

Analisis Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia pada Era Pasca Pandemi melalui Metode Visualisasi dan Peramalan

**Imam Budiawan¹, Saeful Yasin², Hani Harafani³, Andi Diah Kiswanto⁴,
Ahmad Rais Rusli⁵, Amas Sari Marthanti⁶**

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia

^{4,5}Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

⁶Administrasi Bisnis, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

e-mail: imam.imb@nusamandiri.ac.id¹, Saeful.yasin01@outlook.com²,
Hani.hhf@nusamandiri.ac.id³, andi.ahk@bsi.ac.id⁴, Ahmad.Aul@bsi.ac.id⁵,
Amas.mtm@bsi.ac.id⁶

Abstrak

Wabah Covid-19 telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor, baik formal maupun informal, terutama sektor pariwisata. Dalam menghadapi situasi pasca pandemi seperti ini, penting untuk memantau dan mengambil tindakan secara cepat guna memulihkan sektor pariwisata. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu untuk menganalisis tren dan perilaku wisatawan mancanegara, serta potensi wisata. Tujuan dari penelitian ini untuk menguji efektivitas penggunaan dashboard business intelligence dalam menganalisis tren dan perilaku wisatawan mancanegara serta potensi wisata guna mendukung pengambilan keputusan strategis di sektor pariwisata. Metode yang paling efektif guna mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan metode visualisasi. Selain itu, penulis juga menggunakan beberapa metode peramalan *Exponential Smoothing* yang digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan ke Indonesia di masa pasca pandemi kedepannya. Dari beberapa model tersebut nantinya akan dilakukan perbandingan untuk mengetahui nilai *MAPE* mana yang lebih akurat untuk digunakan. Hasil perbandingan *MAPE* dari berbagai model peramalan adalah sebagai berikut, *Single Exponential Smoothing* 22,3%, *Double Exponential Smoothing* 26,6%, dan *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)* 18,0%. Dengan *MAPE* terendah, model yang paling baik untuk meramalkan kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pada era pasca pandemi adalah *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)* dengan *MAPE* 18,0%. Dari model terbaik berdasarkan nilai *MAPE* terendah yaitu model *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)* yang didapatkan untuk hasil peramalan untuk periode berikutnya pada bulan Juli sebanyak 1,264,858 wisatawan.

Kata kunci: *Tableau*, Peramalan, *Business Intelligence*, *Exponential Smoothing*.

Abstract

The Covid-19 outbreak has had a significant impact on various sectors, both formal and informal, especially the tourism sector. In the face of a post-pandemic situation like this, it is important to monitor and take action quickly to restore the tourism sector. Therefore, tools are needed to analyze trends and behavior of foreign tourists, as well as tourism potential. The purpose of this study is to examine the effectiveness of using a business intelligence dashboard in analyzing trends and behavior of foreign tourists and tourism potential to support strategic decision-making in the tourism sector. The most effective method to overcome these problems is the visualization method. In addition, the author also uses several Exponential Smoothing forecasting methods which are used to predict the number of tourist visits to Indonesia in the post-pandemic period in the future. From these several models, a comparison will be made to find out which MAPE value is more accurate to use. The results of the MAPE comparison of various forecasting models are as follows, Single Exponential Smoothing 22.3%, Double Exponential Smoothing 26.6%, and Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) 18.0%. With the lowest MAPE, the best model for forecasting foreign tourist arrivals to Indonesia in the post-pandemic era is Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) with a MAPE of 18.0%. From the best model based on the lowest MAPE value, namely the Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) model obtained for forecasting results in the next period in July of 1,264,858 tourists.

Keywords : *Tableau, Forecasting, Business Intelligence, Exponential Smoothing.*

PENDAHULUAN

Pada awal tahun 2020, tepatnya di bulan Maret, Indonesia dikejutkan dengan ditemukannya varian virus baru yang bernama *Corona*. Penyakit ini biasa dikenal dengan sebutan *COVID-19*. Virus *Corona* adalah keluarga besar virus yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Pada manusia, biasanya menyebabkan infeksi saluran pernapasan, mulai dari flu biasa hingga penyakit serius seperti Sindrom Pernapasan Timur Tengah (*MERS*) dan Sindrom Pernapasan Akut Parah (*SARS*). Virus *corona* jenis baru yang ditemukan pada manusia sejak kejadian luar biasa (KLB) di Wuhan, Tiongkok, pada Desember 2019, kemudian diberi nama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2)*, dan menjadi penyebab *Coronavirus Disease-2019 (COVID-19)*.(Kemenkes, 2019)

Berpergian adalah kegiatan penting bagi banyak orang, baik untuk tujuan rekreasi maupun bisnis. Meskipun terkadang terjadi penurunan dalam industri pariwisata dan perjalanan akibat krisis lokal atau global, pandemi *COVID-19* telah tercatat sebagai pandemi dan krisis terburuk yang pernah dialami. Dalam tinjauan literatur, banyak penelitian telah dilakukan mengenai dampak negatif pandemi pada industri pariwisata dan perhotelan sejak Maret 2020, ketika *COVID-19* menyebar ke seluruh dunia.(Hassan et al., 2022).

Di Indonesia, pariwisata hingga saat ini masih menjadi sektor prioritas pemerintah karena dinilai mampu menjadi lokomotif pergerakan perekonomian bangsa. Sektor pariwisata bahkan menjadi salah satu penyumbang devisa nasional terbesar ketiga setelah

ekspor minyak kelapa sawit dan batubara. Pengelolaan sektor pariwisata pun terus dikembangkan oleh pemerintah, melalui berbagai kebijakan dilakukan pemerintah untuk membuat pariwisata Indonesia lebih maju dan dikenal di mata dunia.(Elistia, 2020) dan menurut ebook yang berjudul ("Tour. Anal. Before After COVID-19," 2023) Pariwisata adalah salah satu pilar penting dari perekonomian. Wisatawan yang datang ke suatu negara dan mengeluarkan uang dapat meningkatkan pendapatan pemerintah setempat dan negara. Selain itu, pariwisata memungkinkan pertukaran budaya, menambah internasionalisasi suatu bangsa, dan memperkuat posisi internasional suatu negara. Namun wabah *Covid-19* di Indonesia telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor, baik formal maupun informal, terutama sektor pariwisata. Hal ini mendorong pemerintah untuk mengambil keputusan dan langkah-langkah yang besar dalam penanganan dan pemulihan dari dampak yang ditimbulkan oleh pandemi ini.

Sementara itu, beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian terkait kunjungan wisatawan mancanegara, namun pada penelitian tersebut masih terfokus ke arah hasil data ramalan yang dianalisa. Sebagai contoh, pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nur Rais et al., 2020) telah melakukan penelitian terkait kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia dengan menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA) dan Metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Namun masih ada keterbatasan mengenai analisa pada data dan juga membaca informasi yang ada di data tersebut.

Berdasarkan penjelasan permasalahan diatas, Tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi kunjungan wisatawan mancanegara pada era pasca covid-19 dengan menggunakan beberapa metode *Exponential Smoothing* untuk mencari model yang mendekati nilai aktual. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan visualisasi *dashboard* untuk menampilkan informasi yang terkandung dalam data.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode visualisasi *dashboard business intelligence* untuk membantu dalam menyajikan informasi secara intuitif dan interaktif. Melalui visualisasi *dashboard*, data dapat dipahami dengan lebih baik, menganalisis lebih mudah, dan wawasan dapat diperoleh dengan baik. Lalu ada metode *Exponential Smoothing* untuk melakukan peramalan, Teknik ini ada tiga yaitu *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* dan *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)*. Menurut (Kusyanto et al., 2020) Peramalan kuantitatif adalah suatu pendekatan peramalan yang menggunakan berbagai model matematis serta menggunakan data historis dan atau variabel-variabel kausal untuk meramalkan permintaan. Contohnya adalah model peramalan statistik seperti *Exponential Smoothing*, Metode Regresi Linier, dan ARIMA. Menurut (Maricar, 2019) *Exponential Smoothing* merupakan teknik peramalan yang digunakan secara umum untuk analisis *time series*, karena kesederhanaan dan kemudahan dalam prosedur peramalan yang otomatis. Bentuk umum dari fungsi peramalan dengan *exponential smoothing* yaitu dengan melibatkan satu set koefisien adaptif, hal ini mungkin untuk pertama kalinya dikemukakan oleh Box dan Jenkins tahun 1976. Lalu menurut (Camm et al., 2021) Visualisasi data adalah alat yang kuat untuk mengeksplorasi data dengan lebih mudah mengidentifikasi

pola, mengenali anomali, atau ketidak beraturan dalam data, dan lebih memahami hubungan antar variabel. Kemampuan kita untuk melihat jenis karakteristik data ini jauh lebih kuat dan cepat ketika kita melihat tampilan visual dari data daripada hanya melihat daftar sederhana. Berikut rumus yang digunakan pada setiap model yang digunakan pada metode *exponential smoothing*, Menurut (Nur Rais et al., 2020) berikut rumus *Single Exponential Smoothing*.

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

F_t = Peramalan untuk periode t
 X_t = Nilai aktual untuk periode $t - 1$
 α = Parameter exponential (0 – 1)
 F_{t-1} = peramalan pada periode $t - 1$

Dan berikutnya menurut (Indonesia Belajar, 2022) rumus *Double Exponential Smoothing* atau *holts exponential smoothing* yaitu :

$$L_t = \alpha \times Y_t + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + T_{t-1})$$

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

$$Y_{t+k} = L_t + k \times T_t$$

L_t = Nilai level titik waktu
 Y_t = Nilai pengukuran pada titik waktu
 T_t = Nilai trend titik waktu
 L_{t-1} = Nilai level titik waktu sebelumnya
 T_{t-1} = Nilai trend titik waktu sebelumnya
 α = Parameter pembobot alpha
 β = Parameter pembobot beta
 $\hat{Y}_{t+k}$ = Nilai ramalan titik waktu kedepan
 K = Periode waktu peramalan

Lalu menurut (Sofiana et al., 2020) rumus Triple exponential smoothing atau Holt winters adalah sebagai berikut :

$$L_t = \alpha(X_t - S_t - s) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + \beta t - 1)$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

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

$$F_{t+m} = L_t + mb_t + S_{t-m-s}$$

L_t = nilai pemulusan eksponensial periode t
 α = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)
 β = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \beta \leq 1$)
 γ = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \gamma \leq 1$)
 X_t = nilai aktual periode t
 b_t = estimasi trend periode t
 S_t = estimasi musiman periode t

$t = \text{periode ke} - t$

$s = \text{panjang musiman (banyaknya bulan/kuartal dalam satu tahun)}$

$m = \text{banyaknya periode ke depan yang akan diramalkan}$

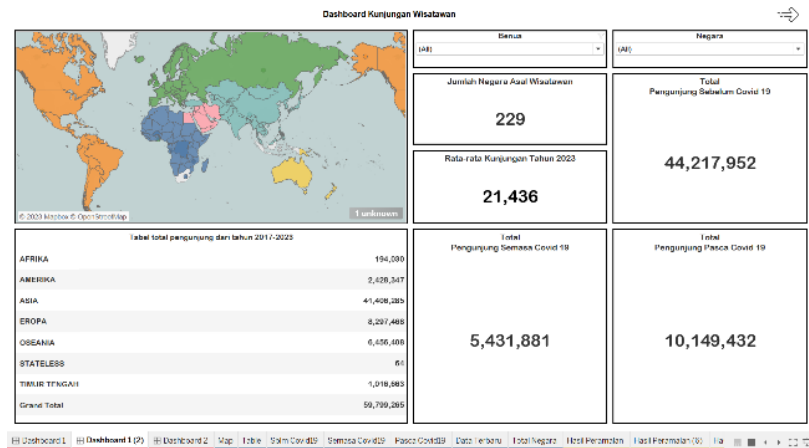
Lalu untuk metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data yang dikumpulkan melalui pengumpulan data dari sumber yang sudah ada. Penelitian ini menggunakan dua tipe data yaitu data primer dan sekunder, untuk data primer dan sekunder yang digunakan adalah dataset kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia menurut asal negara wisatawan, data primer tersebut diperoleh dari situs Badan Pusat Statistik, periode dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah dari tahun 2017 – Juni 2023.

Tabel 2. Data kunjungan wisatawan

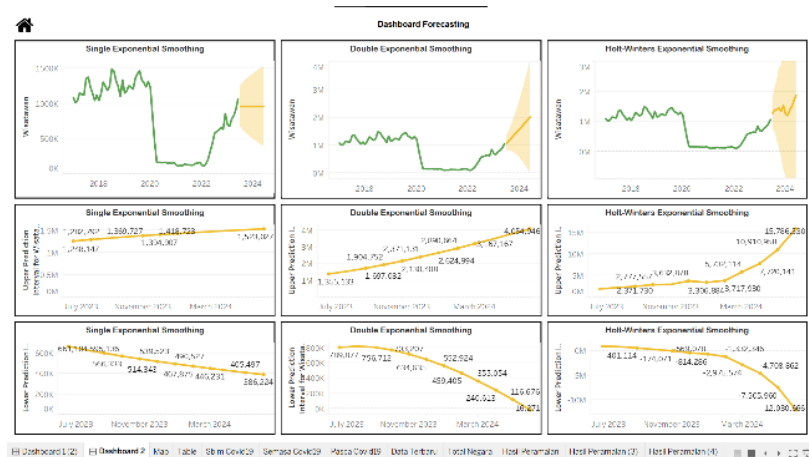
KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA KE INDONESIA							
BULAN	WISATAWAN						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
JANUARI	1,083,493	1,034,539	1,144,759	1,221,455	125,356	121,222	693,789
FEBRUARI	1,004,513	1,146,077	1,179,130	820,123	104,413	104,080	673,080
MARET	1,037,061	1,302,521	1,249,998	456,961	117,895	138,602	773,692
APRIL	1,147,881	1,239,776	1,225,627	157,431	111,319	205,351	824,361
MEI	1,124,554	1,179,501	1,198,533	161,177	137,598	318,522	913,753
JUNI	1,114,174	1,241,973	1,353,645	156,053	125,148	429,938	1,062,789
JULI	1,347,665	1,484,234	1,417,564	155,198	126,229	570,052	-
AGUSTUS	1,371,878	1,455,087	1,461,241	160,547	117,790	598,963	-
SEPTEMBER	1,228,426	1,316,888	1,328,522	148,088	119,138	621,369	-
OKTOBER	1,142,124	1,235,226	1,294,789	151,825	144,137	650,066	-
NOVEMBER	1,038,578	1,096,011	1,229,608	142,855	147,641	628,465	-
DESEMBER	1,119,548	1,331,594	1,311,214	162,676	160,845	854,046	-

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Visualiasi Dashboard



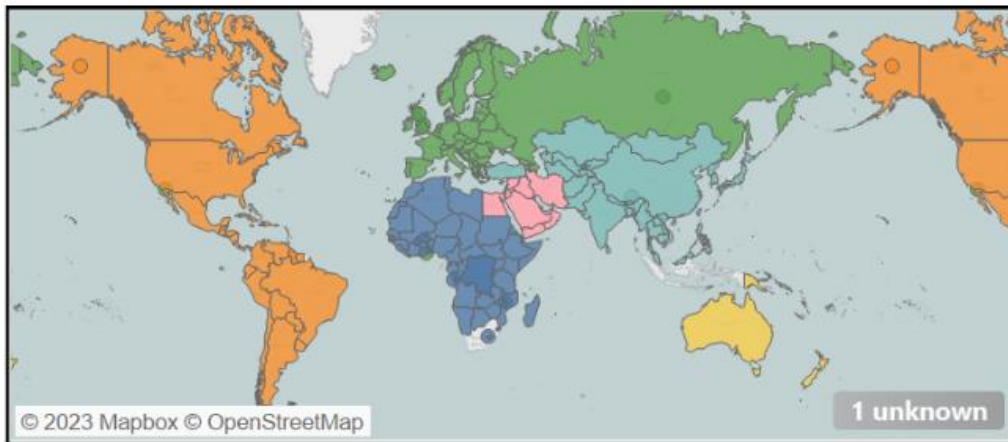
Gambar 1. Hasil visualisasi data pada tableau
Sumber: Tableau Desktop



Gambar 2. Hasil visualiasi dashboard forecasting
Sumber : Tableau Desktop

Kedua dashboard tersebut dirancang untuk memvisualisasikan data peramalan kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia setelah pandemi. Pada tampilan awal *dashboard* terdapat beberapa informasi seperti : *MapBox*, Tabel total pengunjung (2017-2023), *Filter Menu* Benua dan Negara, *Card text box* jumlah negara, Rata-rata Kunjungan, dan Perbandingan pengunjung. Lalu pada tampilan kedua *dashboard* terdapat beberapa informasi seperti: tampilan grafik line aktual dan estimasi lalu prediksi nilai tertinggi dan terendah kunjungan wisatawan yang dicapai pada model Single Exponential, Double

Exponential, dan Triple Exponential (Holt-Winters). Berikut hasil dan pembahasan mengenai setiap tampilan yang diberikan pada tampilan dashboard ini:



Gambar 3. Map Box
Sumber: Tableau Desktop

Tampilan Mapbox ini berfungsi untuk menampilkan negara-negara asal wisatawan yang datang berkunjung ke Indonesia, dan tampilan warna yang diberikan bertujuan untuk mengidentifikasi benua asal dari negara-negara tersebut.

Tabel total pengunjung dari tahun 2017-2023	
AFRIKA	194,030
AMERIKA	2,428,347
ASIA	41,406,285
EROPA	8,297,468
OSEANIA	6,456,408
STATELESS	64
TIMUR TENGAH	1,016,663
Grand Total	59,799,265

Gambar 4. Tabel total pengunjung
Sumber: Tableau Desktop

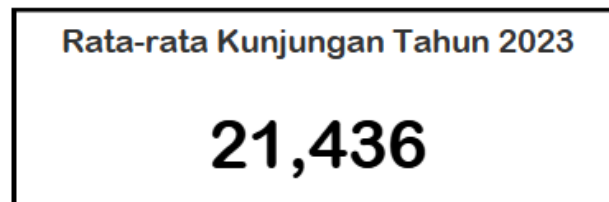
Tabel total pengunjung menampilkan data statistik keseluruhan kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia dalam rentang waktu tertentu. Tabel ini memberikan ringkasan jumlah kunjungan dari setiap benua.



Gambar 5. Filter menu & Card Text

Sumber: Tableau Desktop

Terdapat *filter* benua dan negara serta *card text box* jumlah negara asal wisatawan untuk mempermudah analisis data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia. *Filter* benua memungkinkan pengguna melihat distribusi kunjungan dari berbagai belahan dunia. Sedangkan *filter* negara memungkinkan pengguna untuk menganalisis mendalam dan memperbandingkan kunjungan dari negara-negara asal wisatawan. Lalu ada *card text box* jumlah negara asal wisatawan memberikan gambaran tentang beragamnya asal negara wisatawan dan card ini berfungsi untuk upaya promosi agar meningkatkan jumlah kunjungan.



Gambar 6. Card text rata-rata

Sumber: Tableau Desktop

Card text box rata-rata kunjungan pada tahun 2023 ini untuk menunjukkan data aktual jumlah kunjungan wisatawan secara keseluruhan selama tahun ini. Data ini memberikan gambaran tentang seberapa banyak wisatawan yang mengunjungi destinasi wisata di Indonesia selama tahun 2023. Dengan menampilkan rata-rata kunjungan, pengguna dapat dengan mudah melihat tren kunjungan wisatawan dalam setiap bulan atau periode tertentu dalam tahun ini.

Data ini juga penting untuk mengevaluasi sejauh mana sektor pariwisata pulih dari dampak pandemi COVID-19. Dengan membandingkan rata-rata kunjungan pada tahun 2023 dengan data kunjungan pada tahun-tahun sebelumnya, pengguna dapat melihat perkembangan pemulihan sektor pariwisata dalam menghadapi tantangan pandemi. Selain itu, card text box ini dapat memberikan informasi yang berharga bagi para pengambil keputusan dalam merencanakan strategi pemulihan dan pengembangan sektor pariwisata di masa depan.

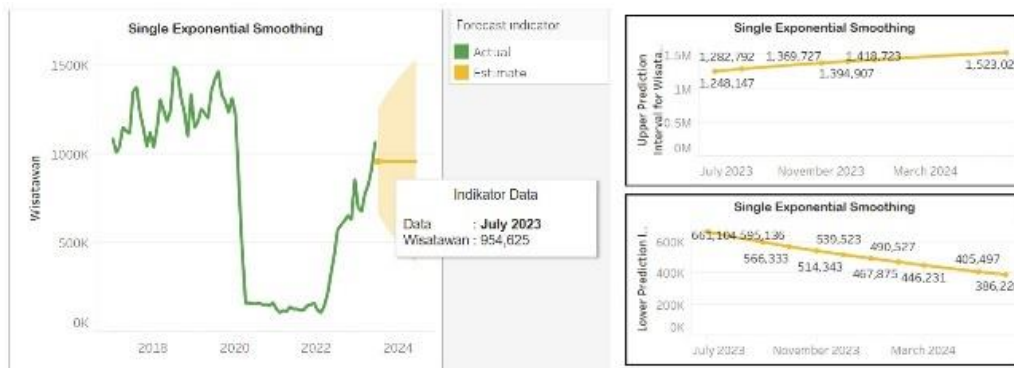


Gambar 7. Card perbandingan wisatawan
Sumber: Tableau Desktop

Card text box ini memberikan informasi tentang jumlah akumulasi kunjungan wisatawan pada masing-masing periode, sehingga pengguna dapat melihat secara jelas dampak dari pandemi *Covid-19* terhadap industri pariwisata Indonesia. Dengan adanya *card text box* ini, pengguna dapat dengan mudah mengevaluasi perubahan jumlah kunjungan wisatawan selama pandemi, dan melihat tren pemulihan pada periode pasca pandemi. Informasi ini sangat penting dalam merencanakan strategi pemulihan dan pengembangan pariwisata Indonesia ke depannya, serta membantu pemangku kepentingan untuk mengambil langkah-langkah yang tepat dalam menghadapi tantangan dan peluang di masa depan. Dari beberapa card yang ada, terdapat rumus-rumus untuk menganalisis kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia. Rumus-rumus ini mempermudah analisis perbandingan kunjungan sebelum, selama, dan pasca pandemi Covid-19. Data kunjungan wisatawan dapat disegmentasi berdasarkan periode waktu yang relevan, dan membantu melihat tren kunjungan dan perubahan perilaku wisatawan, serta mengidentifikasi peluang dan tantangan bagi industri pariwisata Indonesia. Rumus-rumus tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Rumus perbandingan	
Text Box	Rumus Syntax
Sebelum Covid-19	IF [Tahun] >= DATE("2017-01-01") AND [Tahun] <= DATE("2019-12-31") THEN "2017 - 2019" END
Selama Covid-19	IF [Tahun] >= DATE("2020-01-01") AND [Tahun] < DATE("2022-01-01") THEN "2020 - 2021" END
Setelah Covid-19	IF [Tahun] > DATE("2021-1-1") THEN "2022 - 2023" END

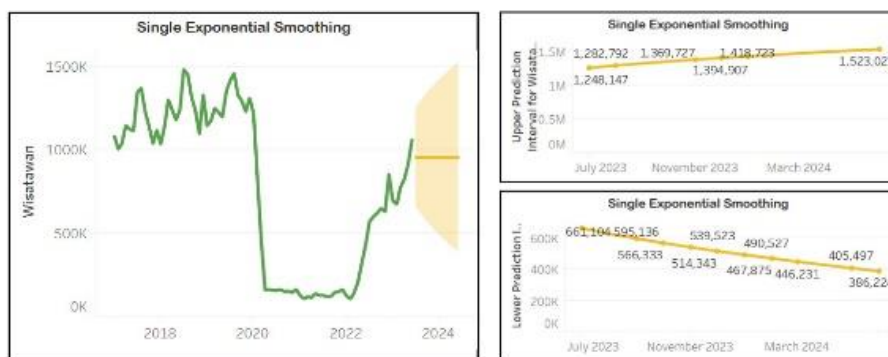
B. Hasil *Forecasting* (Peramalan)



Gambar 8. Dashboard Forecasting

Sumber: Tableau Desktop

Model ini kurang cocok digunakan dalam melakukan peramalan data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pasca pandemi, sehingga hasil pada tampilan visualisasi grafik line aktual dan estimasi tidak menunjukkan hasil peramalan, namun pada visualisasi nilai prediksi tertinggi dan terendah dapat menunjukkan hasil yang untuk prediksi tertinggi peramalan periode bulan berikutnya sebesar 1,248,147 wisatawan dan untuk prediksi terendah sebesar 661,104 wisatawan.

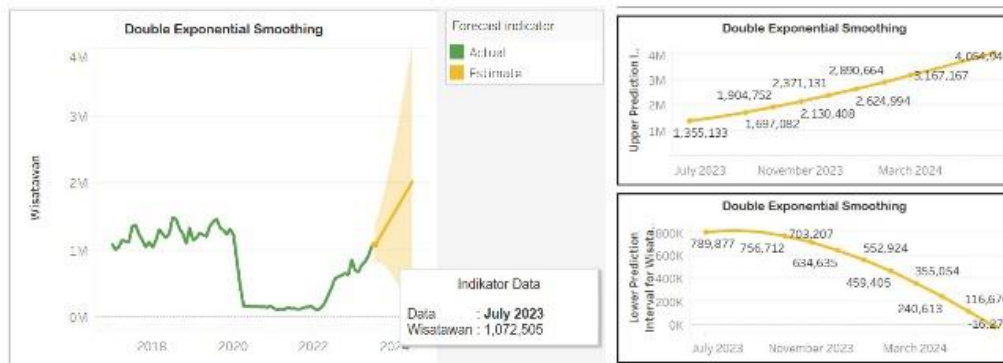


Gambar 9. Grafik Single Exponential Smoothing

Sumber: Tableau Desktop

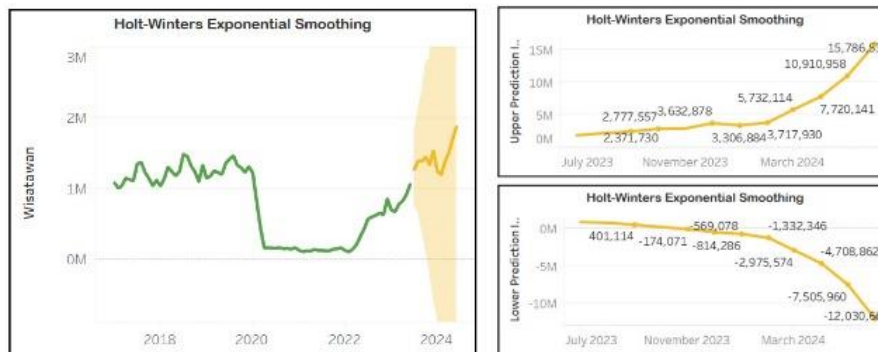
Model yang digunakan kali ini telah berhasil melakukan peramalan terhadap data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pasca pandemi, dapat dilihat grafik line estimasi yang berwarna oranye menunjukkan peningkatan pada bulan berikutnya sebesar 1,072,505 wisatwan, lalu grafik untuk nilai perkiraan tertinggi yang didapat pada bulan

berikutnya sebanyak 1,355,123 wisatawan dan untuk terendahnya sebanyak 789,877 wisatawan.



Gambar 10. Grafik Double Exponential Smoothing
Sumber: Tableau Desktop

Pada model ini juga telah berhasil melakukan peramalan terkait data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pada era pasca pandemi, dapat dilihat pada grafik line estimasi pada bulan berikutnya menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan yaitu sebanyak 1,264,858 wisatawan, dan lalu untuk grafik nilai perkiraan tertinggi yang didapat pada bulan berikutnya sebanyak 1,767,936 wisatawan dan untuk terendahnya sebanyak 761,779 wisatawan.



Gambar 11. Grafik Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)
Sumber: Tableau Desktop

Lalu yang terakhir visualisasi ini menunjukkan hasil dari model peramalan Triple exponential smoothing (Holt-Winters), pada model ini juga telah berhasil melakukan peramalan terkait data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pada era pasca pandemi, dapat dilihat pada grafik line estimasi pada bulan berikutnya menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan yaitu sebanyak 1,264,858 wisatawan, dan lalu untuk grafik nilai perkiraan tertinggi

yang didapat pada bulan berikutnya sebanyak 1,767,936 wisatawan dan untuk terendahanya sebanyak 761,779 wisatawan. Dan berikut hasil pengukuran akurasi dari setiap model yang digunakan pada penelitian ini :

Quality Metrics					Smoothing Coefficients		
RMSE	MAE	MASE	MAPE	AIC	Alpha	Beta	Gamma
149,759	97,892	1.24	22.3%	1,865	0.500	0.000	0.000

Gambar 12. Akurasi Single Exponential Smoothing

Sumber: Tableau Desktop

Peramalan yang dihasilkan menggunakan metode Single Exponential Smoothing menunjukkan akurasi yang cukup baik, dengan nilai RMSE sebesar 149,759, MAE sebesar 97,892, MASE sebesar 1.24, MAPE sebesar 22.3%, dan yang terakhir AIC sebesar 1,865, dari hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing memperoleh nilai MAPE sebesar 22.3%.

Quality Metrics					Smoothing Coefficients		
RMSE	MAE	MASE	MAPE	AIC	Alpha	Beta	Gamma
144,201	106,619	1.36	26.6%	1,863	0.500	0.500	0.000

Gambar 13. Akurasi Double Exponential Smoothing

Sumber: Tableau Desktop

Peramalan yang dihasilkan menggunakan metode Double Exponential Smoothing menunjukkan akurasi yang cukup baik, dengan nilai RMSE sebesar 144,201, MAE sebesar 106,619, MASE sebesar 1.36, MAPE sebesar 26.6%, dan yang terakhir AIC sebesar 1,863, dari hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing memperoleh nilai MAPE sebesar 26.6%.

Quality Metrics					Smoothing Coefficients		
RMSE	MAE	MASE	MAPE	AIC	Alpha	Beta	Gamma
122,276	77,621	0.99	18.0%	1,861	0.500	0.500	0.151

Gambar 1. Akurasi Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)

Sumber: Data penelitian 2023

Peramalan yang dihasilkan dengan menggunakan metode peramalan Exponential Holt-Winters menunjukkan tingkat akurasi yang baik. Dapat diketahui bahwa nilai yang dihasilkan RMSE sebesar 122,276, MAE dengan nilai 77,621, MASE dengan nilai 0.99, MAPE 18.%, dan yang terakhir AIC dengan nilai 1,861.

Dapat disimpulkan bahwa dari ketiga model yang telah dibuat menunjukkan bahwa model yang menunjukkan nilai akurasi yang paling baik dalam melakukan peramalan pada data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia adalah dengan menggunakan

metode Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) dengan nilai MAPE yang diperoleh sebesar 18.0%, nilai tersebut lebih kecil dari metode Single atau Double Exponential Smoothing

SIMPULAN

Dari hasil pengujian, dashboard visualisasi dirancang untuk menampilkan data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia dengan dua desain. Tampilan pertama mencakup informasi seperti peta, tabel total pengunjung (2017-2023), filter menu benua dan negara, card text box jumlah negara, rata-rata kunjungan, dan perbandingan pengunjung. Tampilan kedua menampilkan grafik line aktual, estimasi, dan prediksi nilai tertinggi dan terendah kunjungan wisatawan dengan model *Single Exponential*, *Double Exponential*, dan *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)*. Hasil MAPE masing-masing model adalah: Single Exponential Smoothing 22,3%, Double Exponential Smoothing 26,6%, dan Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) 18,0%. Berdasarkan hasil MAPE tersebut dapat disimpulkan bahwa model yang paling baik untuk digunakan yaitu adalah model *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)* dengan MAPE 18,0%. Dari model terbaik ini, peramalan kunjungan wisatawan pada bulan Juli adalah 1,264,858, Agustus 1,388,173, September 1,386,422, Oktober 1,455,243, November 1,334,680, Desember 1,531,900, Januari 1,246,299, Februari 1,192,792, Maret 1,378,270, April 1,505,639, Mei 1,702,499, dan Juni 1,877,932. Adapun saran dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut dalam rangka untuk mengembangkan penelitian ini seperti melakukan perbandingan dengan model statistik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J., & Ohlmann, J. W. (2021). *Data Visualization: Exploring and Explaining with Data*.
- Elistia. (2020). Perkembangan dan Dampak Pariwisata di Indonesia Masa Pandemi Covid-19. *KNEMA*.
- Hassan, A., Sharma, A., Kennell, J., & Mohanty, P. (Eds.). (2022). *Tourism and Hospitality in Asia: Crisis, Resilience and Recovery*. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-5763-5>
- Indonesia Belajar. (2022). *TS 06 | Holts Exponential Smoothing Forecasting | Peramalan Data Deret Waktu*. <https://www.youtube.com/watch?v=c3ZIUSnPN3c&list=PL2O3HdJI4voFyH616uejhvYt5AQzZ2iTi&index=67&t=242s>
- Kemendes. (2019). COVID-19. <https://www.kemdes.go.id/folder/view/full-content/structure-faq.html>
- Kusyanto, Suhardi, D., & Awaluddin, R. (2020). Peramalan penjualan keramik menggunakan metode moving average dan exponential smoothing pada usaha agas keramik. *Jurnal Ekonomi Akuntansi Dan Manajemen*, 1(1), 12–21. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/jeam>
- Maricar, A. M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem*

- Dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36–45. <https://www.jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/193>
- Nur Rais, A., Rousyati, Jiwana Thira, I., Nur Kholifah, D., Purwati, N., & Meisella Kristania, Y. (2020). Evaluasi Metode Forecasting Pada Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia. *Evolusi: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 8.
- Sofiana, Suparti, Hakim, A. R., & Triutami, I. (2020). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Di Bandara Internasional Ahmad Yani Dengan Metode Holt Winter'S Exponential Smoothing Dan Metode Exponential Esmoothing Event Based. *Jurnal Gaussian*, 9(4), 535–545. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i4.29448>
- Tourism Analytics Before and After COVID-19. (2023). In Y. Y. Nguwi (Ed.), *Tourism Analytics Before and After COVID-19*. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-9369-5>