

# Analisis Peramalan Penjualan Produk X Pada Perusahaan XYZ Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Forecasting Analysis of Product X Sales at Company XYZ  
Using Double Exponential Smoothing Method

Azka Azkiya<sup>\*1</sup>, Onoy Rohaeni<sup>2</sup>, Farid Badruzzaman<sup>3</sup>, Erwin Harahap<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Islam Bandung

<sup>3</sup>Program Studi Manajemen, Universitas Teknologi Digital Bandung

azkiyaazka232@gmail.com, onoy@unisba.ac.id, faridhirji@digitechuniversity.ac.id,  
erwin2h@unisba.ac.id

**Abstrak.** Pencapaian pembangunan nasional dapat diraih dari potensi sumber daya manusia yang berkualitas, karena potensi sumber daya manusia ini merupakan modal dasar pembangunan. Dilihat dari transaksi di Indonesia yang semakin luas dan berkembang, perlu adanya pengikat yang sah dari transaksi bisnis tersebut. Perusahaan XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan. Sebagai usaha untuk meningkatkan bisnis tersebut, maka perusahaan perlu mengatur jumlah persediaan produk agar tidak mengalami kekosongan stok dan agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Dilihat dari data penjualan produk X pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2019, penjualan produk X setiap tahunnya selalu mengalami kenaikan. Maka untuk mengetahui jumlah penjualan pada periode-periode berikutnya akan digunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk meramalkan jumlah penjualan tersebut. Hasil akhir yang diperoleh yaitu peramalan berupa nilai jumlah penjualan produk X pada perusahaan XYZ pada periode-periode berikutnya, dimana semakin banyak periode yang diramalkan maka akan semakin tinggi pula hasil peramalan jumlah produk X yang terjual.

*Kata kunci:* Bisnis, peramalan, Metode Double Exponential Smoothing

**Abstract.** Achievement of national development can be achieved from the potential of quality human resources, because the potential of these human resources is the basic capital of development. Judging from the transaction in Indonesia, which is getting wider and growing, it is necessary to have a legal binding of the business transaction. XYZ Company is a company engaged in sales. In an effort to improve the business, the company needs to regulate the amount of product inventory so that it does not experience a stock vacancy and so that the company does not experience losses. Judging from the sales data for product X from 2016 to 2019, sales of product X always increase every year. So to find out the number of sales in the following periods, the Double Exponential Smoothing method will be used to predict the number of sales. The final result obtained is forecasting in the form of the value of the number of sales of product X at company XYZ in the following periods, where the more periods are forecasted, the higher the forecasting results for the number of products X sold.

*Keywords:* Business, forecasting, Double Exponential Smoothing Method

## 1. Pendahuluan

Peran serta sumber daya manusia yang berkualitas sangat diperlukan untuk kemajuan perusahaan. Terutama jika dilihat dari bisnis di Indonesia yang semakin luas dan berkembang, tentunya akan menimbulkan persaingan bisnis yang lebih ketat [1]. Dalam hal ini perusahaan perlu mengantisipasi kestabilan pendapatan di waktu yang akan datang [2].

Perusahaan XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan. Seiring dengan berjalannya waktu, melihat persaingan bisnis yang semakin ketat maka perusahaan XYZ memanfaatkan teknologi informasi yang berkembang di Indonesia [3]. Produk yang dijual pada perusahaan XYZ salah satunya yaitu produk X, dimana jumlah penjualan produk tersebut selalu mengalami kenaikan. Namun pada prakteknya belum diketahui pasti bagaimana prediksi penjualan pada tahun-tahun berikutnya. Hal

ini mengakibatkan perlu dilakukannya prosedur peramalan penjualan materai tempel pada perusahaan XYZ untuk mengantisipasi kestabilan jumlah penjualan produk X pada masa yang akan datang.

Peramalan (*forecasting*) adalah kegiatan mengestimasi apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang [4]. Metode peramalan yang akan digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing* [5, 6]. Metode ini dirasa cocok karena menggunakan data-data histori yang sudah ada [7], dimana data tersebut merupakan data dengan pola *trend* naik. Hasil peramalan yang didapatkan yaitu peramalan berupa nilai jumlah penjualan produk X pada perusahaan XYZ pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2024 yang semakin meningkat.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan data primer, yaitu data didapatkan dari sumber utama serta wawancara langsung dengan pihak perusahaan sebagai narasumber [8]. Data yang digunakan merupakan data per tahun hasil penjualan produk X pada perusahaan XYZ dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2019.

Pengolahan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif [9]. Analisis kuantitatif yang dilakukan untuk meramalkan jumlah penjualan produk X selama lima periode mendatang menggunakan metode peramalan *time series* yaitu disajikan berdasarkan waktu kejadian, salah satunya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Peramalan ini bertujuan untuk mendapatkan ramalan yang dapat meminimumkan kesalahan meramal dan dapat diukur dengan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) [10, 11].

### 2.1 Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini dikembangkan oleh Brown untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada *trend* pada plotnya. Peramalan ini bertujuan untuk mendapatkan ramalan yang dapat meminimumkan kesalahan meramal dan dapat diukur dengan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Berikut rumus yang dipakai dalam implementasi *Double Exponential Smoothing* [12]:

(1) Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama ( $S_t'$ )

$$S_t' = aX_t + (1 - a)S_{t-1}' \quad (1)$$

(2) Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua ( $S_t''$ )

$$S_t'' = aS_t' + (1 - a)S_{t-1}'' \quad (2)$$

(3) Menentukan Nilai Konstanta ( $a_t$ )

$$a_t = 2S_t' - S_t'' \quad (3)$$

(4) Menentukan Nilai *Slope* ( $b_t$ )

$$b_t = \frac{a}{1-a}(S_t' - S_t'') \quad (4)$$

(5) Menentukan Nilai Peramalan ( $F_{t+m}$ )

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (5)$$

Keterangan:

- $S_t'$  : Nilai pemulusan eksponensial tunggal
- $S_t''$  : Nilai pemulusan eksponensial ganda
- $X_t$  : Nilai aktual pada periode ke-t
- $a_t$  : Nilai konstanta pemulusan pada periode ke-t
- $b_t$  : Nilai *trend* pemulusan pada periode ke-t
- $a$  : Parameter pemulusan ( $0 < a < 1$ )
- $F_{t+m}$  : Peramalan pada periode ke-t+m

## 2.2 Perhitungan nilai akurasi peramalan

Dilihat dari perhitungan peramalan yang telah dilakukan, maka akan didapatkan hasil sebuah perhitungan yang diinginkan. Setelah itu akan dilakukan pengujian kesalahan (*error*) yang berguna untuk memastikan tingkat akurasi dari hasil perhitungan peramalan yang telah dilakukan. Pengujian kesalahan dilakukan karena semua kondisi peramalan yang telah dilakukan selalu mempunyai derajat ketidakpastian, ketidakpastian yang dihasilkan dari perhitungan peramalan tersebut terjadi karena beberapa faktor yang tidak terduga, karena dalam melakukan peramalan tidak ada satu pun metode peramalan yang dapat memperoleh hasil peramalan dengan akurat [13, 14]. Validasi dan evaluasi pada perhitungan peramalan dilakukan perhitungan akurasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Nilai MAPE dapat dihitung menggunakan rumus berikut [15]:

$$PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\% \quad (6)$$

$$MAPE = \frac{\sum |PE_t|}{n} \quad (7)$$

Keterangan:

- $PE_t$  : Persentase kesalahan  
 $X_t$  : Permintaan aktual pada periode t  
 $F_t$  : Peramalan permintaan pada periode t  
 $n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat

Nilai MAPE yang digunakan untuk menganalisis hasil prediksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penentuan akurasi peramalan.

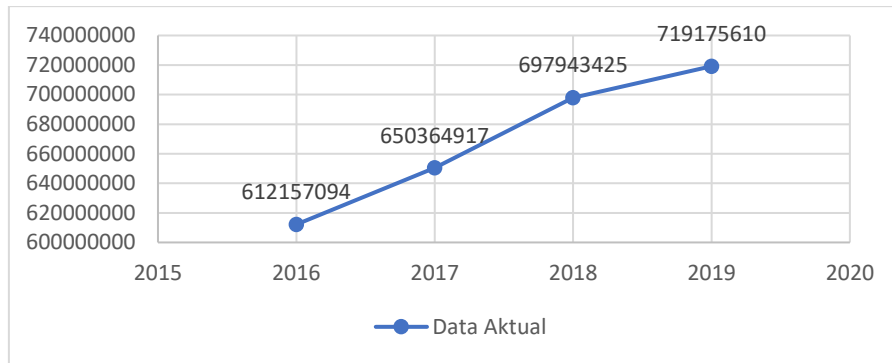
Nilai MAPE	Akurasi Peramalan
$MAPE \leq 10\%$	Sangat Baik
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Cukup Baik
$MAPE > 50\%$	Tidak Akurat

Data yang diperoleh adalah data jumlah penjualan produk X pada perusahaan XYZ dari tahun 2016 sampai tahun 2019. Data penjualan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data penjualan produk X.

Tahun	Data Aktual
2016	612.157.094
2017	650.364.917
2018	697.943.425
2019	719.175.610

Data pada Tabel 2 jika digambarkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik data penjualan produk X.

Grafik data penjualan produk X pada Gambar 1 menunjukkan trend naik, maka data tersebut cocok digunakan pada metode *Double Exponential Smoothing*.

### 3. Pembahasan

Data pada Tabel 2 akan digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan produk X pada periode berikutnya. Berikut perhitungan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$  sampai dengan  $\alpha = 0,5$ .

(1) Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama ( $S_t'$ )

- $t = 1$

Karena pada saat  $t = 1$  nilai  $S_t'$  belum tersedia, maka untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai  $S_t'$  sama dengan nilai data periode pertama ( $X_1$ ) sebesar 612.157.094.

- $t = 2$

$$S_2' = (0,1 \times 650.364.917) + (1 - 0,1)612.157.094 = 615.977.876,3$$

- $t = 3$

$$S_3' = (0,1 \times 697.943.425) + (1 - 0,1)615.977.876,3 \\ = 624174431,2$$

Perhitungan  $S_t'$  dilakukan sampai  $t = 4$ .

(2) Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua ( $S_t''$ )

- $t = 1$

Karena pada saat  $t = 1$  nilai  $S_t''$  belum tersedia, maka untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai  $S_t''$  sama dengan nilai data periode pertama ( $X_1$ ) sebesar 612.157.094.

- $t = 2$

$$S_2'' = (0,1 \times 615.977.876,3) + (1 - 0,1)612157094 = 612539172,2$$

- $t = 3$

$$S_3'' = (0,1 \times 624.174.431,2) + (1 - 0,1)612.539.172,2 = 613.702.698,1$$

Perhitungan  $S_t''$  dilakukan sampai  $t = 4$ .

(3) Menentukan Nilai Konstanta ( $a_t$ )

- $t = 1$   
 $a_1 = 2(612.157.094) - 612.157.094 = 612.157.094$
- $t = 2$   
 $a_2 = 2(615.977.876,3) - 612.539.172,2 = 619.416.580,4$
- $t = 3$   
 $a_3 = 2(624.174.431,2) - 613.702.698,1 = 634.646.164,2$

Perhitungan  $a_t$  dilakukan sampai  $t = 4$ .

(4) Menentukan Nilai Slope ( $b_t$ )

- $t = 1$   
 $b_1 = \frac{0,1}{1-0,1} (612.157.094 - 612.157.094) = 0$
- $t = 2$   
 $b_2 = \frac{0,1}{1-0,1} (615.977.876,3 - 612.539.172,2) = 382.078,23$
- $t = 3$   
 $b_3 = \frac{0,1}{1-0,1} (624.174.431,2 - 613.702.698,1) = 1.163,525,894$

Perhitungan  $b_t$  dilakukan sampai  $t = 4$ .

Setelah dilakukan perhitungan di atas, maka hasil perhitungan dengan nilai  $\alpha = 0,1$  dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan nilai  $\alpha = 0,1$ .

t	Tahun	$X_t$	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$a_t + b_t$
1	2016	612.157.094	612.157.094	612.157.094	612.157.094	-	-
2	2017	650.364.917	615.977.876,3	612.539.172,2	619.416.580,4	382.078,2	619.798.658,6
3	2018	697.943.425	624.174.431,2	613.702.698,1	634.646.164,2	1.163.525,8	635.809.690,1
4	2019	719.175.610	633.674.549,1	615.699.883,2	651.649.214,9	1.997.185,1	653.646.400

Selanjutnya dapat diselesaikan dengan cara yang sama dengan perhitungan nilai  $\alpha = 0,1$ , yaitu dapat dilihat hasilnya pada Tabel 4 sampai dengan Tabel 7.

Tabel 4. Hasil perhitungan  $\alpha = 0,2$ .

t	Tahun	$X_t$	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$a_t + b_t$
1	2016	612.157.094	61.215.7094	612.157.094	612.157.094	-	-
2	2017	650.364.917	619.798.658,6	613.685.406,9	625.911.910,3	1.528.312,9	627.440.223,2
3	2018	697.943.425	635.427.611,9	618.033.847,9	652.821.375,8	4.348.440,9	657.169.816,8
4	2019	719.175.610	652.177.211,5	624.862.520,6	679.491.902,4	6.828.672,7	686.320.575,1

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai  $\alpha = 0,3$ .

t	Tahun	$X_t$	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$a_t + b_t$
1	2016	612.157.094	612.157.094	612.157.094	612.157.094	-	-
2	2017	650.364.917	623.619.440,9	615.595.798,1	631.643.083,7	3.438.704,1	635.081.787,8
3	2018	697.943.425	645.916.636,1	624.692.049,5	667.1412.22,8	9.096.251,4	676.237.474,2
4	2019	719.175.610	667.894.328,3	637.652.733,1	698.135.923,5	12.960.683,6	711.096.607,1

Tabel 6. Hasil perhitungan nilai  $\alpha = 0,4$ .

t	Tahun	$X_t$	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$a_t + b_t$
1	2016	612.157.094	612.157.094	612.157.094	612.157.094	-	-
2	2017	650.364.917	627440223,2	618.270.345,7	636.610.100,7	6.113.251,7	642.723.352,4
3	2018	697.943.425	655641503,9	633.218.809	678.064.198,9	14.948.463,3	693.012.662,2
4	2019	719.175.610	681055146,4	652.353.343,9	709.756.948,8	19.134.534,9	728.891.483,7

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai  $\alpha = 0,5$ .

t	Tahun	$X_t$	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$a_t + b_t$
1	2016	612.157.094	612.157.094	612.157.094	612.157.094	-	-
2	2017	650.364.917	631.261.005,5	621.709.049,8	640.812.961,3	9.551.955,7	65.036.4917
3	2018	697.943.425	664.602.215,3	643.155.632,5	686.048.798	21.446.582,7	707.495.380,8
4	2019	719.175.610	691.888.912,6	667.522.272,6	716.255.552,7	24.366.640,1	740.622.192,8

Hasil perhitungan peramalan dari nilai  $\alpha = 0,1$  sampai dengan  $\alpha = 0,5$  dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan nilai  $\alpha = 0,1$  sampai dengan  $\alpha = 0,5$ 

Tahun	$X_t$	Peramalan				
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
2016	612.157.094	612.157.094	612.157.094	612.157.094	612.157.094	-
2017	650.364.917	650.364.917	631.261.005,5	621.709.049,8	640.812.961,3	9.551.955,7
2018	697.943.425	697.943.425	664.602.215,3	643.155.632,5	686.048.798	21.446.582,7
2019	719.175.610	719.175.610	691.888.912,6	667.522.272,6	716.255.552,7	24.366.640,1

Berdasarkan hasil peramalan pada Tabel 8, selanjutnya akan dicari nilai akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dari masing-masing nilai  $\alpha$ . Perhitungan nilai akurasi peramalan MAPE pada  $\alpha = 0,1$  dapat dilihat pada Tabel 9.  $PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\%$

Tabel 9. Hasil perhitungan nilai akurasi peramalan  $\alpha = 0,1$ .

Tahun	$X_t$	$F_t$	$PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\%$
2017	650.364.917	619.798.658,6	0.046998627
2018	697.943.425	635.809.690,1	0.089024072
2019	719.175.610	653.646.400	0.09111712
Total			0.227139775
$MAPE = \frac{\sum  PE_t }{n}$			0.075713258

Nilai akurasi untuk  $\alpha = 0,1$  sampai  $\alpha = 0,5$  dengan menggunakan cara yang sama seperti Tabel 9, hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan nilai akurasi peramalan menggunakan MAPE.

$\alpha$	MAPE
0,1	7,57%
0,2	4,64%
0,3	2,19%
0,4	0,18%
0,5	1,45%

Tabel 10 menunjukkan bahwa perhitungan nilai akurasi peramalan yang terkecil berada pada  $\alpha = 0,4$  dengan nilai MAPE = 0,18%. Hal ini menunjukkan tingkat akurasi sangat baik. Oleh karena itu, *forecast* jumlah penjualan produk X pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2024 dapat dihitung menggunakan nilai  $\alpha = 0,4$  sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F_5 = F_{4+1} &= a_4 + b_4(1) \\
 &= 709.756.948,8 + 19.134.534,95 (1) \\
 &= 728.891.483,75 \approx 728.891.484 \text{ buah produk X}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_6 = F_{4+2} &= a_4 + b_4(2) \\
 &= 709.756.948,8 + 19.134.534,95 (2) \\
 &= 748.026.018,7 \approx 748.026.019 \text{ buah produk X}
 \end{aligned}$$

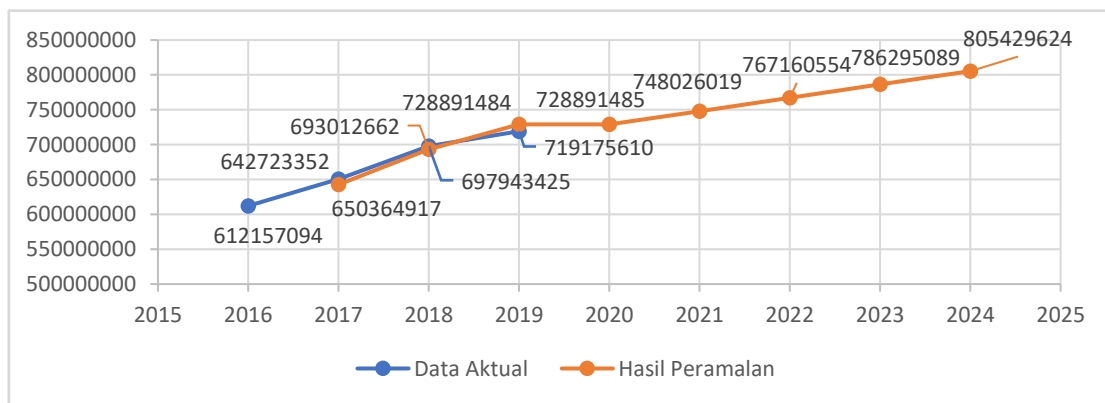
$$\begin{aligned}
 F_7 = F_{4+3} &= a_4 + b_4(3) \\
 &= 709.756.948,8 + 19.134.534,95 (3) \\
 &= 767.160.553,65 \approx 767.160.554 \text{ buah produk X}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_8 = F_{4+4} &= a_4 + b_4(4) \\
 &= 709.756.948,8 + 19.134.534,95 (4) \\
 &= 786.295.088,6 \approx 786.295.089 \text{ buah produk X}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_9 = F_{4+5} &= a_4 + b_4(5) \\
 &= 709.756.948,8 + 19.134.534,95 (5) \\
 &= 805.429.623,55 \approx 805.429.624 \text{ buah produk X}
 \end{aligned}$$

Jadi, peramalan penjualan produk X di perusahaan XYZ pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2024 secara berturut-turut adalah 728.891.484, 748.026.019, 767.160.554, 786.295.089 dan 805.429.624 buah.

Perbedaan data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Gambar 4, dimana titik yang berwarna orange merupakan hasil peramalan pada periode ke-t.



Gambar 2. Grafik data aktual dan hasil peramalan penjualan produk X.

Dilihat dari data hasil peramalan, penjualan materai tempel pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2024 mengalami kenaikan. Pola data seperti hasil peramalan tersebut bisa dikatakan pola *trend* naik, sehingga dapat dianalisis menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada metode Double Exponential Smoothing, maka dapat disimpulkan:

- (1) Dari hasil perhitungan tingkat kesalahan penjualan produk X pada perusahaan XYZ, metode *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan  $p$  produk X pada tahun selanjutnya.

- (2) Hasil peramalan penjualan produk X pada perusahaan XYZ tahun 2020 sampai dengan tahun 2024 memiliki tingkat akurasi peramalan terkecil yaitu  $\alpha = 0,4$  dengan nilai MAPE 0,18%. Hal ini menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik, yaitu secara berturut-turut sebesar 728.891.484, 748.026.019, 767.160.554, 786.295.089 dan 805.429.624 buah produk X.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Program Studi Matematika Universitas Islam Bandung, terkhusus pada mata kuliah KKL (Kuliah Kerja Lapangan) 2022 juga informasi penelitian dari perusahaan XYZ. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan artikel ini.

### Referensi

- [1] NS Alfath, E Harahap, MY Fajar, "Optimasi Laba Produksi Ayam Geprek Menggunakan Metode Simpleks dengan Bantuan QM for Windows", *Bandung Conference Series: Mathematics*, 3 (2), h.168-175, 2023.
- [2] SL Veliani, E Harahap, G Gunawan, "Optimasi Keuntungan Produksi Dengan Metode Fuzzy Linear Programming", *Bandung Conference Series: Mathematics*, 3 (2), h.92-98, 2023
- [3] W Rianti, E Harahap, "Pengolahan Data Hasil Penjualan Online Menggunakan Aplikasi Microsoft Excel", *Jurnal Matematika*, 20 (2), 69-76, 2021.
- [1] K. S. K. Dewi and K. R. Suwena, "Analisis Peramalan Tingkat Jumlah Tamu Menginap Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing di Villa X di Desa Gobleg, Kabupaten Buleleng Tahun 2018", *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, vol. 9, no. 2, pp. 335-344, 2017.
- [5] S Putri, F Badruzzaman, E Harahap, "Perbandingan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Jumlah Pengguna Pospay pada PT Pos Indonesia KCU Bandung", *Jurnal Matematika* 22 (1), 15-22, 2023.
- [6] F Azis, E Harahap, "Model Persediaan untuk Barang Deteriorasi dengan Exponential Declining Demand, Time-Varying Holding Cost dan Shortage", *Jurnal Matematika* 20 (2), 9-18, 2021.
- [7] M. H. Elison, dkk. "Prediksi Penjualan Papan Bunga Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing", *JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)* Vol 2, No.3, September 2020: Hal 45 - 56 ISSN. P: 2715-1875, E: 2715-1883.
- [8] S Qirana, E Harahap, "Simulasi Antrian Kendaraan Pada Gerbang Tol Pasteur Kota Bandung Menggunakan SimEvents MATLAB", *Jurnal Matematika*, 21 (1), 69-76, 2022.
- [9] F Fargiana, R Respitawulan, Y Fajar, D Suhaedi, E Harahap, "Implementation of Cheapest Insertion Heuristic Algorithm in Determining Shortest Delivery Route", *International Journal of Global Operations Research*, 3 (2), 37-45, 2022.
- [10] D. R. Indah dan E. Rahmadani, "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa", *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (JENSI)*, Vol.2 , No. 1 , Juni 2018.
- [11] BK Nisa, O Rohaeni, E Harahap, "Perbandingan Metode Mean-Semivariance dan Mean Absolute Deviation Untuk Menentukan Portfolio Optimal Menggunakan Python", *Bandung Conference Series: Mathematics*, 3 (2), 129-140, 2023.
- [12] E. Pujiati, D. Yuniarti and R. Goejantoro, "Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)," *Jurnal Eksponensial*, vol. 7, no. 1, pp. 33-40, 2016.
- [13] N. R. Shafana dan O. Rohaeni, "Peramalan Pengguna Jasa Desain Kemasan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing", *Jurnal Matematika* Vol. 21, No. 1, 2022.
- [14] E Harahap, M Yusuf Fajar, H Nishi, "Prediction the cause of network congestion using Bayesian probabilities", *Proceeding of the 6th SEAMS 2011 International Conference, UGM Yogyakarta, Indonesia*, 12-15 July 2011.
- [15] H. El Hilali, T. Fathatun Hasanah and Y. Yusmani, "Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru di MAN 2 Kota Jambi (Studi Kasus Di MAN 2 Kota Jambi)," *Doctoral dissertation*, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, 2019.