

ANALISIS PERBANDINGAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PERAMALAN KUNJUNGAN WISATAWAN INTERNASIONAL DI INDONESIA PASCA PANDEMI

Putri Almas Kholishoh*, Ika Nur Laily Fitriana

Program Studi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

*Penulis korespondensi: putrisdema@gmail.com

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 pada tahun 2020 memiliki dampak yang signifikan terhadap sektor pariwisata Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), penurunan kunjungan wisatawan mancanegara sebesar 70,57%. Kebijakan pembatasan seperti Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan penutupan perbatasan memaksa pelaku usaha untuk beradaptasi melalui inovasi digital, wisata virtual, dan pengembangan wisata berkelanjutan. Data sekunder dari BPS dan Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf) menunjukkan adanya pola musiman dan penurunan tajam pada kunjungan wisatawan di bandara utama, termasuk Soekarno-Hatta, Ngurah Rai, dan Hang Nadim. Adanya outlier yang signifikan akibat pandemi membuat metode peramalan tradisional seperti ARIMA kurang efektif. Sebagai alternatif, metode exponential smoothing, seperti *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES), dan Holt-Winters dapat digunakan untuk menganalisis data dengan tren dan fluktuasi musiman. Evaluasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan bahwa metode SES memiliki performansi terbaik dengan nilai MAPE 10,289%, dibandingkan dengan metode DES (27,899%) dan Holt-Winters (12,370%). Meskipun SES lebih akurat, model ini kurang mampu menangkap pola data yang kompleks dibandingkan metode lainnya. Secara visual, metode Holt-Winters lebih menggambarkan pola data yang sebenarnya.

Kata kunci: Peramalan, *Exponential Smoothing*, MAPE

1 PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19, yang bermula dari penyebaran Virus Corona di Tiongkok pada tahun 2020, telah mengejutkan dan mengubah lanskap dunia secara signifikan. Sebagai respons atas membludaknya laju penyebaran COVID-19, berbagai kebijakan dilakukan pada setiap negara di dunia untuk meminimalkan kerugian. Seperti di Indonesia yang menerapkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) serta penutupan perbatasan. Resesi ekonomi juga tidak bisa dihindarkan karena kegiatan ekonomi dipaksa untuk berhenti seketika atau lumpuh. Pariwisata merupakan salah satu sektor yang paling terpukul dikarenakan kebijakan yang diberlakukan. Hal ini didukung oleh banyak penelitian yang mengungkap bahwa Pandemi COVID-19 yang mulai melanda Indonesia pada Maret 2020 telah memberikan pukulan telak bagi industri wisata dan perhotelan.

Perubahan signifikan dalam sektor pariwisata, seperti penurunan drastis jumlah wisatawan dan pendapatan akibat pandemi COVID-19, telah memaksa penduduk daerah tujuan wisata dan pelaku usaha pariwisata untuk beradaptasi secara cepat. Pandemi dapat dianggap sebagai “shock external”

yang dapat mempercepat perubahan struktural dalam sektor pariwisata (Theobald, 2012). Pelaku usaha mulai beralih ke pemasaran digital, menawarkan paket wisata virtual, dan mengembangkan produk wisata yang lebih personal dan berkelanjutan. Fenomena ini sejalan dengan model siklus hidup destinasi wisata Butler yang menjelaskan bahwa setiap destinasi akan mengalami fase pertumbuhan, kematangan, dan kemunduran. Pandemi COVID-19 telah mempercepat peralihan banyak destinasi wisata dari fase kematangan ke fase kemunduran. Hal ini didukung dengan adanya data BPS yang menunjukkan penurunan sebesar 70,57% pada kunjungan wisatawan tahun 2020, yang mengindikasikan bahwa seluruh sektor pariwisata, mulai dari akomodasi, transportasi, hingga UMKM terkait, turut terdampak (Kumara et al., 2021)

Dampak sangat besar yang dirasakan oleh sektor pariwisata telah berperan secara signifikan terhadap sektor pariwisata secara keseluruhan. Pandemi COVID-19 membuat sektor pariwisata berada pada titik terendahnya. Fenomena ini menjadikan tahun 2020 sebagai outlier yang signifikan dalam data time series pariwisata. Keberadaan outlier ini membuat model peramalan konvensional seperti *AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)* kurang tepat. Oleh karena itu, metode *exponential smoothing* yang lebih adaptif terhadap fluktuasi musiman dan tren non-linear menjadi pilihan yang lebih baik. Metode ini, terutama dalam bentuk Holt-Winters, telah banyak digunakan dalam literatur untuk meramalkan data time series dengan komponen tren dan musiman (R. Hyndman et al., 2008). Dengan mengadopsi pendekatan *robust statistics*, dapat meminimalkan pengaruh outlier dan memperoleh perkiraan yang lebih akurat (R. J. Hyndman & Athanasopoulos, 2021). Hal ini memungkinkan pelaku industri pariwisata untuk membuat perencanaan bisnis yang lebih baik dan mengantisipasi perubahan permintaan di masa depan.

Adanya outlier yang signifikan dalam data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia merupakan manifestasi nyata dari kompleksitas konsekuensi Pandemi COVID-19 terhadap pariwisata. Dengan demikian diperlukan analisis yang mendalam akan dampak akibat COVID-19 terhadap sektor pariwisata di Indonesia, jumlah penurunan kunjungan khususnya pada angkutan udara pada tiga bandara utama yaitu Bandara Ngurah Rai Bali, Bandara Soekarno-Hatta Tangerang dan Bandara Hang Nadim Batam, serta adanya pola musiman pada kunjungan wisatawan mancanegara sebelum dan setelah Pandemi COVID-19 terjadi.

2 METODE

2.1 Metode *Exponential Smoothing*

Metode pada penelitian ini menggunakan metode *exponential smoothing* sebagai teknik peramalan dalam analisis deret waktu. Metode ini merupakan pengembangan dari metode peramalan eksponensial sederhana dan memiliki beberapa varian, yaitu: *Single Exponential Smoothing (SES)*, *Double Exponential Smoothing (DES)*, dan *Triple Exponential Smoothing* (atau dikenal sebagai metode Holt-Winters). Metode SES memiliki fungsi untuk meramalkan data yang hanya mempunyai komponen level, tanpa adanya tren atau musiman. Metode DES memperhitungkan komponen level dan tren, sehingga cocok untuk data yang memiliki tren linear. Sedangkan, metode *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)* adalah pengembangan dari metode DES dengan menambahkan komponen musiman, sehingga sangat ideal digunakan untuk data yang berpola musiman seperti data pariwisata.

Selain metode *exponential smoothing*, banyak juga metode peramalan lain yang lebih populer, salah satunya adalah metode *AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)* yang

merupakan metode untuk menganalisis pola sebuah data yang memiliki kompleksitas tinggi. Namun, dalam penelitian ini, Metode ARIMA tidak digunakan dikarenakan keberadaan outlier pada data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara yang disebabkan oleh Pandemi COVID-19 sehingga membuat data menjadi tidak stasioner dan menjadi bias (Tsay, 2010). Sebaliknya, metode exponential smoothing akan perform lebih baik dalam menghadapi data yang tidak stasioner dan mengandung outlier seperti yang terjadi pada data pariwisata selama pandemi COVID-19. Kemampuan metode exponential smoothing dalam memberikan bobot yang lebih berat pada data terkini membuatnya lebih adaptif terhadap perubahan yang tiba-tiba, seperti penurunan drastis jumlah wisatawan akibat pandemi. Hal ini memungkinkan model untuk lebih cepat merespons perubahan pola data dan memberikan perkiraan yang lebih akurat dalam jangka pendek.

Metode Holt-Winters merupakan pengembangan dari metode peramalan eksponensial sederhana yang dirancang untuk mengakomodasi pola data yang lebih kompleks. Metode ini dimulai dari *single exponential smoothing* yang hanya memperhitungkan level data, kemudian berkembang menjadi *double exponential smoothing* yang menambahkan komponen tren untuk mengakomodasi data yang memiliki tren linear. Selanjutnya, *triple exponential smoothing* menambahkan komponen musiman, baik aditif maupun multiplikatif, untuk mengakomodasi data yang memiliki pola musiman.

Persamaan (1) merupakan formula *single exponential smoothing*. (Rais et al., 2020)

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

Keterangan :

F_t = Peramalan untuk periode t

X_t = Peramalan untuk periode $t - 1$

α = Parameter exponential (0 – 1)

F_{t-1} = peramal pada periode $t - 1$

Kemudian, formula dari *double exponential smoothing* ditampilkan pada persamaan (2) berikut :

$$\begin{aligned} L_t &= \alpha \times t + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times T_{t-1} \\ Y_{t+k} &= L_t + k \times T \end{aligned} \quad (2)$$

Keterangan :

L_t = Nilai level titik waktu

Y_t = Nilai pengukuran pada titik waktu

T_t = Nilai tren titik waktu

L_{t-1} = Nilai level titik waktu sebelumnya

T_{t-1} = Nilai tren titik waktu sebelumnya

α = Parameter pembobot alpha

β = Parameter pembobot beta

$Yt + k$ = Nilai peramalan titik waktu kedepan

K = periode waktu peramalan

Selanjutnya, formula *triple exponential smoothing* ditampilkan pada persamaan (3) (Sofiana et al., 2020)

$$\begin{aligned} Lx &= \alpha(Xt - St - s) + (1 - \alpha)(Lt - 1 + \beta t - 1) \\ bt &= \beta(Lt - L(t - 1) + (1 - \beta)bt - 1) \\ St &= \gamma(Xt - Lt) + (1 - \gamma)St - 1 \\ Ft + m &= Lt + mbt + St - m - s \end{aligned} \quad (3)$$

Keterangan :

Lt = Nilai *exponential smoothing* pada periode t

α = Konstanta *smoothing* ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = Konstanta *smoothing* ($0 \leq \beta \leq 1$)

γ = Konstanta *smoothing* ($0 \leq \gamma \leq 1$)

Xt = Nilai X Aktual pada periode t

bt = estimasi tren b periode t

St = estimasi musiman(S) periode t

t = period ke $-t$

s = Panjang musim (dalam bulan)

m = jumlah banyaknya periode dalam bulan yang akan diramalkan.

2.2 Matriks Evaluasi Peramalan : *Mean Absolute Percentage Error*

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah sebuah ukuran yang mengukur rata-rata persentase kesalahan mutlak antara nilai peramalan (*forecast*) dan nilai aktual (*actual*), sering digunakan untuk membandingkan akurasi dari berbagai model peramalan. MAPE menghitung rata-rata dari selisih mutlak diantara nilai peramalan dan nilai aktual, kemudian dibagi dengan nilai aktual dan dinyatakan dalam persentase. Semakin kecil nilai MAPE, semakin akurat model peramalan tersebut (Beaumont et al., 1984)

Berikut rumusan MAPE :

$$\frac{1}{n} \sum \frac{|Ai - Fi|}{Ai} \quad (4)$$

Keterangan :

Ai = nilai aktual

F_i = nilai peramalan

n = banyaknya data

Interpretasi MAPE dalam peramalan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi presentase MAPE

<i>Persentase Mape</i>	<i>Interpretasi</i>
<10%	Peramalan sangat akurat
10% - 20%	Peramalan baik
20% - 50%	Peramalan layak
>50%	Peramalan tidak akurat

2.3 Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia yang diperoleh dari sumber resmi terpercaya yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia serta Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf). Data tersebut mencakup periode Januari 2017 hingga Agustus 2024, sehingga memungkinkan analisis terhadap tren kunjungan wisatawan sebelum dan sesudah terjadinya Pandemi COVID-19. Cakupan data yang luas ini memungkinkan untuk mengidentifikasi pola – pola musiman, tren jangka panjang serta dampak signifikan dari peristiwa – peristiwa global seperti pandemi terhadap sektor pariwisata Indonesia.

Tabel 2. Data Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Periode Januari 2017-Agustus 2024

Bulan	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Januari	1.107.968	1.097.839	1.201.735	1.290.411	126.515	121.978	798.469	927.746
Februari	1.023.388	1.197.503	1.243.993	872.765	105.788	105.195	749.436	1.062.149
Maret	1.059.777	1.363.426	1.311.911	485.155	119.979	142.007	869.244	1.041.861
April	1.171.386	1.302.821	1.274.231	158.066	112.756	213.381	865.811	1.066.958
Mei	1.148.588	1.242.705	1.249.538	161.842	139.433	333.109	953.714	1.145.499
Juni	1.144.001	1.322.674	1.434.103	156.561	126.844	452.995	1.062.791	1.197.941
Juli	1.370.591	1.547.231	1.468.173	155.742	127.249	598.164	1.121.189	1.310.756
Agustus	1.393.243	1.511.021	1.530.268	161.549	118.533	624.256	1.132.638	1.339.946
September	1.250.231	1.370.943	1.338.719	148.984	120.100	648.901	1.070.245	-
Oktober	1.161.565	1.291.605	1.346.434	152.293	146.137	678.901	978.519	-
November	1.062.030	1.157.483	1.280.791	144.476	150.577	657.269	931.227	-
Desember	1.147.031	1.405.554	1.377.667	164.079	163.619	952.469	1.144.542	-

Untuk memudahkan penelitian, data di atas dibagi menjadi dua bagian yaitu periode Januari 2017 sampai dengan Agustus 2023 sebagai data in-sample serta periode September 2023 sampai dengan Agustus 2024 sebagai data out-sample (Biri et al., 2013).

Tabel 3. Pembagian Data *In-Sample* dan *Out-Sample*

No	Periode (dalam bulan)	Jumlah Data
1	<i>In-sample</i> (Januari 2017 – Agustus 2023)	80
2	<i>Out-sample</i> (September 2023 – Agustus 2024)	12
	Jumlah	92

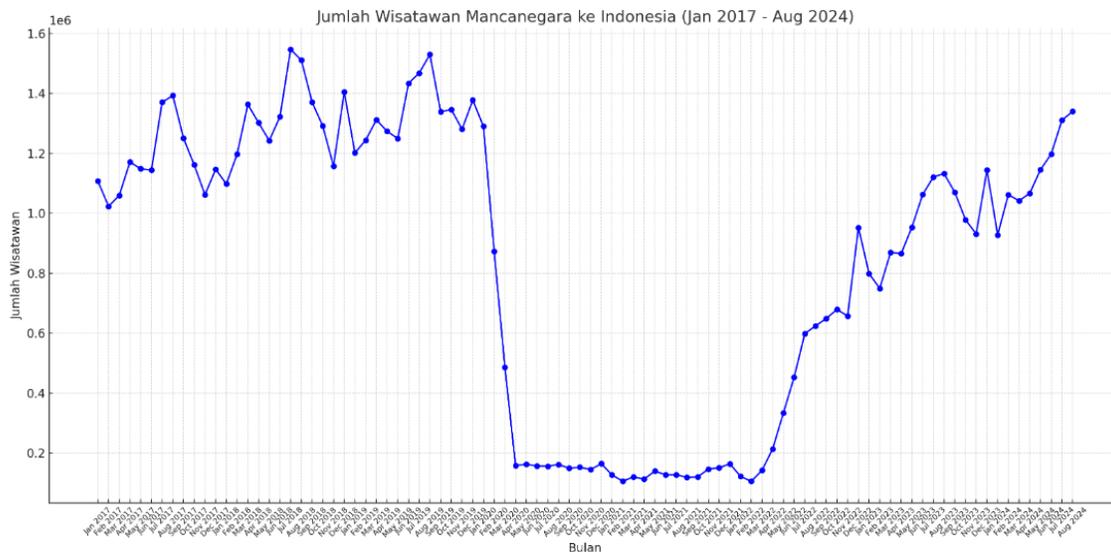
Tabel 4. Data *Out-sample*

Waktu	Point Forecast
September 2023	1.070.245
Oktober 2023	978.519
November 2023	931.227
Desember 2023	1.144.542
Januari 2024	927.746
Februari 2024	1.062.149
Maret 2024	1.041.861
April 2024	1.066.958
Mei 2024	1.145.499
Juni 2024	1.197.941
Juli 2024	1.310.756
Agustus 2024	1.339.946

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Eksplorasi Data

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, dilakukan eksplorasi data menggunakan Timeseries Plot untuk mengetahui pola data. Timeseries plot dari data jumlah wisatawan mancanegara ke Indonesia periode Januari 2017 hingga Agustus 2024 ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Plot data Jumlah wisatawan Mancanegara ke Indonesia (Januari 2017 – Agustus 2024)

Grafik tersebut menunjukkan jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Indonesia dari Januari 2017 hingga Agustus 2024. Terlihat penurunan drastis mulai awal tahun 2020, yang bertepatan dengan dimulainya pandemi COVID-19. Kebijakan pembatasan seperti penutupan perbatasan dan pembatasan perjalanan internasional menyebabkan angka kunjungan turun secara signifikan hingga mencapai titik terendah selama pandemi. Namun, mulai tahun 2022, terlihat adanya pemulihan secara bertahap seiring dengan pelonggaran kebijakan, peningkatan vaksinasi, dan pembukaan kembali destinasi wisata. Pola fluktuasi yang kembali muncul setelah 2022 mencerminkan adanya pemulihan aktivitas pariwisata, meskipun belum sepenuhnya mencapai level sebelum pandemi.

3.2 Peramalan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing merupakan salah satu metode penghalusan eksponensial dengan cara memberikan bobot yang menurun secara eksponensial pada data historis. Dalam penghalusan eksponensial terdapat point forecast yang merupakan satu nilai tunggal yang kita perkirakan berdasarkan data historis dan parameter penghalus (smoothing parameter) α yang kita gunakan. Parameter α ($0 \leq \alpha \leq 1$) menentukan seberapa besar pengaruh data terbaru terhadap peramalan. Nilai α yang lebih besar mengindikasikan bahwa peramalan lebih dipengaruhi oleh data terbaru, sedangkan nilai α yang lebih kecil mengindikasikan bahwa peramalan lebih dipengaruhi oleh data historis secara keseluruhan.

Tabel 5. Hasil peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*

Waktu	Point Forecast
September 2023	1.132.637
Oktober 2023	1.132.637
November 2023	1.132.637
Desember 2023	1.132.637
Januari 2024	1.132.637
Februari 2024	1.132.637
Maret 2024	1.132.637
April 2024	1.132.637
Mei 2024	1.132.637
Juni 2024	1.132.637
Juli 2024	1.132.637
Agustus 2024	1.132.637

3.3 Peramalan menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

Double Exponential Smoothing adalah metode peramalan yang memperhitungkan adanya tren dalam data. Jika *Single Exponential Smoothing* hanya cocok untuk data yang stabil, *Double Exponential Smoothing* lebih baik digunakan untuk data yang memiliki tren naik atau turun secara konsisten. Point forecast juga merupakan satu nilai tunggal yang diprediksi untuk periode mendatang. Namun, perhitungannya melibatkan dua persamaan, satu untuk memperbarui tingkat dan satu lagi untuk memperbarui tren.

Tabel 6. Hasil peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*

Waktu	Point Forecast
September 2023	1.174.198
Oktober 2023	1.215.755
November 2023	1.257.311
Desember 2023	1.298.868
Januari 2024	1.340.425
Februari 2024	1.381.981
Maret 2024	1.423.538
April 2024	1.465.095
Mei 2024	1.506.652
Juni 2024	1.548.208
Juli 2024	1.589.765
Agustus 2024	1.631.322

3.4 Peramalan menggunakan Metode Holt Winters

Metode Holt-Winters adalah peningkatan dari metode penghalusan eksponensial sederhana (simple exponential smoothing) yang dirancang untuk menangani data deret waktu yang memiliki pola tren dan musiman. Jika metode eksponensial sederhana hanya memperhitungkan tingkat (level) data, Holt-Winters menambahkan komponen tren dan musiman. Ini membuatnya lebih cocok untuk meramalkan data yang memiliki pola berulang secara musiman.

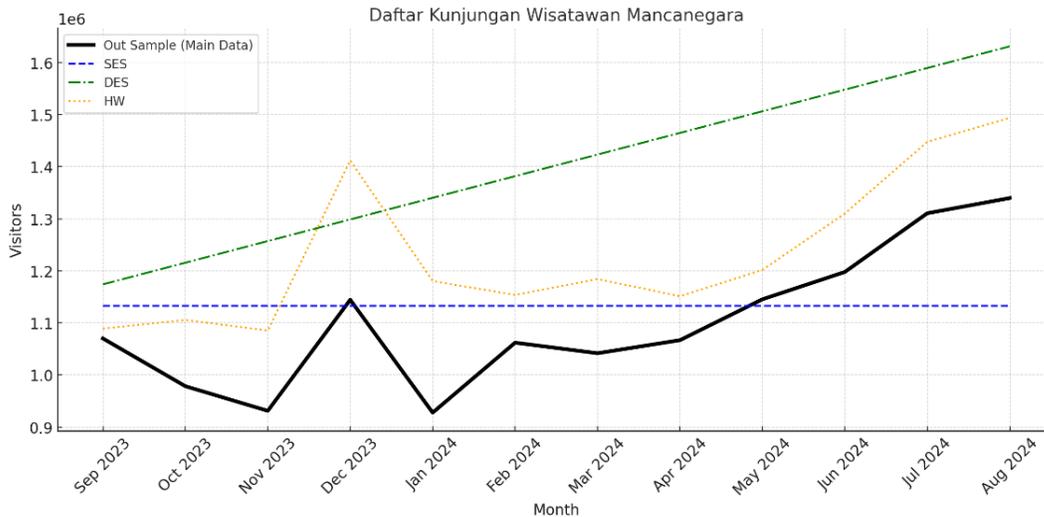
Tabel 7. Hasil peramalan menggunakan metode Holt Winters

Waktu	Point Forecast
September 2023	1.089.146
Oktober 2023	1.105.876
November 2023	1.085.410
Desember 2023	1.412.241
Januari 2024	1.180.549
Februari 2024	1.153.835
Maret 2024	1.184.392
April 2024	1.151.304
Mei 2024	1.201.860
Juni 2024	1.310.268
Juli 2024	1.447.840
Agustus 2024	1.493.959

3.5 Perbandingan Hasil Peramalan

Analisis mendalam dari visualisasi data menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam hasil peramalan antara metode *Single Exponential Smoothing* (untuk yang selanjutnya disingkat SES), *Double Exponential Smoothing* (untuk yang selanjutnya disingkat DES), dan Holt-Winters (untuk selanjutnya disingkat HW). Rentang prediksi (jarak antara batas atas dan batas bawah) pada ketiga metode tersebut menunjukkan tingkat ketidakpastian yang berbeda menghasilkan nilai statis yang tidak mencerminkan perubahan musiman, sementara DES menunjukkan tren peningkatan

konsisten tetapi mengabaikan fluktuasi musiman. Di sisi lain, metode HW lebih realistis karena menangkap pola musiman yang mirip dengan Out Sample, meskipun terdapat perbedaan pada beberapa puncak data.



Gambar 2. Perbandingan hasil peramalan dengan data *out-sample*

Dari perspektif pola peramalan, visualisasi juga menunjukkan karakteristik yang berbeda dari masing-masing metode. Peramalan SES cenderung sangat datar, mengindikasikan bahwa model ini berasumsi bahwa data akan terus mengikuti level rata-rata yang sama di masa depan. DES menghasilkan garis tren yang lebih linier, menunjukkan adanya asumsi bahwa tren akan terus berlanjut dengan kecepatan yang relatif konstan. Sebaliknya, peramalan Holt-Winters menunjukkan pola yang lebih kompleks, dengan adanya titik-titik puncak dan lembah. Hal ini menunjukkan bahwa model Holt-Winters mampu menangkap pola musiman yang ada dalam data, yang tidak dapat ditangkap oleh SES dan DES.

3.6 Perbandingan Evaluasi Matriks Akurasi Mean Absolute Percentage Error

Untuk mengetahui pendekatan peramalan mana yang paling baik, kita dapat menghitung tingkat akurasinya menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE merupakan metrik yang sangat populer dalam evaluasi model peramalan karena memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa besar, secara rata-rata, kesalahan peramalan kita dalam bentuk persentase dari nilai aktual. Hasil MAPE langsung dapat dipahami sebagai persentase kesalahan rata-rata, sehingga tidak memerlukan perhitungan tambahan. Berikut hasil MAPE dan masing – masing interpretasinya.

Tabel 8. Perbandingan Hasil MAPE

Jenis Metode	Persentase MAPE (%)	Interpretasi
Single Exponential Smoothing	10.289%	Peramalan baik
Double Exponential Smoothing	27.899%	Peramalan layak
Holt Winters	12.370%	Peramalan baik

Berdasarkan hasil perhitungan MAPE di atas, terlihat bahwa nilai MAPE untuk *Single Exponential Smoothing* (SES) umumnya lebih rendah dibandingkan dengan *Double Exponential Smoothing* (DES) dan Holt-Winters. Ini mengindikasikan bahwa model SES memberikan akurasi peramalan yang lebih baik dibandingkan dua model lainnya dalam penelitian ini

4 KESIMPULAN

Perbandingan metode SES, DES, dan Holt-Winters berdasarkan evaluasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan bahwa metode SES memiliki performa terbaik dengan nilai MAPE sebesar 10,289%, dibandingkan dengan DES (27,899%) dan Holt-Winters (12,370%). Namun, analisis visual menunjukkan bahwa masing-masing metode menghasilkan pola peramalan yang berbeda: SES cenderung menghasilkan pola peramalan yang datar, DES mampu menangkap tren linier, sementara Holt-Winters lebih unggul dalam merepresentasikan pola musiman yang kompleks. Meskipun metode SES memiliki nilai MAPE terkecil, model ini kurang mampu menangkap pola data yang kompleks jika dibandingkan dengan metode lainnya. Secara visual, metode Holt-Winters lebih baik dalam menggambarkan pola data aktual. Peramalan SES yang lebih sempit menunjukkan bahwa model ini terlalu sederhana untuk menangkap variasi data yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pemilihan metode peramalan yang tepat harus mempertimbangkan keseimbangan antara akurasi, kompleksitas model, dan kemampuannya dalam merepresentasikan pola data yang relevan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif yang telah bersedia menyediakan data terbuka mengenai kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia. Data-data tersebut sangat berharga dan menjadi fondasi penting dalam penelitian ini. Tak lupa, terima kasih juga kami haturkan kepada rekan sejawat mahasiswa dan dosen Program Studi Statistika Universitas Terbuka yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Beaumont, C., Makridakis, S., Wheelwright, S., & McGee, V. (1984). Forecasting: Methods and Applications. *The Journal of the Operational Research Society*, 35(1), 79.
- Biri, R., Langi, Y. A., & Paendong, M. S. (2013). PENGGUNAAN METODE SMOOTHING EKSPONENSIAL DALAM MERAMAL PERGERAKAN INFLASI KOTA PALU. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1), 68–73.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). Forecasting: Principles and practice. OTexts.
- Hyndman, R. J., Koehler, A. B., Ord, J. K., & Snyder, R. D. (2008). Forecasting with Exponential Smoothing: The State Space Approach. Springer Berlin Heidelberg.
- Kumara, HC. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Sektor Pariwisata Di Indonesia Menggunakan Analisis Structural Path Analysis Berbasis Matriks Inter-Regional Input-Output. Departemen Statistika Fakultas Sains dan Analitikal Data Institut Teknologi Sepuluh November.Surabaya. 2 hlm.
- 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 Smoothing Event Based. *Jurnal Gaussian*, 9(4), 535–545.
<https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i4.29448> .

Theobald, W. F. (2010). *Tourism and Globalization*. Elsevier.

Tsay, R. S. (2005). *Analysis of Financial Time Series*. Wiley.