

# **FORECASTING PRODUKSI PERIKANAN LAUT YANG DIJUAL DI TPI (TON) DENGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING***

Ivana Larasati Putri Navalina  
Nur Indah Riwijanti  
Sugeng Sulistyono  
Ludfi Djajanto  
Politeknik Negeri Malang  
Email : [ivanalarasatiputrinavalina@gmail.com](mailto:ivanalarasatiputrinavalina@gmail.com)

<i>Received</i>	: <i>November 21<sup>th</sup> 2019</i>
<i>Revised</i>	: <i>December 15<sup>th</sup> 2019</i>
<i>Accepted</i>	: <i>January 30<sup>th</sup> 2020</i>

## **ABSTRAK**

*The purpose of this study was to determine the results of forecasting the production of fish sold at TPI in 2018-2020. This is expected to help the government in the formulation of plans and strategies related to the production of marine fish to increase the GRDP of fisheries in Java (regional level) and fisheries GDP in Indonesia (national level) and to contribute in the field of information and macroeconomics. This research used descriptive quantitative research and used data obtained through the official website of the Central Statistics Agency. This study used the Single Exponential Smoothing method. The results of this study have shown that the areas with the lowest sea fish production are in the DI Yogyakarta area, so the government must devise a strategy to maximize fish production in order to increase the PRDB contribution in Yogyakarta.*

Kata kunci : *Forecasting, Single Exponential Smoothing, Fishery*

## **PENDAHULUAN**

Sebagai negara maritim dan merupakan negara kepulauan terbesar di dunia Indonesia memiliki sebanyak 17.504 pulau besar dan kecil yang terbentang sepanjang 3.977 mil di antara Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Dengan garis pantai sepanjang 95.181 km dan luas daratan hanya 1,9 juta km<sup>2</sup>, maka 75% wilayah Indonesia berupa lautan dengan potensi sumberdaya. Salah satu sumberdaya hayati dengan keanekaragamannya, diantaranya adalah ekosistem terumbu karang, padang lamun, mangrove dan berbagai jenis ikan (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2018). 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 (Oktaria et. al, 2019). Kandungan asam lemak omega-

3 pada ikan memiliki banyak manfaat bagi tubuh seperti meningkatkan kesehatan otak bayi hingga meminimalisir resiko penyakit jantung. Oleh karena itu, ikan juga merupakan salah satu sumber pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia.

Rata-rata konsumsi ikan tiap tahun di Indonesia mengalami peningkatan dan dibuktikan dengan jumlah konsumsi ikan tahun 2015–2018 yang menunjukkan angka 41,11 kg/kapita pada tahun 2015 dan terus meningkat hingga tahun 2018 yang berada pada angka 47,34 kg/kapita (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2018). Potensi produksi ikan di Indonesia juga terbilang tinggi meskipun jumlah produksi ikan tiap tahunnya berbeda-beda di tiap daerah. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2017, produksi ikan laut yang dijual di TPI tahun 2017 mengalami peningkatan jumlah sebesar 657691.74 ton dari tahun

sebelumnya yang hanya sebesar 565485.9 ton.

Tempat Pelelangan Ikan (TPI) tersebar di 34 titik pada tiap provinsi di Indonesia. Pulau Jawa sendiri memiliki lima titik TPI yang berada di DKI Jakarta, Jawa Barat, DI Yogyakarta, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Produksi ikan yang dijual di TPI yang memiliki angka tertinggi berada pada provinsi Jawa Timur sebesar 1038266.58 ton dan yang terendah berada pada provinsi Jawa Timur sebesar 21181.8 ton. Alasan peneliti memilih lokasi penelitian di Pulau Jawa adalah selain sebagai pusat pemerintahan, Pulau Jawa juga merupakan pusat perekonomian negara Indonesia. Penyebaran industri di Indonesia sebagian besar berada di pulau Jawa yaitu sekitar 75 persen, sedangkan 25 persen lagi di luar Pulau Jawa (Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, 2012). Meningkatnya jumlah produksi ikan tentu 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 (Oktaria et. al, 2019)

Peramalan adalah suatu metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan adalah suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan pejualan atau penguasaan suatu produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Wardah & Iskandar, 2016). 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 (Oktaria et. al, 2019).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Penghalusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*). Model penghalusan eksponensial tunggal merupakan metode peramalan yang sangat cocok digunakan untuk peramalan jangka waktu pendek dikarenakan model ini sering digunakan pada data yang konstan untuk mengatasi fluktuasi data (Sudrimo 2016). Model penghalusan eksponensial tunggal didasarkan oleh perhitungan nilai rata-rata dari data masa lalu secara eksponensial. Setiap data akan diberi bobot, dimana data yang baru akan menerima bobot yang lebih besar. Perhitungan parameter pemulusan pada peramalan eksponensial disebut dengan alpha ( $\alpha$ ) (Pramayoga, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Sundari dan Dewi (2016) ini menggunakan metode survei dalam mengestimasi produksi perikanan dan kunjungan kapal di Pelabuhan Perikanan Pantai Wonokerto, Kabupaten Pekalongan, dimana hasilnya adalah kunjungan kapal yang akan meningkat jumlahnya pada 5 tahun ke depan adalah kapal motor ukuran <10 GT dan diikuti pula dengan kenaikan produksi perikanan di PPP Wonokerto. Selain itu, penelitian serupa dilakukan oleh Razak dan Riksakomara (2017) yang menggunakan metode *Back-propagation Neural Network* dalam meramalkan jumlah produksi ikan di UPTD Pelabuhan Perikanan Banjarmasin. Mereka menyimpulkan bahwa Penggunaan variasi parameter *learning rate dan epoch* dinilai kurang mempengaruhi terhadap hasil akhir peramalan, sedangkan penggunaan variasi rasio pada *train set & test set* dinilai mempengaruhi hasil akhir peramalan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Pramayoga (2017), Rahman et. al (2018), Nasution et. al (2019), dan Oktaria (2019) menggunakan macam-macam metode *exponential smoothing* untuk peramalan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil peramalan produksi ikan yang dijual di TPI pada tahun 2018-2020. Hal ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam rangka menyusun rencana dan strategi yang berkaitan dengan produksi ikan laut untuk peningkatan PDRB perikanan di Pulau Jawa (tingkat regional) dan PDB perikanan di Indonesia (tingkat nasional) serta memberikan kontribusi dibidang informasi dan ekonomi makro.

## TINJAUAN PUSTAKA

Peramalan (*forecasting*) merupakan langkah awal dari sebuah pengambilan keputusan. Hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan peramalan adalah harus mengetahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan atau isu pada sebuah keputusan yang akan diambil itu (Qamal, 2016). *Forecasting* menurut Kurniagara (2017) merupakan sebuah prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian dimana hal tersebut sifatnya tidak pasti dimasa yang akan datang. Ketepatan secara akurat dalam memprediksi peristiwa dan tingkat kejadian yang akan datang ini tidak selalu dapat dicapai, oleh karena itu disaat perusahaan tidak mampu untuk melihat kejadian yang akan datang secara pasti, disinilah perusahaan memerlukan waktu dan tenaga yang besar agar mereka dapat memiliki kekuatan dalam menarik kesimpulan terhadap kejadian yang akan datang. Maka dari itu, peramalan (*forecasting*) ini dibutuhkan oleh sebuah perusahaan atau lembaga pemerintah untuk menyusun strategi yang sifatnya preventif untuk meminimalisir resiko yang mungkin terjadi di masa yang akan datang.

Tahapan untuk melakukan peramalan menurut (Qamal, 2016) yaitu:

1. Hal pertama yang harus dilakukan adalah penentuan masalah yang akan dianalisis atau merumuskan masalah yang akan dibahas.
2. Menyiapkan data-data apa saja yang akan dibutuhkan pada proses

analisis sehingga data dapat diproses dengan seharusnya.

3. Menetapkan atau memilih metode peramalan yang paling tepat dan sesuai dengan analisa yang akan dilakukan.
4. Setelah menetapkan metode yang telah dipilih, metode tersebut diterapkan dan melakukan prediksi pada data untuk beberapa periode ke depan.
5. Hal terakhir yang merupakan tahapan peramalan adalah melakukan evaluasi dari hasil peramalan tersebut.

Metode *exponential smoothing* merupakan sebuah pengembangan dari metode *moving averages*. Metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot dengan proporsi yang lebih besar (Kurniagara, 2017). Dengan kata lain dapat dijelaskan bahwa observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan dibandingkan observasi yang lebih lama (Qamal, 2016).

Empat model dari metode *exponential smoothing* yang mengakomodasi asumsi mengenai trend dan musiman (Suswaini dan Haryati, 2016) :

1. *Single* (tunggal), model ini mengasumsikan bahwa seri pengamatan tidak memiliki trend dan musiman.
2. *Holt*, model ini mengasumsikan bahwa seri pengamatan memiliki trend linier namun tidak memiliki variasi musiman.
3. *Winters*, model ini mengasumsikan bahwa seri pengamatan memiliki trend linier dan variasi musiman.
4. *Custom*, model ini memungkinkan untuk melakukan penetapan komponen trend dan variasi musiman.

## METODE PENELITIAN

Obyek penelitian merupakan inti dari penelitian yang kita lakukan agar data yang didapatkan lebih

terfokus. Penulis memilih obyek dari penelitian ini adalah seluruh Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang ada di Pulau Jawa di Indonesia yang meliputi 5 provinsi yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta dan Jawa Timur. Alasan peneliti mengambil obyek penelitian tersebut adalah, karena Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam hal kemaritiman namun sepertinya belum dimanfaatkan dengan maksimal, sehingga dengan adanya penelitian ini dapat disusun strategi-strategi dalam rangka meningkatkan perekonomian kemaritiman. Selain itu berdasarkan penelitian terdahulu, belum ada yang meneliti peramalan produksi ikan laut di Pulau Jawa, sedangkan di satu sisi Pulau Jawa merupakan pusat perekonomian dan industry di Indonesia

#### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2018, p. 23), yaitu “Metode penelitian positivistik karena berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada sampel atau populasi tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menggambarkan dan menguji hipotesis yang telah ditetapkan”. Sehingga penelitian ini akan dilakukan menggunakan penerapan metode statistik untuk peramalan produksi periode selanjutnya.

#### Sumber Data dan Data Yang Dibutuhkan

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber data sekunder yaitu :

1. Sumber Data Sekunder. Sumber data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung melalui media perantara dan sudah tersedia sebelum peneliti akan melakukan penelitian. Beberapa contoh sumber data sekunder adalah catatan atau dokumentasi

perusahaan, publikasi pemerintah, analisis industri oleh media, internet dan sebagainya. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari situs resmi Badan Pusat Statistik yaitu [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id).

2. Data yang Dibutuhkan. Data yang dibutuhkan di dalam penelitian ini diantaranya : Data produksi ikan laut yang dijual di TPI di Pulau Jawa

#### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data yang berasal dari catatan yang sudah ada sebelumnya untuk dipelajari lebih lanjut dalam penelitian. Metode dokumentasi dilakukan dengan mengambil data dari [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id).

#### Teknik Analisis Data

##### Analisis Statistik

##### *Metode Exponential Smoothing*

Metode exponential smoothing merupakan sebuah pengembangan dari metode moving averages. Metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot dengan proporsi yang lebih besar (Kurniagara, 2017). Dengan kata lain dapat dijelaskan bahwa observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan dibandingkan observasi yang lebih lama (Qamal, 2016). Salah satu metode exponential smoothing yang cocok untuk data ini adalah *single exponential smoothing*.

*Single Exponential Smoothing* atau yang biasa disebut dengan *Simple Exponential Smoothing* ini biasanya digunakan pada peramalan jangka pendek misalnya 1 bulan ke depan (Ihsan et. al, 2018). Prinsip utama di balik metode ini adalah bahwa data baru lebih relevan daripada data lama dalam dataset deret waktu. Seiring

bertambahnya data, data menjadi kurang relevan (Adamuthe et. al, 2015). Menurut Mustofa, 2018 model ini mengasumsi data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa tren atau pola pertumbuhan konsisten. *Single Exponential Smoothing* menggunakan parameter tunggal dinotasikan  $\alpha$  untuk pembobotan. Rumus peramalan *Single Exponential Smoothing* menurut (Mustofa, 2018) sebagai berikut :

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

Dimana :

$S'_t$  = nilai peramalan untuk periode t  
 $\alpha$  = konstanta pembobotan eksponensial

$X_t$  = nilai aktual periode t

$S'_{t-1}$  = nilai peramalan periode t-1

Menurut Margi S dan Pendawa W (2015) ketepatan ramalan merupakan suatu hal yang penting untuk peramalan, dimana hal ini adalah tentang bagaimana mengukur kesesuaian antara data yang sudah ada dengan data peramalan. Kesalahan peramalan total ini dapat dihitung dengan cara :

*Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan (Margi S dan Pendawa W, 2015) Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan berikut.

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

Dimana :

$X_t$  = Data aktual pada periode t

$F_t$  = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

*Mean Square Error (MSE)*

MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan

keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati (Margi S dan Pendawa W, 2015). Nilai MSE dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(X_t - F_t)^2}{n}$$

Dimana :

$X_t$  = Data aktual pada periode t

$F_t$  = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

*Mean Absolute Deviation (MAD)*

MAD mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli (Margi S dan Pendawa W, 2015). Nilai MAD dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|}{n}$$

Dimana :

$X_t$  = Data aktual pada periode t

$F_t$  = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

## HASIL

Data Penelitian

Data yang diolah pada penelitian ini adalah data produksi perikanan laut yang dijual di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dengan ukuran Ton. Data tersebut menunjukkan jumlah per tahun mulai dari 2004 hingga 2017 pada setiap provinsi di Indonesia dan didapatkan dari [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Karena keterbatasan penelitian, dalam jurnal ini hanya dilakukan penelitian untuk provinsi di Pulau Jawa. Data akan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Produksi Perikanan Laut yang Dijual di TPI (Ton) di Pulau Jawa

Data Produksi Perikanan Laut Yang Dijual Di TPI (Ton)					
Tahun	Provinsi di Pulau Jawa				
	DKI Jakarta	Jawa Barat	Jawa Tengah	DI Yogyakarta	Jawa Timur
2004	27058	23546	113614	596	48554
2005	26553	23150	152352	623	60058
2006	24881	48958	146284	629	41259
2007	35348	54092	163856	1851	58799
2008	39820	54906	159307	1171	92489
2009	30362	34935	158961	1492	104634
2010	31426	51989	279641	1020	81672
2011	25938	44566	145530	1040	68027
2012	21203	40412	210495	1465	40506
2013	23846	85996	178259	1397	60953
2014	26601.1	78975.5	193939.1	2769.6	93498.9
2015	24035.1	52361.5	214505.3	2339.5	71696.8
2016	104956.9	46470.2	221842.8	1700	59520.2
2017	31228.34	44613.42	195967.97	3088.7	156599.68
Total	473256.44	684970.62	2534554.17	21181.8	1038266.58

Sumber : www.bps.go.id

Hasil Perhitungan MAPE, MSE dan MAD

Tahapan ini mengungkapkan perlunya menghitung besaran nilai error dari peramalan yang telah dibuat sebelumnya. Menghitung kesalahan prediksi bisa disebut juga sebagai menghitung akurasi pengukuran. Nilai-nilai error yang akan dihitung diantaranya adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Deviation (MAD) (Atkha dan Rusdah, 2018).

Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) didapat jumlah nilai

aktual dikurangi prediksi yang dibagi nilai aktual kemudian dikali 100% yang selanjutnya dibagi jumlah data. Besaran nilai Mean Square Error (MSE) didapat dari jumlah nilai aktual dikurangi prediksi yang dikuadratkan kemudian dibagi jumlah data Selanjutnya, nilai Mean Absolute Deviation (MAD) dihasilkan dari jumlah nilai aktual dikurangi nilai prediksi yang kemudian dibagi dengan jumlah data. (Athka dan Rusdah, 2018)

Nilai Berikut merupakan hasil perhitungan MAPE, MSE, dan MAD secara umum dari seluruh data yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3. Hasil Perhitungan MAPE, MSE, dan MAD Hasil Perhitungan MAPE, MSE, MAD

Akurasi Error	alpha ( $\alpha$ )			
	0.2	0.5	0.7	0.9
MAPE	6385959.89	6581974.218	6476819.243	6369451.405
MSE	290484076	299453356.1	294786634.4	289993221.8
MAD	13362267498	13774854390	13560185192	13339688215

Sumber : Data Diolah

Dari hasil perhitungsn diatas, terlihat bahwa nilai MAPE, MSE, dan

MAD yang paling kecil berada pada nilai konstanta penghalusan ( $\alpha$ ) 0.9,

maka nilai inilah yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan forecasting. Semakin kecil nilai yang Hasil Peramalan (*Forecasting*)

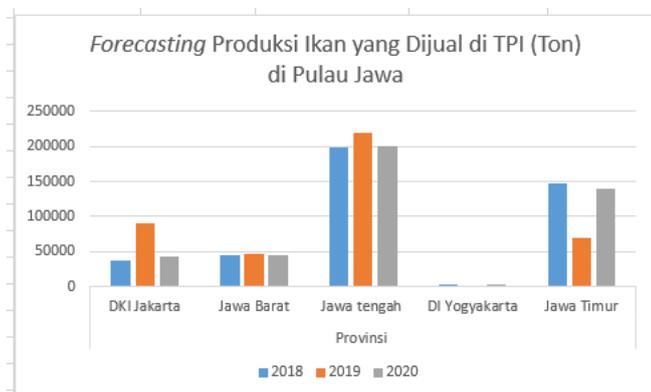
dihasilkan maka nantinya hasil perhitungan forecasting juga akan semakin akurat.

Hasil peramalan (forecasting) dari semua provinsi akan disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Peramalan (*Forecasting*)

Tahun	Kompilasi Hasil Forecasting Provinsi				
	DKI Jakarta	Jawa Barat	Jawa tengah	DI Yogyakarta	Jawa Timur
2018	37794	44885	198460	2957	147032
2019	90978	47084	218647	1886	69533
2020	43113	45105	200479	2849	139282

Sumber : Data Diolah



Sumber : Data Diolah

Gambar 1. Histogram Hasil Peramalan (*Forecasting*)

## KESIMPULAN

Dari hasil peramalan (*forecasting*) yang dilakukan, dapat diketahui bahwa provinsi DI Yogyakarta memiliki nilai paling kecil diantara keempat provinsi lainnya. Hal ini bisa dipengaruhi oleh faktor letak geografis, dimana DI Yogyakarta memiliki luas wilayah yang paling kecil sehingga akan mempengaruhi kuantitas produksi ikan. Namun sebenarnya, DI Yogyakarta sendiri memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Hal ini juga disampaikan oleh Sekda DIY Ir. Gatot Saptadi bahwa DI Yogyakarta sebenarnya mempunyai peluang yang cukup bagus untuk mengoptimalkan perikanan baik itu ikan budidaya, ikan tangkap, pengolahan, penangkaran maupun pemasaran.

Sedangkan yang memiliki nilai paling tinggi ada pada provinsi Jawa Tengah diantara keempat provinsi lainnya. Potensi produksi Ikan di Jawa Tengah sebenarnya masih bisa di eksplorasi, namun tantangan yang dihadapi juga tidak mudah. Seperti yang dilansir oleh situs resmi Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia, 2018 bahwa di pesisir utara yang menghadap Laut Jawa, beberapa masalah yang tengah dihadapi adalah pencemaran lingkungan, tata ruang laut dan akses penangkapan ikan. Berbeda dengan pesisir selatan, beberapa masalah yang tengah dihadapi adalah infrastruktur penghubung dengan pesisir utara dan dukungan sarana/prasarana di pelabuhan. Bagi daerah yang memiliki posisi landlocked, masalah yang

dihadapi adalah aksesibilitas transportasi. Faktor-faktor tersebutlah yang membuat produksi ikan di Jawa Tengah belum maksimal.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat dikemukakan saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian di pulau-pulau lainnya di Indonesia yang tidak dilakukan pada penelitian ini dan penelitian bisa menggunakan metode lain yang belum digunakan pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: AFABETA

### Jurnal

Adamuthe, A. C., Gage, R. A., Thampi, G. T., 2015. *Forecasting Cloud Computing using Double Exponential Smoothing Methods*. *International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS -2015)*, Jan. 05 – 07, 2015, Coimbatore, INDIA.

Atkha, R. dan Rusdah, 2018. Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Bulanan Pada *Ranch Market* Pesanggrahan. *Jurnal Idealis Vol 1.1 No. 3, Juli 2018*.

Ihsan, H., Syam, R., Ahmad, F., 2018. Peramalan Penjualan dengan Metode *Exponential Smoothing* (Studi Kasus : Penjualan Bakso Kemasaan/Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul). *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics (hal. 1 – 7) Vol. 1. No. 1, April 2018*

Kurniagara, 2017. Penerapan Metode *Exponential Smoothing* dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus: SMK PEMDA Lubuk Pakam). *Jurnal Pelita Informatika, Volume 16, Nomor 3, Juli 2017*

Margi, K. dan Pendawa, S., 2015. Analisa dan Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF Ke-2 Tahun 2015*.

Nasution, M. H., Anwar, S., Fitri, A., Zohra, A. F., 2019. Peramalan Jumlah Ikan Tuna/Madidihang (*Yellowfin tuna*) yang Didaratkan di PPS Kutaraja Kota Banda Aceh dengan Metode *Triple Exponential Smoothing*. *Jurnal Ilmu Perikanan Volume 10, No. 1, Aprilo 2019*

Oktaria, R., Murni, D., Helma, 2016. Peramalan Produksi Ikan Laut di Kabupaten Pesisir Selatan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe *Brown*. *E-Journal UNP Vol 2, No 2 (2019)*.

Pramayoga, B., 2019. Peramalan Ketersediaan Ikan Hasil Tangkapan di PPP Blanakan, Kabupaten Subang. *Jurnal Idealis Repository Ipb 2019*.

Rahman, D., Sumarjaya, I W., Sukarsa, I K. G., 2018. Perbandingan Peramalan Hasil Produksi Ikan Menggunakan Metode Permulusan Eksponensial *Holt-Winters* dan ARIMA. *E-Jurnal Matematika Vol. 7(4), November 2018, pp. 371-376*

Razak, M. A. dan Riksakomara, E., 2017. Peramalan Jumlah Produksi Ikan dengan Menggunakan *Backpropagation Neural Network* (Studi Kasus: UPTD Pelabuhan Perikanan Banjarmasin. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 1, (2017)*

- Sundari, R dan Dewi, D. ANN., 2016. Estimasi Produksi Perikanan dan Kunjungan Kapal di Pelabuhan Perikanan Pantai Wonokerto, Kabupaten Peklaongan. *Jurnal Sumberdaya Perairan Volume 10. Nomor. 1. Tahun 2016*
- Suswaini, E. dan Haryati, S., 2016. *Forecasting* Penjualan Produk pada PD. Adi Anugrah “*Food Industry*” Tanjungpinang dengan Metode *Single Exponential Smoothing*. *Jurnal Sustainable, Vol. 5, No. 01, Mei 2016*
- Qamal, M., 2016. Peramalan Penjualan Makanan Ringan Dengan Metode *Single Exponential Smoothing*. *TECHSI : Jurnal Penelitian Teknik Informatika*
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2018. Refleksi 2018 & Outlook 2019, diakses pada 22 Desember 2019. [https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20RO%20KKP%202018%20\(final\).pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20RO%20KKP%202018%20(final).pdf)
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2018. Konservasi untuk Kesejahteraan, diakses pada 22 Desember 2019 <http://kkji.kp3k.kkp.go.id/index.php/beritabarur/267-14th-konservasi-untuk-kesejahteraan>

#### Skripsi, Tesis dan Disertasi

- Mustofa, A., 2018. Penerapan Metode *Forecasting* untuk Meningkatkan Penjualan Handphone dengan Menggunakan *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus : CV. Garden Cell Kediri). *Universitas Nusantara PGRI Kediri. Skripsi.2018*

#### Internet

- Pemerintah Daerah DI Yogyakarta. 2019. BKIPM Dukung Penuh Optimalisasi Potensi Perikanan DIY, diakses pada 6 Desember 2019 <https://jogjaprovo.go.id/berita/detail/7814-bkipm-dukung-penuh-optimalisasi-potensi-perikanan-diy>
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. 2012. Pemerintah Andalkan Pertumbuhan Industri Pulau Jawa, diakses pada 22 Desember 2019 <https://kemenperin.go.id/artikel/2806/Pemerintah-Andalkan%09Pertumbuhan-Industri-Pulau-Jawa>