensial ganda tipe Holt

$$F_{13+m} = 4345,71 + 2081,12m$$

Dan model pemulusan eksponensial tripel tipe Brown

$$F_{13+m} = 4558,82 + 272,21m + 5,87m^2$$

## 2. Dari hasil ramalan produksi ikan kerapu Provinsi Sumatera Barat dapat dilihat bahwa nilai MSE terkecil berada di pola trend kuadratis dan metode yang cocok digunakan adalah pemulusan eksponensial tripel tipe Brown.

#### REFERENSI

- [1] Kordi, M. Ghufon H. 2011. Buku Pintar Budi Daya 32 Ikan Laut Ekonomis. Yogyakarta:Lily Publisher
- [2] Elfisha, Miko. 2018. Sebagian Perairan Sumbar Cocok Untuk Budidaya Ikan Kerapu. Padang:Antar Sumbar
- [3] Sari, Sri Mas. 2018. Produksi Ikan Kerapu 2017 Melompat. Padang: Bisnis.com
- [4] Makridakis, Spyros. 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan. Jakarta:Erlangga
- [5] Arsyad, Lincoln. 1999. Peramalan Bisnis. Yogyakarta:BPFE
- [6] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat. 2018. Data Perikanan Budidaya Provinsi Sumatera Barat. Padang:Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat
- [7] Santoso, S. 2009. Bussiness Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.