

Forecasting Exponential Smoothing untuk Menentukan Jumlah Produksi

Yulia Utami^{1*}, Desi Vinsensia², Erwin Panggabean³

¹Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia

²Manajemen Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia

³Teknologi Informasi, STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia

Email: ¹yuliautami14071990@gmail.com, ²desivinsensia87@gmail.com, ³*erwinpenggabean8@gmail.com

Abstrak– Adapun tujuan dalam penelitian ini ialah meramalan jumlah penjualan untuk minggu berikutnya dengan menggunakan *Single Eksponential Smoothing* dan memberikan informasi kepada produsen tentang jumlah bahan baku yang akan dibutuhkan dalam proses pembuatan produksi, dengan mencari kesalahan terkecil melalui MAPE yang telah diuji dengan nilai konstanta alpha. Data dalam penelitian ini diambil berdasarkan data 1 bulan penjualan terakhir pada UMKM produsen keripik pisang didesa Selotong. Dalam pengolahan data peneliti menggunakan 3 Model Exponential Smoothing yaitu: Simple Seanonal Models, Winter's Additive Models, Winter Multiplicative Models, dari 3 model tersebut peneliti mencari nilai MAPE tekecil untuk digunakan dalam peramalan jumlah produksi berikutnya. Berdasarkan hasil dari ketiga model tersebut didapat nilai MAPE terkecil pada model Winters' Additive sebesar 11,565 artinya tingkat kesalahan dalam melakukan peramalan sebenar 11,56% dan peramalan tersebut dapat kategorikan baik. Maka forecast yang dihasilkan berdasarkan model Winters' Additive ialah hasil forecast berdasarkan tabel diatas diperoleh pada minggu ke-5 hari selasa jumlah produksi sebesar 178 kg, pada minggu ke-5 hari rabu jumlah produksi sebesar 199 kg, pada minggu ke-5 hari kamis jumlah produksi sebesar 228 kg, pada minggu ke-5 hari jumat jumlah produksi sebesar 211 kg, pada minggu ke-5 pada hari sabtu jumlah produksi sebesar 217 kg.

Kata Kunci: Jumlah Produksi, Model Forecasting, Exponential Smoothing, Single Exponential Smoothing, MAPE

Abstract–The purpose of this study is to forecast the amount of sales for the next week using Single Exponential Smoothing and provide information to producers about the amount of raw materials that will be needed in the production manufacturing process, by finding the smallest error through MAPE that has been tested with the value of the alpha constant. The data in this study was taken based on data from the last 1 month of sales to UMKM producing banana chips in Selotong village. In data processing, researchers use 3 Exponential Smoothing Models, namely: Simple Seanonal Models, Winter's Additive Models, Winter Multiplicative Models, from these 3 models researchers look for the smallest MAPE value to be used in forecasting the next production amount. Based on the results of the three models, the smallest MAPE value in the Winters' Additive model is 11.565, meaning that the error rate in making actual forecasting is 11.56% and the forecasting can be categorized as good. So the forecast produced based on the Winters' Additive model is the forecast result based on the table above obtained in the 5th week of Tuesday the total production of 178 kg, In the 5th week of Wednesday the total production was 199 kg, in the 5th week of Thursday the total production was 228 kg, in the 5th week of Friday the total production was 211 kg, in the 5th week on Saturday the total production was 217 kg.

Keywords: Total Production, Forecasting Models, Exponential Smoothing, Single Exponential Smoothing, MAPE

1. PENDAHULUAN

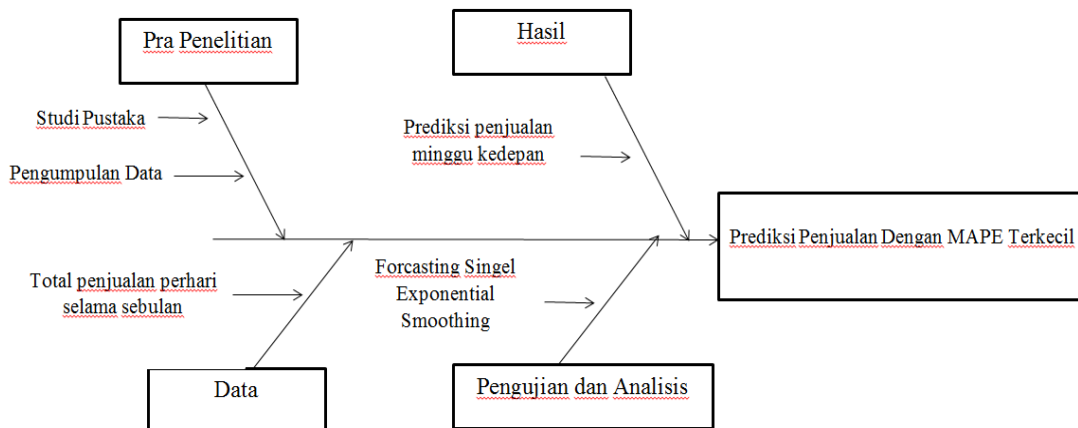
Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) adalah salah satu penggerak primer perekonomian Indonesia. Produksi UMKM sebagian besar memproduksi di sekitaran halaman rumah, hal ini disebabkan karna jumlah permintaan yang terbatas. Permintaan terbatas diakibatkan oleh bahan baku yang kadang sulit didapat. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut dibutuhkan strategi dalam penjualan. Salah satu cara yang dilakukan produsen adalah dengan melakukan prediksi penjualan[1][2]. Peramalan penjualan sangat penting dalam menentukan jumlah produksi yang akan dibuat. Dengan ketepatan perhitungan penjualan maka jumlah produksi dapat diperhitungkan, hal ini akan meminimalkan produk yang kadaluarsa jika produk tersebut terlalu lama terjual.

Permasalahan yang sering dihadapi pelaku UMKM yakni, produksi yang dilakukan oleh produsen UMKM sangatlah sederhana dan tradisional. Jika produsen UMKM dapat memprediksi penjualan yang akan datang maka produsen dapat menentukan secara pasti jumlah bahan baku yang perlu disediakan dan perlengkapan (alat) tambahan yang diperlukan selama proses produksi. Stok barang terlalu banyak menyebabkan terjadinya penumpukan barang di gudang yang pada akhirnya berpengaruh terhadap perputaran uang karena barang yang tinggal atau kadaluarsa. Stok barang yang terlalu sedikit juga berpengaruh terhadap perputaran keuangan karena barang yang habis tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan[1]. Untuk itu, perusahaan perlu mengetahui produk manakah yang laris dipasaran dan berapakah jumlah produk yang harus di olah pada bulan berikutnya[3].

Peramalan adalah alat perencanaan yang dirancang untuk membantu manajemen memenuhi ketidakpastian masa depan berdasarkan data sebelumnya dan analisis tren. Hal ini dianggap penting dan merupakan informasi dasar yang diperlukan dalam perencanaan bisnis yang merupakan tulang punggung operasi suatu industry yang efektif. Peramalan (*forecasting*) adalah ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan melihat kondisi aktual sebelumnya (*time series*) [4]. Dalam literatur, kata peramalan digunakan dalam berbagai cara untuk memberikan perbedaan antara peramalan (pernyataan probabilistik hasil masa depan dengan model), prediksi (pernyataan tentang hasil masa depan

berdasarkan logika), proyeksi (hasil masa depan berdasarkan skenario) dan prognosis (penilaian subjektif keadaan masa depan) [5][4]. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan adalah suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan atau penggunaan suatu produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat [6].- Adapun tujuan dalam penelitian ini ialah meramalan jumlah penjualan untuk minggu berikutnya dengan menggunakan *Single Eksponential Smoothing* dan memberikan informasi kepada produsen tentang jumlah bahan baku yang akan dibutuhkan dalam proses pembuatan produksi selanjutnya dengan mencari kesalahan terkecil melalui MAPE yang telah diuji dengan nilai konstanta alpha.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Fishbone Penelitian

Berikut tahapan penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini:

1. Pra Penelitian langkahnya dimulai dengan melakukan studi pustaka mengenai Exponential Smoothing.
2. Data diambil secara langsung kepada produsen UMKM berdasarkan data 1 bulan produksi pada bulan terakhir
3. Pengujian dan Analisis, pada tahap ini nilai yang digunakan ialah forecasting singel exponential smoothing, dengan model Simple Seasonal, model Winters' Additive, Winters' Multiplicated. *Mean absolute error* (MAE) adalah rata-rata nilai absolute error dari kesalahan meramal. *Mean squared error* (MSE) adalah rata-rata dari kesalahan peramalan yang dikuadratkan.
4. Hasil prediksi diperoleh dengan menentukan nilai terkecil pada MAPE dari ketiga model tersebut.

2.1 Forecasting

Forecasting disebut juga dengan peramalan merupakan satu langkah untuk dapat mensimulasikan data yang akan datang dengan menganalisis data lampau, berdasarkan data lampau tersebut, maka eksekutif perusahaan dapat membuat langkah strategis untuk mencapai margin yang telah di definisikan sebelumnya[7]. Selanjutnya Punjawan juga menjelaskan bahwa pendekatan periode tertentu (*time series*) adalah suatu pendekatan kuantitatif yang dapat diaplikasikan kemudian didalamnya mempunyai beberapa pendekatan, diantaranya: [8]

1. Simple Average Metode Simple Average mencoba mengolah rata-rata dari sumber yang dimiliki, biasanya dalam satu periode tertentu.
2. *Moving Average* atau sering disebut juga sebagai pendekatan rata-rata bergerak dengan memanfaatkan data riil dari pelanggan yang paling baru untuk mengetahui nilai perencanaan untuk permintaan pada periode selanjutnya.
3. *Weighted Moving Average* Metode (WMA) tool ini biasanya digunakan untuk mengantisipasi kekurangan dari pendekatan *Moving Average* yang memandang seluruh data mempunyai pembobotan yang sama, kenyataannya lebih normatif jika perolehan data yang ada mempunyai akurasi yang lebih baik.
4. Single Exponential Smoothing ialah dimana keterkaitan smoothing α didalam pendekatan ini yaitu jika lebih besar nilai α , selanjutnya smoothing yang ada semakin kecil dan begitu pula sebaliknya. jika α merupakan variable, problem pada langkah pendekatan perencanaan ini untuk mendapatkan nilai α yang paling ideal.

Langkah-langkah yang di lakukan dalam peramalan harga saham yang terdapat dalam semua perusahaan barang konsumsi menggunakan model exponential smoothing yakni:[9]

1. Menyiapkan data apa saja yang ingin dipakai dalam proses penyelesaian penelitian ini, yaitu harga penutupan dari harga saham pada perusahaan yang bergerak dalam bidang barang konsumsi.
2. Membuat plot data close data harga saham yang terdapat di perusahaan barang konsumsi.

3. Menguji kestasioneritasan data menggunakan uji Augmented Dickey Fuller.
4. Menentukan nilai awal untuk interpolasi keseluruhan, interpolasi trend, dan interpolasi musiman, berturut-turut berdasarkan persamaan untuk data keseluruhan (α), trend (β), dan musiman (γ) yang masing-masing nilai dari konstanta tersebut terletak antara 0 dan 1 ($0 < \alpha < \beta < \gamma$; $0 < \beta < \gamma < 1$).
5. Mengidentifikasi model exponential smoothing yang sesuai berdasarkan pada plot data grafik.
6. Memilih model terbaik dari model exponential smoothing.
7. Verifikasi model exponential smoothing.
8. Menghitung nilai MSE dan MAPE.
9. Menyimpan nilai MSE dan MAPE.

Metode peramalan exponential smoothing adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Metode ini terdiri atas tunggal, ganda (*double*), dan *triple*. Metode *single Exponential smoothing* juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya 1 bulan kedepan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap atau menunjukkan pola horizontal, tanpa trend dan musiman atau pola pertumbuhan konsisten [1]

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

Persamaan (1) merupakan bentuk umum yang digunakan dalam menghitung ramalan dengan metode *single exponential smoothing*. metode ini banyak mengurangi masalah penyimpangan data, karena tidak perlu lagi menyimpan semua data historis atau sebagian daripadanya.

Ketepatan dari suatu metode peramalan merupakan kesesuaian dari suatu metode yang menunjukkan seberapa jauh model peramalan tersebut mampu meramalkan data aktual. Nilai hasil peramalan akan selalu berbeda dengan data aktual. Perbedaan antara nilai peramalan dengan data aktual disebut kesalahan peramalan (*error*). Meskipun suatu jumlah kesalahan peramalan tidak dapat dihindari, namun tujuan peramalan adalah agar kesalahan diminimalisir [10]

Metode peramalan yang memiliki nilai kesalahan hasil peramalan terkecil, akan dianggap sebagai metode yang cocok untuk digunakan. Terdapat banyak metode untuk melakukan perhitungan kesalahan peramalan. Metode yang digunakan dalam peramalan ini adalah *mean absolute error*, *mean squared error*, *Mean Absolute Percentage Error*.

Mean absolute error (MAE) adalah rata-rata nilai absolute error dari kesalahan meramal, MAE [10], dihitung dengan persamaan (2)

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

Mean squared error (MSE) adalah rata-rata dari kesalahan peramalan yang dikuadratkan, MSE dihitung dengan menggunakan persamaan (3)

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{|X_t - F_t|^2}{n} \quad (3)$$

Mean Absolute Percentage Error adalah rata-rata perbedaan mutlak antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual serta dinyatakan sebagai persentase dari nilai yang direalisasikan [11][12][13], dihitung dengan menggunakan persamaan (4).

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{\left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \quad (4)$$

Keterkaitan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan yaitu pertama penelitian yang dilakukan dengan peramalan metode ini menghasilkan nilai MAPE kurang dari 20% [11][12]. Semakin rendah MAPE, maka model peramalan memiliki kemampuan yang baik. Berikut range dari table MAPE [14][15]

Tabel 1. Signifikansi Nilai MAPE

MAPE	Signifikansi
< 10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10 – 20%	Kemampuan peramalan baik
20 – 50%	Kemampuan peramalan layak / memadai
>50%	Kemampuan peramalan buruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Data dalam penelitian ini diambil berdasarkan data 1 bulan penjualan terakhir pada UMKM produsen keripik pisang didesa Selotong. Dalam pengolahan data peneliti menggunakan 3 Model Exponential Smoothing yaitu: Simple Seasonal Models, Winter's Additive Models, Winter Multiplicative Models, dari 3 model tersebut peneliti membandingkan nilai MAPE tekecil untuk digunakan dalam peramalan jumlah produksi berikutnya. Berikut data 1 bulan penjualan terakhir:

Tabel 2. Data Produksi

Tanggal	Jumlah Produksi (Kg)
1	145
2	180
3	120
4	220
5	250
6	175
7	235
8	210
9	190
10	180
11	200
12	245
13	230
14	200
15	190
16	250
17	180
18	160
19	170
20	190
21	200
22	200
23	180
24	195
25	180
26	210
27	213
28	198
29	232
30	210

Berdasarkan data tersebut didapatkan hasil dengan menggunakan aplikasi SPSS sebagai berikut:

Tabel 3. Model Simple Seononal

Berdasarkan model Simple Seasonal diatas didapat nilai MSE 27,516 yang artinya rata-rata nilai kesalahan yang

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.789	.	.789	.789	.789	.789	.789	.789	.789	.789	.789
R-squared	.178	.	.178	.178	.178	.178	.178	.178	.178	.178	.178
RMSE	27.516	.	27.516	27.516	27.516	27.516	27.516	27.516	27.516	27.516	27.516
MAPE	11.609	.	11.609	11.609	11.609	11.609	11.609	11.609	11.609	11.609	11.609
MaxAPE	32.134	.	32.134	32.134	32.134	32.134	32.134	32.134	32.134	32.134	32.134
MAE	22.170	.	22.170	22.170	22.170	22.170	22.170	22.170	22.170	22.170	22.170
MaxAE	52.432	.	52.432	52.432	52.432	52.432	52.432	52.432	52.432	52.432	52.432
Normalized BIC	6.856	.	6.856	6.856	6.856	6.856	6.856	6.856	6.856	6.856	6.856

dikuadratkan dalam peramalan sebesar 27,5%, sedangkan MAPE yang diperoleh sebesar 11,609 artinya tingkat kesalahan atau error dalam peramalan sebesar 11,61%

Tabel 4. Model Einters Additive

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.799	.	.799	.799	.799	.799	.799	.799	.799	.799	.799
R-squared	.226	.	.226	.226	.226	.226	.226	.226	.226	.226	.226
RMSE	27.192	.	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192
MAPE	11.565	.	11.565	11.565	11.565	11.565	11.565	11.565	11.565	11.565	11.565
MaxAPE	38.433	.	38.433	38.433	38.433	38.433	38.433	38.433	38.433	38.433	38.433
MAE	21.633	.	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633
MaxAE	53.863	.	53.863	53.863	53.863	53.863	53.863	53.863	53.863	53.863	53.863
Normalized BIC	6.946	.	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946

Berdasarkan model Winter's Additive diatas didapat nilai MSE 27,192 yang artinya rata-rata nilai kesalahan yang dikuadratkan dalam peramalan sebesar 27,2%, sedangkan MAPE yang diperoleh sebesar 11,565 artinya tingkat kesalahan atau error dalam peramalan sebesar 11,56%.

Tabel 5. Model Winters' Multiplicative

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95

Stationary R-squared	.630	.	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
R-squared	-.005	.	-.005	-.005	-.005	-.005	-.005	-.005	-.005	-.005	-.005
RMSE	30.978	.	30.978	30.978	30.978	30.978	30.978	30.978	30.978	30.978	30.978
MAPE	12.966	.	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966
MaxAPE	43.471	.	43.471	43.471	43.471	43.471	43.471	43.471	43.471	43.471	43.471
MAE	24.369	.	24.369	24.369	24.369	24.369	24.369	24.369	24.369	24.369	24.369
MaxAE	73.901	.	73.901	73.901	73.901	73.901	73.901	73.901	73.901	73.901	73.901
Normalized BIC	7.207	.	7.207	7.207	7.207	7.207	7.207	7.207	7.207	7.207	7.207

Berdasarkan model Winters' Multiplicativ diatas didapat nilai MSE 30,978 yang artinya rata-rata nilai kesalahan yang dikuadratkan dalam peramalan sebesar 30,98%, sedangkan MAPE yang diperoleh sebesar 12,966 artinya tingkat kesalahan atau error dalam peramalan sebesar 12,97%.

3.2 Hasil

Dari perbandingan ketiga model tersebut didapatkan nilai MAPE terkecil berada di model Winters' Additive sebesar 11,56%. Dengan demikian model Winters' Additive dapat digunakan dalam melakukan peramalan jumlah produksi untuk yang akan datang. Peramalan jumlah produksi berdasarkan model Winters' Additive sebagai berikut:

Tabel 3. Forecast Model Einters Additive

Model		5 Tue	5 Wed	5 Thu	5 Fri	5 Sat
jumlahproduksi-Model_1	Forecast	178	199	228	211	217
	UCL	233	255	283	267	273
	LCL	122	143	172	155	161

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.

Dalam pengolahan SPSS 1 bulan terdiri dari 4 minggu dan 1 minggu terdiri dari 7 hari sehingga hasil forecast berdasarkan tabel diatas diperoleh pada minggu ke-5 hari selasa jumlah produksi sebesar 178 kg, pada minggu ke-5 hari rabu jumlah produksi sebesar 199 kg, pada minggu ke-5 hari kamis jumlah produksi sebesar 228 kg, pada minggu ke-5 hari jumat jumlah produksi sebesar 211 kg, pada minggu ke-5 pada hari sabtu jumlah produksi sebesar 217 kg.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai MAPE terkecil terdapat pada model Winters' Additive sebesar 11,56% dengan hasil forecas sebagai berikut: Pada minggu ke-5 hari selasa jumlah produksi sebesar 178 kg, pada minggu ke-5 hari rabu jumlah produksi sebesar 199 kg, pada minggu ke-5 hari kamis jumlah produksi sebesar 228 kg, pada minggu ke-5 hari jumat jumlah produksi sebesar 211 kg, pada minggu ke-5 pada hari sabtu jumlah produksi sebesar 217 kg.

REFERENCES

- [1] H. Ihsan, R. Syam, and F. Ahmad, "Peramalan Penjualan dengan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : Penjualan Bakso Kemasaan/Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul)," *J. Math. Comput. Stat.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2019,

- doi: 10.35580/jmathcos.v1i1.9168.
- [2] D. . Sartika and H. . Nasution, "Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial Dalam Meramal Pergerakan Inflasi Di Kota Medan," *KARISMATIKA Kumpul. Artik. Ilmiah, Inform. Stat. Mat. dan Apl.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–35, 2018, doi: 10.24114/jmk.v3i1.8823.
- [3] R. Yuniarti, "Analisa Metode Single Exponential Smoothing Sebagai Peramalan Penjualan Terhadap Penyalur Makanan (Studi Kasus : Lokatara Dimsum)," *Aliansi J. Manaj. dan Bisnis*, vol. 15, no. 2, pp. 29–34, 2021, doi: 10.46975/aliansi.v15i2.63.
- [4] P. Penjualan Benang Risqiaty and S. Widya Pratama Pekalongan Abstrak, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam," vol. 10, no. 3, 2021.
- [5] B. Schauburger, J. Jägermeyr, and C. Gornott, "A systematic review of local to regional yield forecasting approaches and frequently used data resources," *Eur. J. Agron.*, vol. 120, 2020, doi: 10.1016/j.eja.2020.126153.
- [6] S. Wardah and I. Iskandar, "ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan)," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 3, p. 135, 2017, doi: 10.14710/jati.11.3.135-142.
- [7] R. Utami and S. Atmojo, "Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Additive Untuk Prediksi Penjualan Alat Tulis Kantor (Atk) Pada 'X Stationery,'" *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. V 2017*, p. 25, 2017.
- [8] F. Ahmad, "PENENTUAN METODE PERAMALAN PADA PRODUKSI PART NEW GRANADA BOWL ST Di PT.X," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 31, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.1.31-39.
- [9] A. D. Malik, A. Juliana, and W. Widyasella, "Perbandingan Metode Eksponensial Smoothing dan Arima: Studi Pada Perusahaan Barang Konsumsi di Indonesia," *Monet. - J. Akunt. dan Keuang.*, vol. 7, no. 2, pp. 180–185, 2020, doi: 10.31294/moneter.v7i2.8666.
- [10] F. A. Widjajati and E. Fani, "Metode Winter Eksponensial Smoothing Dan Metode Event," *Limits J. Math. Its Appl.*, vol. 14, no. 1, pp. 25–35, 2017.
- [11] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- [12] Alivia Ayudhi Asmaradana and Edy Widodo, "Penerapan Metode Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Indeks Harga Konsumen Kota Yogyakarta," *Emerg. Stat. Data Sci. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–36, 2023, doi: 10.20885/esds.vol1.iss.1.art4.
- [13] Y. Utami, D. Vinsensia, A. Nissa, and S. Sulastri, "Forecasting the Sum of New College Students with Linear Regression Approach," *J. Tek. Inform. C.I.T. Medicom*, vol. 14, no. 1, pp. 10–15, 2022, doi: 10.35335/cit.vol14.2022.231.pp10-15.
- [14] 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.
- [15] T. R. Hutasuht H Amira, Anggraeni Wiwik, "Bahan Baku Plastik," *J. Tek. POMITS*, vol. 3, no. 2, pp. 169–174, 2014.