

Peramalan Produksi Ikan Laut di Kabupaten Pesisir Selatan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown

Rimpi Oktaria^{#1}, Dewi Murni^{*2}, Helma^{*3}

[#]*Student of Mathematics Department, Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecturers of Mathematics Department, Universitas Negeri Padang, Indonesia*

¹rimpiok@gmail.com

²dewimunp@gmail.com

³helma667@yahoo.co.id

Abstract – Indonesia is a maritime country that has a lot of potential wealth of the sea, one of them is fish production. In West Sumatra, Pesisir Selatan is one of the Region that have a lot of fish production. It is beneficial for the local government to increase the GDP. Therefore, Pesisir Selatan marine fish production for the next few years needs to be foreseen for the government to make planning and appropriate action so the local revenue and foreign exchange could be improved. The purpose of this research was to obtain a forecasting model and predict fish production of Pesisir Selatan in 2015 until 2019. The forecasting method used is triple exponential smoothing method of Brown type. Based on the research results, it is estimated the Pesisir Selatan fish production for 2015 to 2019 has increased.

Keywords – Fish Production, Forecasting, Tripel Exponential Smoothing, Brown Type

Abstrak – Indonesia adalah negara maritim yang memiliki banyak potensi kekayaan laut, salah satunya produksi ikan laut. Untuk Sumatera Barat, Pesisir Selatan termasuk daerah dengan produksi ikan laut yang besar. Hal ini bermanfaat bagi pemerintah setempat untuk meningkatkan PDRB. Oleh karena itu, produksi ikan laut Pesisir Selatan untuk beberapa tahun ke depan perlu diramalkan agar pemerintah dapat membuat perencanaan dan tindakan yang tepat supaya pendapatan daerah dan devisa negara dapat ditingkatkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh model peramalan dan meramalkan produksi ikan laut Pesisir Selatan pada tahun 2015 sampai tahun 2019. Metode peramalan yang digunakan adalah metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown. Berdasarkan hasil penelitian, diperkirakan produksi ikan laut Pesisir Selatan untuk tahun 2015 sampai tahun 2019 mengalami peningkatan.

Kata kunci – Produksi ikan laut, Peramalan, Pemulusan Eksponensial Tripel, Tipe Brown

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu makanan yang menjadi sumber protein hewani. Baik ikan darat maupun ikan laut tidak hanya mengandung protein sebagai zat gizinya. Ikan juga mengandung lemak, vitamin, karbohidrat, selenium, kalsium, dan asam lemak omega-3. Kandungan asam lemak omega-3 pada ikan memiliki banyak manfaat bagi tubuh.

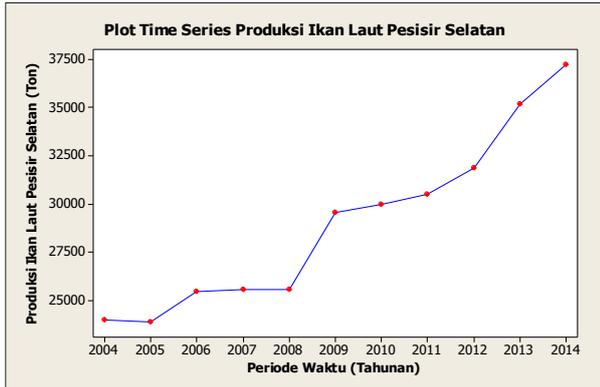
Dua jenis dari asam lemak omega-3 yaitu *eicosapentaenat acid* (EPA) dan *docosaheksaenoat acid* (DHA) memiliki manfaat yang sangat penting bagi tubuh. Khasiat dari EPA antara lain: (a) memperlebar saluran darah, (b) menurunkan kekentalan cairan darah, (c) menurunkan tekanan darah, (d) menurunkan lemak netral dalam cairan darah, (e) meningkatkan HDL dan menekan LDL, (f) mencegah kegemukan, (g) mencegah timbulnya beberapa jenis alergi.

Sedangkan khasiat DHA antara lain: (a) menurunkan kepekatan kolesterol dalam cairan darah, (b) mencegah pergeseran cairan darah, (c) mencegah kanker, (d)

mencegah hitamin penyebab alergi, (e) memperlambat proses penuaan dan kepikunan.[2]

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki banyak potensi kekayaan laut, salah satunya produksi ikan laut. Potensi produksi ikan laut lebih besar dibandingkan potensi produksi ikan air tawar. Potensi produksi ikan laut sekitar 47 juta ton, sedangkan potensi produksi ikan air tawar hanya 5,7 juta ton[3]. Untuk wilayah Sumatera Barat, Kabupaten Pesisir Selatan termasuk daerah dengan produksi ikan laut yang besar.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Pesisir Selatan[1], produksi ikan laut beberapa tahun terakhir cenderung meningkat. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel I, dengan plot datanya seperti terlihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Produksi Ikan Laut Pesisir Selatan Tahun 2004-2014

Pada plot data di atas terlihat bahwa produksi ikan laut Pesisir Selatan cenderung meningkat. Plot data yang meningkat tentunya merupakan suatu hal yang cukup positif untuk penambahan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Penambahan PDRB ini sangat diperlukan untuk perencanaan pemerintahan berikutnya. Oleh karena itu, perlu diramalkan agar dapat memperkirakan produksi ikan laut pada masa yang akan datang. Perkiraan produksi ikan laut pada masa yang akan datang dapat membantu pemerintah dalam membuat perencanaan dan pengambilan tindakan yang tepat agar produksi ikan laut dapat meningkatkan pendapatan daerah, devisa negara, dan memperkirakan keadaan ekonomi di masa akan datang.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown. Metode Pemulusan Eksponensial adalah suatu metode yang menunjukkan pembobotan parameter eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Secara umum metode pemulusan eksponensial terdiri atas pemulusan eksponensial tunggal, ganda dan tripel. Metode ini adalah metode peramalan kuantitatif satu parameter untuk data deret waktu yang bersifat trend kuadratis. Parameter yang digunakan adalah parameter α . [5]

Peramalan ini diharapkan dapat membantu, dan dapat dijadikan pedoman bagi pemerintah Kabupaten Pesisir Selatan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan langkah-langkah perencanaan dalam pengembangan ikan laut di Kabupaten Pesisir selatan.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian terapan, diawali dengan pengambilan data kemudian dilakukan analisis menggunakan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- Membuat plot data asal terhadap waktu sebagai alat bantu untuk menetapkan perilaku pola data.
- Menentukan nilai parameter α yang akan digunakan dalam peramalan.
- Menentukan nilai pemulusan eksponensial pertama S'_t .
- Menentukan nilai pemulusan eksponensial kedua S''_t .

- Menentukan nilai pemulusan eksponensial ketiga S'''_t .
- Menentukan nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode t (a_t).
- Menentukan nilai trend pemulusan ganda (b_t).
- Menentukan nilai trend pemulusan tripel (c_t).
- Mencari ramalan dengan menambahkan nilai rata-rata (a_t) dan perkalian trend pemulusan ganda (b_t) dengan jumlah periode ke depan yang diramalkan (m) dan setengah perkalian trend pemulusan tripel (c_t) dengan kuadrat jumlah ke depan yang diramalkan (m).
- Menguji ketepatan model yang didapat dengan menggunakan MSE.
- Mencari ramalan produksi ikan laut di Kabupaten Pesisir Selatan untuk 5 tahun kedepan (2015-2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu data produksi ikan laut Pesisir Selatan. Data tersebut diperoleh dari data yang dipublikasikan Badan Pusat Statistik (BPS) Pesisir Selatan [1]. Data yang digunakan adalah data tahunan yang disajikan dari tahun 2004 sampai tahun 2014 yang berjumlah 11 data. Data produksi dapat dilihat pada Tabel I

TABEL I
DATA PRODUKSI IKAN LAUT PESISIR SELATAN
TAHUN 2004-2014

Tahun	Produksi (Ton)
2004	23958,90
2005	23885,85
2006	25475,18
2007	25550,89
2008	25575,21
2009	29548,70
2010	29967,50
2011	30507,42
2012	31880,17
2013	35179,36
2014	37208,06

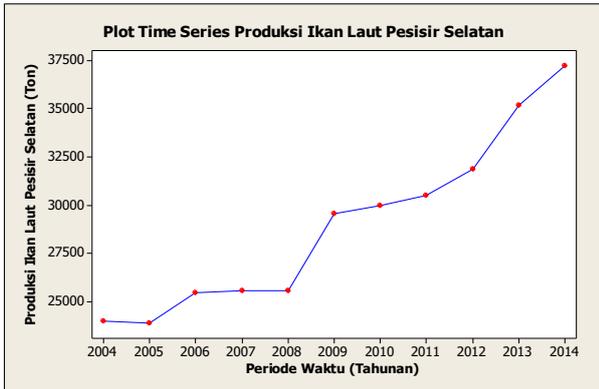
Berdasarkan data pada Tabel I, rata-rata produksi ikan laut di Kabupaten Pesisir Selatan adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^N X_t}{N} = \frac{318737,30}{11} = 28976,12 \text{ ton}$$

dimana: X_t = data aktual pada waktu ke- t
 N = banyak pengamatan

Berdasarkan Tabel I dan nilai rata-rata yang diperoleh, data produksi ikan laut Pesisir Selatan cenderung naik setiap tahunnya. Terdapat satu kali penurunan produksi yang tidak terlalu tajam yaitu pada tahun 2005. Grafik yang dibentuk dari produksi ikan laut

Pesisir Selatan mempunyai trend naik seperti yang terlihat pada gambar:



Gambar 2. Produksi Ikan Laut Pesisir Selatan Tahun 2004-2014

Plot data diatas menunjukkan adanya pola trend yang meningkat. Selanjutnya dilakukan analisis trend untuk menentukan metode yang cocok digunakan pada data tersebut. Analisis trend menggunakan software Minitab yang ditaksir secara linier dan kuadratis.

B. Hasil Analisis

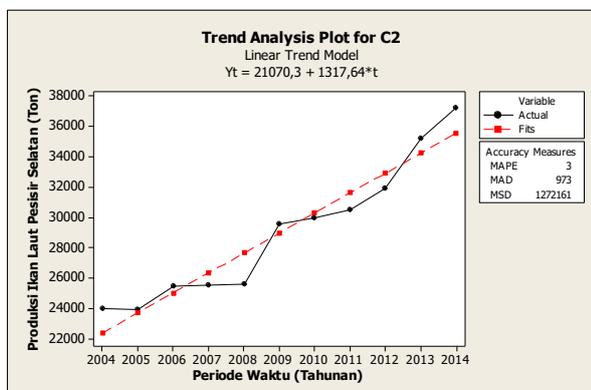
Dalam pengolahan data, sesuai dengan langkah pada metode penelitian terlebih dahulu dilakukan plot data produksi ikan laut Pesisir Selatan menggunakan software Minitab.

1. Analisis Data Produksi Ikan Laut Pesisir Selatan

Berdasarkan output yang diperoleh dari Minitab,, nilai MAPE, MAD, dan MSD paling minimum adalah pada penaksiran kuadratis, dengan nilai masing-masingnya, MAPE 2; MAD 600; dan MSD 545418.

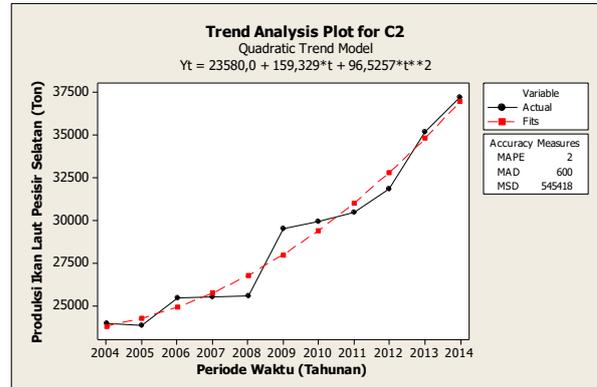
Dengan demikian dapat dikatakan data produksi ikan laut Pesisir Selatan mengikuti pola trend kuadratis. Sehingga metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown dapat digunakan dalam peramalan Hasil output Minitab disajikan pada gambar berikut.

Analisis data produksi ikan laut Pesisir Selatan dengan trend linier:



Gambar 3. Analisis Trend Linear Produksi ikan laut pesisir selatan Tahun 2004-2014

Analisis data produksi ikan laut Pesisir Selatan dengan trend kuadratik:



Gambar 4. Analisis Trend kuadratik Produksi ikan laut pesisir selatan Tahun 2004-2014

2. Penentuan Nilai Parameter yang akan Digunakan Dalam Peramalan.

Parameter yang digunakan dalam metode ini adalah α yang merupakan parameter pemulusan. Berdasarkan teori, nilai patokan awal α adalah $1/N = 1/11 = 0,09$. Untuk membandingkan nilai MSE dilakukan perhitungan pada nilai α yang lebih besar. Parameter α yang menghasilkan MSE terkecil adalah parameter yang cocok digunakan untuk peramalan.

Perhitungan pertama digunakan $\alpha = 0,09$ dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama (S'_t)

Nilai pemulusan eksponensial pertama periode pertama dengan $\alpha = 0,1$ adalah $S'_1 = X_1$. Pemulusan eksponensial pertama periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)S'_1 \\ &= (0,09 * 23885,85) + ((1 - 0,09) * 23958,90) \\ &= 23952,33 \end{aligned}$$

b. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Kedua (S''_t)

Nilai pemulusan eksponensial kedua periode pertama dengan $\alpha = 0,1$ adalah $S''_1 = X_1$. Pemulusan eksponensial kedua periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha)S''_1 \\ &= (0,09 * 23952,33) + ((1 - 0,09) * 23958,90) \\ &= 23958,31 \end{aligned}$$

c. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Ketiga (S'''_t)

Nilai pemulusan eksponensial ketiga periode pertama dengan $\alpha = 0,1$ adalah $S'''_1 = X_1$. Pemulusan eksponensial ketiga periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S'''_2 &= \alpha S''_2 + (1 - \alpha)S'''_1 \\ &= 23958,85 \end{aligned}$$

d. Penentuan Nilai Rata-Rata yang Disesuaikan untuk Periode t (a_t)

Nilai rata-rata periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai rata-rata periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} a_2 &= 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 \\ &= (3 * 23952,33) - (3 * 23958,31) + \\ &\quad (23958,85) \\ &= 23940,90 \end{aligned}$$

e. Penentuan Nilai Trend Pemulusan Ganda (b_t)

Nilai trend pemulusan ganda periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemulusan ganda periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} b_2 &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_2 - (10-8\alpha)S''_2 \\ &\quad + (4-3\alpha)S'''_2] \\ &= -1,70 \end{aligned}$$

f. Penentuan Nilai Trend Pemulusan Tripel (c_t)

Nilai trend pemulusan tripel periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemulusan tripel periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} c_2 &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2) \\ &= -0,05 \end{aligned}$$

g. Penentuan Nilai Ramalan Periode ke Depan (F_{t+m})

Nilai ramalan periode ketiga yaitu:

$$\begin{aligned} F_3 &= a_2 + b_2m + \frac{1}{2}c_2m^2 \\ &= 23939,18 \end{aligned}$$

Langkah serupa dilakukan untuk periode selanjutnya sampai periode ke-11 dengan $m = 1$. Setelah melalui beberapa langkah diperoleh model peramalan untuk produksi ikan laut Kabupaten Pesisir Selatan dengan $\alpha = 0,09$, yaitu:

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= a_t + b_tm + \frac{1}{2}c_tm^2 \\ &= 33112,79 + 727,01m + 10,645m^2 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan pada nilai $\alpha = 0,09$ diperoleh MSE 79195053,52. Perhitungan dilanjutkan dengan mencobakan nilai α yang lain seperti 0,1;0,11;0,12 dan seterusnya. Hal ini dilakukan untuk membandingkan nilai *Mean Square Error* (MSE) dari beberapa nilai α tersebut. Perhitungan ini dilakukan dari nilai $\alpha = 0,1$ sampai nilai $\alpha = 0,229$.

Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai MSE minimum pada saat $\alpha = 0,227$ dengan MSE 74755255,90. Dilakukan prosedur dengan langkah-langkah yang sama seperti pada perhitungan saat nilai $\alpha = 0,09$. Langkah-langkahnya adalah:

a. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama (S'_t)

Nilai pemulusan eksponensial pertama periode pertama dengan $\alpha = 0,227$ adalah $S'_1 = X_1$. Pemulusan eksponensial pertama periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S'_2 &= \alpha X_2 + (1-\alpha)S'_1 \\ &= (0,227 * 23885) + ((1-0,227) * 23958,90) \\ &= 23955,14 \end{aligned}$$

b. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Kedua (S''_t)

Nilai pemulusan eksponensial kedua periode pertama dengan $\alpha = 0,227$ adalah $S''_1 = X_1$. Pemulusan eksponensial kedua periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1-\alpha)S''_1 \\ &= (0,227 * 23942,32) + ((1-0,227) * \\ &\quad 23958,90) \\ &= 23955,14 \end{aligned}$$

c. Penentuan Nilai Pemulusan Eksponensial Ketiga (S'''_t)

Nilai pemulusan eksponensial ketiga periode pertama dengan $\alpha = 0,227$ adalah $S'''_1 = X_1$. Pemulusan eksponensial ketiga periode kedua adalah

$$\begin{aligned} S'''_2 &= \alpha S''_2 + (1-\alpha)S'''_1 \\ &= (0,227 * 23955,14) + ((1-0,227) * \\ &\quad 23958,90) \\ &= 23958,05 \end{aligned}$$

d. Penentuan Nilai Rata-Rata yang Disesuaikan untuk Periode t (a_t)

Nilai rata-rata pada saat $\alpha = 0,227$ periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai rata-rata periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} a_2 &= 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 \\ &= (3 * 23942,32) - (3 * 23955,14) + \\ &\quad (23958,05) \\ &= 23919,59 \end{aligned}$$

e. Penentuan Nilai Trend Pemulusan Ganda (b_t)

Nilai trend pemulusan ganda periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemulusan ganda periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} b_2 &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_2 - (10-8\alpha)S''_2 \\ &\quad + (4-3\alpha)S'''_2] \\ &= -10,01 \end{aligned}$$

f. Penentuan Nilai Trend Pemulusan Tripel (c_t)

Nilai trend pemulusan tripel periode pertama sama dengan nol. Sedangkan nilai trend pemulusan tripel periode kedua yaitu:

$$\begin{aligned} c_2 &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2) \\ &= -0,85 \end{aligned}$$

g. Penentuan Nilai Ramalan Periode Kedepan (F_{t+m})

Berdasarkan hasil ramalan periode ke 11 dengan $\alpha=0,227$ diperoleh nilai:

$$\begin{aligned} a_{11} &= 36604,64; \\ b_{11} &= 1913,22; \\ c_{11} &= 122,12 \end{aligned}$$

Maka model peramalan produksi ikan laut Pesisir Selatan untuk m periode ke depan yaitu:

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= a_t + b_tm + \frac{1}{2}c_tm^2 \\ &= 36604,64 + 1913,22m + 61,06m^2 \end{aligned}$$

h. Pengujian Ketepatan Model yang Didapat dengan Menggunakan MSE

Ramalan dikatakan baik apabila menghasilkan nilai *Mean Square Error* (MSE) yang kecil. Dari analisis yang dilakukan dengan mencobakan nilai parameter $\alpha = 0,09$ sampai 0,229 diperoleh nilai α yang memberikan MSE terkecil pada data produksi ikan laut Pesisir Selatan Tahun 2004-2014 adalah $\alpha = 0,227$ dengan MSE 74755255,90.

- i. Pencarian Ramalan Produksi ikan laut Pesisir Selatan untuk 5 Tahun ke depan.

Berdasarkan model peramalan periode ke 11 di atas, dapat ditentukan hasil ramalan produksi ikan laut Pesisir Selatan untuk 5 tahun mendatang, periode 12-16 (tahun 2015-2019) dengan mengganti $m=1$ untuk periode ke 12; $m=2$, $m=3$, $m=4$, $m=5$ untuk periode ke 13-16. Periode ke 12 adalah tahun 2015, periode 13 tahun 2016, periode 14 tahun 2017, periode 15 tahun 2018, dan periode 16 tahun 2019.

Hasil ramalan produksi ikan laut tahun 2015-2019 dalam satuan ton berturut-turut adalah: 38578,92; 40675,33; 42893,86; 45234,52; 47697,30.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Model Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown yang digunakan dari analisis produksi ikan laut Pesisir Selatan yaitu :

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$$

$$= 36604,64 + 1913,22m + 61,06m^2$$

Dengan:

m = jumlah periode kedepan yang diramalkan

F_{t+m} = ramalan produksi yang akan datang

t = periode ramalan terakhir

a_t = nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode t

b_t = trend pemulusan ganda

c_t = trend pemulusan tripel

2. Perkiraan produksi ikan laut Pesisir Selatan untuk tahun 2015 sampai 2019 terlihat pada Tabel II berikut:

TABEL II
HASIL RAMALAN PRODUKSI IKAN LAUT PESISIR SELATAN
TAHUN 2015-2019

Tahun	Periode	Hasil produksi (ton)
2015	12	38578,92
2016	13	40675,33
2017	14	42893,86
2018	15	45234,52
2019	16	47697,30

Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pihak terkait dalam hal ini pemerintah Kabupaten Pesisir Selatan. Tujuannya agar pemerintah dapat membuat perencanaan yang tepat sehingga pemenuhan kebutuhan konsumsi ikan laut masyarakat Pesisir Selatan dapat terpenuhi. Selain itu dapat memaksimalkan potensi ekspor ikan laut ke berbagai daerah yang dapat memberikan kontribusi pada peningkatan pendapatan daerah dan devisa negara.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik. (2008-2015). *Pesisir Selatan Dalam Angka*. Pesisir Selatan
- [2] K. M. Ghufron H. Kordi. 2011. *Buku Pintar Budidaya 32 Ikan Laut Ekonomis*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- [3] _____, 2011. *Budi Daya 22 Komoditas Laut untuk Konsumsi Lokal dan Ekspor*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- [4] Makridakis, Spyros, Wheelwright, Steven. C, dan McGee, Victor. E.1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- [5] Oktaria, Rimpi. 2016. *Peramalan Produksi Ikan Laut di Kabupaten Pesisir Selatan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Padang.