



PAPER – OPEN ACCESS

Forecasting Penjualan Mainan Speedboat dengan Pendekatan Time Series: Studi Kasus di CV. ABC

Author : Marsal Christian S. Simamora, dan Widya R. Utami
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2665
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](#).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Forecasting Penjualan Mainan Speedboat dengan Pendekatan Time Series: Studi Kasus di CV. ABC

Marsal Christian S. Simamora^a, Widya R. Utami^b

^{ab}Program Magister Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Almamater, Padang Bulan, Kota Medan, Sumatera Utara 20155,
Indonesia
marsalcssimamora@gmail.com, widyarahmadani@students.usu.ac.id

Abstrak

Perencanaan dan pengendalian produksi bertujuan untuk memaksimalkan produksi dengan meminimisasi biaya. Peramalan sebagai langkah awal dalam perencanaan dan pengendalian produksi berperan penting dalam mengoptimalkan perencanaan produksi, pengendalian persediaan, dan meminimalkan biaya operasional. Mainan *speedboat* yang diproduksi oleh CV. ABC mengalami permasalahan dalam produksinya yang disebabkan ketidaksesuaian antara target produksi dengan permintaan pasar akan produk sehingga terjadi keterlambatan dalam produksi dan pengiriman produk. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan produk mainan *speedboard* untuk 12 periode ke depan. Peramalan dilaksanakan dengan menggunakan peramalan kuantitatif *time series*. Teknik peramalan yang digunakan dengan metode siklis dan kuadratis dengan teknik peramalan yang terpilih adalah metode siklis. Hasil peramalan menunjukkan permintaan akan produk untuk 12 periode ke depan sebesar 3.453 unit dengan nilai *mean squared error* (MSE) sebesar 275,2302.

Kata Kunci: Peramalan; *Time Series*; Mainan Anak-Anak, *Mean Squared Error*

Abstract

Production planning and control aims to maximize production by minimizing costs. Forecasting as the first step in production planning and control plays an important role in optimizing production planning, inventory control, and minimizing operational costs. Speedboat toys produced by CV. ABC are experiencing problems in production due to a mismatch between product targets and market demand for products resulting in delays in production and product delivery. This study aims to forecast the demand for speedboard toy products for the next 12 periods. Forecasting is carried out using quantitative time series forecasting. The forecasting techniques used are cyclical and quadratic methods with the selected forecasting technique being the cyclical method. The forecasting results show that the demand for products for the next 12 periods is 3,453 units with a mean squared error (MSE) value of 275.2302.

Keywords: *Forecasting*; *Time Series*; *Toys*; *Mean Squared Error*

1. Pendahuluan

Perencanaan dan pengendalian produksi merupakan proses strategis untuk mengatur dan mengawasi pergerakan material (masuk, proses, dan keluar) secara efektif, guna memastikan perusahaan dapat meraih posisi keuntungan

yang paling menguntungkan [1]. Perencanaan dan pengendalian produksi diawali dengan kegiatan peramalan permintaan produk sebagai upaya untuk mengoptimalkan kualitas layanan kepada pelanggan dan meningkatkan efisiensi proses operasional [2]. Hasil peramalan yang akurat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan perencanaan produksi, pengendalian persediaan, dan meminimalkan biaya operasional [3].

Mainan anak-anak merupakan alat yang dapat mendorong kreativitas, logika, dan pembelajaran bagi seorang anak [4]. Mainan *speedboat* diproduksi oleh CV. ABC sebagai mainan anak-anak dengan jumlah peminat yang tinggi. Permasalahan yang dialami oleh CV. ABC ialah terdapat ketidaksesuaian antara target produksi mainan *speedboat* dengan permintaan pasar akan produk. Hal ini mengakibatkan keterlambatan pada pengiriman dan produksi yang berimplikasi terhadap kerugian bagi pihak produsen.

Peramalan adalah proses estimasi atau proyeksi terhadap suatu kejadian atau nilai di masa depan yang belum pasti, yang relevansinya ditekankan oleh sifat dinamis berbagai variabel seperti tingkat produksi yang terus mengalami perubahan [5]. Peramalan dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Peramalan jangka pendek umumnya digunakan untuk memprediksi kebutuhan dalam rentang waktu harian, mingguan, atau bulanan. Sementara itu, peramalan jangka menengah mencakup periode hingga dua tahun ke depan, sedangkan peramalan jangka panjang mengacu pada estimasi yang melampaui jangka waktu dua tahun [6]. *Time Series* merupakan salah satu metode untuk peramalan. Metode ini menganalisis pada serangkaian data atau observasi suatu variabel yang diurutkan berdasarkan waktu (kronologis), dan sangat relevan digunakan ketika perubahan variabel tersebut dipengaruhi secara signifikan oleh waktu atau nilai-nilai observasi sebelumnya [7].

Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan produk mainan *speedboat* pada CV. ABC untuk 12 periode ke depan berdasarkan data historis penjualan.

2. Metodologi Penelitian

Metode peramalan digunakan dalam penelitian yang merupakan suatu pendekatan analitis yang digunakan untuk mengevaluasi berbagai faktor yang diasumsikan memengaruhi munculnya suatu kejadian. Metode ini melibatkan analisis data historis untuk memprediksi kemungkinan terjadinya peristiwa di masa depan, terutama ketika terdapat jeda waktu yang signifikan antara kebutuhan akan informasi prediksi dan waktu aktual terjadinya peristiwa di masa lampau [8]. Peramalan senantiasa diupayakan agar mampu meminimalkan dampak ketidakpastian terhadap operasional perusahaan serta menghasilkan prediksi yang memiliki tingkat kesalahan serendah mungkin [9].

Prinsip-prinsip dalam peramalan adalah sebagai berikut.

- Prinsip pertama, setiap hasil peramalan pasti mengandung tingkat kesalahan (error); jarang sekali prediksi benar-benar sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.
- Prinsip kedua, peramalan harus disertai dengan ukuran kesalahan. Mengingat adanya ketidakakuratan yang melekat dalam setiap peramalan, penting bagi penyusun prediksi untuk menginformasikan estimasi tingkat kesalahan yang mungkin terjadi.
- Prinsip ketiga, peramalan terhadap kelompok produk (*families of items*) cenderung menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan peramalan terhadap item individual. Prinsip keempat: peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan dengan peramalan jangka panjang.
- Prinsip keempat, prediksi untuk jangka pendek umumnya lebih akurat dibandingkan dengan prediksi jangka panjang.
- Prinsip kelima, jika memungkinkan, estimasi permintaan sebaiknya didasarkan pada perhitungan atau data historis yang terukur daripada sekadar pendekatan kualitatif atau intuisi [10].

2.1. Metode Peramalan

Dalam praktik peramalan, terdapat beragam teknik yang dapat diterapkan. Jika diklasifikan berdasarkan karakteristiknya, metode peramalan diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yaitu peramalan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan dalam kondisi di mana pembangunan model matematis tidak dapat dilakukan, biasanya karena keterbatasan ketersediaan data yang tidak cukup representatif untuk mendukung proyeksi jangka panjang. Pendekatan ini mengandalkan evaluasi subjektif dan opini dari para ahli di bidang terkait. Keunggulan utama metode ini meliputi biaya implementasi yang relatif rendah karena tidak memerlukan data historis yang ekstensif, serta kemudahan dan kecepatan dalam memperoleh hasil peramalan.

Peramalan kuantitatif adalah pendekatan peramalan yang memanfaatkan berbagai model matematika dan data historis sebagai landasan untuk memprediksi permintaan di masa depan [11]. Peramalan kuantitatif dapat dikategorikan ke dalam dua pendekatan utama, yaitu metode deret waktu (*time series*) dan metode kausal (*causal methods*). [12].

2.2. Langkah-Langkah Peramalan

Tahapan dalam peramalan kuantitatif berbasis deret waktu (*time series*) meliputi beberapa langkah sistematis, yaitu:

- Menetapkan tujuan dari kegiatan peramalan
- Menyusun diagram pencar (*scatter diagram*) untuk mengidentifikasi pola data
- Memilih metode peramalan yang paling sesuai dengan karakteristik data
- Menentukan parameter dari fungsi peramalan yang digunakan
- Menghitung tingkat kesalahan dari masing-masing metode yang diterapkan
- Menetapkan metode peramalan yang memberikan akurasi terbaik
- Melakukan verifikasi terhadap hasil peramalan guna memastikan validitasnya [13].

2.3. Time Series

Model *time series* merupakan pendekatan prediktif yang memanfaatkan data historis suatu variabel sebagai dasar proyeksi nilai di masa depan, baik melalui pola nilai sebelumnya maupun dengan mempertimbangkan kesalahan peramalan yang terjadi pada periode sebelumnya. Tujuan utama dari model *time series* adalah mengungkap dan memahami pola yang terdapat dalam deret data historis, sehingga pola tersebut dapat diekstrapolasikan guna menghasilkan estimasi nilai di periode waktu mendatang [14].

2.4. Mean Squared Error

Mean Squared Error (MSE) merupakan salah satu metode evaluasi kinerja peramalan yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi prediksi. Dalam perhitungannya, selisih antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan (residual) dikuadratkan terlebih dahulu, kemudian dijumlahkan, dan dibagi dengan jumlah pengamatan. Nilai MSE dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [15].

$$MSE = \frac{\sum(Y-Y')^2}{n} \quad (1)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Historis Penjualan

Data historis penjualan produk merupakan catatan terstruktur dari data penjualan yang dikumpulkan dan diurutkan berdasarkan waktu yang kemudian digunakan dalam peramalan *time series*. Data historis penjualan produk mainan *speedboat* diperoleh melalui CV. ABC. Data historis penjualan *speedboat* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Historis Penjualan

Periode	Jumlah Permintaan (unit)
1	254
2	266
3	293
4	296
5	309
6	303
7	311
8	314
9	292
10	285
11	276
12	247

3.2. Peramalan

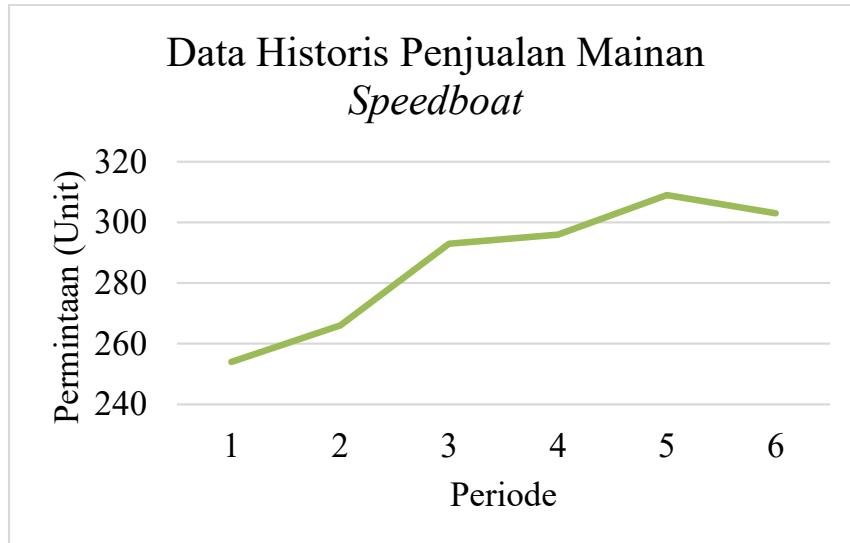
Peramalan menggunakan metode *time series* yang dilaksanakan secara manual dengan menggunakan *Microsoft Excel* 2024 berdasarkan data historis penjualan produk mainan *speedboat*.

3.2.1. Penetapan tujuan peramalan

Peramalan dilaksanakan dengan tujuan untuk meramalkan jumlah permintaan produk mainan *speedboat* di PT. XYZ untuk 12 periode ke depan berdasarkan data historis penjualan produk mainan *speedboat* CV. ABC.

3.2.2. Pembuatan Diagram Pencar (Scatter Diagram)

Diagram pencar (*scatter diagram*) merupakan representasi grafis yang menggambarkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas. Pada diagram ini, nilai variabel bebas diplotkan pada sumbu X (horizontal), sedangkan nilai variabel tak bebas diplotkan pada sumbu Y (vertikal). Hubungan yang ditunjukkan mencerminkan bahwa nilai variabel tak bebas bergantung pada nilai variabel bebas [16]. Diagram pencar dari data historis penjualan produk mainan *speedboat* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pencar Data Historis Penjualan

3.2.3. Pemilihan Metode Peramalan

Berdasarkan pola diagram pencar data historis penjualan produk mainan *speedboat* 12 periode sebelumnya. Metode dengan pola yang mendekati diagram pencar ialah metode siklis dan kuadratis. Metode yang digunakan dalam peramalan antara lain sebagai berikut.

- Metode siklis
- Metode kuadratis

3.2.4. Penentuan Parameter Fungsi Peramalan

Dalam analisis parameter peramalan ini, variabel independen (X) merepresentasikan periode waktu, sedangkan variabel dependen (Y) merepresentasikan total penjualan produk mainan *speedboat*. Hasil analisis parameter peramalan metode siklis dan kuadratis sebagai berikut.

- Metode siklis

$$Y' = 287,1667 + -3,0311 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + -6,7500 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (2)$$

- Metode kuadratis

$$Y' = 220,1862 + 0,0016X + 0,0333X^2 \quad (3)$$

3.2.5. Perhitungan Kesalahan Setiap Metode Peramalan

Galat atau *error* dihitung dengan menggunakan metode *mean squared error* (MSE). Hasil perhitungan galat atau kesalahan peramalan pada metode siklis dan metode kuadratis adalah sebagai berikut.

- Metode siklis

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)^2}{n} = \frac{3302,7618}{12} = 275,2302 \quad (4)$$

- Metode kuadratis

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)^2}{n} = \frac{5117,8174}{12} = 426,4848 \quad (5)$$

3.2.6. Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Pemilihan pola peramalan yang paling tepat dilakukan melalui analisis menggunakan distribusi F. Prosedur perhitungan serta pemilihan pola peramalan dapat dijelaskan sebagai berikut.

$$H_0: MSE \text{ siklis} \leq MSE \text{ kuadratis}$$

$$H_1: MSE \text{ siklis} > MSE \text{ kuadratis}$$

$$\alpha: 0,05$$

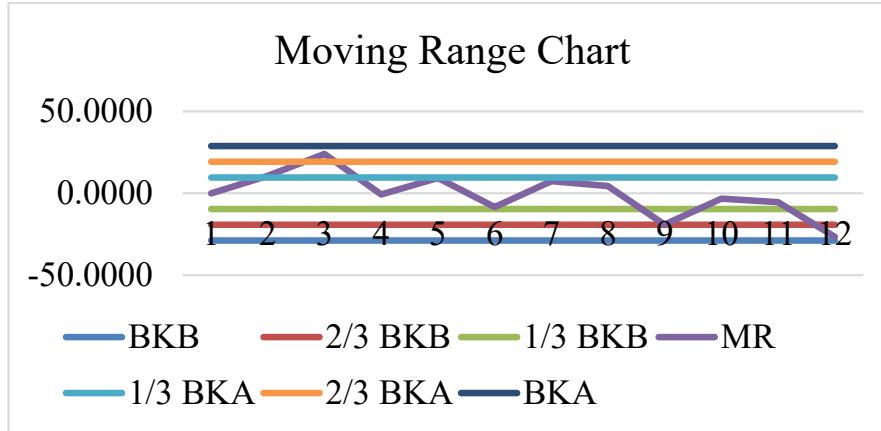
$$F_{\text{hitung}} = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 = \left(\frac{MSE \text{ siklis}}{MSE \text{ kuadratis}} \right)^2 = \left(\frac{275,2302}{426,4848} \right)^2 = 0,4165 \quad (6)$$

$$F_{\text{tabel}} = \alpha(n-k, n-k) = 0,05(9,9) = 0,3146 \quad (7)$$

Nilai derajat kebebasan untuk kedua metode peramalan, kuadratis dan siklis, adalah sama, yaitu $k = 3$. Hasil pengujian statistik F menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 0,4165 lebih tinggi dibandingkan nilai F tabel sebesar 0,3146. Berdasarkan temuan ini, hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan siklis memberikan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode kuadratis dalam analisis data penjualan produk mainan speedboat.

3.2.7. Verifikasi Peramalan

Proses verifikasi bertujuan untuk menguji kemampuan fungsi peramalan yang telah ditetapkan dalam merepresentasikan data yang akan diprediksi. Berikut adalah *Moving Range Chart* untuk permintaan produk mainan *speedboat*.



Gambar 2. Moving Range Chart

Berdasarkan visualisasi grafik *Moving Range Chart* tersebut, dapat diamati bahwa seluruh titik data berada di dalam batas kendali statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi dalam permintaan produk mainan *speedboat* masih berada dalam rentang yang dapat diterima dan tidak menunjukkan adanya pola atau penyebab khusus di luar variasi acak. Dengan kata lain, proses permintaan tamiya tergolong stabil dalam periode pengamatan ini. Fungsi peramalan permintaan mainan *speedboat* adalah sebagai berikut.

$$Y' = 287,1667 + -3,0311 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + -6,7500 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (8)$$

3.2.8. Hasil Peramalan

Hasil peramalan permintaan produk mainan *speedboat* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan

Periode	Permintaan Produk (Unit)
13	280
14	282
15	285
16	288
17	292
18	294
19	295
20	294
21	291
22	287
23	283
24	281
Jumlah	3452

4. Kesimpulan

Peramalan merupakan bagian dari perencanaan dan pengendalian produksi untuk mengestimasi target produksi di masa depan berdasarkan data historis penjualan di masa lalu. Penelitian ini menggunakan peramalan kuantitatif dengan *time series* untuk mengestimasi permintaan produk mainan *speedboat* CV. ABC untuk 12 periode ke depan dengan perhitungan galat (*error*) dengan menggunakan *mean squared error* (MSE). Hasil peramalan menunjukkan permintaan akan produk selama 12 periode ke depan berjumlah 3.452 unit dengan nilai MSE sebesar 275,2302.

Referensi

- [1] S. Setiyaji and Z. Rusmawati, “Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Pada Pt .,” vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2016.
- [2] I. P. Sari, “Peramalan Permintaan Produksi Menggunakan Metode Proyeksi Kecenderungan dengan Regresi,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 7, no. 2, pp. 35–37, 2024, doi: 10.30743/infotekjar.v7i2.9529.
- [3] A. D. M and N. Susanto, “Peramalan Perencanaan Produksi Semen dengan Metode Exponential Smoothing pada PT. Semen Indonesia,” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–7, 2016.
- [4] A. Keziahna and A. Astrid, “Pengaruh Mainan Kesukaan Terhadap Masa Depan Dan Tingkah Laku Anak,” *Kreasi*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.37715/kreasi.v6i1.3744.
- [5] I. R. Akolo, “Perbandingan Exponential Smoothing Holt-Winters Dan Arima Pada Peramalan Produksi Padi Di Provinsi Gorontalo,” *J. Technopreneur*, vol. 7, no. 1, pp. 20–26, 2019, doi: 10.30869/jtech.v7i1.314.
- [6] A. Nurlifa and S. Kusumadewi, “Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 18, 2017, doi: 10.35314/isi.v2i1.112.
- [7] B. D. Prasetya, F. S. Pamungkas, and I. Kharisudin, “Pemodelan dan Peramalan Data Saham dengan Analisis Time Series menggunakan Python,” *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 3, pp. 714–718, 2020, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/38116>
- [8] R. Risqiaty, “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Benang,” *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 10, no. 3, pp. 154–159, 2021, doi: 10.30591/smartcomp.v10i3.2887.
- [9] S. Wardah and Iskandar, “ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan),” *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 3, p. 135, 2016.
- [10] M. Khofifah, L. P. Radiansyah, and ..., “Forecasting Terhadap Penjualan Ragum di Kota Pangkal Pinang Tahun 2010-2019,” *Talent* ..., vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.32734/ee.v3i2.984.
- [11] E. Heriansyah and S. Hasibuan, “Implementasi Metode Peramalan pada Permintaan Bracket Side Stand K59A,” *J. PASTI*, vol. 12, no. 2, pp. 209–223, 2018.
- [12] P. Wahyu and H. Tanuwijaya, “PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING WINTER,” vol. 2010, no. semnasIF, pp. 219–225, 2010.
- [13] R. A. Hutapea, N. A. Tambunana, S. Kharina, A. Siagian, and C. Herlim, “Peramalan Permintaan Ragum dengan Metode Time Series dengan Perhitungan Error MSE,” vol. 7, no. 1, 2024, doi: 10.32734/ee.v7i1.2231.
- [14] U. Yuliatin, A. S. Wardhana, A. K. Dewi, and C. N. Hamdani, “Pemodelan Energi Listrik yang Dihasilkan oleh PV Menggunakan Metode Time Series dan Neural Network untuk Komparasi,” *EDUKASIA J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 2, pp. 2023–2030, 2023, doi: 10.62775/edukasia.v4i2.541.
- [15] I. G. P. Megayasa, I. M. Candiasa, and G. R. Dantes, “Analisis Perkiraaan Biaya F&B (Makanan & Minuman) Dengan Metode Moving Average Pada Pola E-Commerce Hotel XYZ,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 132–137, 2022, doi: 10.47065/josh.v4i1.2254.
- [16] Faisol, Kuzairi, and N. Halimah, “Peramalan Aids Menggunakan Regresi Linear Sederhana,” *Zeta - Math J.*, vol. 2, no. 1, pp. 22–26, 2016, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31102/zeta.2016.2.1.22-26>