

Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dan Metode *Decomposition* Untuk Meramalkan Persediaan Beras (Studi Kasus Divre Bulog Lhokseumawe)

This study aims to see the suitable forecasting method between the two Exponential Smoothing Methods and the Decomposition Method in predicting the BULOG Divre Lhokseumawe rice supply for 2019. The data used in this study are primary data, namely BULOG rice supply data for 36 periods within 3 periods. YearTo achieve the research objectives, using the Exponential Smoothing method and the decomposition method with the calculation of errors consisting of the mean absolute percentage error (MAPE), mean absolute deviation (MAD), and mean squared deviaon (MSD). Based on the results of data analysis, it is known that the best forecasting method for predicting rice supplies in BULOG Divre Lhokseumawe is the Exponential Smoothing method. This method was chosen because it has the lowest error rate compared to the Decomposition method, namely with a MAPE value of 32, MAD of 1,3 and MSD of 3,5.

Keywords: *Inventory, Forecasting, Exponential Smoothing Method, Decomposite Method, MAPE, MAD, MSD*

**Mursidah¹, Yunina²,
Nurhasanah³**

Desma Yuni

^{1,2,3} Dosen Fakultas Ekonomi
dan Bisnis Universitas
Malikusaleh

Corresponding Author

mursidah@unimal.ac.id

mursidah.usman32@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Perjalanan perum BULOG dimulai pada saat di bentuknya BULOG (Badan Urusan Logistik) pada tanggal 10 mai 1967 berdasarkan presidium kabinet No. 11/u/kep/5/1967, dengan tujuan pokok untuk mengamankan penyediaan pangan dalam rangka menegakkan eksistensi pemerintahan baru. Selanjutnya direvisi melalui Keppres No.39 Tahun 1987, yang di maksud untuk menyongsong tugas BULOG dalam rangka mendukung pembangunan komoditas pangan yang multi komoditas. Dalam Keppres tersebut, tugas pokok BULOG untuk menangani komoditas beras. Sedangkan komoditas yang lain dikelola selama ini dilepaskan oleh komoditas pasar. Arah pemerintah mendorong BULOG menuju suatu bentuk badan usaha mulai terlihat dengan terbitnya Keppres No. 29 tahun 2000, dimana di dalamnya tersirat BULOG sebagai organisasi transisi (tahun 2003) menuju organisasi yang bergerak dalam jasa logistik.

Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik atau Perum BULOG melaksanakan penugasan dari pemerintah untuk menangani bahan pangan khususnya beras. Untuk menjalankan fungsionalnya, badan ini dibantu oleh beberapa Divisi Regional atau Divre, salah satunya Divre BULOG Lhokseumawe. Perum BULOG SubDivre Lhokseumawe bertanggung jawab dalam menangani ketahanan pangan beras, menjaga stok dan stabilnya harga di pasar. Kantor pusat BULOG sendiri berada di Banda Aceh beralamat Jl. Tgk Daud Beureueuh, setiap kabupaten punya badan penyaluran beras yang disebut Divre (Devisit Regional) dilhokseumawe sendiri Divre BULOG Lhokseumawe beralamat Jl. Merdeka, Lhokseumawe, Banda Sakti, Kota Lhokseumawe, Aceh. Dalam memenuhi kebutuhan beras di Lhokseumawe perlu mengetahui banyak stok beras yang harus disediakan, agar dapat mengetahui persediaan beras pada tahun mendatang.

BULOG adalah Perusahaan Umum Milik Negara yang bergerak di bidang logistik pangan. Ruang lingkup bisnis perusahaan meliputi usaha logistik/pergudangan, usaha angkutan, perdagangan komoditi pangan dan usaha eceran. Sebagai perusahaan yang tetap mengemban tugas publik dari pemerintah, BULOG tetap melakukan kegiatan menjaga harga dasar Pembelian untuk gabah, stabilisasi harga khususnya harga pokok, menyalurkan beras untuk orang miskin (Raskin) dan pengelolaan stok pangan. Mengenai pengelolalaan stok pangan di Lhokseumawe.

Beras adalah bagian bulir padi (gabah) yang telah dipisah dari sekam. Sekam (*Jawa Merang*) secara anatomi disebut '*palea*' (bagian yang ditutupi) dan '*lemma*' (bagian yang menutupi). Beras merupakan

bahan pangan pokok, bagi sebagian besar masyarakat Indonesia khususnya pada bagian barat Indonesia.

Di dalam perusahaan pentingnya persediaan, oleh sebab itu persediaan harus ada peramalan atau perkiraan stok barang untuk masa akan datang, dengan tujuan untuk mengantisipasi kejadian yang akan terjadi untuk kedepannya. Persediaan adalah barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang. Persediaan terdiri dari persediaan barang baku, persediaan barang setengah jadi dan persediaan barang jadi. Persediaan barang jadi dan barang setengah jadi disimpan sebelum digunakan atau dimasukkan kedalam proses produksi, sedangkan persediaan jadi atau barang dagangan disimpan sebelum dijual atau dipasarkan. Dengan demikian perusahaan yang melakukan kegiatan usaha pada umumnya memiliki persediaan. Sedangkan perusahaan perdagangan minimal memiliki satu jenis persediaan, yaitu persediaan barang dagang. Adanya berbagai macam persediaan ini menuntut pengusaha untuk melakukan tindakan yang berbeda untuk masing-masing persediaan, dan ini akan sangat terkait dengan permasalahan lain seperti masalah peramalan kebutuhan bahan baku serta peramalan penjualan atau permintaan konsumen. Metode *exponential smoothing* dan metode *decomposition* bertujuan untuk metode peramalan persediaan yang akan meramalkan persediaan beras BULOG pada tahun akan datang Fatimah (2015: 60).

Meramalkan persediaan beras dapat menggunakan metode peramalan diantaranya metode *Winter's Exponential Smoothing*. Metode peramalan adalah suatu metode untuk memprediksi, memproyeksi atau mengestimasi tingkat kejadian yang tidak pasti di masa yang akan datang Nurmaulidar, Asep Rusyana, Rizka Maqfirah (2016:78). Makridakis, *et al* (1993) menjelaskan bahwa metode *decomposition* deret berkala pada dasarnya adalah mendekomposisi (memecah) data deret berkala menjadi beberapa pola yaitu trend, siklus dan musiman, dan mengidentifikasi masing-masing komponen ini tersebut secara terpisah (Ketut Sukiyon dan Rosdiana 2018).

Salah satu metode peramalan yang dikembangkan saat ini adalah time series, yakni menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data masa lampau yang dijadikan acuan untuk peramalan masa depan. Berbagai penelitian telah mengusulkan metode-metode untuk menyelesaikan time series diantaranya statistik, jaringan syaraftiruan, wavelet, dan system fuzzy. Metode-metode tersebut memiliki kekurangan dan keunggulan yang metode yang dapat digunakan. Dalam meramalkan data deret waktu sesuai dengan kebutuhan, perlu membandingkan metode yang satu dengan metode yang lain sehingga mendapatkan hasil ramalan dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Dalam penulisan tugas akhir ini, akan dibandingkan metode *exponential smoothing* dan metode dekomposisi dengan ukuran akurasi dalam bentuk MAD dan MAPE dalam meramalkan

Persediaan Beras BULOG. *Exponential Smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua. Beberapa kelebihan dari metode *Exponential Smoothing* adalah banyak mengurangi masalah penyimpanan data, sehingga tidak perlu lagi menyimpan semua data historis atau sebagian hanya pengamatan terakhir, ramalan terakhir, dan suatu nilai konstanta yang harus disimpan. Metode ini digunakan secara luas di dalam peramalan. Karena sederhana, efisien didalam perhitungan ramalan, mudah disesuaikan dengan perubahan data dan ketelitian metode ini cukup besar.

berbeda. Pada dasarnya metode-metode tersebut mempunyai satu tujuan yang sama, yaitu membuat prediksi kejadian-kejadian dimasa depan sehingga proyeksi atau prediksi tersebut dapat dijadikan panduan dalam proses pengambilan keputusan.

Dengan adanya berbagai metode peramalan dengan data *time series*, terdapat banyak pilihan

Metode exponential smoothing didasarkan atas konsep bahwa ketika terdapat sebuah pola dasar dalam suatu serial data, pola dasar itu dapat dipisahkan dari faktor random dengan memuluskan nilai dalam data, sehingga pola dapat di proyeksikan kemasa yang akan datang dan digunakan untuk membuat peramalan. Berbeda dengan konsep peramalan itu, metode dekomposisi mengidentifikasi tiga komponen poladasar yang terdapat dalam suatu serial data, yaitu trend, musiman, dan siklus. Pemisahan ini dilakukan untuk membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman atas perilaku deret data secara lebih baik.

Peramalan yang baik akan mengurangi ketidakpastian pada waktu yang akan datang. Dengan demikian peramalan mempunyai fungsi besar sehingga sebelum kegiatan perusahaan dimulai harus disusun suatu peramalan tertentu.

Metode exponential smoothing adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan dengan merata-rata (menghaluskan = smoothing) nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun (exponential). Menurut Trihendradi (2005) analisis exponential smoothing merupakan salah satu analisis deret waktu, dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai pembobot pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi nilai masa depan.

Kemudian metode Decomposition juga dapat digunakan untuk meramalkan jumlah persediaan pada sebuah perusahaan menurut Makridakis (1999:150) metode dekomposisi adalah metode yang memecah data menjadi beberapa pola, dan mengidentifikasi pola-pola tersebut secara terpisah, sehingga mendapatkan tingkat keakuratan yang tinggi. Pemisahan itu bertujuan untuk meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu memahami suatu deret data dengan lebih baik. Jadi bisa disimpulkan bahwa metode dekomposisi adalah suatu metode yang

memisahkan unsur-unsur dari data tersebut (faktor trend, siklus, dan musiman) untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih akurat. Metode dekomposisi terdiri dari dekomposisi aditif dan multiplikatif. Model dekomposisi aditif dan multiplikatif dapat digunakan untuk meramalkan faktor trend, musiman dan siklus Ketut Sukiyon dan Rosdiana (2018).

Informasi dan data diperoleh dari hasil wawancara secara langsung kepada devisi akuntansi Divre BULOG Lhokseumawe. Maka dari itu peneliti tertarik menganalisis dengan variabel di antaranya Perbandingan metode exponential smoothing dan metode decomposition untuk meramalkan persediaan beras.

Aspek berikutnya adalah aspek research gap. Pada penelitian sebelumnya. Pembahasan studi tentang metode exponential smoothing dan metode decomposition telah banyak dilakukan, terdapat perbedaan hasil yang ditunjukkan oleh penelitian terdahulu. Pada penelitian Theresia dan Wahyuni (2014), menunjukkan hasil bahwa kombinasi antara motodewinter dan dekomposisi merupakan metode yang terbaik di gunakan untuk meramalkan persediaan di masa yang akan datang. Penelitian yang dilakukan Nurmalida (2016), menunjukkan hasil bahwa metode exponential smoothing merupakan metode yang terbaik digunakan untuk meramalkan persediaan dimasa yang akan datang. Penelitian yang dilakukan Rusydiana (2009) menunjukkan hasil bahwa Metode Multiplicative Decomposition terbaik dalam meramalkan pendapatan aset bank pada tahun yang akan datang. Penelitian yang dilakukan Rusydiana (2009) menunjukkan hasil bahwa Metode Exponential Smoothing terbaik dalam meramalkan, mendapatkan hasil yaitu kunjungan pasien di puskesmas Mulyorejo mengalami peningkatan. Berdasarkan latar belakang dan research gap yang telah dikemukakan, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Metode Exponential Smoothing Dan Metode Decomposition Untuk Meramalkan Persediaan Beras (Studi Kasus Divre BULOG Lhokseumawe) 2016-2018".

Tujuan Penelitian

Berdasarkan fenomena yang terjadi di lapangan maka rumusan tujuan tulisan ini yaitu :

1. Untuk mengetahui perbandingan keefektifan metode *exponential smoothing* dan metode *decomposition* dalam meramalkan persediaan beras Divre BULOG Lhokseumawe.
2. Untuk mengetahui persediaan beras Bulog pada tahun 2019 dengan metode terpilih diantara metode *Exponential Smoothing* dan metode Dekomposisi.

KAJIAN PUSTAKA

Persediaan Beras Bulog

Manual Biro Penyaluran, edisi ke IV BULOG (2006:93) Persediaan beras dilakukan oleh Perum BULOG yakni persediaan dalam negeri dan luar negeri atau impor beras. Persediaan dalam negeri dimaksud produksi beras/padi/gabah dalam negeri untuk menjaga harga pasar yang telah ditetapkan pemerintah dalam rangka stabilitas harga pangan sebagai jumlah atau realisasi persediaan. Persediaan beras BULOG adalah sejumlah barang yang tersimpan untuk sementara waktu untuk memenuhi permintaan dan kebutuhan yang akan digunakan yaitu berupa bahan pangan beras yang akan digunakan untuk waktu yang akan datang. Persediaan beras yang dilakukan BULOG dapat melalui tiga saluran dalam penyerapan produksi petani yaitu, SATGAS ADA DN, Unit Pengelola Gabah dan Beras (UPGB), dan Mitra kerja. Ketiga saluran tersebut membeli gabah langsung pada petani dengan patokan Harga Pokok Penjualan (HPP).

Krisna Murti (2003:107) menyatakan faktor-faktor yang persediaan yang menyebabkan Prediksi Impor beras yang tinggi adalah :

1. Keterlambatan panen musin rendeng (juga akan mengakibatkan keterlambatan pada musim tanam gandum atau benih padi) sehingga bisa memperparah produksi beras dalam negeri.
2. Insentif kenaikan harga dasar gabah di perkirakan belum mampu menaikkan produksi.
3. Kenaikan harga dasar gaba di nilai tidak memberikan insentif kepada petani yang melakukan produksi karena pada saat yang bersamaan harga barang-barang lain mengalami kenaikan.

Peramalan (Forecasting)

Pendapat lain dari buku *Operation Management* (Stevenson, 2011:72) peramalan adalah masukan/input dasar dalam proses pengambilan keputusan dari manajemen operasi karena peramalan memberikan informasi dalam permintaan dimasa yang akan datang. Salah satu tujuan utama dari manajemen operasi adalah untuk menyeimbangkan antara pasokan/*supply* dan permintaan, dan memiliki perkiraan permintaan dimasa yang akan datang sangat penting untuk menentukan berapa kapasitas atau pasokan/*supply* yang dibutuhkan untuk menyeimbangi permintaan.

Forecasting adalah usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian dimasalalu. Dalam hal ini *forecasting* bertujuan untuk meminimumkan pengaruh ketidak pastian bagi perusahaan. Dengan kata lain *forecasting* bertujuan untuk mendapatkan *forecast* yang bias meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error* dan *mean absolute error*.

Kesalahan (*error*) ramalan adalah selisih antara nilai yang terjadi dengan nilai yang di prediksi untuk periode waktu tertentu. Dengan demikian

$$C_t = Y_t - F_t$$

Metode Exponential Smoothing

Exponential Smoothing merupakan sekelompok metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara *exponential* terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Metode *Exponential Smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Metode Peramalan *Exponential Smoothing* menggunakan bobot berbeda untuk data masa lalu, bobotnya berciri-ciri menurun secara eksponensial dari titik data yang terakhir sampai dengan yang terawal, jika bobotnya diplot, dapat dilihat bahwa bobot tersebut menurun secara eksponensial (Nurmaulidar (2016: 30).

Metode Dekomposisi

Menurut Santoso (2009:132) metode dekomposisi adalah metode yang digunakan apabila data mempunyai 4 pola, yaitu *trend*, siklis, musiman, dan *irregular*, setelah pola-pola tersebut didapatkan, maka data-data tersebut dipisah-pisahkan, dan dilakukan peramalan, sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Kalekar (2004:56) Metode dekomposisi adalah menunjukkan perilaku yang bersifat musiman dan data yang cenderung sering muncul berulang pada setiap periode. Metode dekomposisi atau time series adalah istilah yang digunakan untuk mewakili periode waktu yang berulang Data musiman didefinisikan sebagai data dengan pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Data musiman berarti kecenderungan mengurangi pola tingkah gerak dalam periode musim.

Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Decomposition

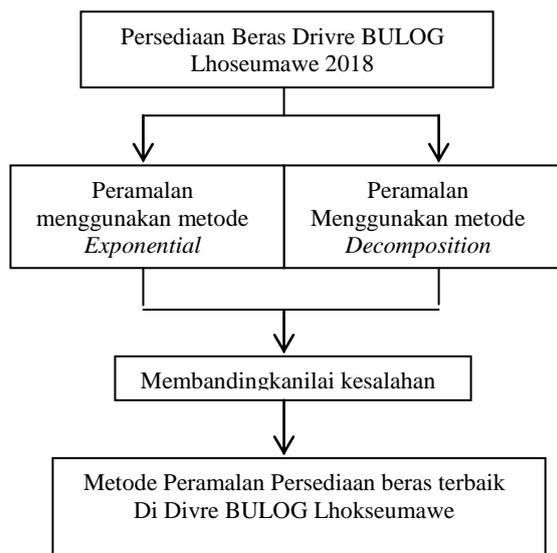
Peramalan merupakan perkiraan munculnya sebuah kejadian di masa depan, berdasarkan data yang ada di masa lampau (Santoso, 2009). Kita ketahui bahwa kedua variabel sama-sama merupakan metode peramalan yang biasanya digunakan untuk menghitung estimasi persediaan sesuai dengan permintaan. Kedua metode ini memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sesuai dengan kondisi persediaan yang ingin diramalkan.

Data time series atau data runtun waktu adalah data yang dikumpulkan dan dicatat dari hasil observasi atau pengamatan dalam rentang waktu tertentu dengan berurutan. Periode waktu pengamatan untuk mendapatkan data time series dapat berbentuk tahun, bulan, hari, jam, menit dan dalam jangkauan waktu lainnya tergantung pada objek pengamatan. Analisis time series dilakukan untuk menemukan pola

yang sudah terbentuk untuk memprediksi atau memperkirakan pola yang akan terbentuk dimasa mendatang (Situmorang, 2015).

Analisis time series dilakukan dengan membagi data time series masa lalu menjadi beberapa komponen yang kemudian akan diproyeksikan ke masa mendatang dengan melihat beberapa komponen yang mempengaruhi pola yang sudah terbentuk dimasa lalu dan sekarang, yang cenderung berulang dimasa mendatang.

Kerangka konseptual



Gambar 1
Kerangka Konseptual

METODE PENELITIAN

Populasi dan Sampel

Populasi merupakan seluruh data yang menjadi pusat perhatian seorang peneliti dalam ruang lingkup dan waktu yang telah ditentukan. Populasi berkaitan dengan data-data. Jika setiap manusia memberikan suatu data, maka ukuran atau banyaknya populasi akan sama dengan banyaknya manusia (Margono, 2004). Yang menjadi populasi dalam penelitian ini ada seluruh jumlah persediaan Beras yang ada di Divre Bulog Lhokseumawe tahun 2016 - 2018.

Metode sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuota sampling menurut Sugiyono (2001: 60) adalah teknik untuk menentukan sampel memilih sampel yang mempunyai ciri-ciri tertentu dalam jumlah atau Kuota yang diinginkan, ini adalah jenis dari Nonprobability sampling (pengambilan sampel secara sengaja), metode sampling yang digunakan sesuai dengan penelitian penulis, dalam penelitian ini penulis ingin menentukan jumlah persediaan Beras yang ada di Divre BULOG Lhokseumawe tahun 2016-2019.

Operasional Variabel

Tabel 1
Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Rumus
1.	Metode Exponential Smoothing	Sekelompok metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara exponential terhadap pengamatan terhadap nilai atau periode sebelumnya	$F_{t+1} = F_t + \alpha(Y_t - F_t)$
2.	Metode Decomposition	deret berkala pada dasarnya adalah mendekomposisi (memecah) data deret berkala menjadi beberapa pola, yaitu trend, siklus dan musiman, dan mengidentifikasi masing-masing komponen ini tersebut secara terpisah	$F = T \times M$

HASIL PENELITIAN

Tabel 2. Data Persediaan Beras Bulanan

Periode	Data (Yt) Kg	Periode	Data (Yt) Kg
1	50.151.899.685,57	19	63.608.334.756,01
2	32.745.185.944,77	20	87.085.546.057,94
3	29.231.506.593,56	21	71.234.343.040,68
4	13.540.408.172,61	22	96.647.414.147,27
5	36.098.209.569,36	23	58.579.323.420,12
6	68.779.372.818,66	24	43.129.167.776,67
7	60.149.293.012,21	25	37.166.677.133,62
8	58.433.510.579,66	26	16.452.294.352,72
9	47.473.940.935,03	27	8.189.367.702,21
10	40.689.220.493,08	28	5.068.156.211,10
11	71.440.389.512,46	29	4.406.800.000,00
12	60.833.036.285,74	30	14.970.385.309,06
13	57.817.278.357,74	31	27.582.626.042,17
14	57.691.801.381,74	32	34.072.565.967,41
15	77.361.365.816,59	33	91.036.813.909,23
16	94.424.343.912,73	34	75.705.994.661,91
17	88.644.770.036,12	35	73.044.516.658,83
18	71.648.407.135,24	36	71.264.442.502,57

Tabel 3.
Uji Kecukupan Sampel Data Persediaan Beras
BULOG Lhokseumawe

Periode	Data (Yt)	Data (Yt2)	Periode	Data (Yt)	Data (Yt2)
1	5.02	1.00	19	6.36	40.46
2	3.27	4.00	20	8.71	75.84
3	2.92	9.00	21	7.12	50.74
4	1.35	16.00	22	9.66	93.41
5	3.61	25.00	23	5.86	34.32
6	6.88	36.00	24	4.31	18.60
7	6.01	49.00	25	3.72	13.81
8	5.84	64.00	26	1.65	2.71
9	4.75	81.00	27	0.82	0.67
10	4.07	100.00	28	0.51	0.26
11	7.14	121.00	29	0.44	0.19
12	6.08	144.00	30	1.50	2.24
13	5.78	169.00	31	2.76	7.61
14	5.77	196.00	32	3.41	11.61
15	7.74	225.00	33	9.10	82.88
16	9.44	256.00	34	7.57	57.31
17	8.86	289.00	35	7.30	53.36
18	7.16	324.00	36	7.13	50.79

Dari hasil perhitungan diperoleh :

$$N = 36$$

$$\sum Y_t = 189,64$$

$$\sum Y_t^2 = 1246,48$$

Maka untuk

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{36 \times 1246,48 - (189,64)^2}}{189,64} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{20 \times 94,39}{189,64} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{1887,8}{189,64} \right]^2$$

$$N' = [9,95]^2$$

$$N' = 99$$

Dengan Nilai $N' > N$ ($99 > 36$) dan sesuai dengan kriteria pengujian, maka terima H_1 . Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi kriteria untuk dianalisis.

Uji Musiman

Tabel 4
Uji Data Musiman

Bulan	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Total Kg
Januari	5,02	5,78	3,72	14,52
Februari	3,27	5,77	1,65	10,69
Maret	2,92	7,74	0,82	11,48
April	1,35	9,44	0,51	11,30
Mei	3,61	8,86	0,44	12,91
Juni	6,88	7,16	1,5	15,54
Juli	6,01	6,36	2,76	15,13
Agustus	5,84	8,71	3,41	17,96
September	4,75	7,12	9,1	20,97
Oktober	4,07	9,66	7,57	21,30
November	7,14	5,86	7,3	20,30
Desember	6,08	4,31	7,13	17,52
Jumlah	56,94	86,77	45,91	189,62

- Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$JK = \sum_{t=1}^b \sum_{j=1}^p Y_{tj}^2$$

$$JK = (5,02)^2 + (3,27)^2 + (2,92)^2 + \dots + (7,13)^2 = 1246,48$$

- Menghitung rata-rata jumlah kuadrat yang diperlukan (RJK)

$$RJK = \frac{J^2}{b \times p}$$

$$= \frac{(189,64)^2}{12 \times 3}$$

$$= \frac{35963,33}{36} = 998,98$$

$$RJK_{\text{Antar Perlakuan}} = \sum_{i=1}^p \left[\frac{J_{oi}^2}{b} \right] - RJK$$

$$= \frac{(56,94)^2 + (86,77)^2 + (45,91)^2}{12} -$$

$$998,98$$

$$= \frac{12878,92}{12} - 998,98$$

$$= 74,26$$

$$JK_{\text{Galat}} = \sum Y^2 - RJK - RJK_{\text{Antar Perlakuan}}$$

$$= 1246,48 - 998,98 - 74,26 = 173,24$$

- Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$KT_{\text{Antar Perlakuan}} = \frac{RJK_{\text{Antar Perlakuan}}}{db_{\text{antar perlakuan}}}$$

$$= \frac{74,26}{3-1} = 37,13$$

$$KT_{\text{Galat}} = \frac{JK_{\text{Galat}}}{db_{\text{Galat}}}$$

$$= \frac{173,24}{36-3} = 5,25$$

Pengujian Adanya Trend

Tabel 5

Uji Rank dan Trend Data Persediaan Beras BULOG 2016-2018

Periode	Data (Yt)	Urutan	Periode	Data (Yt)	Urutan
1	5,02	16	19	6,36	23
2	3,27	9	20	8,71	32
3	2,92	8	21	7,12	25
4	1,35	4	22	9,66	36
5	3,61	11	23	5,86	20
6	6,88	24	24	4,31	14
7	6,01	21	25	3,72	12
8	5,84	19	26	1,65	6
9	4,75	15	27	0,82	3
10	4,07	13	28	0,51	2
11	7,14	27	29	0,44	1
12	6,08	22	30	1,5	5
13	5,78	18	31	2,76	7
14	5,77	17	32	3,41	10
15	7,74	31	33	9,1	34
16	9,44	35	34	7,57	30
17	8,86	33	35	7,3	29
18	7,16	28	36	7,13	26

Dari table di atas didapat bahwa :

$$M = 6.995$$

$$N=36$$

$$\text{Dengan : } S = 2M - \frac{1}{2}N(N-1)$$

$$= 2 (6.995) - \frac{1}{2} 36 (36-1)$$

$$= 13.990 - 630$$

$$S = 13.360$$

$$\text{Diperoleh : } T = \frac{S}{\frac{1}{2}N(N-1)}$$

$$= \frac{13.360}{630}$$

$$= 21,20$$

Dengan diperolehnya $\tau=21,20 > 0$ maka hal ini menunjukkan bahwa data dipengaruhi oleh trend.

Meramalkan Persediaan Beras Dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing.

Tabel 6

Menentukan Nilai Konstanta α , γ dan β

No	α	A	B	MAD	MSE	MAPE
1	0.200	0.900	0.100	1,51520	4,08571	14,26704
2	0.200	0.900	0.200	1,52760	4,12379	14,15775
3	0.300	0.900	0.100	1,59013	4,14735	15,60258
4	0.200	0.900	0.300	1,53880	4,15881	14,03898
5	0.200	0.900	0.400	1,54833	4,18953	13,91441
6	0.300	0.900	0.200	1,60256	4,19464	15,49692
7	0.300	0.900	0.100	1,61207	4,20873	17,14504
8	0.100	0.900	0.100	1,45562	4,20891	14,10765
9	0.200	0.900	0.500	1,55631	4,21565	13,78623
10	0.200	0.800	0.100	1,54083	4,22221	15,08189

Dari tabel di atas diperoleh nilai konstanta pemulusan α , γ dan β dengan nilai error yang paling kecil yaitu $\alpha=0,9$, $\gamma=0,1$ dan $\beta=0,1$. Sehingga Berdasarkan nilai konstanta dengan $\alpha=0,9$, $\gamma=0,1$ dan $\beta=0,1$ akan digunakan dalam model matematis sehingga diperoleh hasil ramalan untuk periode mendatang.

Hasil Ramalan Menggunakan Metode Dekomposisi

Tabel 7

Nilai Trend dan Musiman Dekomposisi 2019

Bulan	Trend	Indeks Musiman
	$Y_t = 5.792 - 0.0432 \times t$	
Januari	5.04	0.99
Februari	4.99	0.72
Maret	4.95	0.74
April	4.91	0.80
Mei	4.86	0.73
Juni	4.82	0.76
Juli	4.78	1.18
Agustus	4.73	1.35
September	4.69	1.11
Oktober	4.65	1.31
November	4.60	1.26
Desember	4.56	1.04

1. Siklis

Efek siklis didefinisikan sebagai fluktuasi bergelombang di sekitar trend. Pola siklis sulit untuk dimodelkan dalam sebuah time series karena pola ini secara tipikal tidak tetap. Fluktuasi seperti gelombang yang naik turun di sekitar trend jarang terulang di interval waktu yang tetap dan besarnya fluktuasi cenderung bervariasi. Karena sifatnya yang tidak teratur dari siklis, penganalisaan komponen

siklis dari rangkaian sering memerlukan penemuan kejadian yang kebetulan.

2. Irregular

Komponen *irregular* menunjukkan adanya keadaan yang bervariasi atau cenderung berubah pada *time series* setelah komponen lain dihilangkan. Fluktuasi *irregular* ditunjukkan variasi acak yang tidak dapat diterangkan oleh komponen lain. Prediksi jumlah Persediaan Beras Bulog untuk kuartal 1 – IV tahun 2019 dengan mengalikan komponen trend, musiman, siklis dan *irregular* masing-masing kuarta

Metode yang Efektif Meramalkan Persediaan Beras BULOG

Menurut Hutasuhut, Amira Herwindyani, dkk (2014:47) peramalan atau *forecasting* merupakan aktivitas di mana perusahaan melakukan analisis untuk memperkirakan permintaan barang atau jasa di masa mendatang. Jadwal produksi, pembelian bahan baku kebijakan persediaan, dan kuota penjualan, semuanya akan dipengaruhi oleh peramalan yang dilakukan oleh perusahaan. Untuk itulah perusahaan perlu berhati-hati dalam menentukan metode peramalan yang baik untuk bisnisnya. Peramalan yang buruk akan mengakibatkan perencanaan yang buruk pula dan juga dapat mengakibatkan meningkatnya biaya pengeluaran oleh perusahaan.

Berdasarkan dari data Persediaan Beras Bulog yang diolah dengan Mini tab 17 diatas dapat ditentukan metode yang terbaik di antara metode *Exponential Smoothing* dan Metode Dekomposisi. Dalam meramalkan persediaan beras untuk tahun 2019 atau tahun yang akan datang yaitu sebagai berikut:

1. Di antara metode tersebut yang memiliki nilai kesalahan atau error paling kecil adalah metode *Exponential Smoothing Holt Winter* karena memiliki nilai MAPE, MAD dan MSD yang kecil.
2. Nilai untuk MAPE, MAD dan MSD metode *Exponential* yaitu MAPE sebesar 32, MSD sebesar 3,5 MAD 1,3.
3. Sedangkan untuk metode Dekomposisi memiliki nilai MAPE dan MAD dan MSD yaitu MAPE sebesar 89,95, MAD 2.06 dan MSD 5.93.
4. Untuk melihat hasil peramalan yang dihasilkan akurat atau tidak yaitu dilihat dari nilai error yang dihasilkan yaitu MAPE, MAD dan MSD. Yaitu semakin tinggi nilai error maka peramalan yang dihasil kurang akurat dan sebaliknya.
5. Ramalan menggunakan *exponential Smoothing*, data peramalan yang disajikan dari bentuk bulanan maupun tahunan
6. Sedangkan metode Peramalan dengan menggunakan dekomposisi hasil ramalan yang disajikan dalam bentuk Bulanan atau Periode
7. Hasil Ramalan Decomposisi sebelumnya dibagiterdahulu dalam bentuk Trend dan Musiman baru menghasilkan nilai ramalan untuk periode kedepan.

Metode Terpilih Antara Metode Exponential Smoothing Dan Dekomposisi

Tabel 8

Hasil Ramalan Beras *Exponential Smoothing* Tahunan 2019-2023

No	Tahun	Ramalan
1	2019	7,18513
2	2020	7,23739
3	2021	7,28964
4	2022	7,34190
5	2023	7,39416

Penulis memilih metode *exponential* dipilih sebagai metode yang digunakan untuk meramalkan persediaan Beras BULOG Lhokseumawe didukung oleh penelitian sbelumnya yaitu Nurmalidar, dkk (2016) penelitiannya memilih metode *exponential Smoothing* untuk meramalkan persediaan Beras Divre BULOG Banda Aceh yang mana hasil penelitian yang adalah Penelitian ini bertujuan untuk memilih model terbaik dalam meramalkan persediaan beras pada tahun 2015. *Exponential Smoothing* model aditif menghasilkan MAPE paling kecil, dengan nilai MAPE=26,4%, sehingga metode *Winter's Exponential Smoothing* model merupakan metode terbaik untuk meramalkan persediaan beras. Jumlah persediaan beras pada tahun 2015 lebih tinggi dari pada tahun 2014, kenaikan persediaan beras mencapai 13629013 kg.

PENUTUP

1. Berdasar hasil pembahasan di atas, Setelah dilakukan perbandingan terhadap metode *Exponential Smoothing Holt Winters* dan metode Dekomposisi untuk data Persediaan Beras Bulogperiode Januari 2016 – Desember 2018 diperoleh nilai yang mendekati data sebenarnya yaitu metode *Exponential Smoothing*.
2. Pada perbandingan Kedua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam meramalkan persediaan beras Divre Bulog Lhokseumawe, Metode *Exponential Smoothing* dalam menentukan hasil ramalan persediaan beras BULOG Lhokseumawe kelebihannya metode ini dapat meramalkan persediaan dengan data persediaan terkini secara sistematis tanpa melalui tahap pemrosesan data yang berulang-ulang, dan metode *exponential* bias menyediakan peramalan dalam bentuk bulanan tahunan, hingga dengan jangka tahun 10 tahun kedepan tergantung berapa banyak tahun yang akandiramalkn. Kekurangan yang dimiliki metode *exponential smoothing* yaitu data yang di

- masukannya dalam ukuran yang besar maka cukup sulit dalam mengamati persediaan dalam bentuk gambaran grafik tapi itu tidak berpengaruh yang berarti dalam penelitian menggunakan metode ini.
3. Metode *Decomposition* dalam meramalkan persediaan beras Lhokseumawe, kelebihan dalam metode ini yaitu peramalan yang dihasilkan dalam bentuk triwulan, bulanan dan satu tahun kedepannya, kekurangan dalam metode ini yaitu tidak bias meramalkan persediaan seperti metode *Exponential Smoothing* dalam bentuk 2 tahun kedepan atau lebih. Untuk mendapatkan hasil peramalan dengan metode ini menggunakan dua kali proses pengulangan data yaitu data trend terlebih dahulu yang dihasilkan baru mendapatkan hasil peramalan yang sebenarnya. Dari perbandingan kedua metode yang dilakukan yaitu metode *Exponential Smoothing* lebih efektif digunakan dalam meramalkan persediaan beras Divre BULOG Lhokseumawe.
 4. Di antara metode tersebut yang memiliki nilai kesalahan paling kecil adalah metode *Exponential Smoothing Holt Winter* karena memiliki nilai MAPE, MAD dan MSD yang kecil. Nilai untuk MAPE, MAD dan MSD metode *Exponential Smoothing* yaitu MAPE sebesar 32, MSD sebesar 3,5 MAD 1,3.
- Hasil prediksi dengan metode *Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa tingkat keakuratan model yang diperoleh lebih baik dengan hasil ramalan tahun 2019 sebanyak 7,18513 Kg Beras tahun 2021, 23739, tahun 2022 sebanyak 7,28964, tahun 2023 sebanyak 7,34190

REFERENSI

- Fatimah 2015. **Penerepan Metode *Single Moving Average* and *Exponential Smoothing* dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffe Tabled Klaten.** Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret.
- Aprilia, Theresia. 2014. **Pembangunan Berbasis Masyarakat.** Bandung: Alfabeta.
- Badriwan, Zaki. 2000. ***Intermediate Accounting*.** Edisi Tujuh. Yogyakarta: BPFE.
- Javedani, Hossein., Lee, M.H., Suhartono. 2011. ***An Evaluation of Some Classical Methods for Forecasting Electricity Usage on a Specific Problem.*** Journal of Statistical Modeling and Analytics. Vol. 2 : 1-10.
- Krisnamurti, 2003. **Keanekaragaman Pangan Sebuah Kebutuhan yang Mendesak. Makalah Seminar Nasional Untuk Mendukung Ketahanan Pangan.**
- Makridakis, S, dkk. 1999. **Metode dan Aplikasi Peramalan. Terjemahan dari Forecasting : Methods and Applications,** oleh Hari Suminto, Binarupa Aksara. Jakarta.
- Makridakis. 1993. **Metode dan Aplikasi Peramalan.** Jakarta. Erlangga
- Nurmaulidar. 2016. **Penerapan Metode Winter's Exponential Smoothing dalam Meramalkan Persediaan Beras pada Perum Bulog Divre Aceh.** Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Raharja, Alda. 2011. **Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel.** Surabaya
- Romi, Satria. 2015. **Penerepan Metode *Exponential Smoothing* untuk Tranformasi Data dalam Peningkatan Akurasi *neural* Pada Produksi Emas.**
- Santoso. S. 2009. **Peramalan Rata-rata.** Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2017. ***Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif.*** Alfabeta CV. Bandung
- Stevenson, W.J. Chuong, S.C. 2014. **Menejemen Operasi Perspektif Asia, Edisi 9,** Salemba Empat and MC Graw Hill Education, Jakarta.