

ANALISIS PERMINTAAN PENGIRIMAN BARANG DI BANDARA INTERNASIONAL AHMAD YANI (STUDI KASUS: PERUSAHAAN ANGKASA PURA LOGISTIK SEMARANG)

Made Raditya Candra Tohjiwa

Program Studi Diploma III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
aditkardus123@gmail.com

Kadek Ardhea Putri Rendra

Program Studi Diploma III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
ardheaputri04@gmail.com

Dynes Rizky Navianti

Program Studi Diploma III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
dynes@poltradabali.ac.id

Anggun Prima Gilang Rupaka

Program Studi Diploma III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
gilang@poltradabali.ac.id

Abstract

The unstable demand for goods affects the delivery of goods, especially in air transportation. The instability of the demand for goods is a particular concern for companies providing cargo delivery services. PT Angkasa Pura Logistic Semarang, through its Air Freight Expedition service, delivers goods by air and must be alert regarding the delivery of goods. To minimize potential losses, it is essential for company leaders to make informed decisions in anticipating and adapting to future fluctuations in goods demand. This study aims to forecast the demand for outgoing goods in the upcoming period using forecasting techniques. The accuracy of the forecast is evaluated by comparing the Single Moving Average and Single Exponential Smoothing methods, utilizing the Minitab 21 software. The most appropriate forecasting method is the Single Exponential Smoothing method because it has the smallest error, with the forecasted outgoing cargo shipment for Angkasa Pura Logistic Semarang Aircraft Cargo Expedition being 24,457.3 kg in the next period, with a Mean Absolute Deviation (MAD) of 13,292.024, Mean Squared Error (MSE) of 383,702.349, and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 44.13%.

Keywords: *forecasting error, forecasting, demand for goods, single exponential smoothing, single moving average*

Abstrak

Permintaan barang yang tidak stabil berpengaruh pada pengiriman barang khususnya jalur udara. Ketidakstabilan ini menjadi perhatian oleh perusahaan yang memberikan jasa layanan pengiriman barang. PT Angkasa Pura Logistik Semarang melalui Ekspedisi Muatan Pesawat Udara melayani pengiriman barang melalui udara harus mewaspadai terkait ketidakpastian pengiriman barang. Untuk menghindari kerugian perusahaan, pimpinan harus melakukan pengambilan keputusan yang tepat guna mengantisipasi dan menyesuaikan ketidakpastian permintaan barang yang akan terjadi pada periode berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi permintaan barang *outgoing* yang terjadi pada periode selanjutnya menggunakan metode peramalan. Peramalan yang akurat dilakukan dengan membandingkan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* menggunakan aplikasi Minitab 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang tepat adalah metode *Single Exponential Smoothing* karena nilai *error* yang dimiliki rendah dengan hasil peramalan pengiriman barang *outgoing* sebanyak 24.457,3 kg periode berikutnya dengan nilai *error* peramalan MAD sebesar 13.292,024 nilai MSE sebesar 383.702,349 dan nilai MAPE sebesar 44,13%.

Kata-kata kunci: kesalahan peramalan, peramalan, permintaan barang, *single exponential smoothing*, *single moving average*

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan mobilitas baik barang maupun manusia antar wilayah atau antar tempat menggunakan suatu kendaraan yang digerakkan oleh hewan, manusia ataupun mesin. Transportasi dapat berupa transportasi darat, laut, udara, atau kombinasi dari beberapa moda transportasi tersebut (Amir dan Rahman, 2020). Transportasi menjadi suatu hal yang penting terhadap kehidupan dan kegiatan manusia karena, transportasi merupakan sebuah unsur terpenting dalam mobilitas manusia ataupun barang (Septanto, 2022).

Perkiraan permintaan layanan pengiriman barang di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang melalui Perusahaan Angkasa Pura Logistik menunjukkan tren yang relevan, mengingat bandara ini merupakan salah satu fasilitas udara utama di Indonesia dengan pertumbuhan jumlah penumpang yang terus meningkat setiap tahunnya (Pratama et al., 2022). PT Angkasa Pura Logistik memberikan pelayanan berupa pengiriman barang melalui udara harus waspada terkait ketidakpastian pengiriman barang yang terjadi. Ketidakpastian yang terjadi secara tiba-tiba akan menimbulkan ketidaksiapan PT Angkasa Pura Logistik dalam menyikapi insiden tersebut dalam segi sumber daya manusia, tempat penyimpanan, pengadaan alat bantu serta alat tulis kantor yang akan terjadinya ketidaksesuaian pada permintaan pengiriman barang sehingga akan berdampak pada kerugian perusahaan. Untuk menghindari kerugian perusahaan, pimpinan harus melakukan pengambilan keputusan yang tepat guna mengantisipasi dan menyesuaikan ketidakpastian permintaan barang yang akan terjadi pada periode berikutnya. Menurut Rusdiana (2014) peramalan merupakan suatu aktivitas yang dapat digunakan sebagai landasan dalam merumuskan strategi produksi perusahaan (Indah dan Rahmadani, 2018). Peramalan merupakan sebuah usaha untuk melihat kondisi dan situasi pada periode selanjutnya dengan memprediksi hasil dari periode sebelumnya dan berpengaruh terhadap situasi dan kondisi perkembangan di masa depan (Kurniawan dan Silalahi, 2023).

METODE

Data yang tercantum adalah data jumlah pengiriman barang *outgoing* domestik pada Ekspedisi Muatan Udara Angkasa Pura Logistik Semarang di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani dari bulan Januari 2021 sampai dengan Mei 2023. Data ini didapatkan dengan observasi di lapangan. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan teknik peramalan kuantitatif meliputi metode *Single Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing*. Selanjutnya pengukuran nilai *error* melalui peramalan dengan *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)*, serta *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*. Perhitungan peramalan jumlah pengiriman barang *outgoing* domestik dengan Ekspedisi Muatan Udara Angkasa Pura Logistik Semarang pada periode berikutnya dilakukan menggunakan bantuan aplikasi Minitab 21.

1. Simple Moving Average

Simple Moving Average sebuah teknik pendekatan yang memanfaatkan rata-rata dari data terbaru atau terkini untuk meramalkan atau memprediksi kejadian di masa depan (Lusiana dan Yuliarty, 2020). Tujuan metode ini untuk mengurangi variasi acak dalam permintaan seiring waktu dengan menggunakan rata-rata dari data masa lalu yang paling baru. Pendekatan ini efektif ketika tidak ada *trend* yang jelas terlihat dari satu periode ke periode berikutnya dalam data.

$$\Sigma = \frac{\text{Permintaan data } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

n = Banyaknya periode dalam rata-rata bergerak

2. Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing merupakan sebuah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan melakukan pembobotan dengan sebuah fungsi *exponensial*. Metode ini merupakan metode yang bergerak dengan pembobotan yang canggih tetapi mudah digunakan (Ginantra et al., 2019).

$$F_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_{t-1} \quad (2)$$

Keterangan:

X_t = Indeks waktu

F_{t-1} = Hasil peramalan dari periode sebelumnya

F_t = Hasil peramalan yang baru

α = Konstanta pemulusan untuk data ($0 < \alpha < 1$)

3. MAD (Mean Absolute Deviation)

Mean Absolute Deviation (MAD) adalah sebuah metrik statistik yang menghitung rata-rata selisih absolut antara setiap nilai data dengan nilai rata-rata dari data tersebut. Metrik ini digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan dengan menggunakan *teknik Mean Absolute Deviation (MAD)* (Ngabidin et al., 2023).

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_t - F_t| \quad (3)$$

Keterangan:

n = Jumlah data yang diamati atau periode waktu tertentu.

F_t = Taksiran hasil pada periode t .

X_t = Hasil aktual data periode t .

4. MSE (Mean Squared Error)

Mean Squared Error atau kesalahan kuadrat rata rata digunakan dalam mengukur ketepatan sebuah nilai prediksi model dalam rata rata kuadrat dari kesalahan (Nuha, 2023).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_t - F_t)^2 \quad (4)$$

Keterangan:

n = Jumlah data yang diamati atau periode waktu tertentu.

F_t = Taksiran hasil pada periode t .

X_t = Hasil aktual data periode t .

5. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Mean Absolute Percentage Error atau persentase kesalahan absolut rata-rata merupakan suatu metode pengukuran yang digunakan dalam mengukur ketepatan Hasil estimasi model diukur menggunakan rata-rata persentase kesalahan absolut. (Pratama et al., 2022)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

n = Jumlah data yang diamati atau periode waktu tertentu.

F_t = Taksiran hasil pada periode t .

X_t = Hasil aktual data periode t .

HASIL

Peramalan jumlah pengiriman barang *outgoing* pada Ekspedisi Muatan Udara Angkasa Pura Logistik Semarang di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani guna memprediksi pengiriman pada masa yang akan datang. Teknik yang digunakan yaitu teknik *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Data yang digunakan dalam proses peramalan pengiriman barang *outgoing* ini yaitu data pengiriman barang *outgoing* dalam dua tahun terakhir yakni dari bulan Januari 2021–2023. Data pengiriman barang *outgoing* di Ekspedisi Muatan Pesawat Udara Angkasa Pura Logistik ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber Data: Ekspedisi Muatan Pesawat Udara Angkasa Pura Logistik Semarang

Gambar 1 Jumlah Pengiriman Barang *Outgoing* Januari 2021-Mei 2023

1. Perkiraan dengan teknik *Single Moving Average*.

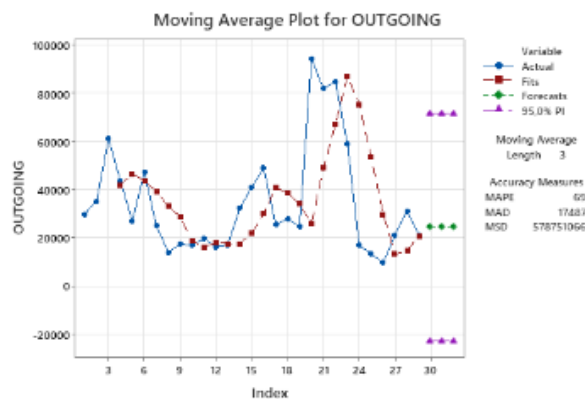
Peramalan jumlah permintaan barang *outgoing* di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang yang melewati Ekspedisi Muat Pesawat Udara Angkasa Pura Logistik pada Juni 2023 dilakukan menggunakan teknik *Single Moving Average*. Perhitungan *Single Moving Average* dilakukan dengan bantuan aplikasi Minitab, hasil peramalan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan Metode *Single Moving Average*

Bulan (T)	<i>Outgoing</i>	Ma	<i>Forecast</i>
1	29732	*	*
2	35058	*	*
3	60915	41901,7	*
4	43390	46454,3	41901,7
5	26853	43719,3	46454,3
6	47068	39103,7	43719,3
7	25048	32989,7	39103,7
8	13994	28703,3	32989,7
9	17343	18795,0	28703,3
10	16882	16073,0	18795,0
11	19604	17943,0	16073,0
12	16170	17552,0	17943,0
13	17003	17592,3	17552,0
14	32116	21763,0	17592,3
15	41026	30048,3	21763,0
16	48810	40650,7	30048,3
17	25307	38381,0	40650,7
18	27874	33997,0	38381,0
19	24599	25926,7	33997,0
20	94133	48868,7	25926,7
21	81772	66834,7	48868,7
22	84593	86832,7	66834,7
23	59067	75144,0	86832,7
24	16752	53470,7	75144,0
25	13387	29735,3	53470,7
26	9507	13215,3	29735,3
27	21209	14701,0	13215,3
28	30944	20553,3	14701,0
29	21219	24457,3	20553,3
TOTAL	1001375		
Periode Berikutnya			24457,3

Pada Tabel 1 ditunjukkan bahwa adanya ketidakstabilan jumlah pengiriman barang *outgoing* di Ekspedisi Angkasa Pura Logistik. Terlihat pada bulan 20 menunjukkan hasil pengiriman tertinggi sebesar 94133 kg dengan nilai *forecast* sebesar 25926,7 kg. Pada bulan 26 yang menunjukkan hasil pengiriman terendah sebesar 9507 kg dengan nilai

forecast sebesar 29735,3 kg. Dari pengolahan data menggunakan metode *Single Moving Average* dengan bantuan aplikasi Minitab 21, maka peramalan pada periode ke 30 menunjukkan hasil peramalan sebesar 24457,3 kg. Berdasarkan hasil dari perhitungan pengiriman barang *outgoing* dengan teknik peramalan *Single Moving Average* dengan bantuan aplikasi Minitab, dapat dilihat pada Gambar 2. menunjukkan grafik *Single Moving Average* dengan menunjukkan hasil nilai rata-rata dari kesalahan peramalan yakni *Mean Absolute Percentage (MAPE)* sebesar 69%, *Mean Absolute Deviation (MAD)* senilai 17487, *Mean Square Error (MSE)* sebesar 578751066 pada periode ke 30.



Gambar 2 Grafik Barang *Outgoing* Metode *Single Moving Average*

Peramalan dengan teknik *Single Moving Average* pada tanggal Januari 2021 secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut;

$$\begin{aligned}
 \text{SMA: } S_t &= \frac{1}{m} \sum_{i=t-m+1}^t X_i \\
 S_3 &= \frac{1}{3} \sum_{i=3-3+1}^3 X_i \\
 S_3 &= \frac{1}{3} (X_1 + X_2 + X_3) \\
 S_3 &= \frac{29.732 + 35.058 + 60.915}{3} \\
 &= 41.901,7
 \end{aligned} \tag{6}$$

Peramalan pada periode berikutnya dilakukan dengan formula yang sama, Berikut peramalan pada bulan Juni 2023.

$$\begin{aligned}
 \text{SMA: } S_t &= \frac{1}{m} \sum_{i=t-m+1}^t X_i \\
 S_{29} &= \frac{1}{3} \sum_{i=29-3+1}^{29} X_i \\
 S_{29} &= \frac{1}{3} (X_{27} + X_{28} + X_{29}) \\
 S_{29} &= \frac{21.209 + 30.944 + 21.219}{3}
 \end{aligned} \tag{7}$$

$$= 24.457,3$$

$$\text{SMA: } F_t = S_{t-1} \quad (8)$$

$$F_{30} = S_{30-1} = S_{29}$$

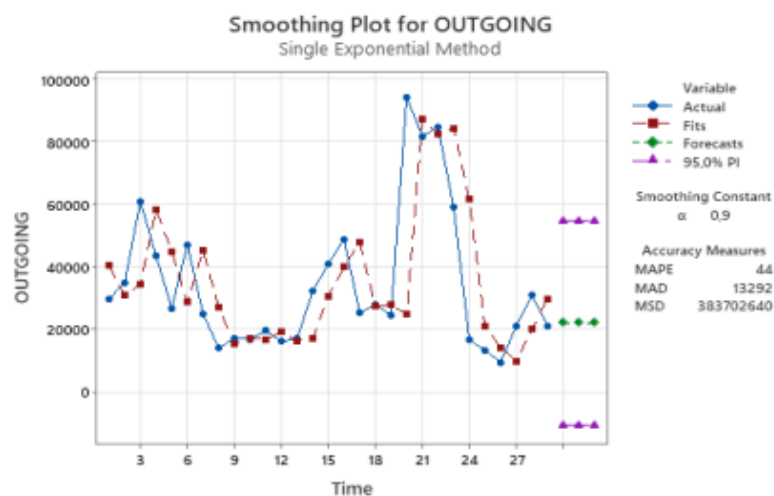
$$F_{30} = S_{29}$$

$$F_{30} = 24.457,3$$

Dari perhitungan sistematis tersebut, maka didapatkan hasil *forecast* dari metode *Single Moving Average* untuk periode ke 30 adalah sebesar 24.457,3 kg.

2. Perkiraan dengan teknik *Single Exponential Smoothing*

Peramalan jumlah permintaan barang *outgoing* di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang yang melewati Ekspedisi Muat Pesawat Udara Angkasa Pura Logistik pada Juni 2023 sampai dengan Agustus 2023 dilakukan dengan metode *Single Exponential Smoothing*. Nilai α yang ditetapkan adalah sebesar 0,9. Perhitungan *Exponential Smoothing* dilakukan dengan bantuan aplikasi Minitab 21. Hasil peramalan tercantum pada Tabel 2. Pada Tabel 2, ditunjukkan bahwa peramalan jumlah pengiriman barang *outgoing* di Ekspedisi Angkasa Pura Logistik, terlihat untuk nilai pengiriman barang *outgoing* tertinggi pada bulan 20 menunjukkan hasil *forecast* sebesar 94.133 kg dan untuk hasil peramaannya sebesar 24.923,5 kg dan pada bulan ke 25 menunjukkan hasil pengiriman barang *outgoing* sebesar 9.507 kg dengan nilai *forecast* sebesar 14.171,9 kg Peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan bantuan aplikasi Minitab 21 mendapatkan nilai pada periode ke-30 sebesar 22.082,9 kg. Gambar 3 menunjukkan hasil dari perhitungan pengiriman barang *outgoing* yang menggunakan teknik prediksi *Single Exponential Smoothing* dengan bantuan aplikasi Minitab, menunjukkan hasil nilai rata-rata dari kesalahan peramalan yakni *Mean Absolute Percentage (MAPE)* sebesar 44%, *Mean Absolute Deviation (MAD)* senilai 13.292, dan *Mean Square Error (MSE)* sebesar 383.702.640 pada periode ke-30.



Gambar 3 Grafik Barang *Outgoing* Metode *Single Exponential Smoothing*

Tabel 2 Perhitungan Metode *Single Exponential Smoothing*

<i>TIME</i>	<i>OUTGOING</i>	<i>SMOOTH</i>	<i>PREDICT</i>
1	29.732	30.809,1	40.502,7
2	35.058	34.633,1	30.809,1
3	60.915	58.286,8	34.633,1
4	43.390	44.879,7	58.286,8
5	26.853	28.655,7	44.879,7
6	47.068	45.226,8	28.655,7
7	25.048	27.065,9	45.226,8
8	13.994	15.301,2	27.065,9
9	17.343	17.138,8	15.301,2
10	16.882	16.907,7	17.138,8
11	19.604	19.334,4	16.907,7
12	16.170	16.486,4	19.334,4
13	17.003	16.951,3	16.486,4
14	32.116	30.599,5	16.951,3
15	41.026	39.983,4	30.599,5
16	48.810	47.927,3	39.983,4
17	25.307	27.569,0	47.927,3
18	27.874	27.843,5	27.569,0
19	24.599	24.923,5	27.843,5
20	94.133	87.212,0	24.923,5
21	81.772	82.316,0	87.212,0
22	84.593	84.365,3	82.316,0
23	59.067	61.596,8	84.365,3
24	16.752	21.236,5	61.596,8
25	13.387	14.171,9	21.236,5
26	9.507	9.973,5	14.171,9
27	21.209	20.085,4	9.973,5
28	30.944	29.858,1	20.085,4
29	21.219	22.082,9	29.858,1
TOTAL	1.001.375		
	Periode berikutnya		22.082,9

Peramalan menggunakan *Single Exponential Smoothing* pada tanggal Januari 2021 secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut.

SES:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \quad (9)$$

$$F_2 = \alpha X_1 + (1 - \alpha) S_1$$

$$\begin{aligned} F_2 &= 0,9 \times 29732 + 0,1 \times 40502,7 \\ &= 30.809,1 \end{aligned}$$

SES:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \quad (10)$$

$$F_{30} = \alpha X_{29} + (1 - \alpha) S_{29}$$

$$F_{30} = 0,9 \times 21219 + (0,1 \times 29858,1) \\ = 22.082,9$$

Dari perhitungan sistematis yang telah disebutkan, maka didapatkan hasil *forecast* dari metode *Single Moving Exponential* untuk periode ke-30 adalah sebesar 22082,9 kg.

PEMBAHASAN

Tingkat akurasi peramalan diukur dengan metode yang sesuai dengan jenis datanya. Hasil dari peramalan memiliki nilai *error* yang berbeda-beda seperti *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* pada setiap metodenya, baik *Single Moving Average* ataupun *Single Exponential Smoothing*. Pada Tabel 3 ditunjukkan perbandingan dari masing-masing nilai kesalahan (*error*) dari dua metode yang digunakan.

Tabel 3 Perbandingan antara teknik *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*

Metode Peramalan	Hasil Peramalan	Teknik Pengukuran Kesalahan		
		MAD	MSE	MAPE
<i>Single Moving Average</i>	22.082,9	17.486,66	578.751.040,4	68,70 %
<i>Single Exponential Smoothing</i>	24.457,3	13.292,02	383.702.349,3	44,13 %

Berdasarkan Tabel 3, Peramalan permintaan barang *outgoing* pada Ekspedisi Muatan Pesawat Udara Angkasa Pura Logistik dengan menggunakan metode *Single Moving Average* memperoleh hasil peramalan sebesar 22.082,9 kg. Hasil ini menunjukkan bahwa peramalan periode ke 30 menggunakan metode *Single Moving Average* lebih besar dibanding dengan dengan nilai aktual pada periode ke 29. Pada metode *Single Moving Average* dilakukan pengukuran kesalahan nilai peramalan yang didapatkan untuk nilai *Mean Absolute Deviation (MAD)* sebesar 17.486,66, *Mean Square Error (MSE)* sebesar 578.751.040,4 dan *Mean Absolute Percentage (MAPE)* sebesar 68,70%. Sedangkan untuk peramalan permintaan barang *outgoing* pada Ekspedisi Muatan Pesawat Udara Angkasa Pura Logistik dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* memperoleh hasil peramalan sebesar 24.457,3 kg. Hasil ini menunjukkan *Single Exponential Smoothing* lebih besar dibanding dengan dengan nilai aktual pada periode ke-29. Pada metode *Single Exponential Smoothing* dilakukan pengukuran kesalahan nilai peramalan yang didapatkan untuk nilai *Mean Absolute Deviation (MAD)* sebesar 13.292.024,14 untuk nilai *Mean Square Error (MSE)* sebesar 383.702.349,3 dan nilai *Mean Absolute Percentage (MAPE)* sebesar 44,13%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis karakteristik data dan peramalan data pengiriman barang *outgoing* domestik Januari 2021 sampai dengan Mei 2023 dengan menerapkan teknik peramalan *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Peramalan banyaknya permintaan barang *outgoing* pada Ekspedisi Muatan Udara Angkasa Pura Logistik di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang menggunakan metode *Single Moving Average* mendapatkan hasil peramalan sebesar 22.082,9 kg dengan nilai kesalahan MAD sebesar 17.486,66, MSE sebesar 578.751.040,4 dan MAPE sebesar 68,70%. Hasil dari peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* mendapatkan nilai peramalan sebesar 24.457,3 kg dengan nilai kesalahan MAD sebesar 13.292.024,14, MSE sebesar 383.702.349,3 dan MAPE sebesar 44,13%.
2. Metode peramalan yang paling tepat digunakan dalam peramalan jumlah permintaan barang *outgoing* pada Ekspedisi Muatan Udara Angkasa Pura Logistik di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang adalah metode *Single Exponential Smoothing* karena merupakan data jangka pendek dan memiliki nilai *error* paling rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. dan Rahman, A. 2020. *Analisis Dampak Transportasi Online Terhadap Transportasi Konvensional (Bentor) di Kota Makassar*. *Mirai Management*, 5 (1): 313–329.
- Indah, D. R. dan Rahmadani, E. 2018. *Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi di Kota Langsa*. *Jurnal Peneitian Ekonomi Akuntansi (JENSI)*, 2 (1): 10–18.
- Kurniawan, A. C. dan Silalahi, I. R. 2023. *Peramalan Permintaan Kargo Udara Dengan Metode Siklis Dan Metode Tren Siklis Serta Usulan Jumlah Karyawan Di Bandara Internasional Kualanamu*. *Logistik*, 16 (1): 54–71.
- Ginantra, N. L. W. S. R. dan Anandita, I. B. G. 2019. *Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang*. *Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI)*, 3 (2): 433–441.
- Lusiana, A. dan Yuliarty, P. 2020. *Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X*. *Industiri Inovatif Jurnal Tenik Industri*, 10 (1): 11-20.
- Ngabidin, Z., Sanwidi, A., dan Arini, E. R. 2023. *Implementasi Metode Double Exponential Smoothing Brown Untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin*. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11 (2): 328–338.
- Nuha, H. 2023. *Mean Squared Error (MSE) dan Penggunaannya*. *SSRN*, 52: 1–2.
- Pratama, D. A., Hidayati, S., Suroso, E., dan Sartika, D. 2020. *Analisis Peramalan*

Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT . XYZ Lampung Utara). 20 (2): 148–160.

Septanto, H. 2022. *Pentingnya Implementasi Smart Mobility Sebuah Sistem Transportasi Modern pada Smart City*. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K (SeNTIK), 6 (1): 99–104.

Pratama, N.S. Y., Maryunani, W. P., dan Prawenti, H. 2022. *Kajian Tarikan Perjalanan Menuju Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Kota Semarang*. Journal Rice: Review in Civil Engineering, 7 (1): 27–33.

