

Perbandingan Keakuratan Peramalan Produksi Obat Dengan Metode Winter Dan Metode Dekomposisi

Alfiatus Sya'adah¹, Said Salim Dahda², Elly Ismiah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
^{1,2,3}Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
email: alfiamon@gmail.com¹, said_salim@umg.ac.id² dan ismi_elly@umg.ac.id³

Abstract

Forecasting is a way of predicting an event in the future based on information from the past. This research is a quantitative descriptive study with a statistical approach which aims to find out the comparative results of forecasting the amount of OME drug production using the winter method and the decomposition method so that the best method is obtained. Differences in methods certainly provide differences in the accuracy of forecasting results. To see the difference between the two methods, this is done by looking at the comparison of the accuracy of the forecast results. The research results show that forecasting demand for production quantities in 2022 uses Minitab.17 software with several different alpha, gamma and delta values so that we can see the analysis results from each method. In the winter method, the smallest forecasting error value for each product is obtained from the alpha (level) value of 0.4, gamma (trend) 0.2 and Delta (seasonal) 0.2 with the accumulated value of the OME medicinal product to obtain a MAPE value of 2.4649, MAD 3.4330, MSD 17.6957. Meanwhile, for the decomposition method, the smallest forecasting error analysis results were obtained for the OME medicinal product with MAPE values of 4.3437, MAD 5.2463, MSD 40.7027. From the results of the forecasting error analysis using the Minitab.17 software product OME, it can be concluded that the method chosen to forecast demand for production quantities in 2023 is the winter method because the forecasting error value is smaller than the decomposition method.

Keywords: Forecasting, Winter, Dekomposisi

1. Pendahuluan

Persaingan global (*global competition*) industri farmasi, perdagangan, manufaktur, dan sektor lainnya yang didukung oleh kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, dunia bisnis mendorong industri-industri yang berada dalam suatu wilayah untuk mampu melakukan strategi efisiensi biaya dan perencanaan produk yang baik (Nu'man, 2005). Dalam hal perencanaan, perusahaan mempertimbangkan peramalan penjualan sebagai faktor penting. Ini karena peramalan membantu perusahaan membuat keputusan yang berdampak pada perencanaan produksi dan distribusi, yang berkaitan dengan sumber daya dan biaya yang harus dikeluarkan. Setiap metode peramalan akan menghasilkan hasil peramalan yang tepat jika peramal dapat menemukan elemen yang mempengaruhi pemilihan model peramalan. Metode peramalan yang baik dapat meminimalkan nilai kesalahan atau kesalahan peramalan atau mendekati nilai actual (Dwi Hilda Anjasari, Eko Listiwikono, 2021).

Salah satu industri yang bergerak di bidang farmasi yang terletak di Gresik yang memproduksi berbagai jenis obat generik sediaan bentuk tablet/kaplet, sirup, dan kapsul yang didistribusikan di seluruh wilayah Indonesia baik yang ada di pulau Jawa maupun di luar pulau Jawa. Banyaknya kebutuhan obat yang dibutuhkan berdasarkan permintaan dari dinas kesehatan diharuskan produksi obat berjalan dengan stabil dan maksimal. Faktor permasalahan yang dihadapi saat ini adalah penentuan permintaan jumlah produksi yang tidak pasti dikarenakan fluktuasi permintaan. Oleh karena itu, persediaan produksi harus ada perencanaan atau memperkirakan stok barang untuk masa depan untuk mengurangi kesalahan (Mursidah et al., 2021). Karena keadaan saat ini, peramalan tentang jumlah permintaan di tahun-tahun mendatang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mendukung dan menentukan strategi perusahaan (Kristanti, 2015).

Salah satu metode untuk memprediksi kejadian di masa depan adalah peramalan, yang memanfaatkan data kuantitatif dari pengalaman

sebelumnya. Peneliti telah menggunakan berbagai model peramalan runtun waktu untuk memprediksi peristiwa masa depan, banyak metode yang digunakan dalam pemodelan runtun waktu untuk peramalan diantaranya metode dekomposisi dan metode *Exponential Smoothing Winters* (Amaly et al., 2022). Metode dekomposisi biasanya berusaha membedakan empat pola perubahan: faktor tren, fluktuasi musiman, fluktuasi siklus, dan perubahan acak atau kebetulan. Keuntungan dari metode peramalan ini adalah pola atau komponen dapat dipecah menjadi subpola. (Yuni et al., 2015). Sedangkan Model *Winter's* merupakan metode peramalan yang dibuat untuk menangani masalah yang muncul pada metode peramalan sebelumnya, seperti masalah adanya trend dan musiman (T. W. Utami & Darsyah, 2015). Penulis melakukan analisis perbandingan peramalan untuk menentukan besarnya tingkat keakuratan ramalan yang dibuat dengan menggunakan metode *exponential smoothing Winters* dan metode dekomposisi.

2. Landasan Teori

2.1 Model Winter Exponential Smoothing

Model Triple *Exponential Smoothing Multiplicative*, juga dikenal sebagai *Winter Exponential Smoothing*, digunakan untuk meramalkan data dengan pola musiman. Berbeda dengan model *Holt Double Exponential Smoothing*, model *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* menghasilkan nilai peramalan α , β , dan μ . Terdapat tiga langkah dalam proses peramalan: proses pemulusan (A_t), proses estimasi tren (T_t), dan proses estimasi musiman. (R. Utami & Atmojo, 2017).

2.2 Metode Dekomposisi

Metode dekomposisi termasuk pendekatan peramalan yang tertua. Para ahli ekonomi menggunakan teknik ini pada awal abad ke-20 untuk mengidentifikasi dan mengontrol siklus ekonomi dan bisnis. Konsep rasio (trend) diperkenalkan pada tahun 1920-an, yang membentuk dasar metode dekomposisi modern. (Yuni et al., 2015)

Metode dekomposisi merupakan metode peramalan yang menggunakan empat komponen utama untuk meramalkan nilai masa depan: trend, musiman, siklus, dan error. Metode ini didasarkan pada yang ada merupakan gabungan dari beberapa komponen, secara sederhana digambarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Data} &= \text{Pola} + \text{error} \\ &= F(\text{trend, siklus, musiman}) + \text{error} \end{aligned}$$

Adapun persamaan secara matematis dari pendekatan dekomposisi adalah:

$$X_t = f(T_t, S_t, C_t, I_t)$$

dimana:

- X_t = nilai deret berkala (data aktual) pada periode t
- T_t = komponen trend pada periode t
- S_t =komponen musiman (seasonal) pada periode t
- C_t =komponen siklus (*cyclic*) pada periode t
- I_t =komponen kesalahan tidak beraturan
- (*irregular*) pada periode t
- t = periode (*time*)

3. Metodologi Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan langkah – langkah sebagai berikut :

3.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang nantinya digunakan untuk pengolahan data. Data yang digunakan sebagai acuan adalah data historis permintaan jumlah produksi pada tahun 2022.

3.2. Pengolahan Data

- Menentukan *Plotting* dari masing masing jenis obat OME.
- Menentukan nilai *forecast* dari masing-masing metode winter dan metode dekomposisi.
- Menentukan MAD, MSD dan MAPE dengan nilai *Alpha*, *Gamma* dan *Delta* yang berbeda sehingga dapat diperoleh nilai *error* terendah dengan menggunakan bantuan aplikasi *software* Minitab.17 berdasarkan data historis permintaan produksi selama 1 tahun.

3.3 Analisis dan Interpretasi

Tahap analisis data diperoleh berdasarkan teori yang ada, khususnya berkaitan dengan metode Winter dan metode Dekomposisi dan menemukan metode yang cocok untuk digunakan dalam analisa menentukan target produksi kedepannya dan menentukan standar error yang tepat untuk perusahaan sehingga perusahaan bisa bisa mengoptimalkan produksi dimasa yang akan datang.

4 Hasil dan Pembahasan

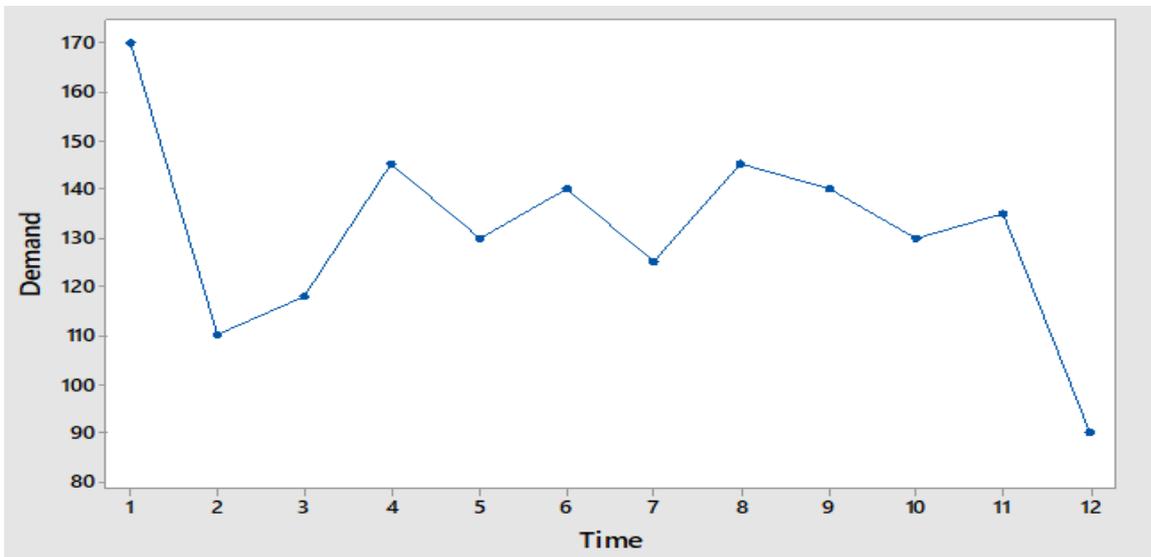
4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan berupa data historis permintaan produksi yang mana data tersebut diperoleh melalui pengumpulan data sekunder. Pengumpulan data tersebut sebagai

dasar analisis dari data yang diperoleh untuk menghitung tingkat error dalam peramalan dengan membandingkan 2 metode yaitu metode Winter dan metode Dekomposisi menggunakan software aplikasi minitab.17. Berikut adalah data permintaan produksi obat OME.

Data yang digunakan untuk dianalisa dalam penelitian ini adalah jumlah produksi obat OME pada periode januari 2022 sampai dengan desember 2022 seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1

4.2 Pengolahan Data

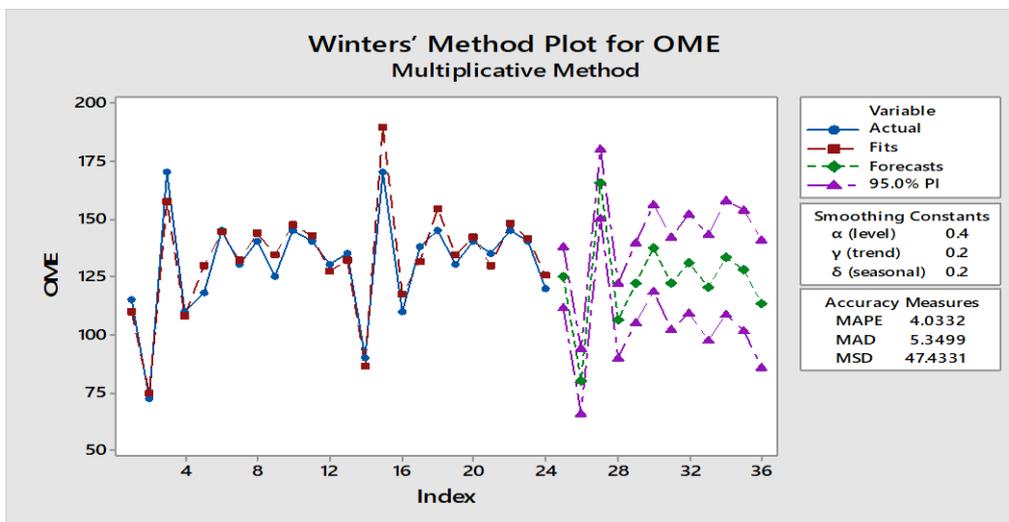


Gambar 1. Grafik permintaan produksi OME 2022

Dari grafik *ploting* diatas menunjukkan perilaku data yang bersifat musiman pada periode 2022. Dari hasil analisa *ploting* data pada pada awal tahun data mengalami kenaikan permintaan akan tetapi pertengahan tahun mengalami penurunan permintaan produksi sedangkan pada akhir tahun permintaan produksi cenderung menurun. Pola ini menunjukkan fluktuasi pola data time series musiman.

4.2.1 Hasil peramalan (forecast) permintaan produksi OME menggunakan metode Winter

Setelah melakukan analisis deskriptif, yang menunjukkan grafik jumlah produksi pada tahun 2022, dan melakukan analisis dengan metode winter untuk mengetahui hasil peramalan untuk periode berikutnya. Di bawah ini adalah hasil yang didapat.



Gambar 2. Grafik Peramalan OME metode Winter

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing simbol yang terbentuk mengikuti grafik data aktual. Garis dengan simbol warna biru menunjukkan data aktualnya, garis warna merah menunjukkan nilai estimasi, sedangkan garis warna hijau menunjukkan hasil grafik peramalan. Dengan melihat nilai *error* MAD = 5.3499, MAPE = 4.0332 dan MSD = 47.4331.

Tabel 1. peramalan permintaan OME metode Winter

Bulan	Peramalan	Peramalan Terendah	Peramalan Tertinggi
Januari	124.897	111.790	138.004
Februari	79.730	65.776	93.683
Maret	165.363	150.406	180.320
April	105.973	89.884	122.061
Mei	122.265	104.942	139.587
Juni	137.249	118.611	155.888
Juli	122.167	102.146	142.189
Agustus	130.626	109.169	152.083
September	120.447	97.510	157.707
Oktober	133.256	108.805	153.736
November	127.741	101.746	153.736
Desember	113.152	85.589	140.715

4.2.2 Menentukan nilai error

Berdasarkan peramalan permintaan produksi obat OME untuk menghitung MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSD (*Mean Square Deviation*) dari metode winter diperoleh data hasil *trial and error* dari beberapa nilai alpha, gamma, dan delta yang berbeda dengan menggunakan bantuan *software Minitab.17* dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

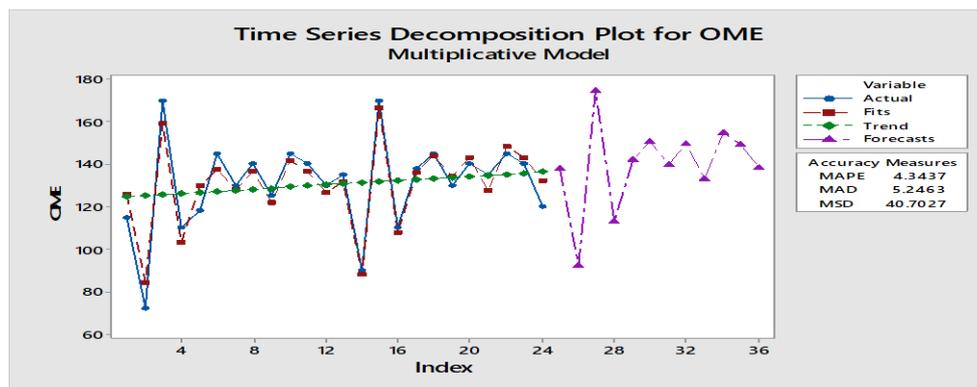
Tabel 2. Hasil *trial and error* metode winter

ALPHA	GAMMA	DELTA	ACCURACY MEASURES		
			MAPE	MAD	MSD
0.2	0.2	0.2	3.5405	4.7279	28.6029
0.3	0.2	0.2	2.9457	4.0303	21.9584
0.4	0.2	0.2	2.4649	3.4330	17.6957
0.2	0.3	0.2	3.5303	4.7581	28.6553
0.2	0.4	0.2	3.4198	4.6570	27.9063
0.2	0.2	0.1	3.5405	4.7279	28.6029
0.2	0.2	0.3	3.5405	4.7279	28.6029
0.2	0.2	0.2	7.435	9.670	120.018
0.3	0.2	0.2	6.1800	8.3086	94.4245
0.4	0.2	0.2	5.1594	7.1275	76.7631
0.2	0.3	0.2	7.415	9.789	122.266
0.2	0.4	0.2	7.181	9.641	120.939
0.2	0.2	0.3	7.435	9.670	120.018
0.2	0.2	0.1	7.435	9.670	120.018

Dari table 4.2 hasil penentuan akurasi peramalan pada metode Winter dengan *trial and error* menggunakan *software Minitab.17* beberapa nilai alpha, gamma, dan delta yang berbeda sehingga kita bisa melihat hasil pengujian tersebut dan bisa membandingkan seberapa berpengaruhnya nilai alpha, gamma, dan delta yang digunakan terhadap *forecasting error*. Dari tabel penentuan akurasi peramalan jumlah produksi priode 2022 diperoleh hasil analisa *forecasting error* paling kecil dari produk sebagai berikut : OME dengan nilai alpha 0.4, gamma 0.2, delta 0.2 dengan nilai MAPE 2.4649, MAD 3.4330, MSD 17.6957.

4.2.3 Hasil peramalan (forecast) permintaan produksi OME menggunakan metode Dekomposisi

Untuk mengetahui pola permintaan produksi dilakukan analisis time series dengan model dekomposisi musiman dengan memakai data permintaan produksi pada periode 2022.



Gambar 3. Grafik Peramalan OME metode Dekomposisi

Berdasarkan Gambar 4.3 memaparkan hasil peramalan rata-rata jumlah produksi menggunakan metode dekomposisi. Dalam deskripsi jumlah produksi musiman, garis biru menunjukkan data aktual, garis merah menunjukkan nilai estimasi, dan garis ungu menunjukkan hasil peramalan. Jadi dari hasil penentuan akurasi peramalan pada periode 2022 metode Dekomposisi menggunakan *software Minitab.17* beberapa nilai alpha, gamma, dan delta yang berbeda sehingga kita bisa melihat hasil pengujian tersebut dan bisa membandingkan dengan metode winter seberapa berpengaruhnya nilai alpha, gamma, dan delta yang digunakan terhadap *forecasting error*. Dari tabel penentuan akurasi peramalan jumlah produksi periode 2022 diperoleh hasil analisa *forecasting error* paling kecil dari masing-masing produk sebagai berikut : OME dengan nilai MAPE 4.3437, MAD 5.2463, MSD 40.7027.

Tabel 3. Peramalan Permintaan OME Metode Dekomposisi

Bulan	Peramalan
Januari	137.887
Februari	92.262
Maret	174.366
April	112.885
Mei	142.134
Juni	150.352
Juli	139.911
Agustus	149.385
September	133.094
Oktober	154.940
November	149.184

Desember	138.149
----------	---------

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat data peramalan menggunakan metode dekomposisi pada tahun 2022. Secara *deskriptif* jumlah perproduksi diawal bulan mengalami peningkatan sampai pertengahan tahun akan tetapi diakhir tahun jumlah produksi mengalami penurunan permintaan produksi.

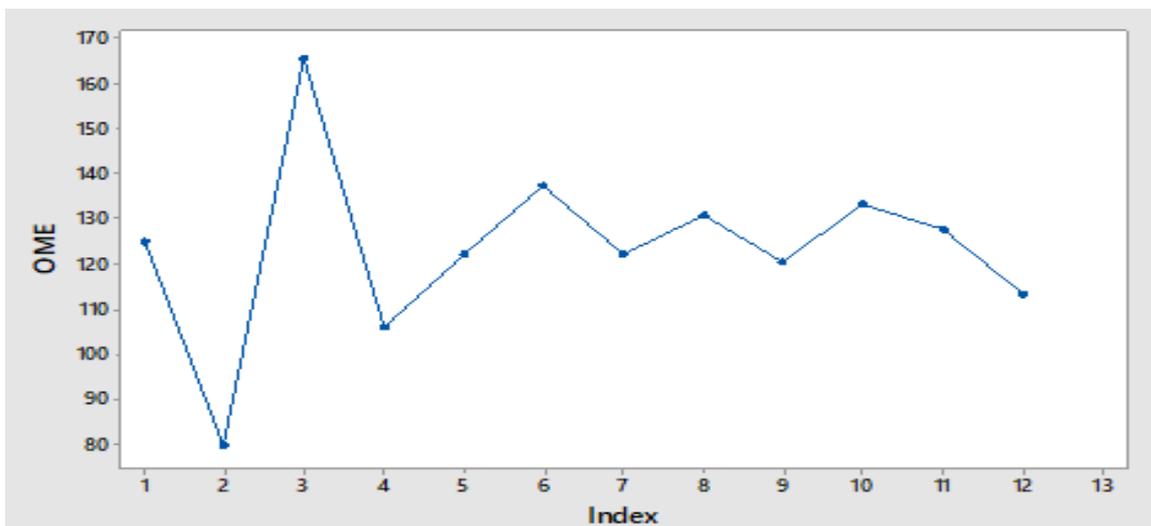
4.2.4 Membandingkan *error* peramalan dengan metode *Winter* dan metode Dekomposisi

Berdasarkan peramalan permintaan jumlah produksi obat OME untuk menghitung MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSD (*Mean Square Deviation*) diperoleh hasil perbandingan nilai MAPE, MAD, dan MSD terkecil dari masing – masing metode yaitu metode winter dan metode dekomposisi diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Peramalan

Metode Peramalan	Jenis Obat	MAPE	MAD	MSD
Winter	OME	2,4649	3,4330	17,6957
Dekomposisi	OME	4,3437	5,2463	40,7027

Berdasarkan hasil *forecast* (peramalan) yang didapatkan dari masing-masing metode dengan bantuan *software* aplikasi Minitab.17 maka dapat disimpulkan bahwa metode yang sangat efektif dengan tingkat *error* yang seminimalkan mungkin didapatkan dari metode winter karena jika dilihat dari grafik permintaan jumlah produksi diperoleh nilai MAPE paling kecil jika dibandingkan dengan metode dekomposisi. Hasil *ploting forecast* (Peramalan) permintaan jumlah produksi pada tahun 2023 dari obat OME dari metode winter dengan bantuan *software* aplikasi Minitab.17 sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik peramalan OME tahun 2023 metode Winter

4. Kesimpulan

Dari hasil penentuan akurasi peramalan permintaan jumlah produksi pada tahun 2022 menggunakan *software Minitab.17* dengan beberapa nilai alpha, gamma, dan delta yang berbeda sehingga kita bisa melihat hasil analisa dari masing-masing metode. Pada metode winter diperoleh nilai *forecasting error* paling kecil dari masing-masing produk diperoleh dari nilai alpha (level) 0.4, gamma (trend) 0.2 dan Delta (seasonal) 0.2 dengan akumulasi nilai dari produk obat OME sehingga diperoleh nilai MAPE 2.4649, MAD 3.4330, MSD 17.6957. Sedangkan untuk metode dekomposisi diperoleh hasil analisa *forecasting error* paling kecil dari produk obat OME dengan nilai MAPE 4.3437, MAD 5.2463, MSD 40.7027. Dari hasil analisa *forecasting error* menggunakan *software Minitab.17* produk OME dapat disimpulkan bahwa metode yang dipilih untuk meramalkan permintaan jumlah produksi di tahun 2023 adalah metode winter karena nilai *forecasting error* lebih kecil dibandingkan metode dekomposisi.

Daftar Referensi

- Amaly, M. H., Pura Nurmayanti, W., & Nisrina, S. (2022). Perbandingan Analisis Dekomposisi dan Exponential Smoothing Holt Winters untuk Peramalan Rata-Rata Jumlah KPM PKH di NTB. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 15(2), 259–264.
<https://doi.org/10.36456/jstat.vol15.no2.a55>
51
- Dwi Hilda Anjasari, Eko Listiwikono, F. I. Y. (2021). *Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt Dan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters Untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Dwi*. 3(March), 6.
- Kristanti, D. (2015). Peramalan Jumlah Pendistribusian Bahan Bakar Minyak di PT. Pertamina (Persero) Region III Depot Malang Menggunakan Metode Winter dan Metode Dekomposisi. *Jurnal Matematika*, 1(2), 52–67.
- Mursidah, Yunina, Nurhasanah, & Yuni, D. (2021). Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Metode Decomposition Untuk Meramalkan Persediaan Beras (Studi Kasus Divre Bulog Lhokseumawe). *Jurnal Visioner Dan Strategis*, 10(1), 37–46.
- Nu'man, A. H. (2005). Kebijakan Pengembangan Industri Kecil Dan Menengah Sebagai Upaya Untuk Menghadapi Era Perdagangan Bebas. *Mimbar*, XXI(3), 388–415.
- Utami, R., & Atmojo, S. (2017). Perbandingan Metode Holt Eksponential Smoothing dan Winter Eksponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 11(2), 123.
<https://doi.org/10.32815/jitika.v11i2.191>
- Utami, T. W., & Darsyah, Moh. Y. (2015). Peramalan Data Saham Dengan Model Winter ' S. *Statistika*, Vol. 3, No. 2, November 2015, 3(2), 1–4.
- Yuni, S., Talakua, M. W., & Lesnussa, Y. A. (2015). Peramalan Jumlah Pengunjung Perpustakaan Metode Dekomposisi. *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 9(1), 41–50.