



PAPER – OPEN ACCESS

Peramalan Permintaan Ragum dengan Metode Time Series dengan Perhitungan Error MSE

Author : Rahel Anastassya Hutapea, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2231
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and 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



Peramalan Permintaan Ragum dengan Metode *Time Series* dengan Perhitungan *Error MSE*

Rahel Anastassya Hutapea^{a*}, Nurul Amalia Tambunan^a, Kharina Sinaga^b, Abraham Siagian^a,
Christian Herlim^a

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

^bProgram Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

rahelpea@gmail.com, nurulamaliatambunan06@gmail.com, kharinasinaga228@gmail.com, abrahamsiagian8@gmail.com,
christianherlim@gmail.com,

Abstrak

Peramalan adalah proses memprediksi kemungkinan situasi di masa depan dengan memeriksa data masa lalu berdasarkan analisis data historis. Manfaat dari peramalan tercermin dalam proses pengambilan keputusan. Keputusan yang didasarkan atas pertimbangan dari periode sebelumnya merupakan suatu keputusan yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peramalan terhadap data permintaan produk ragum masa lalu dalam 15 periode sebelumnya untuk memprediksi jumlah permintaan ragum selama 6 periode kedepan dengan menggunakan metode *Mean Squared Error* (MSE). Peramalan ini dilakukan secara manual dengan menerapkan ketujuh langkah peramalan, yaitu mengidentifikasi target ramalan, membuat gambaran plot sebar, Dapat mengklasifikasikan beberapa metode, menghitung parameter, menghitung error setiap metode, mendapatkan metode dengan nilai terendah, dan meninjau data perkiraan akan memastikan bahwa pola perkiraan yang dipilih sesuai untuk enam periode berikutnya bahwa permintaan tersebut cukup mewakili. Peramalan deret waktu dilakukan dengan metode linier dan siklis. perolehan perkiraan memperlihatkan metode siklis terpilih karena memperoleh jumlah kesalahan paling rendah dibandingkan metode *Mean Squared Error* (MSE) bernilai 5725,1769. Hasil penelitian ini dapat membantu untuk menjadi pedoman bagi sebuah perusahaan dalam meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis untuk menghindari terjadinya kelebihan produksi dan mempertahankan kualitas produksi agar tidak mengalami penurunan.

Kata Kunci: Peramalan; Siklis; Linier; *Mean Squared Error* (MSE)

Abstract

The method of forecasting involves looking at historical data and using that analysis to predict potential future circumstances. The benefits of forecasting are reflected in decision-making processes. Decisions based on considerations from previous periods are considered good decisions. This study aims to analyze forecasting against past demand data for ragum products in the last 15 periods to predict the amount of ragum demand for the next 6 periods using the *Mean Squared Error* (MSE) method. This forecasting is done manually by applying seven forecasting steps, namely identifying the forecast target, creating a scatter plot overview, being able to classify several methods, calculating parameters, calculating the error for each method, obtaining the method with the lowest value, and reviewing the forecasted data to ensure that the selected forecast pattern is suitable for the next six periods and sufficiently represents the demand. Time series forecasting is done using linear and cyclic methods. The forecast acquisition shows that the cyclic method is selected because it obtains the lowest error compared to the *Mean Squared Error* (MSE) method, which is valued at 5725.1769. The results of this study can help guide a company in improving the effectiveness of a business plan to avoid overproduction and maintain production quality to prevent a decrease.

Keywords: Forecasting; Cyclical; Linear; *Mean Squared Error* (MSE)

1. Pendahuluan

Suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi suatu peristiwa dimasa mendatang disebut dengan Forecasting atau Peramalan. Salah satu hal yang dianggap dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat strategi produksi perusahaan adalah perencanaan [1]. Proseses dalam memprediksikan data *historical* kejadian atau peristiwa yang akan terjadi dalam bidang bisnis

merupakan tujuan dari peramalan. *Forecasting* menjadi penting karena dampaknya bisa memengaruhi pengambilan keputusan seseorang. Selain itu, peramalan juga bisa menjadi dasar untuk merencanakan jangka panjang dalam proses sebuah organisasi. Umumnya ada tiga kategori dalam peramalan yaitu jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Seperti yang di jelaskan dalam peramalan ada metode deret waktu (*time series*) sering digunakan dengan mengacu pada data historis masa lalu. Outputnya adalah prediksi data kejadian di masa depan [2]. Peramalan dan prediksi dapat dilihat dari kualitas pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah hasil dari periode sebelumnya. Karena tidak ada waktu yang lama antara orang tahu tentang penerapan kebijakan baru, peramalan menjadi penting. Semakin besar kesenjangan waktu, maka peran peramalan sangatlah penting [3]. Data untuk peramalan biasanya berasal dari periode sebelumnya, baik bulanan maupun tahunan. Data tersebut kemudian diproses menggunakan persamaan peramalan untuk menghasilkan prediksi untuk periode yang akan datang [4].

Peramalan penjualan adalah proses yang membutuhkan perhitungan dan akurasi tergantung pada sejumlah hal, salah satunya adalah memilih pendekatan terbaik untuk memenuhi harapan perusahaan untuk hasil yang diperkirakan. Pada dasarnya, peramalan adalah suatu perkiraan (perkiraan), tetapi ketika teknik tertentu digunakan, peramalan menjadi lebih seperti perkiraan [5]. Ketelitian (*accuracy*), biaya (*cost*), respons (*response*), dan kesederhanaan adalah empat karakteristik peramalan [6].

Beberapa metode perkiraan dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesalahan yang berbeda, termasuk *mean absolute deviation*, *mean square error*, *mean forecast error*, dan *mean absolute percentage error* [7]. MSE adalah rata-rata perbedaan yang dikuadratkan diantara nilai yang diramalkan dengan yang diamati [8]. Di sini, MSE dihitung dengan menghitung jumlah perbedaan antara data aktual dan peramalan. Nilai MSE yang lebih kecil menunjukkan bahwa ramalan lebih akurat [9]. Penelitian dilakukan untuk memastikan bahwa peramalan disusun dan dipandu sesuai dengan arahan yang akan dipenuhi serta mampu menghasilkan prosedur yang teruji [10].

2. Metode Penelitian

Pendekatan peramalan digunakan dalam proses penelitian untuk menghitung jumlah peramalan[11]. Metode deret waktu (*time series*) juga diterapkan dalam penelitian ini untuk menguji sekumpulan data sebagai fungsi waktu. Langkah-langkah yang dilalui dalam mengerjakan peramalan[12].

- Menetapkan tujuan peramalan
- Membuat *scatter diagram*
- Pilih sedikit-dikitnya dua teknik peramalan yang dianggap sesuai
- Menentukan parameter fungsi peramalan.
- Tentukan pendekatan yang memiliki jumlah kesalahan paling sedikit dengan menghitung error di masing-masing kesalahan.
- Memilih pendekatan dengan jumlah kesalahan paling sedikit.
- Lakukan verifikasi peramalan.

3. Hasil dan Pembahasan

Peramalan dengan deret waktu menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data historis sebagai acuan untuk memperoleh data ramalan[12]. Untuk data, Tabel 1 menunjukkan data permintaan ragam selama 60 periode.

Tabel 1. Data Permintaan Ragum

Tahun	Kuartal	Fungsi Waktu	Jumlah Produksi (Unit)	Tahun	Kuartal	Fungsi Waktu	Jumlah Produksi (Unit)
2008	IV	1	1.400	2017	I	34	1.382
	I	2	1.397		II	35	1.390
2009	II	3	1.390		III	36	1.388
	III	4	1.388		IV	37	1.398
2010	IV	5	1.388	2018	I	38	1.400
	I	6	1.387		II	39	1.410
	II	7	1.380	III	40	1.413	
	III	8	1.377	IV	41	1.417	
2011	IV	9	1.375	2019	I	42	1.415
	I	10	1.377		II	43	1.425
	II	11	1.370		III	44	1.428
	III	12	1.365		IV	45	1.432

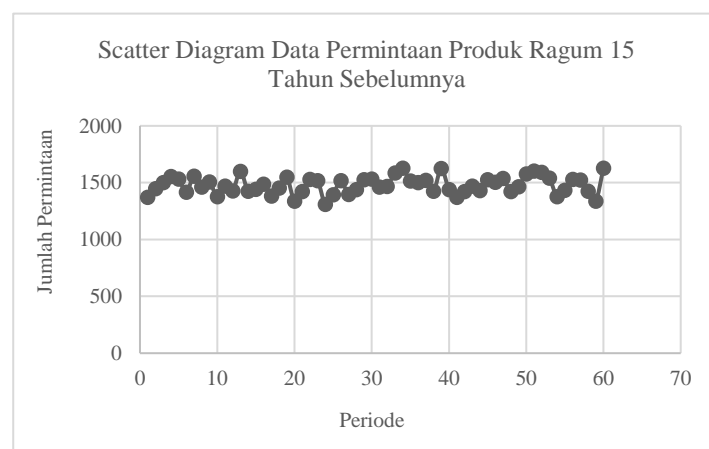
Tahun	Kuartal	Fungsi Waktu	Jumlah Produksi (Unit)	Tahun	Kuartal	Fungsi Waktu	Jumlah Produksi (Unit)
2012	IV	13	1.372	2020	I	46	1.430
	I	14	1.374		II	47	1.438
	II	15	1.368		III	48	1.440
	III	16	1.365		IV	49	1.447
2013	IV	17	1.363	2021	I	50	1.453
	I	18	1.361		II	51	1.450
	II	19	1.363		III	52	1.460
	III	20	1.366		IV	53	1.462
2014	IV	21	1.365	2022	I	54	1.468
	I	22	1.370		II	55	1.477
	II	23	1.368		III	56	1.485
	III	24	1.370		IV	57	1.483
2015	IV	25	1.368	2023	I	58	1.487
	I	26	1.369		II	59	1.497
	II	27	1.372		III	60	1.505
	III	28	1.375				
2016	IV	29	1.380				
	I	30	1.385				
	II	31	1.382				
	III	32	1.380				
	IV	33	1.378				

3.1. Mendefinisikan Tujuan Peramalan

Tujuan dilaksanakannya peramalan untuk menentukan permintaan ragum dalam 3 tahun yang akan datang.

3.2. Pembuatan Scatter Diagram

Pembuatan scatter diagram didasarkan pada data permintaan ragum yang sudah di peroleh untuk mengetahui pola data ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Scatter Diagram Permintaan Ragum

3.3. Menentukan Metode Peramalan

Berdasarkan perolehan grafik, pendekatan peramalan terpilih untuk digunakan ialah metode linear dan siklis.

3.4. Perhitungan Fungsi Peramalan

Perhitungan parameter peramalan ini menggunakan X sebagai periode (tahun), dan Y sebagai jumlah penjualan produk. Untuk metode linear dengan derajat kebebasan (f) adalah 2, fungsi peramalan yang digunakan adalah

$$Y' = a + bx \quad (1)$$

Tabel 2. Perhitungan Parameter Permintaan Ragum 15 Tahun Sebelumnya dengan Metode Linear

No	X	Y	X.Y	X ²
1	1	1373	1373	1
2	2	1449	2898	4
3	3	1502	4506	9
4	4	1554	6216	16
5	5	1531	7655	25
6	6	1418	8508	36
7	7	1558	10906	49
60	1830	88776	2719600	73810

Sehingga diperoleh:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum(x) \sum(y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$= \frac{60 \times 2719600 - (1830)(8876)}{60 - 73810 - (1830)^2}$$

$$= 0,6631$$

$$a = \frac{Y - bx}{n} \quad (3)$$

$$= \frac{88776 - (0,6631 \times 1830)}{(60)}$$

$$= 1459,3755$$

Maka fungsi peramalan linear adalah:

$$Y' = 1459,3755 + 0,6631 (x)$$

Derajat kebebasan (df) pada metode siklis adalah 3, fungsi peramalan yang digunakan adalah

$$Y' = a + b \sin(2\pi x/n) + c \cos(2\pi x/n)$$

Tabel 3. Perhitungan Parameter Permintaan Ragum 15 Tahun Sebelumnya

No	x	Y	Sin (2πx/n)	Cos (2πx/n)	Y.sin (2πx/n)	Y.cos (2πx/n)	sin2 (2πx/n)	cos2 (2πx/n)	Sin (2πx/n)cos(2πx/n)
1	1	1373	0,1045	0,9945	143,4785	1365,4485	0,0109	0,9890	0,1039
2	2	1449	0,2079	0,9781	301,2471	1417,2669	0,0432	0,9567	0,2033
3	3	1502	0,3090	0,9511	464,1180	1428,5522	0,0955	0,9046	0,2939
4	4	1554	0,4067	0,9135	632,0118	1419,5790	0,1654	0,8345	0,3715
5	5	1531	0,5000	0,8660	765,5000	1325,8460	0,2500	0,7500	0,4330
6	6	1418	0,5878	0,8090	833,5004	1147,1620	0,3455	0,6545	0,4755
7	7	1558	0,6691	0,7431	1042,4578	1157,7498	0,4477	0,5522	0,4972
60	1830	88776	0,0000	0,0000	-640,9286	101,7552	29,9988	29,9988	0,0000

$$\sum y = n.a + b \sum \text{Sin}(2\pi x/n) + c \sum \text{Cos}(2\pi x/n) \quad (4)$$

$$88776 = 60a + b(0) + c(0)$$

$$a = 1479,6000$$

$$\sum Y.\sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) = a \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + b \sum \sin^2\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + c \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right)\cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (5)$$

$$-640,9286 = a(0) + b(29,9988) + c(0)$$

$$b = -21,3651$$

$$\sum Y.\cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) = a \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + b \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right)\cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + c \sum \cos^2\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (6)$$

$$101,7552 = a(0) + b(0) + c(29,9988)$$

$$c = 3,3920$$

Maka persamaan peramalannya adalah:

$$Y' = 1479,6000 - 21,3651 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + 3,3920 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right)$$

3.5. Perhitungan galat Setiap Metode

- *Pendekatan Linear*

Perhitungan *Error* pada metode linear diantaranya

$$MSE = \sum_{t=1}^N \frac{(X_t - F_t)^2}{N} = 5725,1769 \quad (7)$$

- *Metode Siklis*

Perhitungan *Error* pada metode linear diantaranya

$$\text{MSE} = \sum_{t=1}^N \frac{(X_t - F_t)^2}{N} = 5623,0641 \quad (8)$$

3.6. Menghitung Peramalan Terpilih Menggunakan Perkiraan Distribusi f

$$\text{Uji statistik : } F_{\text{hitung}} = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 = \left(\frac{\text{MSE siklis}}{\text{MSE linear}} \right)^2 = \left(\frac{5623,0641}{5725,1769} \right)^2 = 0,9646 \quad (9)$$

$$F_{\text{tabel}} = \alpha (n-k, n-k) = 0,05 (57, 58) = 1,550$$

Dikarenakan $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka hipotesis awal diterima. Dengan demikian, pendekatan siklis lebih rendah dari pada metode linear. Berikut merupakan parameter pada fungsi siklis.

$$Y' = 1479,6000 - 21,3651 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + 3,3920 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right)$$

3.7. Verifikasi pada Peramalan

Menentukan apakah fungsi peramalan dapat secara akurat mewakili data yang di prediksi adalah tujuan verifikasi peramalan. Disimpulkan bahwa tidak ada data yang tidak terkendali atau perkiraan yang dikelola berada dalam kisaran yang dapat diterima yang berarti keputusan strategi kuadrat memenuhi persyaratan. Ditentukan bahwa tidak ada data yang tidak terkontrol atau perkiraan yang dihasilkan berada dalam batas.

3.8. Perhitungan Distribusi f untuk Menentukan Pola Peramalan yang Terbaik

Hasil perkiraan permintaan ragum pada 3 tahun mendatang dengan metode *error* MSE diantaranya:

Tabel 4. Hasil Peramalan Permintaan Ragum 4 Tahun Kedepan

Tahun	Kuartal	Permintaan
2023	IV	1481
2024	I	1479
	II	1477
2024	III	1474
	IV	1472
2025	I	1470
	II	1468
	III	1466
	IV	1465
2026	I	1463
	II	1462
	III	1461

4. Kesimpulan

Permintaan terhadap ragum diramalkan dengan metode *time series* dengan menggunakan pendekatan linear dan siklis. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh kesimpulan metode Siklis terpilih untuk meramalkan permintaan ragum dengan nilai MSE terkecil sebesar 5725,1769. Kemudian, dilakukan verifikasi dan dihasilkan tidak ada data yang out of control pada moving range chart yang digambarkan sehingga pendekatan linear memenuhi persyaratan dengan persamaan yaitu: $Y = 1479,6000 - 21,3651X$. sehingga diambil kesimpulan bahwa peramalan pada permintaan produk ragum untuk 3 tahun mendatang dapat dilakukan dengan metode siklis. 2023 kuartal IV terdapat 1309 permintaan, 2024 kuartal I terdapat 1416 permintaan, kuartal

II terdapat 1443 permintaan, kuartal III terdapat 1309 permintaan, kuartal IV terdapat 1313 permintaan. 2025 kuartal I terdapat 1347 permintaan, kuartal II terdapat 1321 permintaan, kuartal III terdapat 1311 permintaan, kuartal IV terdapat 1441 permintaan. 2026 kuartal I terdapat 1309 permintaan, kuartal II terdapat 1309 permintaan, kuartal III terdapat 1329 permintaan.

Referensi

- [1] J. Penelitian and E. Akuntansi, "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa."
- [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, May 2020.
- [3] S. N. Budiman, A. History, and N. Budiman, "Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Article Info ABSTRACT," vol. 7, no. 2, pp. 113–121, 2021, [Online]
- [4] I. Solikin and S. Hardini, "Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 4, no. 2, pp. 100–105, May 2019.
- [5] R. Ginting, *Sistem Produksi: Konsep Teoritis, Komprehensif dan Praktis*. Medan: USU Press, 2017.
- [6] S. Sinulingga, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Medan: USU Press, 2009.
- [7] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di Pt X."
- [8] R. Awaluddin, R. Fauzi, and D. Harjadi, "Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Guna Mengoptimalkan Penjualan (Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka)." [Online]
- [9] W. Handoko, "Prediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Amik Royal Kisaran)," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 125–132, Jun. 2019.
- [10] S. M. Robial, "Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: Pt. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)," *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, vol. 8, no. 2, 2018.
- [11] F. Nasution and R. Silalahi, "TALENTA Conference Series: Energy & Engineering Peramalan Untuk Perencanaan Produksi Tepung Tapioka pada PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Time Series," 2022.
- [12] A. Ishak and C. Sonia, "Perencanaan Peramalan Produk Raket Nyamuk Dengan Metode Time Series dan Causal".