

# IMPLEMENTASI METODE *HOLT-WINTERS MULTIPLICATIVE* PADA SISTEM PERAMALAN KUNJUNGAN OBJEK WISATA KAWAH IJEN KABUPATEN BONDOWOSO

## ABSTRAK

Kawah Ijen merupakan salah satu destinasi wisata dengan tingkat kepadatan pengunjung paling tinggi diantara seluruh objek wisata di Kabupaten Bondowoso. Kendala yang paling sering dialami oleh wisata Kawah Ijen pada tahun 2017 - 2022 yaitu terkait jumlah kedatangan pengunjung yang tidak menentu dan peningkatan maupun penurunan yang signifikan di bulan tertentu. Pola seperti ini dinamakan pola data musiman dan tren. Metode *Holt-Winters Multiplicative* ini dianggap sangat tepat digunakan untuk peramalan dengan pola data musiman dan tren. Pengukuran tingkat kesalahan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil dari perhitungan nilai MAPE tanpa melampirkan data 2020 menghasilkan nilai MAPE yaitu sebesar 9%, sedangkan hasil dari perhitungan MAPE dengan melampirkan data 2020 menghasilkan nilai MAPE yaitu sebesar 209%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat dua perbandingan perhitungan MAPE dengan metode *Holt-Winters Multiplicative*. Dapat disimpulkan bahwa perhitungan metode *Holt-Winters Multiplicative* tanpa melampirkan data 2020 memiliki MAPE dengan nilai 9% dapat dikatakan sangat rendah karena memiliki rata-rata nilai MAPE dibawah 10%. Interpretasi yang tepat dari nilai MAPE, berdasarkan perbandingan dengan dampak aktual dan konteks situasional, sangat penting dalam mengevaluasi performa model peramalan, terutama dalam era tantangan seperti pandemi COVID-19 yang dapat memengaruhi dinamika pergerakan pengunjung wisata dengan cara yang kompleks.

**Kata kunci:** wisata, peramalan, holt-winters, pola data, MAPE

## ABSTRACT

*Ijen Crater is one of the tourist destinations with the highest level of visitor density among all tourist objects in Bondowoso Regency. The most frequent obstacle experienced by Ijen Crater tourism in 2017 - 2022 is related to the erratic number of visitor arrivals and significant increases or decreases in certain months. Patterns like this are called seasonal and trending data patterns. The Holt-Winters Multiplicative method is appropriate for forecasting seasonal and trending data patterns. Measuring the error rate used in this study using the MAPE method. The results of calculating the MAPE value without attaching 2020 data produce a MAPE value of 9%, while the results of the MAPE calculation by attaching 2020 data produce a MAPE value of 209%. This shows two comparisons of MAPE calculations using the Holt-Winters Multiplicative method. It can be concluded that the calculation of the Holt-Winters Multiplicative method without attaching 2020 data has a MAPE with a value of 9%, which can be said to be very low because it has an average MAPE value below 10%. Proper interpretation of MAPE values, based on comparisons with actual impacts and situational contexts, is critical in evaluating the performance of forecasting models, especially in an era of challenges such as the COVID-19 pandemic, which can affect the dynamics of tourist visitor movements in complex ways.*

**Keywords:** tourism, forecasting, holt-winters, data patterns, MAPE

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia dengan segala kekayaan hayati dan beragam individu menghasilkan keunggulan dalam bidang pariwisata. Hal tersebut membuat negara ini terkenal oleh para pelancong nusantara maupun mancanegara untuk melakukan kegiatan wisata di Indonesia. Destinasi diseluruh wisata Indonesia tidak luput dari sokongan bagi seluruh jenis pariwisata seperti wisata budaya, adat, religi, dan lain sebagainya (1). Dalam mengembangkan pariwisata internasional sangat dibutuhkan

program yang dapat mendukung peningkatan kedatangan jumlah wisatawan (2). Adanya suatu program yang dirancang secara sistematis dapat meningkatkan strategi pemasaran dan pembaruan dari beberapa fasilitas yang diperlukan, seperti membangun dan meningkatkan sarana dan prasarana agar memudahkan wisatawan menuju lokasi wisata, seperti transportasi, pelayanan tempat hunian, toko-toko, sehingga dapat menampung lapangan pekerjaan untuk masyarakat setempat (3). Berkembangnya objek wisata di suatu daerah juga salah satu pendorong meningkatnya popularitas dan faktor perekonomian di daerah tersebut.

Kendala yang paling sering dialami oleh wisata Kawah Ijen yaitu terkait jumlah kedatangan wisatawan yang tidak menentu. Berdasarkan analisis data lima tahun terakhir di objek wisata Kawah Ijen pada tahun 2017 – 2022 terjadi peningkatan maupun penurunan yang signifikan di bulan tertentu dan rentan berulang setiap tahunnya. Pola seperti ini dinamakan pola data musiman dan tren (4). Jumlah pengunjung yang meningkat dapat menyebabkan kesusahahan bagi para pengelola wisata dalam memberikan pelayanan terbaik, mengingat setiap fasilitas memerlukan biaya perawatan Furqon seperti peralatan untuk disewa dan kebutuhan lainnya (5). Begitu pula sebaliknya, ketika terjadi penurunan jumlah pengunjung yang terjadi pada waktu yang terus menerus dikhawatirkan akan membuat dampak negatif pada sektor perekonomian masyarakat (6).

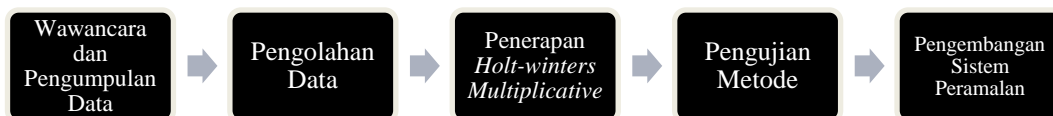
Berkaitan dengan potensi daya tarik wisata yang baik serta kedatangan pengunjung dengan jumlah yang tidak menentu, pengelola wisata harus mampu memperkirakan jumlah kedatangan pengunjung di periode mendatang. Ini adalah dasar untuk membangun rencana pemasaran strategis dan memaksimalkan objek wisata Kawah Ijen dalam meningkatkan jumlah kedatangan pengunjung. Sehingga diperlukannya bantuan peramalan dalam memprediksi sebagai dasar pengambilan keputusan yang memungkinkan jumlah pengunjung yang datang ke objek wisata tersebut pada periode yang akan datang (7).

Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan untuk sistem peramalan antara lain yaitu MA (Moving Average) atau metode rata-rata bergerak, metode WMA (Weighted Moving Average), dan metode penghalusan eksponensial (Exponential Smoothing) dan lain sebagainya (8–12). Jenis data pada kasus penelitian tentunya akan berpengaruh pada pemilihan metode peramalan yang diterapkan. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode Holt-Winters, dimana metode ini cocok digunakan sesuai dengan pola data yang dimiliki oleh Kawah Ijen (13). Metode Holt-Winters, adalah metode yang sesuai untuk memprediksi model data yang cukup konstan (14).

Tentunya dengan hal tersebut, peneliti menganggap bahwa ini adalah pendukung yang mendasari penelitian ini menggunakan metode *Holt-Winters* karena metode tersebut cocok untuk digunakan dalam peramalan ini, dimana jumlah pengunjung objek wisata sangat dipengaruhi dengan adanya peningkatan di bulan tertentu dan cenderung berulang dan meningkat setiap periodenya. Terdapat beberapa metode perhitungan sebagai indikator tingkat kesalahan (*error*) suatu metode peramalan. Pada penelitian ini pengukuran perhitungan tingkat akurasi kesalahan peramalan yang digunakan yaitu, *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) dikarenakan metode pengukuran ini dinilai lebih akurat dan lebih mudah untuk dipahami (15).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini berjenis kuantitatif yang dimana hasil dari penelitian ini berupa nilai dari penerapan metode yang ditentukan. Implementasi metode yang digunakan selanjutnya digunakan untuk memprediksi kunjungan wisata Kawah Ijen pada periode yang akan datang. Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini dipresentasikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metodologi penelitian

Penelitian ini diawali dengan wawancara di Kantor Kawah Ijen Bondowoso. Kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh informasi atau data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung pada narasumber. Tahapan berikutnya adalah studi literatur dimana dilakukan pengumpulan data melalui beberapa sumber seperti jurnal, buku, serta mengacu pada referensi yang didasarkan pada penelitian terdahulu. Tahapan berikutnya adalah tahapan pengolahan data dimana merupakan aktivitas yang dilakukan setelah pengumpulan data. Tahapan selanjutnya yaitu menetapkan metode peramalan yang sesuai pada permasalahan yang diteliti dan berdasarkan jenis pola data yang telah diketahui. Dalam penelitian ini, metode yang ditentukan dengan menggunakan metode *Holt-Winters Multiplicative*. Tahap selanjutnya adalah pengujian metode peramalan. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keakuratan metode dengan metode prediksi *Holt-Winters Multiplicative*. Pengujian metode dilakukan dengan menggunakan metode yang memprediksi periode berikutnya dan menggunakan MAPE minimum untuk menghitung tingkat kesalahan. Hasil peramalan metode *Holt-Winters Multiplicative* digunakan sebagai acuan dalam memberikan rekomendasi kuantitas pengunjung di objek wisata Kawah Ijen. Adapun hasil pengolahan data tersebut selanjutnya dikembangkan dalam bentuk sistem peramalan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan memperoleh data pengunjung yang akan digunakan sebagai data aktual dalam perhitungan peramalan untuk periode selanjutnya. Data pengunjung yang digunakan yaitu data pengunjung Objek Wisata Kawah Ijen Bondowoso mulai dari Januari 2017- November 2022.

**Tabel 1. Data pengunjung wisata kawah ijen**

<i>Bulan</i>	<i>Tahun</i>					
	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
<i>Januari</i>	12.102	13.818	14.065	11.808	9.714	6.256
<i>Februari</i>	10.947	11.081	12.113	8.976	9.498	13.244
<i>Maret</i>	8.845	10.211	10.632	6.185	8.458	11.845
<i>April</i>	10.122	10.027	10.141	723	12.087	10.675
<i>Mei</i>	9.846	11.969	12.588	332	12.531	12.670
<i>Juni</i>	11.071	12.758	13.372	487	13.197	13.564
<i>Juli</i>	14.580	16.055	15.428	428	17.346	18.768
<i>Agustus</i>	12.200	12.931	12.327	1.562	14.631	14.768
<i>September</i>	11.294	10.304	11.465	6.041	13.084	14.097
<i>Oktober</i>	10.127	11.433	12.678	7.412	12.530	13.558
<i>November</i>	12.375	12.590	13.733	9.669	14.692	15.876
<i>Desember</i>	14.242	15.975	16.299	10.307	17.091	
<b>Total</b>	137.751	149.152	154.841	63.930	154.859	155.321

Berdasarkan plot data time series pengunjung tersebut dapat diketahui bahwa data pengunjung di Objek Wisata Kawah Ijen Bondowoso memiliki pola data musiman dengan unsur tren, karena terjadi fluktuasi data pengunjung yang meningkat pada bulan tertentu dan cenderung berulang setiap tahunnya. Maka dari itu, metode yang digunakan pada sistem peramalan ini adalah metode *Holt-Winters Multiplicative*. Metode *Holt-Winters Multiplicative* dapat dideskripsikan dengan menggunakan persamaan 1 berikut.

$$F_{t+p} = (L_t + pT_t) S_{t-s+p} \tag{1}$$

Keterangan :

- $F_{t+p}$  : hasil peramalan ke-( $t + p$ )
- $L_t$  : nilai estimasi permulusan level periode ke-  $t$
- $T_t$  : nilai estimasi tren periode ke-  $t$
- $p$  : periode yang akan diramalkan

$s$  : panjang musim  
 $S_{t-s+p}$  : nilai estimasi musiman ke- $(t-s+p)$

Sebagai salah satu contoh perhitungan peramalan diambil dari data pengunjung pada bulan Desember 2017 dengan parameter nilai alpha ( $\alpha = 0,1$ ) dengan mencari nilai awal penghalusan keseluruhan yang dideskripsikan pada persamaan 2 berikut.

$$L_s = \frac{1}{s}(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_s) \quad (2)$$

$$L_s = \frac{137.751}{12}$$

$$L_s = 11.479$$

Dalam konteks peramalan data yang mengandung elemen tren dan musiman, pendekatan *Holt-Winters* menjadi relevan sebagai metode yang meraih perhatian. Dalam skenario ini, fokus tertuju pada penghitungan nilai awal (*initial values*) dalam rangka penerapan model *Holt-Winters* dengan penekanan pada pendekatan *multiplicative*. Persamaan 3 berikut digunakan untuk mencari nilai awal penghalusan tren dan persamaan 4 digunakan untuk mencari nilai awal penghalusan musiman.

$$T_s = \frac{1}{s} \left( \frac{X_{s+1} - X_1}{s} + \frac{X_{s+2} - X_2}{s} + \dots + \frac{X_{s+s} - X_s}{s} \right) \quad (3)$$

$$T_s = \frac{1}{12} * 950,083$$

$$T_s = 79,17361111$$

$$S_1 = \frac{X_1}{L_s}, S_1 = \frac{X_1}{L_s}, S_1 = \frac{X_1}{L_s} \quad (4)$$

$$S_1 = \frac{14242}{11479}$$

$$S_1 = 1,240673389$$

Penghalusan keseluruhan level dalam metode *Holt-Winters Multiplicative* melibatkan penghalusan komponen level (tren dan musiman) dalam suatu rangkaian waktu. Persamaan 5, 6, dan 7 berikut merupakan menghalusan keseluruhan level yang mencakup keseluruhan tren dan musiman.

$$L_t = \alpha \left( \frac{X_t}{S_{t-s}} \right) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (5)$$

$$L_t = 0,1 \left( \frac{13818}{1,05425006} \right) + (1 - 0,1)(11479,25 + 79,17361111)$$

$$L_t = 11.713,27598$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1})(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (6)$$

$$T_t = 0,1(11713,27598 - 11479,25) + (1 - 0,1) \times 79,17361111$$

$$T_t = 94,65884823$$

$$S_t = \gamma \frac{X_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (7)$$

$$S_t = 0,1 \frac{13818}{11713,27598} + (1 - 0,1) * 1,05425006$$

$$S_t = 1,066793759$$

Proses peramalan dengan metode *Holt-Winters Multiplicative* dilakukan setelah penghalusan keseluruhan level. Peramalan dilakukan dengan memperbarui komponen musiman dan level sesuai

dengan data terbaru. Hal ini tentunya melibatkan perhitungan iteratif berdasarkan konstanta *smoothing* yang telah ditentukan. Setelah itu, peramalan *multiplicative* untuk periode berikutnya dapat dihitung dengan menggabungkan nilai level dan komponen musiman yang telah diperbarui. Persamaan 8 berikut merupakan perhitungan peramalan dengan menggunakan *Holt-Winters Multiplicative*.

$$F_{t+p} = (L_t + pT_t) S_{t-s+p} \tag{8}$$

$$F_{t+p} = (11713,27598 + 3 \times 94,65884823) \times 0,881764924$$

$$F_{t+p} = 10.578$$

Sehingga berdasarkan perhitungan di atas banyaknya pengunjung pada bulan April 2018 diperkirakan sebanyak 10.578 pengunjung. Setelah melakukan proses peramalan dengan  $\alpha$  (*alpha*) 0,1 selanjutnya dilakukan dua perhitungan MAPE untuk data pengunjung yang melampirkan data pengunjung keseluruhan dan perhitungan MAPE yang tidak melampirkan data 2020. Untuk menentukan hasil peramalan dengan nilai kesalahan atau error terendah yang diambil sebagai hasil peramalan yang akurat. Perhitungan MAPE dengan tidak melampirkan data pengunjung 2020 dapat dilihat pada persamaan 9 dan data pengunjung dengan melampirkan data 2021 dapat dilihat pada persamaan 10.

$$MAPE = \sum \frac{(Deviasi\ Absolut)/(Nilai\ Aktual)}{N} * 100\% \tag{9}$$

$$MAPE = \frac{400,354574}{44} * 100\%$$

$$MAPE = 9,098967592 \%$$

Jadi, perhitungan MAPE dengan tidak melampirkan data pengunjung 2020 untuk alpha 0,1 memiliki error atau nilai kesalahan sebesar sebesar 9,098967592 %.

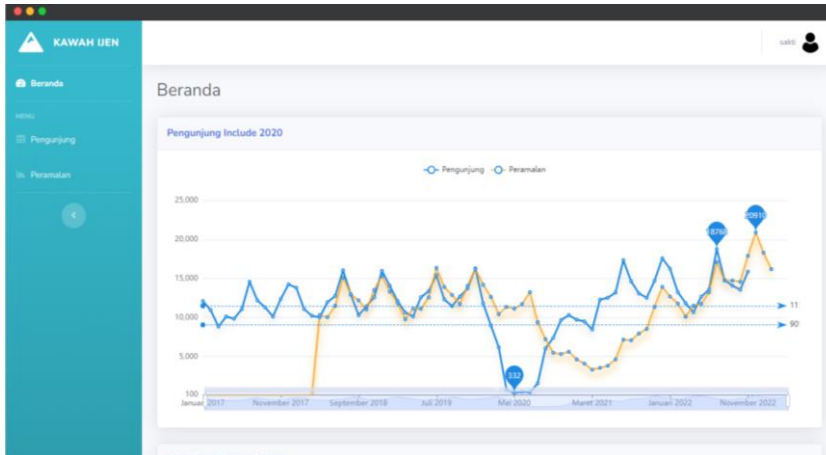
$$MAPE = \sum \frac{(Deviasi\ Absolut)/(Nilai\ Aktual)}{N} * 100\% \tag{10}$$

$$MAPE = \frac{11759,00454}{56} * 100\%$$

$$MAPE = 209,982224 \%$$

Jadi, perhitungan MAPE dengan melampirkan data pengunjung 2020 untuk alpha 0,1 memiliki error atau nilai kesalahan sebesar sebesar 209,982224 %. Tingginya nilai MAPE dalam prediksi pengunjung Kawah Ijen selama pandemi dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, ketidakpastian yang sangat tinggi terkait dengan perkembangan pandemi dan tindakan pencegahan yang berubah-ubah dapat membuat prediksi menjadi sulit. Kedua, model peramalan tradisional mungkin tidak dapat mengakomodasi perubahan mendalam dalam perilaku dan preferensi pengunjung wisata selama situasi darurat seperti pandemi. Ketidakpastian dalam data dan kejadian tak terduga yang terkait dengan pandemi dapat membuat model peramalan cenderung memperkirakan dengan error yang lebih besar. Selain itu, asumsi dasar dalam model peramalan mungkin tidak lagi berlaku akibat perubahan dramatis dalam perilaku konsumen dan situasi global.

Dalam mengatasi tantangan yang rumit terkait dengan peramalan kunjungan wisata, pengembangan sistem peramalan menjadi esensial dan relevan. Destinasi Kawah Ijen, yang menawarkan pemandangan alam luar biasa dan fenomena unik blue fire, memerlukan pendekatan peramalan yang efektif untuk pengelolannya. Langkah awal melibatkan analisis data historis kunjungan, yang menjadi dasar untuk mengidentifikasi pola musiman dan fluktuasi. Integrasi teknologi, termasuk perangkat lunak analitik dan platform data, memungkinkan pengolahan dan pembaruan peramalan dapat dilakukan secara efisien. Gambar 2, 3, dan 4 berikut merupakan hasil implementasi dari hasil desain Sistem Peramalan Pengunjung Objek Wisata Kawah Ijen Kabupaten Bondowoso.



Gambar 2. Tampilan *dashboard* Sistem peramalan pengunjung Kawah Ijen

The forecast table provides detailed data for the next three months. The MAPE value is 9.0322951941198. The table includes columns for 'No', 'Tgl', 'Pengunjung', 'Linear', 'Trend', 'Musiman', and 'Peramalan Pengunjung 3 Bulan Kedepan'.

No	Tgl	Pengunjung	Linear	Trend	Musiman	Peramalan Pengunjung 3 Bulan Kedepan
1	November - 2022	15876	14610.362537733	91.011901604989	1.0750754402324	13950 Orang
2	Oktober - 2022	13558	14501.888320231	89.07164428314	0.9040499058832	15627 Orang
3	September - 2022	14097	14357.599297364	82.936379995984	0.96744962024332	18281 Orang

Gambar 3. Tampilan peramalan pada Sistem peramalan pengunjung Kawah Ijen

The data table shows the total number of visitors for each month from January to June 2017. Each row includes an 'Action' column with a magnifying glass icon.

No	Bulan - Tahun	Total Pengunjung	Action
1	Januari - 2017	12102	
2	Februari - 2017	10947	
3	Maret - 2017	8845	
4	April - 2017	10122	
5	Mei - 2017	9846	
6	Juni - 2017	11071	

Gambar 4. Tampilan pengunjung pada Sistem peramalan pengunjung Kawah Ijen

Penerapan sistem peramalan untuk kunjungan wisata Kawah Ijen merupakan upaya penting dalam mengoptimalkan pengelolaan destinasi di wisata Kawah Ijen. Selanjutnya, integrasi

*stakeholder*, seperti pengelola destinasi, pihak berwenang, dan masyarakat lokal, berperan dalam memberikan pemahaman kontekstual yang lebih luas dan akurat. Penerapan sistem peramalan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi terkait alokasi sumber daya, penjadwalan acara, dan pengaturan kunjungan, seiring dengan perubahan dinamika yang mungkin timbul. Dalam keseluruhan, implementasi sistem peramalan kunjungan wisata Kawah Ijen memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan destinasi dengan pendekatan yang lebih responsif dan adaptif.

#### 4. KESIMPULAN

Perancangan sistem peramalan pengunjung objek wisata Kawah Ijen Bondowoso menggunakan metode *Holt-Winters Multiplicative* telah sesuai dengan hasil perhitungan. Pada studi kasus penelitian ini terdapat data pada salah satu periode yang memiliki pola fluktuasi sangat riskan dikarenakan dampak dari pandemi Covid-19 yang sangat berpengaruh pada objek wisata Kawah Ijen yaitu pada tahun 2020, namun hal ini dapat diantisipasi pada penelitian ini dengan menerapkan dua perbandingan nilai tingkat akurasi error dengan menggunakan metode MAPE dengan melampirkan hasil nilai MAPE data 2020 dan tanpa melampirkan hasil nilai MAPE data 2020. Hasil dari perhitungan nilai MAPE tanpa melampirkan data 2020 menghasilkan nilai MAPE yaitu sebesar 9,098967592%, sedangkan hasil dari perhitungan MAPE dengan melampirkan data 2020 menghasilkan nilai MAPE yaitu sebesar 209,982224 %. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat dua perbandingan perhitungan MAPE dengan metode Holt-Winters. Dapat disimpulkan bahwa perhitungan metode Holt-Winters tanpa melampirkan data 2020 memiliki MAPE dengan nilai 9,031564 % dapat dikatakan sangat rendah karena memiliki rata-rata nilai MAPE dibawah 10%.

Tingkat akurasi dalam prediksi pengunjung wisata Kawah Ijen menjadi kompleks ketika jumlah prediksi meningkat. Dalam situasi di mana banyak prediksi harus dibandingkan dengan data aktual, dampak kesalahan prediksi (*error*) dalam nilai absolut akan lebih besar. Hal tersebut tentunya dapat mengakibatkan nilai kesalahan absolut yang lebih tinggi, yang pada akhirnya akan memengaruhi nilai MAPE. Interpretasi yang tepat dari nilai MAPE, berdasarkan perbandingan dengan dampak aktual dan konteks situasional, sangat penting dalam mengevaluasi performa model peramalan, terutama dalam era tantangan seperti pandemi Covid-19 yang dapat memengaruhi dinamika pergerakan pengunjung wisata dengan cara yang kompleks. Sehingga penelitian kedepannya perlu diimplementasikan metode yang lebih kompleks untuk peramalan data kompleks.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ratnasari SL, Susanti EN, Tanjung R, Darma DC, Sutjahjo G. An Experience of Tourism Development: How is the Strategy? *Journal of Environmental Management and Tourism* 1877 *Journal of Environmental Management and Tourism* [Internet]. 2020 [cited 2023 Aug 23];XI(47):1877–86. Available from: <https://doi.org/10.14505/jemt.v11.7>
- [2] Hidayat R, Mustawinar BH. PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN ASING DENGAN MODEL ARIMA. *Infinity: Jurnal Matematika dan Aplikasinya* [Internet]. 2022 Mar 14 [cited 2023 Aug 23];2(2):104–15. Available from: <https://science.e-journal.my.id/ijma/article/view/100>
- [3] Rizky VM, Suhartini E, Sosiologi J. Eksistensi Pariwisata Songa Adventure dan Perubahan Sosial Masyarakat Condong Kabupaten Probolinggo. 2014 [cited 2023 Aug 23]; Available from: <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/58689>
- [4] Aryati A, Purnamasari I, Nasution YN. Peramalan dengan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing. *EKSPONENSIAL* [Internet]. 2021 Jan 19 [cited 2023 Aug 23];11(1):99–106. Available from: <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/650>
- [5] Elfajar AB, Setiawan BD, Dewi C. Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series. *Jurnal Pengembangan*

- Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer [Internet]. 2017 Apr 11 [cited 2023 Aug 23];1(2):85–94. Available from: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/19>
- [6] Rahmad C, Febry Ramadhani M, Puspitasari D, Informasi JT, Malang PN. PERAMALAN JUMLAH KEDATANGAN WISATAWAN MANCANEGARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME INVARIANT FUZZY TIME SERIES (STUDI KASUS : WISATA KABUPATEN PASURUAN). *Jurnal Informatika Polinema* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2023 Aug 23];4(3):195–200. Available from: <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/jip/article/view/2813>
- [7] Yang Y, Guo J, Sun S. Tourism demand forecasting and tourists' search behavior: evidence from segmented Baidu search volume. *Data Science and Management*. 2021 Dec 1;4:1–9.
- [8] Pranata AS, Adiwijaya NO, Furqon M. Screen Printing T-shirt Stock Forecasting System with Weight Moving Average. *Jurnal Komputer Terapan* [Internet]. 2023 Jun;9(1):50–7. Available from: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/article/view/5834>  
Sintiya ES, Kusumawardana A, Furqon MA, Najwa NF, Puspitaningrum AC, Afrah AS. SARIMA and Holt-Winters Seasonal Methods for Time Series Forecasting in Tuberculosis Case. In: 2020 4th International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET). 2020. p. 1–5.
- [9] Putu N, Hendayanti N, Nurhidayati M, Artikel R. Perbandingan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dengan Support Vector Regression (SVR) dalam Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Bali. *Jurnal Varian* [Internet]. 2020 Apr 30 [cited 2023 Aug 23];3(2):149–62. Available from: <https://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/Varian/article/view/668>
- [10] Hariyani R. Peramalan Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). 2021;
- [11] Hudiayanti CV, Bachtiar FA, Setiawan BD. Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* [Internet]. 2019 Jan 11 [cited 2023 Aug 23];3(3):2667–72. Available from: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4791>
- [12] Safitri T, Dwidayati N, Sugiman S. PERBANDINGAN PERAMALAN MENGGUNAKAN METODE EKSPONENSIAL HOLT-WINTERS SMOOTHING DAN ARIMA. *Unnes Journal of Mathematics* [Internet]. 2017 Oct 20 [cited 2023 Aug 23];6(1):48–58. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm/article/view/11717>
- [13] Teknik J, dan Ilmu Sosial K, Metode Multiplicative P, Dan A, MOBIL Christnatis P, Seteven B, et al. PERBANDINGAN METODE MULTIPLICATIVE, ADDITIVE DAN DOUBLE SEASONAL HOLT-WINTERS UNTUK PREDIKSI PENJUALAN MOBIL. *JURNAL TEKNOLOGI KESEHATAN DAN ILMU SOSIAL (TEKESNOS)* [Internet]. 2019 [cited 2023 Aug 23];1(1):89–95. Available from: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/tekesnos/article/view/983>
- [14] Anggraeni S, Arifin J. Peramalan Permintaan Printing Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Pengujian Hasil Menggunakan Grafik Tracking Signal pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* [Internet]. 2022 Aug 4 [cited 2023 Aug 23];8(13):430–9. Available from: <http://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/1886>