JURNAL MATEMATIKA ALGEBRA

Jurnal Mahasiswa Matematika ALGEBRA
Vol. 03, No. 01 (2022), pp. 32-40
e-ISSN 2774-8677

PERAMALAN JUMLAH KLAIM PROGRAM JAMINAN HARI TUA DI BPJS KETENAGAKERJAAN DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL HOLT

Corii Ifadah[1], Wika Dianita Utami [2] , Putroue Keumala Intan[3], Agus Ismantoro[4]

UIN Sunan Ampel Surabaya[1], corii1829@gmail.com[1]
UIN Sunan Ampel Surabaya [2], wikadianita@uinsby.ac.id[2]
UIN Sunan Ampel Surabaya [3], putroue@uinsby.ac.id[3]
BPJS Ketenagakerjaan Kabupaten Gresik [4], agus.ismantoro@bpjsketenagakerjaan.go.id[4]

Abstrak: Program Jaminan Hari Tua merupakan salah satu program dari BPJS Ketenagakerjaan yang memiliki manfaat seperti tabungan yang dapat diambil apabila peserta mulai memasuki masa pensiun (berusia 56 tahun), mengalami cacat total, meninggal dunia, berhenti bekerja (PHK, mengundurkan diri, atau meninggalkan Indonesia selama-lamanya). Beberapa tahun terakhir banyak perusahaan yang melakukan pemecatan terhadap pegawai sehingga memicu jumlah klaim program JHT meningkat. Data klaim program JHT di BPJS Ketenagakerjaan Gresik pada periode Januari 2018 sampai November 2021 yaitu sebanyak 57. 028 kasus klaim dengan data jumlah klaim tertinggi sebanyak 2. 152 klaim pada bulan September 2020. Untuk mengetahui jumlah klaim program JHT apakah akan terjadi peningkatan atau tidak maka diperlukan sebuah peramalan. Pada penelitian ini, peramalan terhadap jumlah klaim program JHT menggunakan metode *Double Exponential Smoothing Holt*. Peramalan dengan metode tersebut membutuhkan parameter α dan β. Pada penelitian ini, dilakukan 5 kali percobaan untuk mencari parameter dengan nilai MAPE terkecil. Nilai parameter $\alpha = 0{,}3$ dan $\beta = 0{,}9$ dipilih karena memiliki nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 27,44 % yang artinya hasil peramalan cukup baik.

***Kata kunci**: BPJS Ketenagakerjaan, Jaminan Hari Tua (JHT), Double Exponential Smoothing Holt.*

Abstract: The Old Age Security program is one of the BPJS Ketenagakerjaan programs that has benefits such as savings that can be taken when the participant begins to retire (56 years old), has permanent disability, dies, stops working (PHK, resigns, or leaves Indonesia forever). In recent years, many companies have fired their employees, which has triggered an increase in the number of claims for the JHT program. The claim data for the JHT program at BPJS Ketenagakerjaan Gresik in the period January 2018 to November 2021 was 57,028 claim cases, with the highest number of claim cases being 2,152 claims in September 2020. A forecast is needed to find out the number of claims for the JHT program, whether there will be an increase or not. In this study, forecasting the number of claims for the JHT program uses the *Double Exponential Smoothing Holt* method. Forecasting with this method requires more parameters α dan β. In this study, five experiments were conducted to find the parameter with the smallest MAPE value. Parameter values $\alpha = 0{,}3$ and $\beta = 0{,}9$ were chosen because they have the smallest MAPE value of 27.44%, which means the forecasting results are quite good.

***Keywords**: BPJS Ketenagakerjaan, Old Age Security (JHT), Double Exponential Smoothing Holt.*

1. Pendahuluan

BPJS Ketenagakerjaan (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan) merupakan program jaminan sosial yang diperuntukan bagi tenaga kerja dimana pengelolaannya diatur oleh negara dengan menggunakan mekanisme asuransi [1]. BPJS Ketenagakerjaan memiliki empat program yaitu Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK), Jaminan Pensiun (JP), Jaminan Hari Tua (JHT), dan Jaminan Kematian (JKM) [2]. Dengan adanya keempat program tersebut maka diharapkan kebutuhan hidup dasar penduduk masih dapat terjamin untuk sementara waktu apabila tiba-tiba terjadi peristiwa yang menyebabkan hilangnya atau berkurangnya pendapatan [3]. Seperti halnya salah satu program BPJS Ketenagakerjaan yaitu program jaminan hari tua yang memiliki manfaat seperti tabungan yang dapat diambil ketika peserta mulai memasuki masa pensiun (berusia 56 tahun), mengalami cacat total, meninggal dunia, berhenti bekerja (PHK, mengundurkan diri, atau meninggalkan Indonesia selama-lamanya) [4]. Manfaat yang dirasakan peserta dari program jaminan hari tua tersebut berasal dari akumulasi iuran peserta dan hasil pengembangan dana yang telah dikelola oleh BPJS Ketenagakerjaan [5].

Namun, karena beberapa tahun terakhir banyak perusahaan yang melakukan PHK secara besar-besaran terhadap para pegawai, hal tersebut memicu banyaknya peserta BPJS Ketenagakerjaan melakukan klaim terhadap program JHT. Apabila terjadi kenaikan terhadap jumlah klaim program JHT dalam tempo yang singkat maka dapat berimbas terhadap ketahanan dana di BPJS Ketenagakerjaan dikarenakan terjadi penarikan dana dalam jumlah yang besar yang berakibat pada penurunan dana pengembangan yang dikelola. Data dari BPJS Ketenagakerjaan Gresik menunjukkan bahwa jumlah klaim JHT pada periode bulan Januari 2018 sampai November 2021 yaitu sebanyak 57. 028 kasus klaim dengan data jumlah klaim tertinggi sebanyak 2. 152 klaim pada bulan September 2020 dan terendah sebanyak 559 klaim pada bulan April 2020. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah klaim peserta program JHT terkadang mengalami peningkatan atau penurunan setiap bulannya. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan sebuah peramalan jumlah klaim terhadap program JHT untuk mengetahui apabila sewaktu-waktu terjadi peningkatan jumlah klaim.

Metode *Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode peramalan yang paling sering digunakan. Metode tersebut memiliki beberapa kelebihan seperti dapat memberikan peramalan jangka pendek dan menengah yang akurat, mudah menyesuaikan saat terjadi perubahan data, serta tidak memerlukan data dalam jumlah yang besar [6]. Hasil peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* diperoleh dengan memanfaatkan data masa lalu kemudian dilakukan analisis *time series* atau pola deret waktu [7]. Apabila data menunjukkan pola *trend* maka yang cocok digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing Brown* atau *Double Exponential Smoothing Holt* [8]. Perbandingan antara kedua metode tersebut adalah *Double Exponential Smoothing Holt* memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi dibandingkan *Double Exponential Smoothing Brown* [9].

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Exponential Smoothing* seperti penelitian yang dilakukan oleh Faisol dan Siti Aisah tentang peramalan jumlah klaim di BPJS Kesehatan Pamekasan [10]. Dalam penelitian tersebut untuk memilih model *Exponential Smoothing* yang tepat dilakukan analisis pola data terlebih dahulu dan didapatkan metode yang cocok yaitu *Double Exponential Smoothing* dengan nilai parameter $\alpha = 0{,}27$ dan $\beta =$

0,45 diperoleh nilai MAPE sebesar 7% yang artimya hasil peramalan pada penelitian tersebut sangat bagus. Perbedaan penelian tersebut dengan penelitian ini adalah penelitian tersebut membandingkan hasil peramalannya dengan metode *Moving Average* namun hasilnya tetap lebih baik menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Selanjutnya, pada penelitian yang dilakukan Andini D. Pramesti untuk memprediksi pertambahan jumlah penduduk di wilayah kabupaten Karawang [11]. Penelitian tersebut dilakukan dengan membandingkan antara metode *Double Exponential Smoothing Brown* dan *Double Exponential Smoothing Holt* dimana yang menghasilkan nilai MAPE terkecil yaitu metode *Double Exponential Smoothing Holt*. Selain itu, juga terdapat penelitian lainnya yang terkait dengan BPJS Ketenagakerjaan namun menggunakan metode yang berbeda seperti penelitian yang dilakukan oleh Fazrina Saumi dan Rizki Amalia yang menggunakan metode ARIMA untuk peramalan jumlah klaim jaminan hari tua pada BPJS Ketenagakerjaan Kota Langsa [12] dan penelitian yang dilakukan oleh M. Afandi untuk menentukan saldo JHT dengan metode kuadrat terkecil [13].

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian ini akan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing Holt* untuk peramalan jumlah klaim program JHT satu tahun kedepan. Alasan peneliti memilih metode tersebut karena data yang akan digunakan memiliki pola *trend*. Kemudian hasil dari peramalan tersebut akan dihitung tingkat kesalahannya menggunakan MAPE *(Mean Absolute Percentage Error).*

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Peramalan

Peramalan adalah ilmu yang digunakan untuk memprediksi masa depan dimana hasil prediksi diperoleh dengan memproyeksikan data *historis* atau dapat juga berasal dari intuisi yang bersifat subjektif. Tujuan dari sebuah peramalan adalah untuk membantu mempertimbangkan dalam pengambilan keputusan yang akan berpengaruh di masa depan [14]. Terdapat dua metode umum dalam melakukan peramalan yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Model *time series* adalah salah satu metode kuantitatif yang paling sering digunakan [15].

2.2. *Double Exponential Smoothing Holt*

Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang dikenalkan oleh C. C. Holt pada tahun 1958 [16]. Metode ini, berasal dari pengembangan metode *Moving Average*. Metode *Double Exponential Smoothing Holt* membutuhkan dua parameter yaitu α dan β dengan rentang nilai antara 0-1 [17]. Peramalan dengan *Double Exponential Smoothing Holt* menggunakan 3 persamaan, yaitu [11]:

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

$$b_t = \beta(S_t - b_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1} \quad (2)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (3)$$

Dengan proses inisialisasi sebagai berikut:

$$S_1 = X_1 \quad (4)$$

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_4 - X_3)}{2} \quad (5)$$

Dimana,

X_t : Data aktual ke-*t*

S_t : Nilai pemulusan ke-*t*

b_t : Nilai trend ke-t
α, β : Parameter pemulusan, ($0 < \alpha < 1$ dan $0 < \beta < 1$)
F_{t+m} : Hasil peramalan

2.3. *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*

Peramalan yang dilakukan menghasilkan nilai yang tidak selalu pasti. Oleh karena itu, perlu diketahui seberapa besar tingkat kesalahan atau *error* dari hasil peramalan tersebut. *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* merupakan salah satu metode untuk mengetahui tingkat kesalahan atau *error* dari hasil peramalan [18]. Presentase tingkat *error* yang dihasilkan dari perhitungan *MAPE* diperoleh dari rata-rata kesalahan mutlak untuk periode tertentu [19].

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\%}{n} \quad (6)$$

Keterangan :
X_t : Data aktual ke-t
F_t : Hasil peramalan ke-t
n : Jumlah data

Berikut kriteria dari nilai MAPE seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Tingkat Keakuratan Hasil Peramalan
$\leq 10\%$	Sangat baik
$10\% - 20\%$	Baik
$20\% - 50\%$	Cukup Baik
$\geq 50\%$	Buruk

3. Metode Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data jumlah klaim program Jaminan Hari Tua (JHT) dari periode Januari 2018 sampai November 2021. Data tersebut diperoleh dari BPJS Ketenagakerjaan Gresik. Berikut data yang akan digunakan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jumlah Klaim Program JHT

Bulan-Tahun	Jumlah Klaim
Januari-2018	1195
Februari-2018	796
Maret-2018	1256
April-2018	1152
Mei-2018	1097
Juni-2018	614
Juli-2018	898
Agustus-2018	965
September-2018	1055
⋮	⋮
Oktober-2021	1328
November-2021	854

3.2. Proses Peramalan

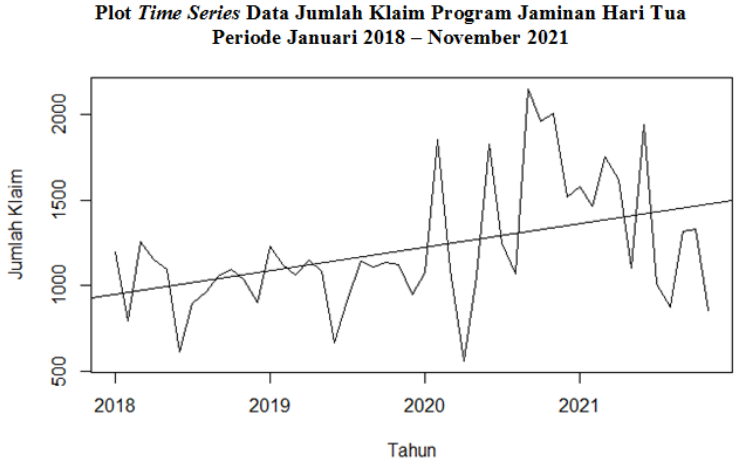
Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam proses peramalan:

1. Melakukan analisis *time series* dengan cara memvisualisasikan data kedalam bentuk grafik sehingga dapat dilihat pola data yang terbentuk. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui model *Exponential Smoothing* yang tepat
2. Menentukan nilai parameter yang akan digunakan dengan melakukan beberapa kali percobaan kemudian akan dipilih berdasarkan nilai MAPE yang terkecil.
3. Menentukan hasil peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing Holt.*
4. Membandingkan hasil peramalan dengan data aktual dalam bentuk grafik

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Penentuan Metode *Exponential Smoothing*

Dalam menentukan metode *Exponential Smoothing* yang tepat maka dilakukan analisis *time series* terhadap data jumlah klaim program JHT untuk melihat pola data yang terbentuk dengan menyajikannya dalam bentuk grafik. Berikut plot *time series* yang terbentuk dari data jumlah klaim program JHT untuk periode Januari 2018 sampai November 2021 seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Data Jumlah Klaim Program JHT

Dari hasil grafik yang diperoleh didapatkan bahwa data memiliki pola *trend* sehingga metode yang cocok digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing.* Terdapat 2 jenis metode *Double Exponential Smoothing* yaitu dari Brown dan Holt. Namun, yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Double Exponential Smoothing Holt* karena tingkat keakuratannya lebih tinggi daripada *Double Exponential Smoothing Brown.*

4.2. Perhitungan *Double Exponential Smoothing Holt*

Dalam melakukan perhitungan dengan metode *Double Exponential Smoothing Holt* membutuhkan 2 parameter. Parameter tersebut didapatkan dengan melakukan beberapa kali uji coba kemudian akan dipilih parameter α dan

β yang memiliki nilai MAPE terkecil. Pada penelitian ini hanya akan dilakukan 5 kali uji coba seperti yang ada pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter α dan β

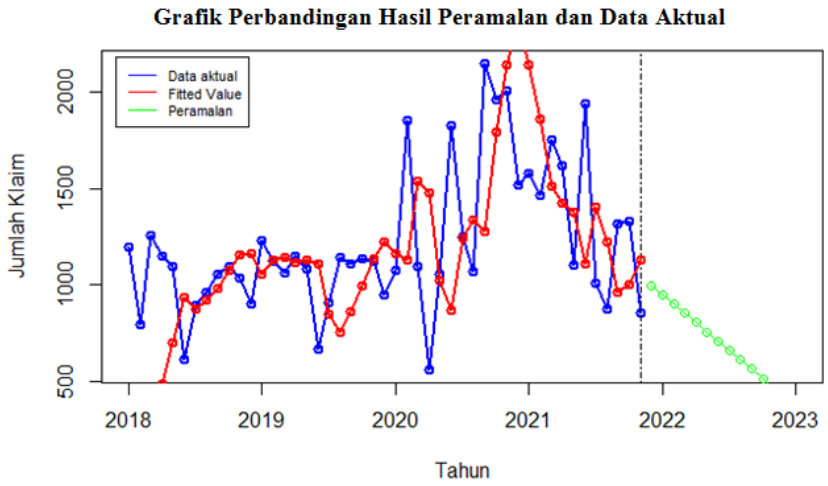
Parameter		MAPE
α	β	
0,2	0,6	33,19 %
0,4	0,8	29,31 %
0,6	0,5	30,29 %
0,3	0,9	27,44 %
0,6	0,2	28,89 %

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa pada percobaan ke-4 menghasilkan nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 27,44 % dengan nilai parameter $\alpha = 0{,}3$ dan $\beta = 0{,}9$. Hasil nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa tingkat keakuratan dari peramalan cukup baik karena berada pada rentang 20% - 50%. Kemudian dengan menggunakan parameter $\alpha = 0{,}3$ dan $\beta = 0{,}9$ akan dicari hasil dari peramalan jumlah klaim program JHT untuk satu tahun kedepan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Peramalan Program JHT

Bulan-Tahun	Hasil Peramalan
Desember-2021	998
Januari-2022	949
Februari-2022	901
Maret-2022	853
April-2022	804
Mei-2022	756
Juni-2022	708
Juli-2022	660
Agustus-2022	612
September-2022	563
Oktober -2022	515
November-2022	467
Desember-2022	418

Berdasarkan Tabel 4, hasil peramalan menunjukkan sedikit kenaikan karena pada bulan Desember 2021 jumlah klaim sebanyak 998 sedangkan pada data aktual bulan November 2021 jumlah klaim hanya sebanyak 854. Namun setelah itu, perlahan-lahan terjadi penurunan jumlah klaim setiap bulannya hingga pada bulan Desember 2022 jumlah klaim hanya sebanyak 418 klaim. Berikut hasil dari peramalan apabila dibandingkan dengan data aktual seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Hasil Peramalan dan Data Aktual

Grafik pada Gambar 2 merupakan grafik perbandingan antara hasil peramalan dan data aktual. Data aktual pada grafik tersebut ditandai dengan garis biru sedangkan garis bewarna merah merupakan nilai peramalannya. Hasil prediksi untuk satu tahun kedepan ditandai dengan garis warna hijau yang menunjukkan bahwa jumlah klaim terhadap progam JHT untuk satu tahun kedepan mengalami penurunan.

5. Kesimpulan

Peramalan jumlah klaim program JHT dengan metode *Double Exponential Smoothing Holt* membutuhkan parameter α dan β. Pada penelitian ini dilakukan 5 kali percobaan untuk mendapatkan nilai parameter α dan β dengan nilai MAPE terkecil. Pada percobaan ke-4, dengan nilai parameter $\alpha = 0{,}3$ dan $\beta = 0{,}9$ menghasilkan nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 27,44 % yang artinya tingkat keakuratan dari peramalan cukup baik. Kemudian, hasil peramalan dari jumlah klaim program JHT untuk satu tahun kedepan menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah klaim setiap bulannya hingga pada bulan Desember 2022 jumlah klaim hanya sebanyak 418 klaim.

Daftar Pustaka

[1] S. U. Adillah and S. Anik, "KEBIJAKAN JAMINAN SOSIAL TENAGA KERJA SEKTOR INFORMAL BERBASIS KEADILAN SOSIAL UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN," *Yust. J. Huk.*, 2015, doi: 10.20961/yustisia.v4i3.8688.

[2] M. I. Hanafri, L. F. Gustomi, and H. Susanti, "Pengembangan Iklan Layanan Masyarakat Berbasis Animasi 2D Pada BPJS Ketenagakerjaan," *Sisfotek Glob.*, 2018.

[3] R. H. Pakpahan and ..., "Tanggung Jawab Negara Dalam Pelaksanaan Jaminan Sosial Responsibility State In The Implementation Of Sosial Security," *Jurnal Legislasi …*. 2018.

[4] P. Wijayanti and L. M. Jannah, "Implementasi Kebijakan Manfaat Jaminan Hari Tua di Provinsi Gorontalo," *Publik (Jurnal Ilmu Adm.*, 2019, doi: 10.31314/pjia.8.1.53-66.2019.

[5] J. Abdullah, "BENTUK-BENTUK JAMINAN SOSIAL DAN MANFAATNYA BAGI TENAGA KERJA DALAM HUKUM KETENAGAKERJAAN INDONESIA," *YUDISIA J. Pemikir. Huk. dan Huk. Islam*, 2018, doi: 10.21043/yudisia.v9i1.3676.

[6] D. Purwanti and J. Purwadi, "Metode Brown's Double Exponential Smoothing dalam Peramalan Laju Inflasi di Indonesia," *J. Ilm. Mat.*, 2019, doi: 10.26555/konvergensi.v6i2.19548.

[7] M. H. Elison, M. K. Rudy Asrianto, and M. A. Aryanto, SE, "Prediksi Penjualan Papan Bunga Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *JURSISTEKNI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, 2020.

[8] H. D. P. Habsari, I. Purnamasari, and D. Yuniarti, "FORECASTING USES DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD AND FORECASTING VERIFICATION USES TRACKING SIGNAL CONTROL CHART (CASE STUDY: IHK DATA OF EAST KALIMANTAN PROVINCE)," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, 2020, doi: 10.30598/barekengvol14iss1pp013-022.

[9] R. Ariyanto, D. Puspitasari, and F. Ericawati, "PENERAPAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PERAMALAN PRODUKSI TANAMAN PANGAN," *J. Inform. Polinema*, 2017, doi: 10.33795/jip.v4i1.145.

[10] F. Faisol and S. Aisah, "PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PERAMALAN JUMLAH KLAIM DI BPJS KESEHATAN PAMEKASAN," *J. Mat. "MANTIK,"* 2016, doi: 10.15642/mantik.2016.2.1.46-51.

[11] A. D. Pramesti, M. Jajuli, and B. N. Sari, "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing dalam Memprediksi Pertambahan Jumlah Penduduk di Wilayah Kabupaten Karawang," *Ultim. J. Tek. Inform.*, 2020, doi: 10.31937/ti.v12i2.1688.

[12] F. Saumi and R. Amalia, "PENERAPAN MODEL ARIMA UNTUK PERAMALAN JUMLAH KLAIM PROGRAM JAMINAN HARI TUA PADA BPJS KETENAGAKERJAAN KOTA LANGSA," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, 2020, doi: 10.30598/barekengvol14iss4pp491-500.

[13] M. Sitohang Afandi, Amelia, and S. Fazrina, "PENERAPAN METODE KUADRAT TERKECIL DALAM MENENTUKAN SALDO JHT (JAMINAN HARI TUA) DALAM WAKTU 3 TAHUN KEDEPAN," vol. 1, pp. 25–28, 2019.

[14] H. D. E. Sinaga and N. Irawati, "PERBANDINGAN DOUBLE MOVING AVERAGE DENGAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PERAMALAN BAHAN MEDIS HABIS PAKAI," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan*

Sist. Informasi), 2018.

[15] M. A. Maricar, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019.

[16] C. V. Hudiyanti, F. A. Bachtiar, and B. D. Setiawan, "Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 2019.

[17] M. B. Nurkahfi, V. Wahanggara, and B. H. Prakoso, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Least Square untuk Sistem Prediksi Hasil Produksi Teh," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, 2021, doi: 10.37148/bios.v1i2.12.

[18] Y. A. Jatmiko, R. L. Rahayu, and G. Darmawan, "PERBANDINGAN KEAKURATAN HASIL PERAMALAN PRODUKSI BAWANG MERAH METODE HOLT-WINTERS DENGAN SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS (SSA)," *J. Mat. "MANTIK,"* 2017, doi: 10.15642/mantik.2017.3.1.13-24.

[19] D. Harini and L. S. Wahyuniar, "Estimasi Jumlah Murid Baru Menggunakan Metode Forecasting," *J. Instr. Math.*, 2021, doi: 10.37640/jim.v2i2.1025.