

ANALISIS PENGADAAN BAHAN BAKU DI PT. KOHWA PRECISION INDONESIA MENGUNAKAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING

ANNA DARA ANDRIANA¹, SYUKRON ALAWY²
Universitas Komputer Indonesia^{1, 2}
anna.dara.andriana@email.unikom.ac.id

ABSTRACT

PT. Kohwa Precision Indonesia is a company that produces spare parts for two-wheeled and four-wheeled motor vehicles. PT.Kohwa Precision Indonesia produces products using a make-to-order method, which means that production will be executed when there is an order. As for the procurement process, the company conducts procurement once a month. With a procurement process that provides raw material inventory, the procurement department, namely Product Planning Control (PPC) finds it difficult to determine how much raw material for making spare parts must be procured to meet the needs in the production process for the next period. The risk that occurs if too many raw materials are purchased will result in damage to raw materials due to the length of storage, while if there are too few raw materials for making spare parts, it can result in the production process running outside of the intended plan. Forecasting is the right way to deal with uncertainty, so in this study using a method based on time series sales of spare parts with seasonal fluctuating data patterns will use the triple exponential smoothing forecasting method. The purpose of this study is to assist the PPC department in determining the amount of raw materials that must be procured by the PPC department, so that it is hoped that there will be no excess or shortage of raw materials during the procurement period. This research resulted in the number of raw materials that must be procured by the PPC section for example STKM11A 38.0 x 60.5 FM raw materials as many as 132.183 pcs, so that the PCC division no longer finds it difficult to determine the amount of procurement of each raw material.

Key Words : *procurement, triple exponential smoothing, forecasting*

ABSTRAK

PT. Kohwa Precision Indonesia merupakan perusahaan yang memproduksi sparepart kendaraan bermotor roda dua dan roda empat. PT.Kohwa Precision Indonesia melakukan produksi produk dengan cara make to order yang artinya produksi akan dijalankan ketika ada pesanan. Sedangkan untuk proses pengadaan, perusahaan melakukan pengadaan sebanyak satu kali dalam satu bulan. Dengan proses pengadaan yang menyediakan persediaan bahan baku, bagian pengadaan yaitu Product Planning Control (PPC) merasa kesulitan dalam memastikan berapa banyak bahan baku pembuatan spare part yang harus diadakan untuk memenuhi kebutuhan dalam proses produksi selama satu periode kedepan. Resiko yang terjadi jika bahan baku yang dibeli terlalu banyak, akan mengakibatkan kerusakan bahan baku karena lamanya penyimpanan, sedangkan jika bahan baku pembuatan spare part terlalu sedikit dapat mengakibatkan proses produksi berjalan diluar rencana yang seharusnya. Peramalan merupakan cara yang tepat dalam menangani ketidakpastian, sehingga dalam penelitian ini menggunakan metode berdasarkan time series penjualan sparepart dengan pola data yang berbentuk musiman fluktuatif akan menggunakan metode peramalan triple exponential smoothing. Tujuan dalam penelitian ini adalah membantu bagian PPC dalam menentukan jumlah bahan baku yang

harus diadakan oleh bagian PPC, sehingga diharapkan tidak lagi terjadi kelebihan ataupun kekurangan bahan baku selama periode pengadaan. Penelitian ini menghasilkan jumlah bahan baku yang harus diadakan oleh bagian PPC sebagai contoh bahan baku STKM11A Φ 38.0 x 60.5 FM adalah sebanyak 132.183 pcs, sehingga bagian PCC tidak lagi merasa kesulitan dalam menentukan jumlah pengadaan setiap bahan baku.

Kata Kunci: *pengadaan, triple exponential smoothing, peramalan*

PENDAHULUAN

PT. Kohwa Precision Indonesia adalah perusahaan yang memproduksi *spare part* kendaraan beroda dua dan kendaraan beroda empat yang telah berdiri sejak tahun 2010. Dalam memproduksi produknya, perusahaan menggunakan strategi *make-to-order*, dimana produksi akan dijalankan ketika perusahaan mendapatkan pesanan dari konsumen. Sedangkan untuk proses pengadaan bahan baku dilakukan oleh *Product Planning Control* (PPC) setiap satu bulan sekali.

Proses Pengadaan bahan baku yang dilakukan oleh *Product Planning Control* (PPC) kerap kali menghadapi kendala, yakni pada proses penentuan jumlah bahan baku yang harus diadakan setiap bulannya. Kekurangan bahan baku pembuatan *sparepart* yang pernah terjadi mengakibatkan proses produksi *sparepart* tidak berjalan sesuai dengan rencana. Sedangkan kelebihan bahan baku yang dipesan, dapat mengakibatkan rusaknya bahan baku karena disimpan terlalu lama di Gudang.

Pengadaan merupakan salah satu proses dalam rangkaian rantai *Supply Chain Management* yang berfokus pada strategi untuk mengatur sumber daya termasuk bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi sebuah produk [1]. Dalam penentuan jumlah bahan baku yang harus diadakan, perusahaan membutuhkan sebuah metode yang dapat membantu dalam hal tersebut.

Peramalan merupakan cara yang dapat diterapkan dalam proses penentuan jumlah bahan baku dengan strategi *make to stock*. Salah satu metode peramalan yang cocok untuk proses penentuan bahan baku di PT.Kohwa Precision Indonesia adalah *Triple Exponensial Smoothing*.

Metode *Triple Exponensial Smoothing* adalah metode yang menerapkan persamaan kuadrat. *Triple Exponential Smoothing* akan sangat cocok digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian yang berfluktuasi dan mengalami pasang surut dalam proses pengadaannya [2]. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadiani [2] dalam menentukan jumlah penumpang yang mungkin akan melakukan penerbangan, metode yang dilakukan adalah *double exponential smoothing*. Dalam penelitian ini, peramalan yang dilakukan

akan dilakukan monitoring terhadap jumlah *safety stock* setiap bahan baku, sehingga akan menghasilkan nilai jumlah pengadaan yang tepat.

Dengan Diterapkannya analisis pengadaan menggunakan metode *Triple Exponensial Smoothing*, diharapkan dapat membantu proses perencanaan pengadaan jumlah bahan baku pembuatan *sparepart* yang harus diadakan oleh bagian PPC di PT. Kohwa Precision Indonesia setiap bulannya, untuk mengurangi terjadinya ketidakpastian dalam proses pembuatan *sparepart*.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan, yakni untuk menganalisis proses pengadaan yang terjadi di PT.Kohwa Precision Indonesia menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*, sehingga membantu dalam proses pengadaan jumlah bahan baku pembuatan *Sparepart* yang harus diadakan setiap bulannya oleh perusahaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengadaan

Pengadaan merupakan salah satu proses yang ada dalam rantai *Supply Chain Management*. Bagian pengadaan bertanggung jawab dalam pemenuhan bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk jadi [3].

Bahan baku yang disediakan harus memenuhi kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan. Seperti, pemilihan supplier, penentuan kualitas bahan baku, sampai dengan menentukan jumlah bahan baku yang harus diadakan oleh sebuah perusahaan agar proses produksi berjalan dengan semestinya.

Pengadaan sendiri bisa dilakukan setiap ada pemesanan ataupun dilakukan setiap kurun waktu tertentu. Untuk strategi pengadaan *make to stock*, diperlukan analisis data lebih lanjut dalam menentukan jumlah stok bahan baku yang harus selalu ada di dalam Gudang [4].

Peramalan

Peramalan merupakan kegiatan yang memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang berdasarkan atas beberapa hal pada masa lampau [5]. Metode peramalan adalah sebuah cara dalam memperkirakan sesuatu hal yang secara kuantitatif berdasarkan data data relevan dengan hal tersebut pada masa yang lalu. Peramalan adalah sebuah cara berfikir yang sistematis dalam memecahkan masalah yang hasilnya dapat dipertanggung jawabkan. Pendekatan peramalan dapat digunakan dalam analisis berdasarkan pola data masa lalu [5].

Triple Exponential Smoothing

Triple Exponential Smoothing adalah metode yang digunakan untuk melakukan peramalan berdasarkan pola data *time series* yang menggunakan persamaan kuadrat dan cocok dengan pola data yang musiman [6].

Metode ini cocok pada peramalan yang memiliki pola data dengan unsur musiman. Seperti proses pengadaan yang ada di PT. Kohwa Precision Indonesia, yang terlihat gelombang pasang surut dan musiman. Tahapan yang dilakukan dalam metode ini adalah memasukan data, pengujian terhadap data, proses perhitungan sesuai dengan rumus dan *output data* .

Berikut adalah pembuatan peramalan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* [7]:

- a. Menentukan nilai St' :

$$St' = \alpha Xt + (1 - \alpha)St' - 1 \tag{1}$$

- b. Menentukan nilai St'' :

$$St'' = \alpha St' + (1 - \alpha)St'' - 1 \tag{2}$$

- c. Menentukan nilai St''' :

$$St''' = \alpha St'' + (1 - \alpha)St''' - 1 \tag{3}$$

- d. Mementukan nilai konstanta :

$$at = 3St' - 3St'' + St''' \tag{4}$$

- e. Menentukan *slope* :

$$bt = \frac{\alpha^2}{2(1 - \alpha)^2} [(6 - 5\alpha)St' - (10 - 8\alpha)St'' + (4 - 3\alpha)St'''] \tag{5}$$

- f. Menentukan *ct* :

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1 - \alpha)^2} (St' = 2St'' + St''') \tag{6}$$

- g. Menentukan *forecast* menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Ft + m = at + bt m + \frac{1}{2} ct m^2 \tag{7}$$

Dimana :

- St' = Smoothing pertama
- St'' = Smoothing kedua
- St''' = Smoothing ketiga
- $Xt + (1 - \alpha)$ = Nilai actual time series
- α = Konstanta perataan antara 0 sampai 1
- $Ft + m$ = Peramalan pada waktu $t + 1$

Pegukuran Error dalam Peramalan

Peramalan merupakan hal yang tidak pasti, artinya, angka yang dikeluarkan pasti memiliki nilai kesalahan. Maka setelah meghitung nilai peramalan, selanjutnya kita akan menghitung nilai kesalahan dari hasil peramalan tersebut. Dibawah ini adalah beberapa metode dalam mengukur kesalahan dalam nilai peramalan [8].

- 1. *Mean Absolute Error (MAE)*

merupakan nilai *absolute error* dari kesalahan pada proses peramalam (nilai positif dan negatif tidak dapat dilihat) menggunakan persamaan berikut:

$$MAE = \frac{\sum |xt - Ft|}{n} \tag{8}$$

- 2. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

Mean Absolute Deviation (MAD) menghitung nilai ketepatan dalam proses peramalan dengan cara menghitung rata rata dari kesalahan terhadap dugaan [9].

$$MAD = \frac{\sum(Absolut\ dari\ Forecast\ Error)}{n} \tag{9}$$

- 3. *Mean Square Error (MSE)*

Mean Squared Error (MSE) adalah proses menghitung nilai rata-rata dari kesalahan sebuah proses peramalan yang dikuadratkan [9].

$$MSE = \frac{\sum(Xt - Ft)^2}{n} \tag{10}$$

4. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

merupakan proses mengukur kesalahan *relative* yang menyatakan nilai persentase dari kesalahan hasil proses perhitungan peramalan terhadap permintaan yang terjadi selama periode tertentu [10].

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum |A_t \frac{F_t}{A}| \quad (11)$$

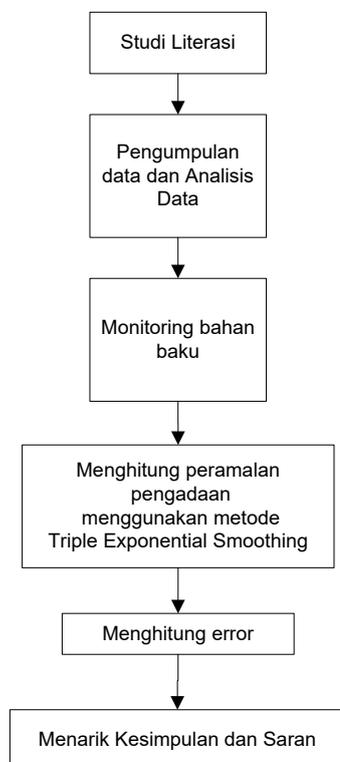
5. Tracking Signal

Tracking Signal adalah suatu pengukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai aktual.

$$Traking Signal = \frac{RSFE}{MAD} \quad (12)$$

METODE

Alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, setelah melakukan studi literasi dan pengumpulan data, akan dilakukan monitoring jumlah bahan baku di Gudang, untuk menentukan status bahan baku. Dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan metode peramalan yaitu metode *Triple Exponential Smoothing* sampai mengeluarkan nilai jumlah pengadaan. setiap tahapan penelitian yang dilakukan disajikan dalam gambar dibawah ini :



Gambar. 1 Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis pengadaan di PT.Kohwa Precision Indonesia diawali dengan melakukan proses monitoring terhadap stok bahan baku yang ada di Gudang. Pada proses ini, kita akan mendapatkan list bahan baku yang harus dilakukan pengadaan untuk dapat memenuhi kebutuhan produksi selama satu bulan kedepan.

Monitoring Kebutuhan Bahan baku

Dalam proses pengadaan penentuan jumlah bahan baku yang harus diadakan oleh bagian PPC, sebelumnya dilakukan monitoring terhadap semua bahan baku yang ada di Gudang. Dengan memperhatikan kebutuhan dari *safety stock* setiap bahan baku. Bahan baku dengan jumlah yang melebihi *safety stock* disebut dengan bahan baku aman, dan bahan baku yang kurang dari *safety stock* merupakan data bahan baku yang tidak aman dan memerlukan pengadaan. Tabel 1 berikut ini adalah data monitoring bahan baku yang ada di gudang :

Tabel 1. Monitoring Bahan Baku

Bahan Baku	Status
STKM11A Ø 38.0 x 60,5	TIDAK AMAN
SUS440C Ø 3.2 x -	AMAN
SHAFT INPUT JJA50-000121	TIDAK AMAN
SHAFT INPUT JJA50-000290	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-000280-B	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-000640	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-000760	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-000690	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-000800	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-000940	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-001220-A	AMAN
INNER YOKE Q-ASI4/40	AMAN
SHAFT LOWER JJB72-001040-B	AMAN
SHAFT INPUT JJA50-00440	AMAN
VALVE BOOSTER AIR 131153-16990	AMAN
VALVE BOOSTER AIR 131153-20850	AMAN
BODY DAIHATSU 1111-41M60-90	TIDAK AMAN
COVER DAIHATSU 1318-41G00-60	TIDAK AMAN
COVER TOYOTA 1318-40N90-60	TIDAK AMAN
BODY TOYOTA 1111-41Q00-90	TIDAK AMAN
SHAFT 2311-40N30	AMAN

Bahan Baku	Status
SHAFT KKI A9614-174-02	TIDAK AMAN
SHAFT KKI A0975-725-00	TIDAK AMAN
TERMINAL 4451-01770	TIDAK AMAN
TERMINAL 4453-01770	TIDAK AMAN
DURACON GH25D (BLACK) 3501	AMAN
DURACON GH25D NATURAL CF 3500	AMAN
DURACON M90-07 K6086	TIDAK AMAN

Berdasarkan data hasil monitoring diatas, maka kita dapat mengetahui bahan baku mana yang berstatus aman dan tidak aman, sehingga kita dapat menentukan bahan baku apa saja yang harus diadakan di periode pengadaan berikutnya.

Menghitung Peramalan

Setelah melakukan monitoring dan mengetahui bahan baku apa saja yang harus diadakan, maka Langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan terhadap setiap bahan baku yang harus diadakan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*. Sebagai analisis data contoh yang akan diambil adalah bahan baku STKM11A Φ 38.0 x 60.5. dengan rasio nilai alpha (α) = 0,1 untuk pengadaan bulan April.

Dengan data pengadaan dengan periode 1 tahun sebelumnya, Prosedur perhitungan proses peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai *Smoothing* Pertama (St')

$$St' = \alpha Xt + (1-\alpha) St'-1$$

$$S2' = 0,1(156.600) + (1-0,1) 162.000$$

$$S2' = 134.687$$

- b. Menentukan nilai *Smoothing* Kedua (St'')

$$St'' = \alpha St' + (1-\alpha) St''-1$$

$$S2'' = 0,1(134.687) + (1-0,1) 162.000$$

$$S2'' = 139.221$$

- c. Menentukan nilai *Smoothing* Ketiga (St''')

$$St''' = \alpha St'' + (1-\alpha) St'''-1$$

$$S2''' = 0,1(139.221) + (1-0,1)162.000$$

$$S2''' = 145.817$$

- d. Menentukan nilai konstanta

$$at = 3St' - 3St'' + St'''$$

$$a2 = 3(134.687) - 3(139.221) + 145.817$$

$$a2 = 132.214$$

- e. Menentukan *Slope*

$$bt = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} = [(6 - 5\alpha)St' - (10 - 8\alpha)St'' + (4 - 3\alpha)St''']$$

$$b2 = \frac{0,1}{2(1-0,1)^2} [(6 - 5(0,1))134.687 - (10 - 8(0,1))139.221 + (4 - 3(0,1))145.817]$$

$$b2 = -33$$

- f. Menentukan ct

$$ct = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} = (St' - 2St'' + st''')$$

$$c2 = \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} = (134.687 - 2(139.221) + 145.817)$$

$$c2 = 25$$

- g. Menentukan nilai peramalan

$$F_{t+m} = at + bt m + \frac{1}{2} ct m^2$$

$$F_3 = 132.214 + (-33) (1) + \frac{1}{2} - (25)(1^2)$$

$$F_3 = 132.183$$

Berdasarkan hasil data peramalan bahan baku STKM11A Φ 38.0 x 60.5 FM adalah sebanyak 132.183 pcs.

Menghitung Error Forecasting

Langkah selanjutnya dalam proses peramalan adalah menghitung nilai kesalahan dmenggunakan metode MSE (*Mean Square Error*) dan juga metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dalam menentukan hasil dari proses peramalan dengan nilai kesalahan yang paling kecil, akan diambil sebagai hasil peramalan yang paling akurat. Adapun contoh perhitungan MSE dan MAPE untuk bulan April data pengadaan bahan baku STKM11A Φ 38.0 x 60.5 FM untuk nilai alpha (α) = 0,1 adalah sebagai berikut :

$$MSE = \sum \frac{(At - Ft)^2}{n}$$

$$MSE = \frac{6.806.490.908}{12}$$

$$MSE = 567.207.576$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \left| A_t \frac{F_t}{A} \right|$$

$$MAPE = \left| \frac{60.515}{12} \right|$$

$$MAPE = 93,39 \%$$

Dari data perhitungan MSE dan MAPE nilai kesalahan pada $\alpha = 0,1$ dengan nilai MSE **567.207.576** dan nilai MAPE sebesar **93,39 %** serta hasil peramalan Triple Exponential Smoothing bahan baku STKM11A $\Phi 38.0 \times 60.5$ FM bulan April Sebanyak 132.183 memiliki nilai error yang besar sehingga diperlukan analisis nilai $\alpha = 0,1 - 0,9$ dan tentukan nilai error terkecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengadaan bahan baku pembuatan *sparepart* di PT. kohwa precision Indonesia, maka didapatkan kesimpulan berikut ini :

1. Dengan adanya analisis proses pengadaan menggunakan metode *Triple exponential smoothing*, dapat mempermudah bagian PPC dalam proses menentukan jumlah bahan baku pembuatan *sparepart* yang harus diadakan supaya tidak mengalami adanya kelebihan bahan baku yang bisa berakibat rusaknya bahan baku juga tidak terjadi kekurangan bahan baku pembuatan *sparepart* yang akan berakibat kepada proses produksi. Bagian PCC akan melakukan pengadaan sesuai dengan jumlah yang dihasilkan dari perhitungan metode pada analisis diatas.

Saran

Adapun saran yang diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Disarankan untuk menghitung nilai error dengan metode yang lain.
2. Disarankan untuk mencoba menghitung nilai peramalan dengan nilai α lebih dari 0,1 - 0,9.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada penelitian kali ini, saya selaku penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang berkontribusi pada terselesaikannya jga terbitnya jurnal yang saya tulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Puspadina, O. Oetari, and G. P. Widodo, "Evaluasi Performa Supply Chain Management Pedagang Besar Farmasi Terhadap Proses Pengadaan Di Apotek Kimia Farma Unit Bisnis Sidoarjo," *JPSCR J. Pharm. Sci. Clin. Res.*, vol. 6, no. 1, p. 49, 2021, doi: 10.20961/jpscr.v6i1.39357.
- [2] Ramadiani, R. Syahrani, I. F. Astuti, and Azainil, "Forecasting the number of airplane passengers uses the double and the triple exponential smoothing method," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1524, no. 1, pp. 0-11, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1524/1/012051.
- [3] R. L. Andharsaputri, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Barang Dan Jasa Berbasis Dekstop," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 15, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.32815/jitika.v15i1.529.
- [4] D. Supriyadi, R. Nuzulah, and M. Hermawati, "Aplikasi Inventori Stok Opname Barang Di PT. Indomarco Pristama Cabang Bogor," *Semin. Nas. Ris. dan Teknol. (SEMNAS RISTEK)*, pp. 121-125, 2021.
- [5] Hernadewita, Y. K. Hadi, M. J. Syaputra, and D. Setiawan, "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus," *J. Ind. Eng. Manag. Res. (Jiemar)*, vol. 1, no. 2, pp. 35-49, 2020.
- [6] D. Ruhiat and C. Suwanda, "PERAMALAN DATA DERET WAKTU BERPOLA MUSIMAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI SPEKTRAL (Studi Kasus : Debit Sungai Citarum-Nanjung)," *TEOREMA Teor. dan Ris. Mat.*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.25157/teorema.v4i1.1887.
- [7] T. A. Tistiawan and T. D. Andini, "Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pada Pt.Dinamika Daya Segara Malang," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 1, p. 69, 2019, doi: 10.32815/jitika.v13i1.345.
- [8] A. Hajjah and Y. N. Marlim, "Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan," *Techno.Com*, vol. 20, no. 1, pp. 1-9, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i1.4054.

- [9] A. Krisma, M. Azhari, and P. P. Widagdo, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD)," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, 2019.
- [10] M. Hakimah, W. M. Rahmawati, and A. Y. Afandi, "Pengukuran Kinerja Metode Peramalan Tipe Exponential Smoothing Dalam Parameter Terbaiknya," *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 5, no. 1, p. 44, 2020, doi: 10.21107/nero.v5i1.150.

