

PERAMALAN PENJUALAN BERAS DI PERUM BULOG SUB DIVRE MEDAN MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*

Sariaman Manullang
Universitas Negeri Medan

Abil Mansyur
Universitas Negeri Medan

Korespondensi penulis : sariaman3230@gmail.com

Abstract. *Perum Bulog as a State-Owned Enterprise has the main task, which is to conduct a quality and adequate basic food logistics business for the survival of the people. The problem that occurred in Perum Bulog Sub Divre Medan is that the rice supply in Bulog does not consider the demand in the market. Forecasting is an important tool in effective and efficient planning. Therefore, prediction is indispensable for predicting future events. This method essentially uses past data initiated by performing an exponentially decreasing weighting of older observational values or newer values. Brown's double exponential smoothing is a linear model proposed by Brown. This double exponential smoothing method is used when the data indicate a trend. In this study, the terbaik best parameter for forecasting the Number of Rice Sales in Perum Bulog Sub Divre Medan was $\alpha = 0.2$ with MAPE of 0.27%. And the results of the forecast for Rice Sales at Perum Bulog Sub Divre Medan in 2022 are decreasing every month.*

Keywords: *Perum Bulog Medan, Forecasting , Double Exponential Smoothing.*

Abstrak. Perum Bulog sebagai Badan Usaha Milik Negara memiliki tugas utama, yaitu menyelenggarakan usaha logistik pangan pokok yang bermutu dan memadai bagi kelangsungan hidup orang banyak. Permasalahan yang terjadi di Perum Bulog Sub Divre Medan adalah persediaan beras di Bulog tidak mempertimbangkan permintaan di pasar. Peramalan merupakan alat bantu penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Oleh karena itu, peramalan sangat dibutuhkan untuk menduga berbagai peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Metode ini pada dasarnya menggunakan data masa lalu yang dimuluskan dengan melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua atau nilai yang lebih baru. Pemulusan eksponensial ganda (*double exponential smoothing*) dari Brown merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown. Metode *double exponential smoothing* ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend*. Pada penelitian ini diperoleh parameter α terbaik untuk peramalan Jumlah Penjualan Beras di Perum Bulog Sub Divre Medan adalah $\alpha = 0,2$ dengan MAPE sebesar 0,27%. Dan hasil ramalan Penjualan Beras di Perum Bulog Sub Divre Medan pada Tahun 2022 mengalami penurunan di tiap bulannya.

Kata kunci: Perum Bulog Medan, Peramalan, *Double Exponential Smoothing*.

LATAR BELAKANG

Beras merupakan makanan pokok utama negara Indonesia. Gangguan pada ketahanan pangan (beras) seperti kekurangan ketersediaan beras dan kenaikan harga beras dapat memicu kerawanan sosial, ketidakstabilan ekonomi dan politik serta secara menyeluruh dapat mengganggu stabilitas nasional. Dengan pertimbangan pentingnya beras tersebut, pemerintah selalu berupaya untuk menjaga ketersediaan beras sepanjang tahun, distribusi beras yang merata, harga beras yang stabil serta meningkatkan ketahanan pangannya dari produksi dalam negeri (swasembada beras).

Perum Bulog sebagai Badan Usaha Milik Negara memiliki tugas utama, yaitu menyelenggarakan usaha logistik pangan pokok yang bermutu dan memadai bagi kelangsungan hidup orang banyak. Perum Bulog *Sub Divre* Medan yang mempunyai tanggung jawab dalam menangani ketahanan pangan komoditas beras tidaklah mudah, karena seperti produk pertanian lainnya beras memiliki sifat yang mudah rusak dan musiman, adanya persediaan beras yang cukup sangatlah penting untuk memenuhi kebutuhan permintaan pasar masyarakat. Jumlah ketersediaan beras di Perum Bulog *Divre* Medan sangat mempengaruhi proses kegiatan penyaluran beras kepada masyarakat Medan ataupun Deli Serdang. Persediaan beras yang dikelola oleh Perum Bulog *Divre* Medan dimaksudkan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan, juga untuk menjaga kemungkinan terjadinya gagal panen.

Permasalahan yang terjadi di Perum Bulog *Sub Divre* Medan adalah persediaan beras di Bulog tidak mempertimbangkan permintaan di pasar. Pada dasarnya setiap perusahaan mempunyai yang namanya persediaan, baik persediaan bahan baku maupun persediaan bahan jadi. Salah satunya Perum Bulog, Bulog mempunyai persediaan beras sekian ton tiap bulannya. Namun, persediaan beras yang dilakukan Bulog ternyata menjadi dampak yang kurang begitu baik bagi Bulog itu sendiri karena persediaan beras di Bulog tidak mempertimbangkan permintaan di pasar. Pada tahun 2018 Bulog mempunyai persediaan beras sebanyak 728.292 ton sementara permintaan di pasar hanya sebanyak 538.883 ton. Mengapa bisa terjadi hal yang demikian, karena tugas Bulog itu ada tiga yaitu: yang pertama stabilitas harga pasar, yang kedua ketersediaan pangan, yang ketiga keterjangkauan.

Karena Bulog belum bisa menentukan jumlah penjualan beras yang pasti dalam setiap tahunnya, maka Bulog sering mengalami beras bersisa di gudang dan beras tersebut akan mengalami penurunan kualitas seperti beras berbau, dan lapuk yang diakibatkan karena jumlah persediaan beras yang tidak tepat. Sehingga Bulog kesulitan dalam beberapa hal diantaranya antisipasi terhadap perubahan jumlah produksi, penyediaan bahan baku, pencapaian target dan penentuan keuntungan yang maksimal. Maka diperlukan metode untuk meramalkan jumlah beras yang akan dijual untuk setiap tahunnya dan dapat dijadikan sebagai pedoman oleh Perum Bulog dalam melakukan penjualan beras.

KAJIAN TEORITIS

Pengertian Peramalan

Peramalan berasal dari kata ramalan yang artinya merupakan suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan peramalan adalah kegiatannya. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara, yaitu metode *single exponential smoothing*, metode *double exponential smoothing*, dan metode *triple exponential smoothing*. Semua itu dikenal dengan metode peramalan. Peramalan adalah memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti dan sukar diperkirakan secara tepat, sehingga diperlukan peramalan. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap sebuah masalah. Dengan kata lain, peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya (Purwanto 2017).

Peramalan yang baik merupakan peramalan yang memperhatikan pola data yang digunakan sehingga pendekatan akan lebih baik dan dapat meminimalkan tingkat kesalahan yang dihasilkan. Peramalan ini dapat dilakukan dengan pendekatan pemulusan eksponensial, metode ini pada dasarnya menggunakan data masa lalu yang dimuluskan dengan melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua atau nilai yang lebih baru. Penggunaan teknik peramalan diawali dengan pola data pada waktu terdahulu. Untuk mengembangkan model yang sesuai dengan menggunakan asumsi bahwa pola data pada waktu yang lalu akan berulang lagi pada waktu yang akan datang.

Berdasarkan sifatnya, teknik peramalan dapat dibagi dalam dua kategori utama yaitu:

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kualitatif. Data yang digunakan adalah data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada orang yang menulisnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran dan pengetahuan penyusunnya.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti prosedur peramalan, maka penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi semakin kecil.

Time Series

Analisis deret waktu (*time series*) merupakan serangkaian data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval waktu tetap. Analisis deret waktu adalah salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi dimasa yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan. Pola data untuk *time series* dibedakan menjadi pola horizontal (H), pola musiman, pola siklis, dan pola *trend*.

Metode Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data baru. Bentuk umum dari *exponential smoothing* adalah:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (1)$$

Keterangan:

F_{t+1} = Ramalan suatu periode ke depan

X_t = Data aktual pada periode ke-t

F_t = Ramalan pada periode ke-t

α = Parameter *smoothing*

Jenis-Jenis Exponential Smoothing

1. Metode Single Exponential Smoothing

Juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai *mean* yang tetap, tanpa *trend* atau pola pertumbuhan konsisten.

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (2)$$

2. Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend*. *Exponential Smoothing* dengan adanya *trend* seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode-level dan *trend*nya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. *Trend* adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode.

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (3)$$

Rumus yang digunakan untuk implementasi *Exponential Smoothing* dari *Brown* adalah sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha X_t(1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (4)$$

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

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (6)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S'_i) \quad (7)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (8)$$

$$e_t = X_t - F_t \quad (9)$$

Keterangan:

S'_t = Nilai *Single exponential Smoothing*

S''_t = Nilai *Doble exponential Smoothing*

α = Parameter *exponential smoothing* besarnya $0 < \alpha < 1$

a_t, b_t = Konstanta *smoothing*

F_{t+m} = Hasil peramalan untuk m periode ke depan yang akan diramalkan

e_t = Kesalahan pada periode ke- t

METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan dapat dikategorikan penelitian lapangan (*field research*) atau study kasus yaitu penelitian yang terjun langsung ke objek riset dengan menggunakan metode wawancara secara langsung kepada praktisi serta dokumen langsung dari Perum Bulog Sub Divre Medan.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data penjualan beras berdasarkan bulan
2. Memplot data untuk mengetahui pola data
3. Menghitung nilai *Single Exponential Smoothing*
4. Menghitung nilai *Double Exponential Smoothing*
5. Menghitung nilai konstanta a_t dan b_t
6. Menghitung nilai (*forecasting*) berdasarkan model
7. Menghitung nilai *error*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

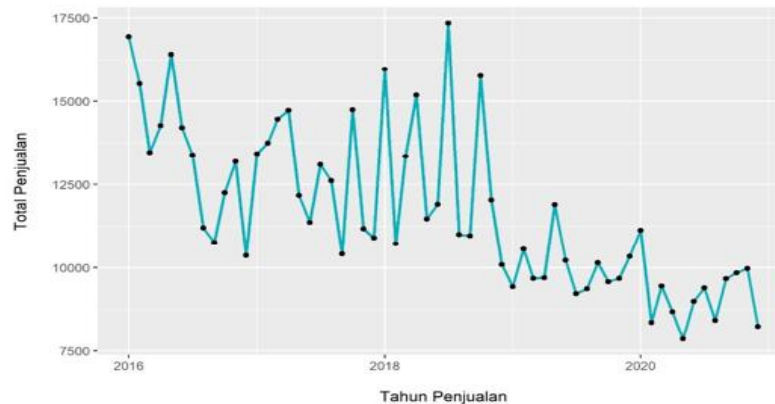
Data yang diperoleh dari pihak Perum Bulog *Sub Divre* Medan adalah sebagai berikut

Tabel 1. Data Penjualan Beras

Tahun	T	Jumlah Penjualan (Ton)
Jan-16	1	16.947,76
Feb-16	2	15.520,44
Mar-16	3	13.473,21
Apr-16	4	14.275,62
Mei-16	5	16.414,47
Jun-16	6	14.206,17
Jul-16	7	13.395,27
Agu-16	8	11.207,88
Sep-16	9	10.770,06
Okt-16	10	12.258,43
Nov-16	11	13.184,62
Des-16	12	10.364,58
Jan-17	13	13.428,77
Feb-17	14	13.750,64
Mar-17	15	14.463,21
Apr-17	16	14.726,72
Mei-17	17	12.174,77
Jun-17	18	11.371,97
Jul-17	19	13.093,21
Agu-17	20	12.608,78
Sep-17	21	10.410,36
Okt-17	22	14.748,33
Nov-17	23	11.174,32
Des-17	24	10.902,98
Jan-18	25	15.967,77
Feb-18	26	10.720,46
Mar-18	27	13.353,22
Apr-18	28	15.185,67
Mei-18	29	11.474,47
Jun-18	30	11.906,19
Jul-18	31	17.345,27
Agu-18	32	11.007,87
Sep-18	33	10.970,03
Okt-18	34	15.758,43
Nov-18	35	12.034,63
Des-18	36	10.094,59
Jan-19	37	9.439,94
Feb-19	38	10.561,73
Mar-19	39	9.682,44
Apr-19	40	9.701,09
Mei-19	41	11.895,69
Jun-19	42	10.217,97
Jul-19	43	9.226,06
Agu-19	44	9.375,85
Sep-19	45	10.152,01
Okt-19	46	9.578,29

Nov-19	47	9.683,04
Des-19	48	10.341,70
Jan-20	49	11.134,91
Feb-20	50	8.371,82
Mar-20	51	9.458,43
Apr-20	52	8.687,45
Mei-20	53	7.854,73
Jun-20	54	8.994,04
Jul-20	55	9.394,85
Agu-20	56	8.435,67
Sep-20	57	9.677,54
Okt-20	58	9.846,37
Nov-20	59	9.975,80
Des-20	60	8.248,16

Data Penjualan Beras selanjutnya diplot untuk mengetahui pola datanya.



Gambar 1. Grafik Penjualan Beras tahun 2016-2020

Dari Gambar 1. diketahui bahwa data yang diperoleh berfluktuasi. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak konstan. Selain itu pada grafik data yang telah disajikan bahwa data cenderung mengalami penurunan, sehingga data tersebut mengandung unsur *trend*.

Analisis menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dari Brown

Penyelesaian menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* dari Brown memiliki langkah-langkah atau rumus yang sudah ditentukan. Dari data pada Tabel 1. dan Gambar 1. akan dilakukan peramalan Penjualan Beras untuk satu tahun mendatang. Setelah melakukan analisis nilai alpha dari 0,1 sampai dengan 0,9 langkah perhitungan atau prosedur yang dilakukan adalah sama untuk semua nilai alpha tersebut sehingga dalam penelitian ini analisis data yang akan ditunjukkan hanya nilai alpha terbaik yaitu alpha 0,2.

Tabel 2. Nilai alpha 0,2

Tahun	t	X_t	$\hat{X}_t$	$\hat{X}_{t-1}$	a_t	b_t	F_{t+m}	e_t
Jan-16	1	16947,76	16947,76	16.947,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Feb-16	2	15520,44	15520,44	16.890,67	16.433,92	-57,09	0,00	0,00
Mar-16	3	13473,21	13473,21	16.717,43	15.331,53	-173,24	15.158,29	-1.685,08
Apr-16	4	14275,62	14275,62	16.508,89	14.840,53	-208,54	14.631,98	-356,36
Mei-16	5	16414,47	16414,47	16.371,64	15.273,68	-137,25	15.136,43	1.278,04
Jun-16	6	14206,17	14206,17	16.197,18	14.801,54	-174,46	14.627,08	-420,91
Jul-16	7	13395,27	13395,27	15.973,46	14.183,63	-223,73	13.959,90	-564,63
Agu-16	8	11207,88	11207,88	15.639,65	12.969,17	-333,81	12.635,37	-1.427,49
Sep-16	9	10770,06	10770,06	15.231,23	11.963,86	-408,42	11.555,43	-785,37
Okt-16	10	12258,43	12258,43	14.850,92	11.808,51	-380,30	11.428,21	830,22
Nov-16	11	13184,62	13184,62	14.540,88	12.060,52	-310,05	11.750,47	1.434,15
Des-16	12	10364,58	10364,58	14.175,40	11.251,55	-365,48	10.886,07	-521,49
Jan-17	13	13428,77	13428,77	13.911,63	11.801,44	-263,77	11.537,67	1.891,10
Feb-17	14	13750,64	13750,64	13.736,37	12.334,34	-175,25	12.159,08	1.591,56
Mar-17	15	14463,21	14463,21	13.653,28	12.988,57	-83,09	12.905,48	1.557,73
Apr-17	16	14726,72	14726,72	13.643,04	13.561,13	-10,24	13.550,89	1.175,83
Mei-17	17	12174,77	12174,77	13.577,76	13.055,49	-65,28	12.990,20	-815,43
Jun-17	18	11371,97	11371,97	13.447,75	12.407,64	-130,01	12.277,62	-905,65
Jul-17	19	13093,21	13093,21	13.350,36	12.571,24	-97,39	12.473,85	619,36
Agu-17	20	12608,78	12608,78	13.258,36	12.522,42	-91,99	12.430,43	178,35
Sep-17	21	10410,36	10410,36	13.085,57	11.703,20	-172,80	11.530,41	-1.120,05
Okt-17	22	14748,33	14748,33	13.041,49	12.688,86	-44,08	12.644,78	2.103,55
Nov-17	23	11174,32	11174,32	12.938,59	12.115,42	-102,90	12.012,52	-838,20
Des-17	24	10902,98	10902,98	12.791,31	11.613,08	-147,28	11.465,81	-562,83
Jan-18	25	15967,77	12.955,31	12.824,11	13.086,51	32,80	13.119,31	2.848,46
Feb-18	26	10720,46	12.508,34	12.760,96	12.255,73	-63,15	12.192,57	-1.472,11
Mar-18	27	13353,22	12.677,32	12.744,23	12.610,41	-16,73	12.593,68	759,54
Apr-18	28	15185,67	13.178,99	12.831,18	13.526,79	86,95	13.613,75	1.571,92
Mei-18	29	11474,47	12.838,08	12.832,56	12.843,61	1,38	12.844,99	-1.370,52
Jun-18	30	11906,19	12.651,71	12.796,39	12.507,02	-36,17	12.470,85	-564,66
Jul-18	31	17345,27	13.590,42	12.955,20	14.225,64	158,81	14.384,45	2.960,82
Agu-18	32	11007,87	13.073,91	12.978,94	13.168,88	23,74	13.192,62	-2.184,75
Sep-18	33	10970,03	12.653,13	12.913,78	12.392,49	-65,16	12.327,33	-1.357,30
Okt-18	34	15758,43	13.274,19	12.985,86	13.562,52	72,08	13.634,61	2.123,82
Nov-18	35	12034,63	13.026,28	12.993,94	13.058,62	8,08	13.066,70	-1.032,07
Des-18	36	10094,59	12.439,94	12.883,14	11.996,74	-110,80	11.885,94	-1.791,35
Jan-19	37	9.439,94	11.839,94	12.674,50	11.005,38	-208,64	10.796,74	-1.356,80
Feb-19	38	10.561,73	11.584,30	12.456,46	10.712,14	-218,04	10.494,09	67,64
Mar-19	39	9.682,44	11.203,93	12.205,96	10.201,90	-250,51	9.951,39	-268,95
Apr-19	40	9.701,09	10.903,36	11.945,44	9.861,28	-260,52	9.600,76	100,33
Mei-19	41	11.895,69	11.101,83	11.776,71	10.426,94	-168,72	10.258,22	1.637,47
Jun-19	42	10.217,97	10.925,05	11.606,38	10.243,73	-170,33	10.073,40	144,57
Jul-19	43	9.226,06	10.585,26	11.402,16	9.768,35	-204,23	9.564,13	-338,07
Agu-19	44	9.375,85	10.343,37	11.190,40	9.496,35	-211,76	9.284,59	91,26
Sep-19	45	10.152,01	10.305,10	11.013,34	9.596,86	-177,06	9.419,80	732,21
Okt-19	46	9.578,29	10.159,74	10.842,62	9.476,86	-170,72	9.306,14	272,15
Nov-19	47	9.683,04	10.064,40	10.686,98	9.441,82	-155,64	9.286,18	396,86
Des-19	48	10.341,70	10.119,86	10.573,55	9.666,17	-113,42	9.552,74	788,96
Jan-20	49	11.134,91	10.322,87	10.523,42	10.122,32	-50,14	10.072,19	1.062,72
Feb-20	50	8.371,82	9.932,66	10.405,27	9.460,05	-118,15	9.341,90	-970,08
Mar-20	51	9.458,43	9.837,81	10.291,77	9.383,85	-113,49	9.270,36	188,07
Apr-20	52	8.687,45	9.607,74	10.154,97	9.060,51	-136,81	8.923,71	-236,26

Mei-20	53	7.854,73	9.257,14	9.975,40	8.538,88	-179,57	8.359,31	-504,58
Jun-20	54	8.994,06	9.204,52	9.821,23	8.587,82	-154,18	8.433,64	560,42
Jul-20	55	9.394,85	9.242,59	9.705,50	8.779,68	-115,73	8.663,95	730,90
Agu-20	56	8.435,67	9.081,20	9.580,64	8.581,77	-124,86	8.456,91	-21,24
Sep-20	57	9.677,54	9.200,47	9.504,61	8.896,34	-76,03	8.820,30	857,24
Okt-20	58	9.846,37	9.329,65	9.469,62	9.189,69	-34,99	9.154,70	691,67
Nov-20	59	9.975,80	9.458,88	9.467,47	9.450,29	-2,15	9.448,15	527,65
Des-20	60	8.248,16	9.216,74	9.417,32	9.016,15	-50,15	8.966,01	-717,85

Pemilihan Parameter Alpha Terbaik

Pemilihan parameter α dalam penelitian ini dipilih berdasarkan *Mean Absolute Percentage Error* yang memiliki nilai terkecil. Nilai α telah ditentukan adalah antara $0 < \alpha < 1$ yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, dan 0,9. Hasil perhitungan MAPE untuk parameter $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,9$ dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 3. Nilai MAPE untuk parameter $\alpha = 0,1$ sampai dengan $\alpha = 0,9$

Parameter α	MAPE
0,1	1,08%
0,2	0,27%
0,3	0,57%
0,4	0,79%
0,5	1,03%
0,6	1,32%
0,7	1,64%
0,8	1,99%
0,9	2,34%

Berdasarkan Tabel 3. disimpulkan bahwa nilai MAPE yang paling kecil terdapat pada $\alpha = 0,2$ yaitu dengan MAPE = 0,27%

Peramalan Penjualan Beras

Setelah dilakukan analisis menggunakan data lampau Penjualan Beras dari Perum Bulog Sub Divre Medan, maka dapat dihitung ramalan penjualan beras di Perum Bulog Sub Divre Medan untuk tahun-tahun berikutnya yaitu untuk tahun 2022. Perhitungannya dilakukan menggunakan rumus (2.8) yaitu dengan menggunakan nilai at dan bt pada data yang ke 60 sedangkan nilai m menunjukkan periode yang akan diramalkan. Hasil peramalannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Nilai Ramalan Penjualan Beras

Tahun	t	Peramalan Jumlah Penjualan Beras (Ton)
Januari 2022	61	8.966,01
Februari 2022	62	8.915,86
Maret 2022	63	8.865,71
April 2022	64	8.815,57
Mei 2022	65	8.765,42
Juni 2022	66	8.715,27

Juli 2022	67	8.665,13
Agustus 2022	68	8.614,98
September 2022	69	8.564,83
Oktober 2022	70	8.514,69
November 2022	71	8.464,54
Desember 2022	72	8.414,40

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dari Januari 2016 sampai Desember 2020 diambil kesimpulan bahwa parameter α terbaik untuk peramalan Jumlah Penjualan Beras di Perum Bulog Sub Divre Medan adalah $\alpha = 0,2$ dengan persentase *error* sebesar 0,27% dan Penjualan Beras di Perum Bulog Sub Divre Medan pada Tahun 2022 mengalami penurunan di tiap bulannya. Berikut ini Jumlah Penjualan Beras Tahun 2022, Januari 2022 berjumlah 8.966,01 Ton, Februari 2022 berjumlah 8.915,86 Ton, Maret 2022 berjumlah 8.865,71 Ton, April 2022 berjumlah 8.815,57 Ton, Mei 2022 berjumlah 8.765,42 Ton, Juni 2022 berjumlah 8.715,27 Ton, Juli 2022 berjumlah 8.665,13 Ton, Agustus 2022 berjumlah 8.614,98 Ton, September 2022 berjumlah 8.564,83 Ton, Oktober 2022 berjumlah 8.514,69 Ton, November 2022 berjumlah 8.464,54 Ton, Desember 2022 berjumlah 8.414,40 Ton.

2. Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk perusahaan ataupun peneliti adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya analisis data pada skripsi ini, diharapkan Perum Bulog Sub Divre Medan dapat menerapkan dalam memperkirakan jumlah penjualan pada periode yang akan datang.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode *time series* lainnya untuk melakukan peramalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada dosen-dosen Universitas Negeri Medan yang telah memberikan masukan dan sarannya dalam penelitian ini dan kepada Universitas Negeri Medan atas segala fasilitas yang diberikan

DAFTAR REFERENSI

- Ariyanto, d.(2015). Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Produksi Tanaman Pangan, *Informatika Polinema*, **4**(1).
- Assaori, S.(1984). *Teknik dan Metode Peramalan*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hudiyanti, Chintia Vairra, d.(2019). Perbandingan *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai, *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, **3**(3).
- Iwa S, Ries T, M., (2011): Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT Satria Mandiri Citra Mulia, *ComTech*, **2**(2).
- Lesmana, E.(2016). Aplikasi Metode Exponential Smoothing Brown dan Pertumbuhan Eksponensial Untuk Memprediksi Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Barat, **1**.
- Makridakis, d.(1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Erlangga, Jakarta.
- Nildawati, d.(2018). Pengaturan Persediaan Beras Di Perum Bulog Divre Sulteng Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, **15**(2).
- Pujiati, Etri, d.(2016). Peramalan dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda, *Eksponensial*, **7**(1).
- Purwanto, A, d. S. H.(2017). Teknik Peramalan dengan *Double Exponential Smoothing* pada Distributor Gula, *Teknologi Informasi Dan Komputer*, **3**(1).
- Raihan, d.(2016). *Forecasting Model Exponential Smoothing Time Series* Rata- Rata *Mechanical Availability Unit Off Highway Truck Cat 777D Caterpillar*, *POROS TEKNIK*, **8**(1).
- Render, d. H.(2001). *Manajemen Operasi*, Salemba Empat, Jakarta. Rosnani (2007): *Sistem Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sudjana .(1989). *Statistika Matematika*, Erlangga, Jakarta.
- Wahyuni, Risa, d.(2016). Peramalan Tingkat Produksi Tanaman Pangan dan Tanaman Perkebunan Rakyat Kabupaten Bulukumba Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*, *MSA*, **5**(1).
- Wardah, S. I(2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus, *Jurnal Teknik Industri*, **11**(3).