

## Peramalan Jumlah Kedatangan Penumpang Pesawat Internasional di Bandara Soekarno-Hatta Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

Avissa Salsabila\*, Ayundyah Kesumawati, S.Si., M.Si

Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia, Jl Kaliurang KM 14,5, Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, 55584, Indonesia

\*Corresponding author: avissa.salsabila@students.uii.ac.id



E-ISSN: 2986-4178

### Riwayat Artikel

*Dikirim:*

3 Januari 2023

*Direvisi:*

3 Mei 2023

*Diterima:*

02 Juni 2023

### ABSTRAK

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta berada di peringkat ke-18 sebagai bandara dengan jumlah penumpang yang paling banyak di dunia, menurut *Airport Council International (ACI)*. Pada 2018 penumpang di Soekarno-Hatta mencapai 66,9 juta penumpang dan meningkat dibanding tahun sebelumnya. Akan tetapi akibat munculnya pandemi Covid-19 mengakibatkan tidak adanya jadwal penerbangan dan menyebabkan banyak pesawat mengganggu di Bandara Soekarno-Hatta. Berdasarkan permasalahan ini dilakukan peramalan jumlah kedatangan penumpang pesawat Internasional yang dimana menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk mendapatkan hasil peramalan 12 bulan kedepan pada tahun 2022. Dari metode tersebut menghasilkan nilai masing-masing ukuran kesalahan tersebut, yaitu nilai MSE sebesar 6169193632, nilai RMSE sebesar 78544.21 dan MAPE 34.89691. Dengan nilai MAPE 34,89691 menunjukkan bahwa peramalan jumlah kedatangan penumpang internasional di Bandara Soekarno-Hatta dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan akurasi nilai peramalan yang biasa. Serta diperoleh hasil peramalan pada bulan Januari hingga Desember 2022 masih mengalami penurunan.

**Kata kunci:** Peramalan, Bandara Soekarno-Hatta, Penumpang, *Double Exponential Smoothing*

### ABSTRACT

*Soekarno-Hatta International Airport is ranked 18th as the airport with the most passengers in the world, according to Airport Council International (ACI). In 2018 passengers at Soekarno-Hatta reached 66.9 million passengers and an increase compared to the previous year. However, due to the emergence of the Covid-19 pandemic, there were no flight schedules and caused many planes to be slack at Soekarno-Hatta Airport. Based on this problem, forecasting the number of arrivals of international airplane passengers is carried out using the Double Exponential Smoothing to get forecasting results for the next 12 months in 2022. From this method, the value of each error measure is 6169193632, the RMSE value*

is 78544.21 and MAPE 34,89691. With a MAPE value of 34.89691, it shows that forecasting the number of international passenger arrivals at Soekarno-Hatta Airport using the Double Exponential Smoothing produces the usual accuracy of forecasting values. And the results of forecasting in January to December 2022 are still decreasing.

**Keywords:** Forecasting, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, Passengers, Double Exponential Smoothing

## 1. Pendahuluan

Selama kurang lebih dua tahun Indonesia dilanda pandemi Covid-19 yang dimana hal ini berdampak terhadap industri penerbangan global termasuk Indonesia, dan terjadinya penutupan semua akses perjalanan baik dalam negeri maupun luar negeri. Salah satu bandara yang terkena dampak dari pandemi Covid-19 ini ialah Bandara Soekarno-Hatta dan telah terjadi penurunan yang cukup serius terhadap jumlah kedatangan penumpang pesawat Internasional. Sejak awal 2020 telah terjadi penurunan yang cukup drastis. Dan pada tahun 2021 jumlah kedatangan penumpang internasional mengalami fluktuasi akan tetapi dengan nilai yang tidak begitu jauh berbeda dengan tahun sebelumnya [1].

Akan tetapi pada akhir 2021 Pemerintah mengklaim, Indonesia mampu melewati Natal dan Tahun baru tanpa lonjakan kasus dari virus covid-19 ini. Pada pekan pertama di tahun 2022 kasus positif Covid-19 diklaim mengalami tren penurunan [2]. Tentu saja hal ini merupakan kabar yang baik dimana dengan adanya penurunan kasus Covid-19 di Indonesia, maka pelan-pelan sektor industri mulai ada peningkatan [3].

Pada kuartal I/2022 adanya peningkatan yang cukup drastis pada penumpang pesawat internasional dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Munculnya beberapa kemungkinan yang akan menjadi penghambat pada pemulihan sektor penerbangan ke depannya, yaitu daya beli masyarakat yang belum pulih sepenuhnya dan kondisi ekonomi masih belum stabil serta daya beli yang masih lemah [4].

Oleh karena itu sangat penting untuk dilakukan peramalan, agar dapat memprediksi banyaknya penumpang di masa yang akan datang. Metode *Exponential Smoothing* merupakan suatu metode peramalan yang biasa digunakan untuk meramalkan data jenis *time series*. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, namun belum ada yang melakukan peramalan ini dengan data tahun 2017 hingga 2021 dengan metode *Double Exponential Smoothing*.

Dalam menyelesaikan penelitian, terdapat beberapa rujukan dari penelitian sebelumnya diantaranya yaitu penelitian oleh Fara Inka Durrah, dkk pada tahun 2018 dengan judul Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat di Bandara Sultan Iskandar Muda Dengan Metode SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*). Kemudian ditahun 2022 penelitian serupa dilakukan oleh Darvi Mailisa Putri, dkk dengan judul Prediksi Jumlah Penumpang Pesawat Pada Masa Covid-19 Dengan Metode *Exponential Smoothing*.

Oleh sebab itu dilakukan peramalan jumlah kedatangan penumpang internasional di Bandara Soekarno-Hatta guna mengetahui peramalan pada tahun 2022. Dimana data yang didapatkan merupakan data sekunder dari PT Angkasa Pura II Cabang Soekarno-Hatta tahun 2017 hingga 2021. Data yang digunakan adalah data *Time series* yang dapat

diolah dengan menggunakan metode peramalan *Double Exponential Smoothing* (DES). Data *time series* merupakan suatu data yang dapat memprediksi sesuatu dimasa yang akan datang [5].

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Data dan Sumber Data

Dalam penelitian ini menggunakan data kedatangan penumpang pesawat Internasional di Bandara Soekarno-Hatta, dimana data ini merupakan data *time series* mengenai Jumlah Kedatangan Penumpang Pesawat pada Januari 2017- Desember 2021.

### 2.2 Landasan Teori

Pada penelitian ini dilakukan analisis deskriptif yang dimana untuk melihat gambaran mengenai jumlah kedatangan penumpang pesawat Internasional di Bandara Soekarno-Hatta pada tahun 2022, kemudian dilanjutkan dengan melakukan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

#### 2.2.1 *Double Exponential Smoothing* (DES)

Metode ini dikemukakan oleh *Brown*. Terdapat proses *smoothing* atau pemulusan sebnayak dua kali, yaitu nilai pemulusan tunggal dan ganda yang ketinggalan dari data yang sebnenarnya serta memiliki unsur trend. Metode ini digunakan jika data yang ada menunjukkan adanya sebuah trend [6].

Dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Mencari parameter pemulusan yang optimum.
2. Melakukan pemulusan *exponential* dengan parameter tersebut dan diperoleh model persamaannya.
3. Melakukan suatu peramalan pada data asli dengan model yang telah diperoleh, untuk mengetahui nilai error atau untuk melihat kebaikan model yang diperoleh tersebut.

Adapun Persamaannya sebagai berikut [6] :

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

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

$$\alpha_t = 2S'_t - S''_{t-1} \quad (3)$$

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

$$F_{1+m} = \alpha_t + b_t m \quad (5)$$

Hal yang akan dikaji pada hasil peramalan di penelitian ini, meliputi *Mean Square Error* (MSE) , *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), serta *Root Mean Square Error* (RMSE) yang dimana menjadi suatu alat ukur untuk mengukur serta mengetahui kesalahan prediksi.

MAPE adalah nilai rata-rata dari persentase nilai error yang dimutlakan yaitu perhitungan yang dilakukan untuk menghitung nilai rata-rata dari kesalahan berpangkat [7].

Dengan formula sebagai berikut [8].

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \times 100\% \quad (6)$$

Dengan nilai *Range*, sebagai berikut:

**Tabel 1** *Range* Nilai

Presentase MAPE	Keterangan
<10%	Akurasi Peramalan Tinggi
10%-20%	Akurasi Peramalan Baik
21%-50%	Akurasi Peramalan Biasa
>50%	Akurasi Peramalan Tidak Akurat

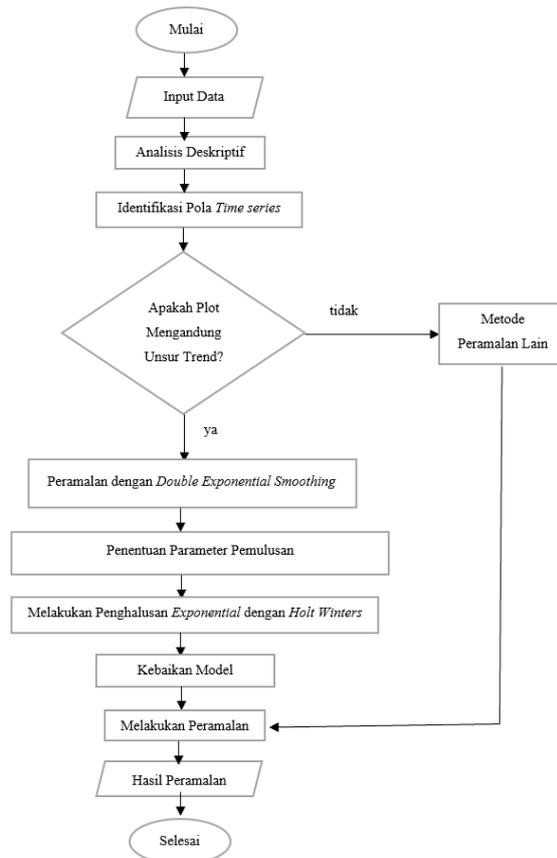
RMSE adalah jumlah dari selisih kesalahan antara nilai sebenarnya dengan nilai prediksi yang telah ditentukan. Dengan formula sebagai berikut [8].

$$RMSE = \sqrt{\sum \frac{(Y' - Y)^2}{n}} \quad (7)$$

SSE merupakan metode yang digunakan untuk mengukur selisih total dari nilai sebenarnya terhadap nilai yang telah tercapai. Dengan formula sebagai berikut [8].

$$SSE = \sum (X_i - Y_i)^2 \quad (8)$$

### 2.3 Alur Penelitian



**Gambar 1** Diagram Alir

### 3. Hasil dan Pembahasan

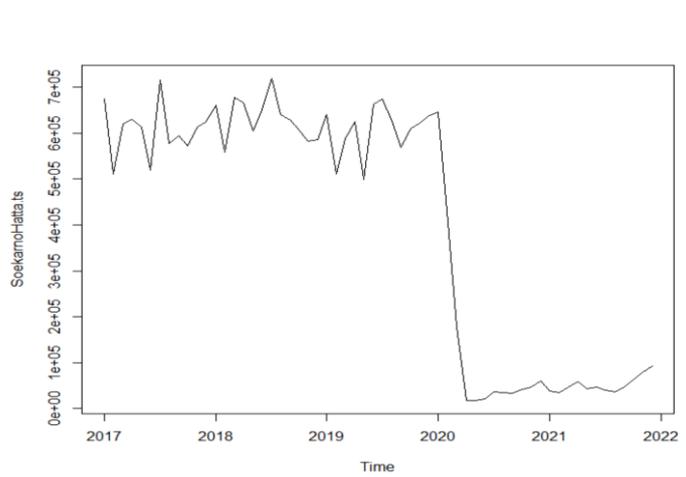
#### 3.1 Analisis Deskriptif

Tabel 2 Analisis Deskriptif Data Penumpang

Hasil	Penumpang
Min	17686
1 <sup>st</sup> Qu	47193
Median	574432
Mean	404738
3 <sup>rd</sup> Qu	626213
Max	719511

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan nilai maksimal penumpang pesawat senilai 719511 jiwa menurut data pada bulan Juli 2018 hal ini dikarenakan terjadinya libur panjang sekolah yang menyebabkan kenaikan jumlah penumpang pesawat internasional [9]. Lalu untuk nilai minimum penumpang pesawat senilai 17686 jiwa dimana data ini terdapat pada bulan April 2020, dikarenakan pada bulan tersebut meluasnya wabah covid-19 di Indonesia dan dilakuakn penghentian penerbangan rute internasional [10]

#### 3.2 Identifikasi Pola *Time Series*



Gambar 2 Plot data *time series*

Pada Gambar 2 menampilkan data jumlah kedatangan penumpang internasional di Bandara Soekarno Hatta dari tahun 2017 hingga 2021. Berdasarkan Gambar 2, diperoleh informasi bahwa terdapat bagian yang mencolok pada pola kedatangan penumpang pesawat internasional melalui Bandara Soekarno-Hatta yaitu pada tahun 2017 hingga 2019 terjadi penurunan dan kenaikan yang tajam (berfluktuasi) namun mulai tahun 2020 mengalami *trend* penurunan yang sangat tajam lalu kembali terlihat mengalami *trend* kenaikan di tahun 2021. Adanya penurunan jumlah penumpang pesawat yang cukup drastis sejak awal tahun 2020 terjadi akibat pandemi Covid-19 yang menyebar di wilayah Indonesia pada bulan Maret 2020 lalu. Pandemi yang menyebar begitu cepat membuat pemerintah mengeluarkan kebijakan-kebijakan pembatasan wilayah serta kegiatan masyarakat dalam rangka mengurangi laju penyebaran virus Covid-19 tersebut. Selain itu, kebijakan pemerintah yang mengatur perjalanan menggunakan pesawat terbang selama pembatasan kegiatan masyarakat juga menyebabkan turunnya jumlah penumpang pesawat dan aktivitas penerbangan di Bandara Soekarno-Hatta [11]. Maka berdasarkan plot tersebut

metode peramalan *Double Exponential Smoothing* dapat untuk digunakan karena pola data yang ditunjukkan dari plot tersebut mengandung unsur *trend*.

### 3.3 Peramalan dengan Double Exponential Smoothing

Dapat dilihat dari data tersebut membentuk suatu pola *trend*, maka metode *Double Exponential Smoothing* cocok digunakan untuk melakukan peramalan dari data tersebut.

#### 3.1.1. Penentuan Parameter Pemulusan

Berikut smoothing parameters untuk peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

**Tabel 3** Peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*

No	Smoothing Parameters	Nilai
1	$\alpha$ (Alpha)	0.9054
2	$\beta$ (Beta)	0.006

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa alpha optimum yang diperoleh yaitu sebesar 0.9054 dimana alpha optimum ini akan memberikan ukuran kesalahan peramalan terkecil. Kemudian diperoleh juga nilai *beta optimum* yaitu sebesar 0.006, *beta optimum* ini merupakan konstanta pemulusan yang akan memberikan pemulusan pada *trend* yang ada.

**Tabel 4** Koefisien Peramalan

No	Koefisien Peramalan	Nilai
1	a	615880.2442
2	b	1994.0471

Koefisien peramalan yang diperoleh dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* yang disajikan pada Tabel 4 yaitu sebesar 615880.2442 (a) dan 1994.0471 (b). Berikut adalah perbandingan dari data asli dan hasil peramalan data jumlah kedatangan penumpang internasional dengan metode *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha$  dan  $\beta$  optimum:

**Tabel 5** Perbandingan Data Asli dan Hasil Peramalan

Tahun	Bulan	Data Asli	Fitted Value
2017	Jan	675464	617874.29
	Feb	510121	672352.07
	Mar	620323	526842.03
	Apr	630295	613405.00
	Mei	612409	630725.02
	Jun	518909	616061.13
	Jul	715926	529441.64
	Agus	577174	700731.81
	Sep	594424	590580.42
	Okt	571690	595798.16
	Nov	613366	575565.32
	Des	624725	611608.66
2018	Jan	660223	625381.58
	Feb	559155	659031.61
	Mar	678437	570115.62
	Apr	665677	670343.03
	Mei	605212	668246.48
	Jun	651513	612928.68
	Jul	719511	649844.20
	Agus	640185	715316.44
	Sep	628866	649243.81
	Okt	605577	632622.33

Tahun	Bulan	Data Asli	Fitted Value
2019	Nov	581849	609802.98
	Des	586132	585994.29
	Jan	640372	587619.97
	Feb	511147	637195.94
	Mar	588292	524138.19
	Apr	624398	583668.02
	Mei	498950	622233.32
	Jun	661886	511569.79
	Jul	674981	649513.05
	Agus	625329	674573.49
	Sep	568522	631697.44
	Okt	610457	575831.96
2020	Nov	622432	608719.18
	Des	639170	622754.73
	Jan	645735	639334.88
	Feb	407550	646885.71
	Mar	178841	430526.13
	Apr	17686	201485.05
	Mei	17953	32810.56
	Jun	21138	17003.12
	Jul	36563	18415.64
	Agus	35091	32622.93
	Sep	33069	32649.28
	Okt	41389	30823.60
2021	Nov	46202	38246.58
	Des	61295	43353.97
	Jan	38773	57609.07
	Feb	35033	38454.74
	Mar	47460	33235.78
	Apr	58299	44077.87
	Mei	44242	55001.95
	Jun	46386	43244.60
	Jul	39590	44091.93
	Aug	36437	37992.33
	Sep	46390	34551.24
	Okt	63432	43307.43
Nov	79152	59685.38	
Des	93496	75583.71	

Berikut merupakan plot perbandingan dari data aktual dengan hasil peramalan (*fitted value*) mulai dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.



Gambar 3 Grafik data *actual* dan *fitted value*

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh informasi peramalan jumlah kedatangan penumpang internasional di Bandara Soekarno Hatta sejak Januari 2017 hingga Desember 2021, kemudian hasil peramalan atau *fitted value* dibandingkan dengan data aktual. Plot pada Gambar 3 merupakan visualisasi perbandingan data aktual dengan *fitted values* atau hasil peramalan, garis berwarna hijau adalah plot data actual dan garis berwarna merah muda merupakan data hasil peramalan (*fitted values*). Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa garis merah muda atau pola *fitted values* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* mendekati pola garis hijau, sehingga *plotting* hasil peramalan cukup bisa mengikuti trend dari data aktual dan tidak terdapat perbedaan yang terlalu jauh antara *fitted value* dan data aktual.

### 3.3.1 Kebaikan Model

Guna mengetahui kebaikan dari metode *Double Exponential Smoothing* untuk meramalkan jumlah kedatangan penumpang pesawat internasional di Bandara Soekarno-Hatta dapat dilihat dengan mengukur nilai kesalahannya. Berikut disajikan nilai kesalahan metode *Double Exponential Smoothing*.

**Tabel 6** Nilai Error

MSE	RMSE	MAPE
6169193632	78544.21	34.89691

Tabel 6 Merupakan hasil dari tiga jenis ukuran kesalahan/error diantaranya yaitu *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). serta *Root Mean Square Error* (RMSE). Nilai dari masing-masing ukuran kesalahan tersebut yaitu MSE sebesar 6169193632, nilai RMSE sebesar 78544.21 dan MAPE 34.89691. Dengan hasil nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa peramalan jumlah kedatangan penumpang pesawat internasional di Bandara Soekarno Hatta dengan metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai peramalan yang biasa saja, dengan diukur menggunakan *range* nilai MAPE menurut tabel 1.

### 3.3.2 Hasil Peramalan

Berikut hasil peramalan peramalan jumlah kedatangan penumpang pesawat internasional di Bandara Soekarno Hatta dengan metode *Double Exponential Smoothing* untuk bulan Januari – Desember 2022.

**Tabel 7** Hasil Peramalan 12 bulan kedepan

Bulan	Point Forecast
Jan	90181.58
Feb	88562.09
Mar	86942.59
Apr	85323.10
Mei	83703.61
Jun	82084.11
Jul	80464.62
Agus	78845.13
Sep	77225.63
Okt	75606.14
Nov	73986.65
Des	72367.15

Berikut merupakan plot dari hasil peramalan data jumlah kedatangan penumpang internasional di Bandara Soekarno Hatta pada tahun 2022.



**Gambar 4** Grafik Jumlah Kedatangan Penumpang

Berdasarkan hasil peramalan peramalan jumlah kedatangan penumpang pesawat internasional di Bandara Soekarno Hatta dengan metode *Double Exponential Smoothing* pada Tabel 7 dan visualisasinya pada Gambar 4 diperoleh informasi bahwa adanya perbedaan jumlah penumpang pada tahun 2017-2019 dimana pada tahun tersebut jumlah penumpang pesawat mengalami kenaikan, sedangkan pada tahun 2020 sampai 2021 mengalami penurunan yang cukup drastis. Jumlah kedatangan penumpang internasional di Bandara Soekarno Hatta pada bulan Januari hingga Desember 2022 diramalkan masih mengalami penurunan. Hal tersebut ditandai dengan garis berwarna biru pada plot hasil prediksi tersebut.

Dari hasil peramalan pada gambar 4 diketahui bahwa adanya kecenderungan penurunan jumlah penumpang serta adanya beberapa faktor penghambat pada pemulihan sektor penerbangan yaitu, pertama adalah daya beli masyarakat yang belum pulih sepenuhnya, kedua kondisi ekonomi yang masih belum stabil dan masih lemah. Serta yang terakhir harga avtur yang masih terus naik dan akan mendorong harga tiket untuk naik terus [4].

Metode *Double Exponential Smoothing* ini dapat digunakan tidak untuk jangka panjang, jika covid sudah sepenuhnya hilang dan PSBB sudah benar-benar dihapuskan maka bisa saja hasil peramalan dari model yg terbentuk dalam penelitian ini tidak representatif kembali.

#### 4. Kesimpulan

Jumlah penumpang kedatangan internasional pada tahun 2017 hingga 2019 berkisar antara 500.000 hingga 700.000 penumpang namun selanjutnya mengalami penurunan sejak awal tahun 2020 dan terus menurun hingga pada pertengahan tahun 2020 jumlah penumpang mengalami penurunan yang cukup drastis. Lalu pada 2021 jumlah penumpang kedatangan internasional mengalami fluktuasi namun nilainya tidak begitu jauh berbeda dari tahun 2020. Hal ini dikarenakan pada awal tahun 2020, Indonesia mengalami dampak dari pandemi Covid-19. Berdasarkan hasil peramalan tersebut, diperoleh informasi bahwa jumlah kedatangan penumpang Internasional di Bandara Soekarno-Hatta pada bulan Januari hingga Desember 2022 diramalkan masih mengalami penurunan yang bertahap. Dengan menggunakan nilai MAPE 34,89691 menunjukkan bahwa peramalan tersebut menghasilkan akurasi nilai peramalan yang biasa.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] D. S. Fahik, "PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG PENERBANGAN INTERNASIONAL DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SOEKARNO HATTA DENGAN METODE HOLT-WINTERS EXPONENTIAL SMOOTHING DAN SEASONAL ARIMA," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, pp. Volume 6, No.1, 2021.
- [2] F. C. Farisa, "Perbandingan Kasus Covid-19 Pasca-Nataru 2021 dan 2022, Adakah Lonjakan?," 5 Januari 2022. [Online]. Available: <https://nasional.kompas.com/read/2022/01/05/07271111/perbandingan-kasus-covid-19-pasca-nataru-2021-dan-2022-adakah-lonjakan?page=all>.
- [3] A. W. Puspa, "Tampung Arus Mudik 2022, Maskapai Ajukan 928 Ekstra Flight," 15 April 2022. [Online]. Available: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20220415/98/1523260/tampung-arus-mudik-2022-maskapai-ajukan-928-ekstra-flight>.
- [4] Bisnis.com, "Jumlah Penumpang Pesawat Naik di Awal 2022, Bagaimana Tren ke Depan?," 10 Mei 2022. [Online]. Available: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20220510/98/1531716/jumlah-penumpang-pesawat-naik-di-awal-2022-bagaimana-tren-ke-depan>.
- [5] M. H. Elison, R. A. and Aryanto, "JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)," *PREDIKSI PENJUALAN PAPAN BUNGA MENGGUNAKAN METODE*, pp. Vol 2, No.3, 2020.
- [6] Makridakis and dkk, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jakarta: Binarupa Aksara, 1999.
- [7] N. K. Sukerti, "Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015," *Peramalan Deret Waktu Menggunakan*, p. 593, 2015.
- [8] A. M. Khalimi, "Cara Hitung MSE, RMSE, MAPE, dan MAE dengan Excel - Sistemku Informasiku," 10 Januari 2021. [Online]. Available: <https://www.pengalaman-edukasi.com/2021/01/cara-menghitung-rmse-root-mean-square.html>.
- [9] Kompas.com, "Kinerja Garuda Indonesia Terdongkrak Libur Panjang di Semester I 2018," 30 Juli 2018. [Online]. Available: <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/07/30/202100526/kinerja-garuda-indonesia-terdongkrak-libur-panjang-di-semester-i-2018->.
- [10] kompas.com, "Covid-19, Larangan Terbang, dan Bangkrutnya Maskapai Penerbangan," 24 April 2020. [Online]. Available: <https://money.kompas.com/read/2020/04/24/124200926/covid-19-larangan-terbang-dan-bangkrutnya-maskapai-penerbangan?page=all>.
- [11] Liputan6, "Setahun COVID-19 di Indonesia, Tantangan dan Solusi Kendalikan Pandemi?," 3 Maret 2021. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/health/read/4496044/headline-setahun-covid-19-di-indonesia-tantangan-dan-solusi-kendalikan-pandemi>.
- [12] X. Li, "Comparison and Analysis between Holt Exponential Smoothing and Brown Exponential Smoothing Used for Freight Turnover Forecast," in *Third International Conference on Intelligent System Design and Engineering Applications*, 2013.
- [13] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, "Pengertian Bandar Udara," 5 Maret 2009. [Online]. Available: <http://hubud.dephub.go.id/hubud/website/Bandara.php>.
- [14] E. T. Wahyuni, *Manajemen Pemuatan Penumpang Dan Kendaraan Terhadap Keselamatan*, p. 119, 2020.
- [15] R. Ramadhanty, "Jabodetabek WFO 100 Persen, Yakin Sudah Aman? Ini Pesan Pakar," 24 Mei 2022. [Online]. Available: <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-6092666/jabodetabek-wfo-100-persen-yakin-sudah-aman-ini-pesan-pakar>.
- [16] J. R. Prakoso, "Kemenhub: Turis Bisa Masuk Lewat Soekarno Hatta," 07 02 2022. [Online]. Available: <https://travel.detik.com/travel-news/d-5932429/kemenhub-turis-bisa-masuk-lewat-soekarno-hatta>. [Accessed 25 05 2022].