



PAPER – OPEN ACCESS

Peramalan Permintaan Produk Mouse dengan Pendekatan Time Series

Author : Audityo Mikha Ananda Putra, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2674
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



Peramalan Permintaan Produk *Mouse* dengan Pendekatan *Time Series*

Audityo Mikha Ananda Putra^{a*}, Sekar Anggraini^b, Tiffany Aurelia Sophie Maria Sihombing^a

^aProgram Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

^bProgram Studi Kewirausahaan, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

auronxaudy08@gmail.com, anggrainisekar81@gmail.com, tiffanyaurelia7@gmail.com

Abstrak

Pesatnya perkembangan industri permainan daring meningkatkan permintaan mouse berkualitas tinggi, namun ketidakpastian permintaan menyulitkan perencanaan produksi yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan *mouse* selama 10 periode ke depan guna mendukung penetapan target produksi yang akurat. Metode peramalan kuadratis dan siklis diterapkan dengan menganalisis data historis dari 60 periode sebelumnya. Analisis diagram pencar digunakan untuk mengidentifikasi pola data, yang menunjukkan kecenderungan kuadratis dan siklis. Parameter peramalan dihitung untuk kedua metode, dan tingkat kesalahan dievaluasi menggunakan *Mean Square Error* (MSE). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode kuadratis memiliki nilai MSE yang jauh lebih rendah, yaitu 18,2892, dibandingkan metode siklis yang mencapai 402,2301. Verifikasi dilakukan menggunakan *Moving Range Chart*, yang mengkonfirmasi bahwa metode kuadratis secara akurat mewakili pola data historis. Peramalan untuk 10 periode ke depan memproyeksikan permintaan mouse berkisar antara 648 hingga 718 *unit*. Kesimpulannya, metode peramalan kuadratis terbukti lebih unggul dan dapat diandalkan untuk mendukung perencanaan produksi *mouse* yang efisien dan responsif terhadap kebutuhan pasar.

Kata Kunci: Kuadratis; *Mean Square Error*; Peramalan; Siklis; *Time Series*

Abstract

The rapid growth of the online gaming industry has surged demand for high-quality mice, yet demand uncertainty complicates effective production planning. This study aims to forecast mouse demand for the next 10 periods to establish precise production targets. Quadratic and cyclic forecasting methods were employed, analyzing 60 periods of historical data. Scatter diagram analysis identified quadratic and cyclic patterns in the data. Forecasting parameters were calculated for both methods, with error levels evaluated using *Mean Square Error* (MSE). Results revealed that the quadratic method achieved a significantly lower MSE of 18.2892 compared to 402.2301 for the cyclic method. Verification through the *Moving Range Chart* confirmed that the quadratic method accurately represents historical data patterns. Forecasts for the next 10 periods project mouse demand ranging from 648 to 718 units. In conclusion, the quadratic forecasting method proves superior and reliable, enabling efficient and market-responsive mouse production planning.

Keywords: Kuadratis; Mean Square Error; Forecasting; Siklis; Time Series

1. Pendahuluan

Di tengah pesatnya perkembangan era globalisasi, khususnya di sektor industri dan pembangunan di Indonesia, industri manufaktur menghadapi persaingan ketat dan tantangan besar. Untuk tetap bertahan di pasar, di mana merek dan varian produk baru terus bermunculan, pelaku industri perlu terus berinovasi dan mencari strategi agar tetap kompetitif [1]. Dalam merumuskan strategi bisnis, informasi memegang peran krusial di tengah persaingan usaha yang semakin sengit. Namun, tingginya kebutuhan akan informasi sering kali tidak diiringi dengan penyajian yang memadai. Meskipun perusahaan memiliki data atau informasi yang melimpah, data tersebut kerap kali kurang dimanfaatkan atau diolah secara optimal [2]. Dalam strategi bisnis, khususnya peramalan, ketidaktepatan dalam memprediksi permintaan dapat mengakibatkan kelebihan stok atau kekurangan stok, yang berimbas pada kenaikan biaya dan menurunnya kepuasan pelanggan [3][4]. Strategi penentuan terus memanfaatkan data historis dengan asumsi bahwa kondisi waktu yang akan datang tidak terlalu menyimpang dari waktu dulu, namun hanya mempertimbangkan faktor-faktor yang relevan pada periode tersebut. [5]

Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan terhadap *mouse* komputer mengalami lonjakan yang signifikan. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi, maraknya tren kerja jarak jauh, serta kebutuhan akan perangkat keras untuk mendukung pembelajaran daring telah menjadi pendorong utama meningkatnya kebutuhan akan produk ini [6]. Selain itu, pesatnya perkembangan industri permainan daring juga memicu peningkatan permintaan akan *mouse* berkualitas tinggi, khususnya yang memiliki sensitivitas lebih baik dan desain ergonomis yang unggul [7].

Peramalan adalah kombinasi keterampilan dan pengetahuan dalam meramalkan peristiwa mendatang. Kegiatan ini dianggap sebagai landasan penting dalam merumuskan strategi produksi perusahaan. Peramalan melibatkan upaya dengan menggunakan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif [8]. Tujuan utama peramalan adalah untuk memproyeksikan kejadian atau peristiwa di masa depan dalam konteks bisnis berdasarkan analisis data historis [9]. Peramalan yang efektif harus memenuhi beberapa kriteria utama, seperti tingkat akurasi, efisiensi biaya, dan kemudahan penerapan [10]. Peramalan disusun dengan tujuan untuk mengurangi dampak ketidakpastian terhadap perusahaan, dengan fokus menghasilkan prediksi (*forecast*) yang meminimalkan kesalahan peramalan (*forecast error*), yang umumnya diukur menggunakan indikator seperti MSE (*Mean Squared Error*) dan MAE (*Mean Absolute Error*) [11]. Perhitungan numerik dimanfaatkan untuk menentukan pendekatan prediksi berbasis angka. Teknik korelasional dan analisis runtun waktu (*time series*) menjadi dua klasifikasi fundamental dalam prakiraan kuantitatif. [12]. Analisis kronologis melibatkan variabel-variabel terukur yang diorganisasikan secara periodik dalam rentang waktu tertentu, dengan proyeksi kebutuhan sebagai hasil utamanya. Teknik deret waktu dapat diartikan sebagai pendekatan untuk menganalisis data berdasarkan fungsi waktu [13].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui permintaan *mouse* 10 periode kedepan agar dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan menggunakan data peramalan dalam menentukan target produksi *mouse*.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode peramalan (*forecasting*) untuk menentukan jumlah permintaan produk *mouse*. Selain itu, metode deret waktu (*time series*) digunakan untuk menganalisis kumpulan data sebagai fungsi waktu [14]. Langkah peramalan pada umumnya adalah sebagai berikut [15].

- Tentukan tujuan dari proses peramalan.
- Buat diagram sebar (*scatter plot*).
- Pilih setidaknya dua pendekatan prediksi yang dinilai tepat.
- Kalkulasikan parameter-parameter untuk fungsi peramalan.
- Hitung tingkat kesalahan dari masing-masing metode peramalan.
- Tentukan pendekatan yang paling baik berdasarkan kesalahan yang paling kecil.

- Lakukan verifikasi terhadap hasil peramalan.

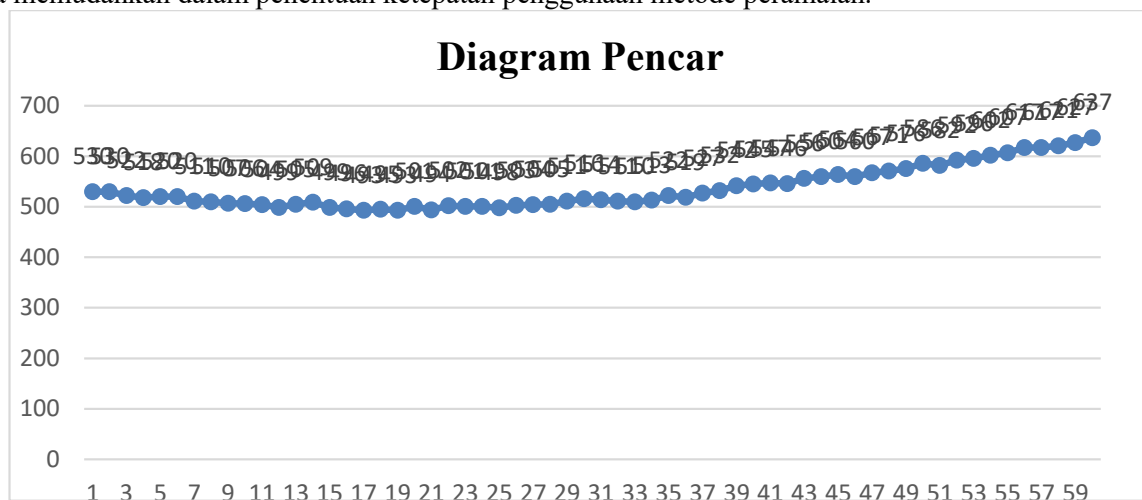
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penentuan Tujuan Peramalan

Penelitian ini bertujuan memproyeksikan kebutuhan perangkat mouse dalam 10 periode agar dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan menggunakan data peramalan dalam menentukan target produksi *mouse*.

3.2. Pembuatan Diagram Pencar (Scatter Diagram)

Diagram pencar disusun berdasarkan data historis 60 periode sebelumnya dengan tujuan untuk melihat pola data sehingga memudahkan dalam penentuan ketepatan penggunaan metode peramalan.



Gambar 1. Diagram Pencar

3.3. Pemilihan Metode Peramalan yang Tepat

Pola diagram pencar pada permintaan *mouse* 60 periode kebelakang menunjukkan pola data menyerupai pola data dengan metode kuadratis dan siklis. Berdaarkan analisis tersebut, diperoleh bahwa metode yang dibandingkan yaitu:

1. Peramalan dengan metode kuadratis
2. Peramalan dengan metode siklis

3.4. Perhitungan Parameter Peramalan

Perhitungan parameter peramalan menggunakan 2 variabel, yaitu X sebagai variabel periode dan Y sebagai variabel permintaan produk *mouse*.

Tabel 1. Data Permintaan Produk *Mouse*

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	530	16	496	31	514	46	560
2	530	17	493	32	511	47	567
3	522	18	495	33	510	48	571
4	518	19	493	34	513	49	576
5	520	20	501	35	522	50	586
6	520	21	494	36	519	51	582
7	511	22	502	37	527	52	592
8	510	23	501	38	532	53	596
9	507	24	501	39	542	54	602
10	506	25	498	40	545	55	607
11	504	26	503	41	547	56	617
12	499	27	504	42	546	57	617
13	505	28	505	43	556	58	621
14	509	29	511	44	560	59	627
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15	499	30	516	45	564	60	637

3.4.1. Metode Peramalan Kuadratis

$$\text{Fungsi Peramalan: } Y' = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

$$\alpha = \sum x \cdot \sum x^2 - n \cdot \sum x^3 \quad (2)$$

$$\alpha = -65.861.700$$

$$\beta = (\sum x)^2 - n \sum x^2 \quad (3)$$

$$\beta = -1.079.700$$

$$\alpha = (\sum x^2)^2 - n \sum x^4 \quad (4)$$

$$\alpha = -4.276.403.780$$

$$\delta = \sum x \cdot \sum y - n \cdot \sum xy \quad (5)$$

$$\delta = -2.077.650$$

$$\theta = \sum x^2 \cdot \sum y - n \sum x^2 y \quad (6)$$

$$\theta = -148.291.830$$

$$b = \frac{\alpha \delta - \theta \cdot \alpha}{\alpha \cdot \beta \cdot \alpha^2} \quad (7)$$

$$b = -3,1556$$

$$c = \frac{\theta.b.a}{a} \quad (8)$$

$$c = 0,0833$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x - c \sum x^2}{n} \quad (9)$$

$$a = 529,9229$$

Berdasarkan perhitungan parameter diatas, maka dapat diketahui fungsi peramalan metode kuadratis.

$$Y' = 529,9229 - 3,1556x + 0,0833x^2 \quad (10)$$

3.4.2. Metode Peramalan Siklis

$$\text{Fungsi Peramalan: } Y' = a + b \cdot \sin x + c \cdot \cos x \quad (11)$$

$$\sum y = n \cdot a + b \sum \sin (2\pi x/n) + c \sum \cos (2\pi x/n) \quad (12)$$

$$32.169 = 60a + b(0) + c(0)$$

$$a = 536,1500$$

$$\sum Y \cdot \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) = a \sum \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) + b \sum \sin^2 \left(\frac{2\pi x}{n} \right) + c \sum \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right) \quad (13)$$

$$-1.118,5402 = a(0) + 29,9988b + c(0)$$

$$b = -37,2862$$

$$\sum Y \cdot \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right) = a \sum \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right) + b \sum \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right) + c \sum \cos^2 \left(\frac{2\pi x}{n} \right) \quad (14)$$

$$976,8178 = a(0) + b(0) + 29,9988c$$

$$c = 32,5619$$

Berdasarkan perhitungan parameter diatas, maka dapat diketahui fungsi peramalan metode siklis.

$$Y' = 536,1500 - 37,2862 \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) + 32,5619 \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$$

3.5. Menghitung Nilai Kesalahan pada Tiap Metode Peramalan

Perhitungan kesalahan pada penelitian ini menggunakan metode *Mean Square Error* (MSE). Rumus perhitungan nilai kesalahan metode MSE adalah sebagai berikut.

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} \quad (15)$$

Keterangan:

Y = Data kondisi actual

Y' = Data Peramalan

n = Jumlah data

1. Nilai Kesalahan Metode Peramalan Kuadratis

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = \frac{1.097,3549}{60} = 18,2892$$

2. Nilai Kesalahan Metode Peramalan Siklis

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = \frac{24.133,8085}{60} = 402,2301$$

3.6. Menentukan Metode Terbaik

Penentuan metode terbaik dilakukan dengan melakukan uji hipotesis perhitungan nilai kesalahan dari tiap metode peramalan berdasarkan Distribusi F

H₀ : MSE Kuadratis ≤ MSE Siklis

H₁ : MSE Kuadratis ≥ MSE Siklis

α : 0,05

$$\text{Uji Statistik : } F_{hitung} = \left(\frac{MSE \text{ Kuadratis}}{MSE \text{ Siklis}} \right)^2 = \left(\frac{18,2892}{402,2301} \right)^2 = 0,0003$$

$$F_{tabel} = 0,05 (2,57) = 3,16$$

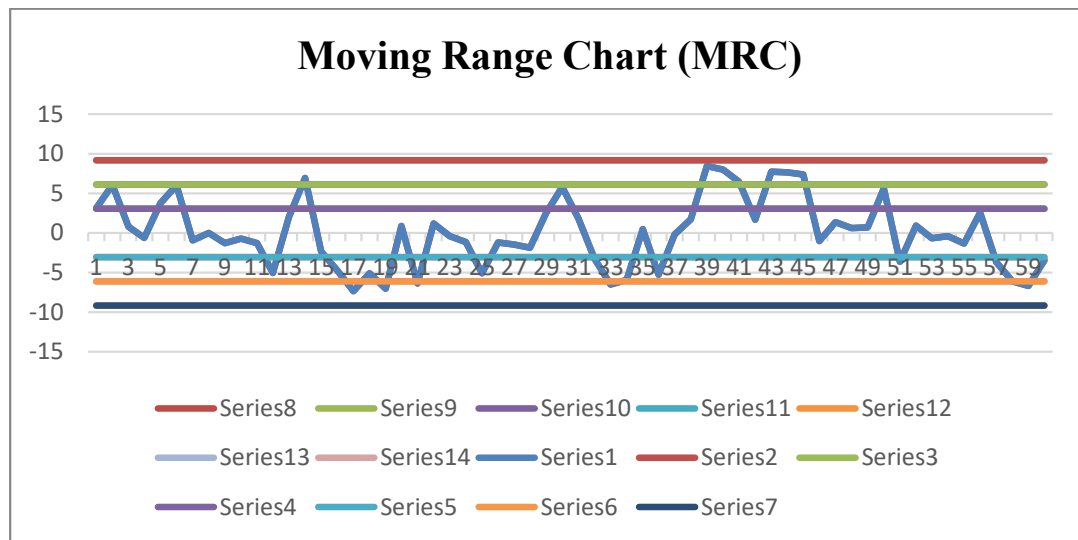
Berdasarkan hasil pengujian, $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. dari hasil tersebut, disimpulkan bahwa metode peramalan kuadratis lebih baik dibanding metode peramalan siklis dikarenakan nilai kesalahan yang lebih kecil dibanding nilai kesalahan metode siklis.

3.7. Verifikasi Peramalan

Verifikasi peramalan dilakukan untuk memastikan apakah pola peramalan yang digunakan telah cukup mewakili data atau belum.

$$MR_t = (Y - Y')_t - (Y - Y')_{t-1} \quad (16)$$

Proses validasi dilaksanakan melalui penerapan *Moving Range Chart* (MRC). Diagram ini mampu menunjukkan apakah distribusi data tetap dalam parameter kontrol atau melampaui batas pengendalian. Jika sebaran data berada dalam batas kendali, maka fungsi atau metode peramalan dianggap mewakili, dan sebaliknya. Hasil proses verifikasi menggunakan peta ini ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Moving Range Chart

Pada Gambar 2. Terlihat bahwa data berada dalam batas kontrol atas dan bawah, sehingga peramalan dapat dilakukan menggunakan fungsi kuadratis.

Hasil peramalan permintaan produk *mouse* untuk 10 periode ke depan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan Permintaan *Mouse* 10 Periode ke Depan

Periode	Peramalan Permintaan <i>Mouse</i>
61	648
62	655
63	662
64	670
65	677
66	685
67	693
68	701
69	709
70	718

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan peramalan permintaan *mouse* 10 periode ke depan, disimpulkan bahwa peramalan permintaan produk *mouse* menggunakan metode peramalan kuadratis dan siklis. Nilai kesalahan metode kuadratis lebih kecil dibanding metode siklis, sehingga peramalan menggunakan fungsi kuadratis yaitu $Y' = 529,9229 - 3,1556x + 0,0833x^2$. Hasil peramalan dengan metode kuadratis untuk 10 periode ke depan secara berurutan adalah 648, 655, 662, 670, 677, 685, 693, 701, 709, dan 718 (satuan *unit*).

Referensi

- [1] S. Indrawan, "Analisis Kepuasan Pelanggan Surat Kabar Dumai Pos Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *JURNAL UNITEK*, vol. 10, no. 1, pp. 70–76, 2017.
- [2] A. F. Wiharja and H. F. Ningrum, "Analisis prediksi penjualan produk pt. joenoes ikamulya menggunakan 4 metode peramalan time series," *Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis dan Manajemen*, vol. 2, no. 1, pp. 43–51, 2020.
- [3] R. Fildes, P. Goodwin, M. Lawrence, and K. Nikolopoulos, "Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning," *Int J Forecast*, vol. 25, no. 1, pp. 3–23, 2009.
- [4] J. T. Mentzer and M. A. Moon, *Sales forecasting management: a demand management approach*. Sage Publications, 2004.
- [5] I. Yulian, D. S. Anggraeni, and Q. Aini, "Penerapan metode trend moment dalam forecasting penjualan produk cv. rabbani asyisa," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 193–200, 2020.
- [6] M. Urbaniec, A. Małkowska, and H. Włodarkiewicz-Klimek, "The impact of technological developments on remote working: insights from the polish managers' perspective," *Sustainability*, vol. 14, no. 1, p. 552, 2022.
- [7] A. Taufik, G. Sudarsono, I. K. Sudaryana, and T. T. Muryono, "Pengantar teknologi informasi," *Yayasan Drestanta Pelita Indonesia*, pp. 1–113, 2022.
- [8] D. Rosa Indah and 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, pp. 10–18, 2018.
- [9] 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, doi: 10.24853/jisi.7.1.31-39.
- [10] I. S. Machfiroh and C. A. Ramadhan, "Peramalan Penjualan Produk Cup 220 Ml menggunakan Metode Least Square pada PT. Panen Embun Kemakmuran Tahun 2022," *Jurnal MSA (Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya)*, vol. 10, no. 2, pp. 17–24, 2022.
- [11] S. Wardah and I. Iskandar, "Analisis peramalan penjualan produk keripik pisang kemasan bungkus (Studi kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan)," *J@ ti undip: jurnal teknik industri*, vol. 11, no. 3, pp. 135–142, 2017.
- [12] T. Baroto, "Perencanaan dan pengendalian produksi," *Jakarta: Ghalia Indonesia*, 2002.
- [13] D. W. Fogarty, T. R. Hoffmann, and P. W. Stonebraker, *Production and operations management*. Thomson South-Western, 1989.
- [14] F. Nasution and R. Silalahi, "Peramalan Untuk Perencanaan Produksi Tepung Tapioka pada PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Time Series," in *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2022, pp. 182–189.
- [15] T. Panjaitan and R. D. S. Panjaitan, "Perencanaan Jumlah Produksi dengan Menggunakan Metode Forecasting dalam Menentukan Permintaan Crude Palm Oil (CPO) di PT. X," in *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2023, pp. 101–105.