



PAPER – OPEN ACCESS

Penerapan Metode Double Moving Average (DMA) dan Double Exponential Smoothing (DES) dalam Peramalan Jumlah Produksi di PT. XYZ

Author : Marthin Paulido Siahaan, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2591
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Penerapan Metode *Double Moving Average* (DMA) dan *Double Exponential Smoothing* (DES) dalam Peramalan Jumlah Produksi di PT. XYZ

Marthin Paulido Siahaan*, Chandra Ronaldo Hasiholan Silalahi, Raja Sion Gideon
Martua Gultom, Franz Der Golan Pakpahan, Agung Cristoper Alfonsus Halawa

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155,
Indonesia

marthinpaulido@gmail.com, crhs2710@gmail.com, rajasion2505@gmail.com, franzpakpahan2005@gmail.com,
alfonsushalawa72@gmail.com

Abstrak

Dalam dunia industri yang kompetitif, kemampuan meramalkan permintaan secara akurat menjadi fondasi utama dalam mendukung efisiensi perencanaan produksi dan pengambilan keputusan strategis perusahaan. PT. XYZ sebagai produsen ragum menghadapi tantangan dalam memproyeksikan kebutuhan produksi jangka menengah, yang berpotensi menimbulkan inefisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah permintaan produksi ragum selama tiga tahun ke depan (2025–2027) dengan menggunakan pendekatan deret waktu (time series), melalui metode *Double Moving Average* (DMA) dan *Double Exponential Smoothing* (DES). Proses peramalan dilakukan secara sistematis melalui tujuh tahapan, yaitu (1) merumuskan tujuan peramalan, (2) menyusun diagram pencar dari data historis, (3) memilih minimal dua metode peramalan yang relevan, (4) menghitung parameter dari masing-masing fungsi peramalan, (5) menghitung tingkat kesalahan dari tiap metode, (6) menentukan metode paling akurat berdasarkan nilai kesalahan terkecil, dan (7) melakukan verifikasi terhadap hasil peramalan yang diperoleh. Data produksi ragum tahun 2010–2024 dianalisis untuk mengidentifikasi pola tren linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode DES memiliki akurasi peramalan yang lebih baik dengan nilai *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 15,9561 dibandingkan metode DMA dengan MSE sebesar 22,5685. Proyeksi permintaan menunjukkan tren kenaikan yang konsisten hingga akhir 2027. Penerapan hasil peramalan ini memberikan manfaat strategis dalam mengoptimalkan kapasitas produksi, meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan pasokan, serta meningkatkan efisiensi rantai pasok secara keseluruhan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengambilan keputusan manajerial yang lebih proaktif dan berbasis prediksi, serta memperkuat daya saing PT. XYZ dalam menghadapi dinamika pasar yang kompetitif.

Kata Kunci: Peramalan; Produksi Ragum; Time Series; *Double Exponential Smoothing*; *Double Moving Average*

Abstract

In the competitive industrial world, the ability to accurately forecast demand is the main foundation in supporting the efficiency of production planning and strategic decision making. PT XYZ as a ragum manufacturer faces challenges in projecting medium-term production needs, which can potentially lead to operational inefficiencies. This research aims to predict the amount of

demand for ragum production for the next three years (2025-2027) using a time series approach, through the Double Moving Average (DMA) and Double Exponential Smoothing (DES) methods. The forecasting process is carried out systematically through seven stages, namely (1) formulating forecasting objectives, (2) preparing scatter diagrams from historical data, (3) selecting at least two relevant forecasting methods, (4) calculating the parameters of each forecasting function, (5) calculating the error rate of each method, (6) determining the most accurate method based on the smallest error value, and (7) verifying the forecasting results obtained. The 2010-2024 ragum production data was analyzed to identify the linear trend pattern. The results show that the DES method has better forecasting accuracy with a Mean Squared Error (MSE) value of 15.9561 compared to the DMA method with an MSE of 22.5685. Demand projections show a consistent upward trend until the end of 2027. The application of these forecasting results provides strategic benefits in optimizing production capacity, minimizing the risk of oversupply or undersupply, and improving overall supply chain efficiency. It is hoped that the results of this research can serve as a reference in making more proactive and prediction-based managerial decisions, and strengthen the competitiveness of PT XYZ in the face of competitive market dynamics.

Keywords: Forecasting; Vice Production; Time Series; Double Exponential Smoothing; Double Moving Average;

1. Pendahuluan

Kemampuan perusahaan dalam mengelola manajemen menunjukkan seberapa baik perusahaan memanfaatkan peluang usaha untuk mencapai hasil produksi dan laba yang optimal. Upaya pemanfaatan peluang ini dilakukan melalui analisis terhadap kondisi saat ini dan masa lalu guna memproyeksikan dampaknya di masa mendatang. Oleh karena itu, salah satu peran utama manajemen adalah menyusun perencanaan jangka panjang agar peluang-peluang yang telah diidentifikasi dapat diwujudkan secara nyata. Peramalan merupakan suatu disiplin ilmu yang digunakan untuk memprediksi kejadian di masa depan dengan memanfaatkan data historis yang dianalisis menggunakan model-model matematis. Peramalan berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan serta perencanaan strategis dalam organisasi atau perusahaan [1]. Tujuan utama dari peramalan adalah untuk memperkirakan kondisi atau peristiwa yang akan terjadi, khususnya dalam bidang bisnis, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun kebijakan dan strategi jangka panjang [2]. Dalam praktiknya, terdapat beberapa prinsip penting yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan peramalan yang baik. Pertama, setiap peramalan pasti memiliki tingkat kesalahan atau error; meskipun dapat mengurangi ketidakpastian, namun tidak bisa menghilangkannya sepenuhnya. Kedua, peramalan harus mencantumkan ukuran kesalahan yang bisa berupa kisaran hasil, persentase kesalahan, atau probabilitas permintaan aktual berada dalam kisaran tertentu. Ketiga, peramalan untuk kelompok produk secara keseluruhan (famili) cenderung lebih akurat dibandingkan peramalan untuk tiap item secara individu. Keempat, peramalan jangka pendek biasanya lebih akurat daripada jangka panjang karena kondisi pasar atau faktor eksternal cenderung lebih stabil dalam waktu dekat. Kelima, bila memungkinkan, estimasi permintaan lebih baik didasarkan pada data perhitungan nyata dibandingkan hanya mengandalkan hasil proyeksi [3].

Terdapat dua pendekatan utama dalam metode peramalan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Peramalan kualitatif bersifat subjektif karena mengandalkan intuisi, pengetahuan, dan pengalaman penyusunnya, serta biasanya digunakan ketika data historis terbatas [4]. Sebaliknya, metode kuantitatif menggunakan pendekatan matematis dan statistik dengan memanfaatkan data historis yang relevan. Salah satu metode kuantitatif yang umum digunakan adalah metode deret waktu (*time series*), yang menganalisis pola data berdasarkan urutan waktu dan mengasumsikan bahwa pola tersebut akan berulang di masa depan.

Dalam penelitian ini digunakan dua metode time series, yaitu *Double Moving Average* (DMA) dan *Double Exponential Smoothing* (DES). Metode DMA merupakan pengembangan dari metode *Moving Average* (MA) yang mempertimbangkan tren data dengan cara melakukan dua kali proses perataan. Sedangkan metode DES digunakan untuk meramalkan data deret waktu yang memiliki tren, dan terbagi menjadi dua jenis: metode Brown dengan satu parameter, yang menyerupai moving average linier dengan penambahan satu konstanta; serta metode Holt dengan

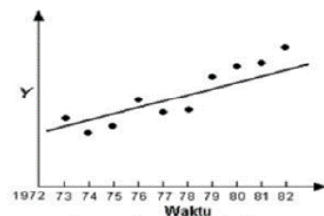
dua parameter, yang digunakan untuk data dengan tren linier dan melibatkan dua konstanta peramalan, yaitu α (alpha) dan β (beta).

2. Metode Penelitian

2.1. Pola Data

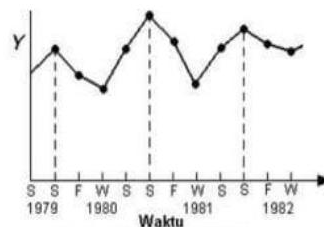
Data historis memiliki beberapa pola data yaitu sebagai berikut [5].

- *Trend* (T), adalah suatu pola dalam data yang menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan atau penurunan secara bertahap dalam jangka waktu yang relatif panjang. Pola ini mencerminkan pergerakan data yang berlangsung terus-menerus dan tidak bersifat musiman atau acak. Visualisasi dari pola tren tersebut dapat diamati melalui plot data yang ditampilkan pada Gambar 1.



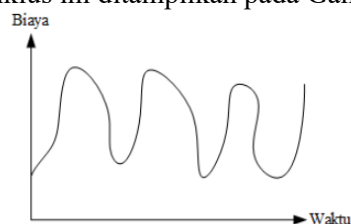
Gambar 1. Plot Data *Trend*

- *Seasonality* (S), merupakan pola dalam data yang berulang secara konsisten setelah melewati periode waktu tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, triwulanan, atau tahunan. Pola ini mencerminkan adanya fluktuasi yang dipengaruhi oleh siklus waktu tertentu, sehingga bisa diprediksi berdasarkan periode sebelumnya. Visualisasi dari pola musiman ini dapat dilihat pada Gambar 2.



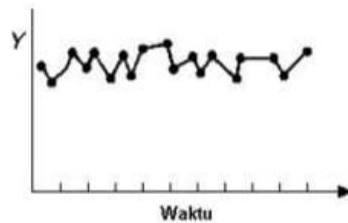
Gambar 2. Plot Data Musiman

- *Cycles* (C), pola dalam data yang muncul secara periodik dalam rentang waktu beberapa tahun, dan umumnya dipengaruhi oleh perubahan atau fluktuasi ekonomi jangka panjang yang berkaitan dengan siklus bisnis. Pola ini tidak seketat pola musiman, namun tetap menunjukkan kecenderungan yang dapat diamati dalam jangka waktu tertentu. Representasi visual dari pola siklus ini ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Plot Data *Cycle*

- Horizontal (H) / Stasioner, pola data yang menunjukkan fluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang relatif tetap dan stabil dari waktu ke waktu. Pola ini disebut stasioner karena tidak menunjukkan tren naik atau turun secara signifikan, melainkan cenderung berosilasi dalam kisaran yang konsisten. Visualisasi dari pola horizontal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Plot Data Horizontal

2.2. Double Moving Average

Double Moving Average merupakan metode yang diperoleh dengan menghitung rata-rata bergerak dari hasil rata-rata bergerak sebelumnya. Dengan kata lain, metode ini merupakan proses perataan data dua kali berturut-turut untuk mengurangi fluktuasi dan menangkap pola tren yang lebih jelas. Rumus yang digunakan untuk menghitung Double Moving Average dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \quad (1)$$

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-N+1}}{N} \quad (2)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_{t-N+1} \quad (3)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

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

2.3. Double Exponential Smoothing

Metode peramalan DES (*Double Exponential Smoothing*) adalah metode peramalan untuk menghitung tren dan level data pada seri waktu. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *Double Moving Average* dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$S'_t = \alpha S_t + (1-\alpha)S'_{t-1} \quad (6)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1} \quad (7)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \quad (8)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (9)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t \times m \quad (10)$$

2.4. Langkah-langkah Peramalan

Peramalan memiliki 7 langkah, yakni [9].

- Definisikan tujuan peramalan
- Membuat diagram pencar dari data masa lalu
- Memilih minimal dua metode peramalan yang dianggap sesuai
- Menghitung parameter-parameter fungsi peramalan
- Menghitung kesalahan setiap metode peramalan
- Memilih metode yang terbaik yaitu dengan parameter kesalahan terkecil
- Lakukan verifikasi peramalan

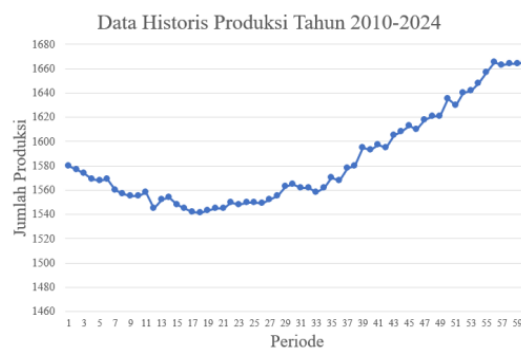
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Definisikan Tujuan Peramalan

Tujuan dilakukannya peramalan jumlah produksi ragum PT. XYZ ini adalah untuk mengetahui jumlah permintaan dan jumlah produk ragum yang akan di produksi oleh PT.XYZ untuk periode 2025-2027.

3.2. Membuat Diagram Pencar dari Data Masa Lalu

Diagram pencar data historis produksi ragum PT. XYZ untuk periode 2010-2024 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Pencar Data Historis Produksi Ragum PT. XYZ untuk periode 2010-2024

3.3. Memilih Minimal Dua Metode Peramalan yang Dianggap Sesuai

Berdasarkan diagram pencar data historis produksi ragum PT.XYZ untuk periode 2010-2024 diatas, diketahui bahwa pola daatanya ada pola data trend. Untuk pola data trend, metode peramalan yang cocok digunakan yaitu *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*.

3.4. Menghitung Parameter-parameter Fungsi Peramalan

3.4.1. Parameter-parameter Fungsi Peramalan Metode Double Moving Average

Parameter-parameter fungsi peramalan metode *Double Moving Average* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter-parameter Fungsi Peramalan Metode *Double Moving Average*

Tahun	Periode	X_t	S'_t	S''_t	A	B	F_t
2010	Q1	1.580	-	-	-	-	-
	Q2	1.577	-	-	-	-	-
	Q3	1.574	-	-	-	-	-
	Q4	1.569	1.575,0000	-	-	-	-
2011	Q1	1.568	1.572,0000	-	-	-	-
	Q2	1.569	1.570,0000	-	-	-	-
	Q3	1.560	1.566,5000	1.570,8750	1.562,1250	-2,9167	-
	Q4	1.557	1.563,5000	1.568,0000	1.559,0000	-3,0000	1.559,2083
2012	Q1	1.555	1.560,2500	1.565,0625	1.555,4375	-3,2083	1.556,0000
	Q2	1.555	1.556,7500	1.561,7500	1.551,7500	-3,3333	1.552,2292
	Q3	1.558	1.556,2500	1.559,1875	1.553,3125	-1,9583	1.548,4167
	Q4	1.553	1.555,2500	1.557,1250	1.553,3750	-1,2500	1.551,3542
2013	Q1	1.552	1.554,5000	1.555,6875	1.553,3125	-0,7917	1.552,1250
	Q2	1.554	1.554,2500	1.555,0625	1.553,4375	-0,5417	1.552,5208
	Q3	1.548	1.551,7500	1.553,9375	1.549,5625	-1,4583	1.552,8958
	Q4	1.545	1.549,7500	1.552,5625	1.546,9375	-1,8750	1.548,1042
2014	Q1	1.542	1.547,2500	1.550,7500	1.543,7500	-2,3333	1.545,0625
	Q2	1.541	1.544,0000	1.548,1875	1.539,8125	-2,7917	1.541,4167
	Q3	1.543	1.542,7500	1.545,9375	1.539,5625	-2,1250	1.537,0208
	Q4	1.545	1.542,7500	1.544,1875	1.541,3125	-0,9583	1.537,4375
2015	Q1	1.545	1.543,5000	1.543,2500	1.543,7500	0,1667	1.540,3542
	Q2	1.550	1.545,7500	1.543,6875	1.547,8125	1,3750	1.543,9167
	Q3	1.548	1.547,0000	1.544,7500	1.549,2500	1,5000	1.549,1875
	Q4	1.550	1.548,2500	1.546,1250	1.550,3750	1,4167	1.550,7500
2016	Q1	1.550	1.549,5000	1.547,6250	1.551,3750	1,2500	1.551,7917
	Q2	1.549	1.549,2500	1.548,5000	1.550,0000	0,5000	1.552,6250
	Q3	1.552	1.550,2500	1.549,3125	1.551,1875	0,6250	1.550,5000
	Q4	1.555	1.551,5000	1.550,1250	1.552,8750	0,9167	1.551,8125
2017	Q1	1.563	1.554,7500	1.551,4375	1.558,0625	2,2083	1.553,7917
	Q2	1.565	1.558,7500	1.553,8125	1.563,6875	3,2917	1.560,2708
	Q3	1.562	1.561,2500	1.556,5625	1.565,9375	3,1250	1.566,9792
	Q4	1.562	1.563,0000	1.559,4375	1.566,5625	2,3750	1.569,0625
2018	Q1	1.558	1.561,7500	1.561,1875	1.562,3125	0,3750	1.568,9375
	Q2	1.562	1.561,0000	1.561,7500	1.560,2500	-0,5000	1.562,6875
	Q3	1.570	1.563,0000	1.562,1875	1.563,8125	0,5417	1.559,7500
	Q4	1.568	1.564,5000	1.562,5625	1.566,4375	1,2917	1.564,3542
2019	Q1	1.578	1.569,5000	1.564,5000	1.574,5000	3,3333	1.567,7292
	Q2	1.580	1.574,0000	1.567,7500	1.580,2500	4,1667	1.577,8333
	Q3	1.590	1.579,0000	1.571,7500	1.586,2500	4,8333	1.584,4167
	Q4	1.593	1.585,2500	1.576,9375	1.593,5625	5,5417	1.591,0833
2020	Q1	1.597	1.590,0000	1.582,0625	1.597,9375	5,2917	1.599,1042
	Q2	1.595	1.593,7500	1.587,0000	1.600,5000	4,5000	1.603,2292
	Q3	1.605	1.597,5000	1.591,6250	1.603,3750	3,9167	1.605,0000
	Q4	1.608	1.601,2500	1.595,6250	1.606,8750	3,7500	1.607,2917
2021	Q1	1.613	1.605,2500	1.599,4375	1.611,0625	3,8750	1.610,6250
	Q2	1.610	1.609,0000	1.603,2500	1.614,7500	3,8333	1.614,9375

	Q3	1.618	1.612,2500	1.606,9375	1.617,5625	3,5417	1.618,5833
	Q4	1.621	1.615,5000	1.610,5000	1.620,5000	3,3333	1.621,1042
2022	Q1	1.621	1.617,5000	1.613,5625	1.621,4375	2,6250	1.623,8333
	Q2	1.630	1.622,5000	1.616,9375	1.628,0625	3,7083	1.624,0625
	Q3	1.636	1.627,0000	1.620,6250	1.633,3750	4,2500	1.631,7708
	Q4	1.640	1.631,7500	1.624,6875	1.638,8125	-0,7917	1.552,1250
2023	Q1	1.642	1.637,0000	1.629,5625	1.644,4375	4,7083	1.637,6250
	Q2	1.648	1.641,5000	1.634,3125	1.648,6875	4,9583	1.643,5208
	Q3	1.657	1.646,7500	1.639,2500	1.654,2500	4,7917	1.649,3958
	Q4	1.665	1.653,0000	1.644,5625	1.661,4375	5,0000	1.653,4792
2024	Q1	1.663	1.658,2500	1.649,8750	1.666,6250	5,6250	1.659,2500
	Q2	1.664	1.662,2500	1.655,0625	1.669,4375	5,5833	1.667,0625
	Q3	1.664	1.664,0000	1.659,3750	1.668,6250	4,7917	1.672,2083
	Q4	1.665	1.664,0000	1.662,1250	1.665,8750	3,0833	1.674,2292
Jumlah		95.057	90.193,2500	85.337,9375	85.614,5625	92.2085	84.039,6460

3.4.2. Parameter-parameter Fungsi Peramalan Metode Double Exponential Smoothing

Parameter-parameter fungsi peramalan metode *Double Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter-parameter Fungsi Peramalan Metode *Double Exponential Smoothing*

Tahun	Periode	X_t	S'_t	S''_t	A	B	F_t
2010	Q1	1.580	1.580,0000	1.580,0000	1.580,0000	0.0000	1.580,0000
	Q2	1.577	1.578,5300	1.579,2797	1.577,7803	-0.7203	1.580,0000
	Q3	1.574	1.576,3103	1.577,8247	1.574,7959	-1.4550	1.577,0600
	Q4	1.569	1.572,7283	1.575,3274	1.570,1291	-2.4973	1.573,3409
2011	Q1	1.568	1.570,4114	1.572,9186	1.567,9042	-2.4089	1.567,6318
	Q2	1.569	1.569,7198	1.571,3512	1.568,0884	-1.5674	1.565,4953
	Q3	1.560	1.564,9571	1.568,2181	1.561,6961	-3.1331	1.566,5210
	Q4	1.557	1.561,0581	1.564,7097	1.557,4065	-3.5084	1.558,5630
2012	Q1	1.555	1.558,0896	1.561,4659	1.554,7134	-3.2438	1.553,8981
	Q2	1.555	1.556,5757	1.559,0697	1.554,0817	-2.3962	1.551,4696
	Q3	1.558	1.557,2736	1.558,1896	1.556,3576	-0.8801	1.551,6855
	Q4	1.553	1.555,1795	1.556,7147	1.553,6444	-1.4749	1.555,4775
2013	Q1	1.552	1.553,6216	1.555,1991	1.552,0441	-1.5156	1.552,1695
	Q2	1.554	1.553,8070	1.554,5169	1.553,0971	-0.6821	1.550,5285
	Q3	1.548	1.550,9616	1.552,7748	1.549,1483	-1.7421	1.552,4150
	Q4	1.545	1.548,0404	1.550,4550	1.545,6259	-2.3199	1.547,4062
2014	Q1	1.542	1.545,0806	1.547,8215	1.542,3397	-2.6334	1.543,3060
	Q2	1.541	1.543,0811	1.545,4987	1.540,6635	-2.3228	1.539,7063
	Q3	1.543	1.543,0414	1.544,2946	1.541,7881	-1.2041	1.538,3407
	Q4	1.545	1.544,0011	1.544,1508	1.543,8514	-0.1438	1.540,5840
2015	Q1	1.545	1.544,4906	1.544,3173	1.544,6638	0,1665	1.543,7076
	Q2	1.550	1.547,1902	1.545,7250	1.548,6554	1,4077	1.544,8303
	Q3	1.548	1.547,5870	1.546,6374	1.548,5366	0,9124	1.550,0631
	Q4	1.550	1.548,7694	1.547,6821	1.549,8567	1,0447	1.549,4490
2016	Q1	1.550	1.549,3724	1.548,5103	1.550,2344	0,8283	1.550,9014
	Q2	1.549	1.549,1899	1.548,8433	1.549,5365	0,3330	1.551,0627
	Q3	1.552	1.550,5669	1.549,6879	1.551,4459	0,8445	1.549,8695
	Q4	1.555	1.552,7391	1.551,1830	1.554,2952	1,4951	1.552,2904
2017	Q1	1.563	1.557,7669	1.554,4091	1.561,1248	3,2261	1.555,7903
	Q2	1.565	1.561,3111	1.557,7911	1.564,8312	3,3820	1.564,3509

	Q3	1.562	1.561,6487	1.559,6813	1.563,6160	1,8902	1.568,2132
	Q4	1.562	1.561,8208	1.560,7297	1.562,9120	1,0484	1.565,5062
2018	Q1	1.558	1.559,9486	1.560,3470	1.559,5503	-0,3827	1.563,9604
	Q2	1.562	1.560,9538	1.560,6443	1.561,2633	0,2974	1.559,1676
	Q3	1.570	1.565,3864	1.562,9680	1.567,8049	2,3236	1.561,5607
	Q4	1.568	1.566,6671	1.564,7805	1.568,5536	1,8126	1.570,1285
2019	Q1	1.578	1.572,2202	1.568,4260	1.576,0145	3,6454	1.570,3662
	Q2	1.580	1.576,0323	1.572,1531	1.579,9115	3,7271	1.579,6599
	Q3	1.590	1.582,8765	1.577,4075	1.588,3454	5,2545	1.583,6386
	Q4	1.593	1.587,8370	1.582,5180	1.593,1560	5,1104	1.593,5999
2020	Q1	1.597	1.592,3269	1.587,3243	1.597,3294	4,8064	1.598,2664
	Q2	1.595	1.593,6367	1.590,4174	1.596,8560	3,0931	1.602,1358
	Q3	1.605	1.599,2047	1.594,7232	1.603,6863	4,3058	1.599,9491
	Q4	1.608	1.603,5144	1.599,0309	1.607,9979	4,3077	1.607,9921
2021	Q1	1.613	1.608,1623	1.603,5053	1.612,8194	4,4744	1.612,3056
	Q2	1.610	1.609,0628	1.606,2285	1.611,8971	2,7232	1.617,2938
	Q3	1.618	1.613,4420	1.609,7631	1.617,1209	3,5346	1.614,6203
	Q4	1.621	1.617,1454	1.613,3805	1.620,9104	3,6173	1.620,6555
2022	Q1	1.621	1.619,0342	1.616,1508	1.621,9176	2,7703	1.624,5277
	Q2	1.630	1.624,4074	1.620,1965	1.628,6183	4,0458	1.624,6879
	Q3	1.636	1.630,0878	1.625,0432	1.635,1323	4,8467	1.632,6641
	Q4	1.640	1.634,9448	1.629,8950	1.639,9945	4,8517	1.639,9790
2023	Q1	1.642	1.638,4018	1.634,0633	1.642,7403	4,1684	1.644,8462
	Q2	1.648	1.643,1049	1.638,4937	1.647,7161	4,4304	1.646,9087
	Q3	1.657	1.649,9135	1.644,0894	1.655,7376	5,5957	1.652,1465
	Q4	1.665	1.657,3059	1.650,5655	1.664,0463	6,4761	1.661,3333
2024	Q1	1.663	1.660,0960	1.655,2354	1.664,9566	4,6700	1.670,5224
	Q2	1.664	1.662,0090	1.658,5545	1.665,4635	3,3190	1.669,6266
	Q3	1.664	1.662,9846	1.660,7252	1.665,2439	2,1708	1.668,7825
	Q4	1.665	1.663,9721	1.662,3162	1.665,6281	1,5910	1.667,4147
Jumlah		95.057	93.389,6004	93.303,9244	93.475,2765	82.3164	91.890,3738

3.5. Menghitung Kesalahan Setiap Metode Peramalan

3.5.1. Menghitung Kesalahan Metode Double Moving Average

Perhitungan *Mean Squared Error* untuk metode *Double Moving Average* adalah sebagai berikut.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N (X_t - F_t)^2}{N} = 22,5685$$

3.5.2. Menghitung Kesalahan Metode Double Exponential Smoothing

Perhitungan *Mean Squared Error* untuk metode *Double Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut.

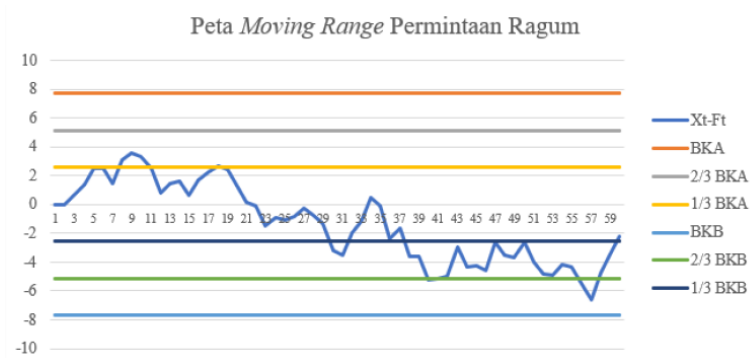
$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N (X_t - F_t)^2}{N} = 15,9561$$

3.6. Memilih Metode Yang Terbaik Yaitu dengan Parameter Kesalahan Terkecil

Berdasarkan perhitungan *Mean Squared Error* (MSE) untuk kedua metode yang dipilih, ditemukan bahwa nilai MSE untuk metode DES adalah 15.9541. sedangkan MSE untuk metode DMA lebih tinggi yaitu sebesar 22.5685. Oleh karena itu. dapat dikatakan bahwa MSE DES lebih kecil daripada MSE DMA. yang mengindikasikan bahwa metode DES lebih baik dalam hal akurasi prediksi atau performa dibandingkan dengan metode DMA.

3.7. Lakukan Verifikasi Peramalan

Dibuat *Moving Range Chart* nilai permintaan produk ragum. Peta *Moving Range Chart* tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta *Moving Range* Permintaan Ragum

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat bahwa tidak ada data yang *out of control* sehingga metode DES memenuhi syarat. Hasil peramalan permintaan ragum pada 3 tahun ke depan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Peramalan Permintaan Ragum pada 3 Tahun ke Depan dengan Metode *Double Exponential Smoothing*

Tahun	Kuartal	Peramalan Ragum (Unit)
2025	I	1.667
	II	1.669
	III	1.670
	IV	1.671
2026	I	1.673
	II	1.674
	III	1.675
	IV	1.676
2027	I	1.678
	II	1.679
	III	1.680
	IV	1.676

4. Kesimpulan

Perencanaan produksi yang akurat merupakan aspek krusial dalam menjaga kesinambungan operasi dan kepuasan pelanggan. PT. XYZ menghadapi permasalahan dalam meramalkan permintaan ragum yang berdampak terhadap efektivitas distribusi sumber daya dan kesiapan produksi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk meramalkan jumlah permintaan ragum selama periode 2025 hingga 2027, guna mendukung proses perencanaan produksi secara lebih terstruktur dan berbasis data. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan time series dengan metode Double Moving Average (DMA) dan Double Exponential Smoothing (DES). Data historis produksi selama 15 tahun dianalisis untuk mengidentifikasi pola tren. Tahapan peramalan meliputi penentuan tujuan, visualisasi pola, pemilihan metode, estimasi parameter, evaluasi kesalahan menggunakan Mean Squared Error (MSE), serta verifikasi model peramalan. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode DES memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan DMA, dengan nilai MSE sebesar 15,9561. Proyeksi permintaan selama tiga tahun mendatang memperlihatkan tren peningkatan kuartalan yang stabil. Penerapan hasil peramalan ini memberikan manfaat strategis dalam mengoptimalkan kapasitas produksi, meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan pasokan, serta meningkatkan efisiensi rantai pasok secara keseluruhan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi

referensi dalam pengambilan keputusan manajerial yang lebih proaktif dan berbasis prediksi, serta memperkuat daya saing PT. XYZ dalam menghadapi dinamika pasar yang kompetitif.

References

- [1] H. Hassyddiqy and H. Hasdiana, "Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia," *Data Sciences Indonesia (DSI)*, vol. 2, no. 2, pp. 92–100, Jan. 2023, doi: 10.47709/dsi.v2i2.2022.
- [2] F. Ahmad, "Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT.X," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 7, no. 1, p. 31, Feb. 2020, doi: 10.24853/jisi.7.1.31-39.
- [3] Fauziah, Y. I. Ningsih, and E. Setiarini, "Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian," *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 61–67, 2019.
- [4] A. Fernandus Wiharja and H. F. Ningrum, "Analisis Prediksi Penjualan Produk PT. Joenoes Ikamulya Menggunakan 4 Metode Peramalan Time Series," Januari-April, 2020. [Online]. Available: <http://bisnisman.nusaputra.ac.id>
- [5] S. Puja Khan, S. Mustika Ayuningtyas, W. Rohmah, Z. Indah Vindari, and A. Gita Azzahra, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Exponential Smoothing dan Linier Regresion pada Peramalan Permintaan Part Joint Brake Rod KTMY," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 8, no. 1, pp. 4251–4260, 2023.