



## Peramalan Time Series terhadap Permintaan Produk Lampu Emergency Kawachi KL-6167 A+

Muhammad Khatami<sup>1\*</sup>, Sastika Amalia<sup>2</sup>, Nahdah Fadhilah<sup>3</sup>, Li Idi'il Fitri<sup>4</sup>,  
Muhammad Syahril<sup>5</sup>

<sup>1-3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra Langsa, Indonesia

<sup>4</sup> Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan, Indonesia

<sup>5</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra Langsa, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [dalimunthe.khatami@unsam.ac.id](mailto:dalimunthe.khatami@unsam.ac.id)

**Abstract.** *This study aims to analyze demand patterns and determine the most accurate forecasting method for the Kawachi KL 6167 A+ Emergency Lamp product to support inventory control decision-making. The data used in this study consist of product demand over 12 periods, showing an increasing trend with slight fluctuations in certain periods. The forecasting methods applied in this research include the Linear Trend Method, Quadratic Trend Method, and Moving Average (MA), while forecasting accuracy was evaluated using Mean Squared Error (MSE). The results indicate that the linear trend method provides a more suitable forecasting model compared to the quadratic trend method. The MSE value of the linear method is 69.31, whereas the quadratic method produces an MSE of 81.50, indicating that the linear method is more accurate due to its lower forecasting error. In addition, a 3-period Moving Average (MA) method was applied to forecast demand from period 13 to period 24. The forecasting results show that demand tends to stabilize within the range of 276–277 units, with the forecast for period 24 reaching 276.66 units, rounded to 277 units. Based on the findings, it can be concluded that the demand pattern for the Kawachi KL 6167 A+ Emergency Lamp demonstrates a relatively stable upward trend, making the linear trend method the most appropriate forecasting approach for predicting future demand. These forecasting results are expected to serve as a reference for companies in optimizing inventory planning to minimize the risks of stock shortages and overstocking.*

**Keywords:** *Forecasting; Inventory Control; Linear Trend; Mean Squared Error; Quadratic Trend.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola permintaan dan menentukan metode peramalan yang paling akurat untuk produk Lampu Darurat Kawachi KL 6167 A+ guna mendukung pengambilan keputusan pengendalian persediaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari permintaan produk selama 12 periode, menunjukkan tren peningkatan dengan sedikit fluktuasi pada periode tertentu. Metode peramalan yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi Metode Tren Linier, Metode Tren Kuadrat, dan Rata-Rata Bergerak (MA), sedangkan akurasi peramalan dievaluasi menggunakan Mean Squared Error (MSE). Hasil menunjukkan bahwa metode tren linier memberikan model peramalan yang lebih sesuai dibandingkan dengan metode tren kuadrat. Nilai MSE metode linier adalah 69,31, sedangkan metode kuadrat menghasilkan MSE sebesar 81,50, menunjukkan bahwa metode linier lebih akurat karena kesalahan peramalannya lebih rendah. Selain itu, metode Moving Average (MA) 3 periode diterapkan untuk memprediksi permintaan dari periode 13 hingga periode 24. Hasil prediksi menunjukkan bahwa permintaan cenderung stabil dalam kisaran 276–277 unit, dengan prediksi untuk periode 24 mencapai 276,66 unit, dibulatkan menjadi 277 unit. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pola permintaan untuk Lampu Darurat Kawachi KL 6167 A+ menunjukkan tren naik yang relatif stabil, sehingga metode tren linier merupakan pendekatan prediksi yang paling tepat untuk memprediksi permintaan di masa mendatang. Hasil prediksi ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam mengoptimalkan perencanaan persediaan untuk meminimalkan risiko kekurangan dan kelebihan stok.

**Kata kunci:** Mean Squared Error; Pengendalian Persediaan; Prediksi; Tren Kuadrat; Tren Linier.

### 1. LATAR BELAKANG

Dalam dinamika pasar elektronik yang kompetitif, pengelolaan inventaris yang efisien menjadi kunci keberhasilan operasional perusahaan. Produk seperti Lampu Emergency Kawachi KL-6167 A+ sering kali menghadapi fluktuasi permintaan yang tidak menentu, yang jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan kerugian akibat penumpukan stok

(overload) atau kehilangan peluang penjualan karena stok kosong (stockout) (Gunawan et al. 2020; Hutapea et al. 2024). Peramalan atau forecasting hadir sebagai alat krusial untuk memperkirakan kebutuhan di masa depan berdasarkan data historis, sehingga membantu manajemen dalam pengambilan keputusan strategis yang berorientasi pada efisiensi biaya dan kepuasan konsumen (Gunawan et al. 2020; Ramdhani, Raodah, and Erniyani 2025).

Dalam manajemen rantai pasok modern, peramalan permintaan (demand forecasting) telah diakui sebagai praktik paling kritis dalam perencanaan permintaan karena berfungsi sebagai masukan dasar bagi seluruh area fungsional, termasuk logistik, produksi, dan keuangan (Mircetic et al. 2022; Nguyen 2023). Akurasi dalam memprediksi permintaan masa depan sangat penting untuk menyeimbangkan pasokan dan permintaan serta meningkatkan kinerja rantai pasok secara keseluruhan (Nguyen 2023). Namun, ketidakpastian permintaan tetap menjadi tantangan utama yang dihadapi manajer saat ini, terutama dalam menyinkronkan operasi di tengah dinamika pasar yang cepat berubah (Mircetic et al. 2022).

Industri peralatan rumah tangga dan elektronik, termasuk kategori produk lampu emergency, memiliki karakteristik persaingan yang intens dan perubahan permintaan yang sangat cepat (Feng 2024). Pengelolaan inventaris pada produk elektronik memerlukan kontrol yang efektif dan pengurangan biaya yang ilmiah untuk meningkatkan daya saing pasar (HE, SHIA, and LIU 2024). Tanpa sistem peramalan yang akurat, toko peralatan rumah tangga sering kali menghadapi hambatan besar seperti prediksi permintaan yang tidak akurat dan ketidakpastian pasokan, yang secara langsung mengganggu efisiensi operasional (KHAERUMAN, DEWI, and NOOR 2024). Untuk produk spesifik seperti lampu emergency Kawachi KL-6167 A+, peramalan yang tepat menjadi sangat mendesak guna menghindari penumpukan stok barang jadi yang berlebihan (overstocking), mengingat produk elektronik cenderung memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan industri tradisional (HE, SHIA, and LIU 2024).

Secara metodologis, telah terjadi pergeseran signifikan dari metode statistik tradisional menuju teknik machine learning dan deep learning yang lebih canggih dalam peramalan deret waktu (time series forecasting) (Ahaggach, Abrouk, and Lebon 2024). Meskipun metode konvensional seperti Moving Average atau ARIMA sering digunakan, teknik berbasis data dan kecerdasan buatan mampu mempelajari perilaku non-linier dalam data permintaan yang kompleks (Seyedan and Mafakheri 2020). Penggunaan algoritma seperti Random Forest, XGBoost, hingga Artificial Neural Network telah terbukti memberikan akurasi yang lebih tinggi dan keputusan yang lebih cepat dalam menangani pola data yang rumit (Widjonarko et al. 2020; Mustapha and Sithole 2025). Selain itu, model tingkat lanjut seperti Facebook Prophet

dan Long Short-Term Memory sangat efektif dalam mengidentifikasi pola penjualan non-linier, tren, serta musiman yang sering muncul pada produk konsumen.

Urgensi dilakukannya penelitian terhadap permintaan lampu emergency Kawachi KL-6167 A+ terletak pada kebutuhan untuk meminimalkan potensi kerugian pendapatan akibat kegagalan dalam memprediksi preferensi dan kebutuhan pelanggan (Tomar and Sharma 2024). Kegagalan dalam meramalkan permintaan tidak hanya menyebabkan inefisiensi operasional tetapi juga menurunkan tingkat kepuasan pelanggan (Tomar and Sharma 2024; Feng 2024). Dengan menerapkan analisis prediktif berbasis time series, perusahaan dapat meningkatkan ketangkasan rantai pasok, mengurangi biaya inventaris, dan memastikan ketersediaan produk pada waktu dan tempat yang tepat (Seyedan and Mafakheri 2020; Tomar and Sharma 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan peramalan time series yang akurat guna mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan permintaan produk Kawachi KL-6167 A+.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Berikut metode yang digunakan pada pengolahan data sebagai berikut:

### **Kajian Teoritis**

Peramalan merupakan estimasi besaran permintaan terhadap produk pada periode mendatang yang bersifat taksiran (Gunawan et al. 2020). Beberapa prinsip utama dalam peramalan meliputi:

- a. Ketidakpastian: Ramalan jarang sekali sempurna; tujuannya adalah meminimalkan kesalahan peramalan (Hutapea et al. 2024).
- b. Jarak Waktu: Peramalan jangka pendek biasanya lebih akurat dibandingkan peramalan jangka panjang (Ramdhani, Raodah, and Erniyani 2025).
- c. Agregasi: Peramalan untuk kelompok produk cenderung lebih tepat daripada peramalan untuk produk individu secara spesifik.
- d. Alat Perencanaan: Peramalan adalah bagian awal dari proses pengambilan keputusan yang berfungsi untuk meredam ketidakpastian produksi (Gunawan et al. 2020)

### 3. METODE PENELITIAN

#### Metode - Metode Peramalan

Metode peramalan umumnya dibagi menjadi dua kategori besar:

- a. Metode Time Series: Menggunakan data masa lalu untuk memprediksi masa depan, seperti Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing (Lesmana, Widyaningrum, and Negoro 2023; Ramdhani, Raodah, and Erniyani 2025).
- b. Metode Causal: Menghitung permintaan berdasarkan variabel-variabel lain yang memiliki keterkaitan erat dengan penjualan produk (Gunawan et al. 2020; Hutapea et al. 2024).

#### Langkah – Langkah Peramalan

Proses peramalan yang sistematis melibatkan tujuh langkah utama (Hutapea et al. 2024):

- a. Menentukan tujuan peramalan (misalnya, menentukan jumlah produksi bulanan) (Wahyuni, Meutia, and Irwansyah 2022).
- b. Memilih item atau produk yang akan diramalkan.
- c. Menentukan horizon waktu peramalan (jangka pendek, menengah, atau panjang).
- d. Mengumpulkan data historis yang relevan.
- e. Memilih metode peramalan yang sesuai dengan pola data.
- f. Membuat peramalan.
- g. Memvalidasi dan menerapkan hasil peramalan (Gunawan et al. 2020; Hutapea et al. 2024).

#### Scatter Diagram

*Scatter diagram* adalah alat visual yang digunakan untuk melihat model pola data secara awal. Dengan memplot data penjualan historis ke dalam koordinat kartesius, peneliti dapat mengidentifikasi apakah tren permintaan bersifat linier, fluktuatif, atau memiliki pola tertentu sebelum memilih metode peramalan yang tepat (Bakhtiar and Aini 2023; Wahyuni, Meutia, and Irwansyah 2022). Jika titik-titik pada diagram menunjukkan pola tertentu, maka hubungan antar variabel dapat dianalisis lebih lanjut melalui koefisien korelasi (Hutapea et al. 2024).

#### Time Series

Analisis time series didasarkan pada asumsi bahwa pola data masa lalu akan berulang di masa depan (Seyedan and Mafakheri 2020). Data permintaan dicatat dalam interval waktu yang sama (misalnya bulanan atau tahunan) (Seyedan and Mafakheri 2020). Pola yang umum ditemukan dalam time series meliputi tren (kenaikan/penurunan jangka panjang), musiman

(fluktuasi periodik seperti hari raya), serta variasi acak yang disebabkan oleh faktor situasional (Hakiqi, Firmansyah, and Arisanti 2023; Wijaya et al. 2021)

### Mean Square Error

*Mean Square Error* adalah salah satu parameter statistik untuk mengevaluasi tingkat akurasi model peramalan (Ramdhani, Raodah, and Erniyani 2025). MSE dihitung dengan merata-ratakan kuadrat dari selisih antara data aktual dan hasil peramalan. Nilai MSE yang rendah menunjukkan bahwa hasil peramalan sangat mendekati data aktual dan efektif dalam mengurangi dampak kesalahan besar dalam perencanaan produksi (Ramdhani, Raodah, and Erniyani 2025; Lesmana, Widyaningrum, and Negoro 2023; Bakhtiar and Aini 2023)

### Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah metode inferensi statistik yang digunakan untuk mengevaluasi dan menarik kesimpulan tentang hubungan antar variabel atau signifikansi dari perbedaan yang diamati dalam suatu penelitian (Akhileshwari 2023)

Secara konseptual, ini merupakan prosedur sistematis untuk mengevaluasi asumsi mengenai perbedaan atau hubungan antar variabel melalui pengujian signifikansi (Nikolić and Popović 2024).

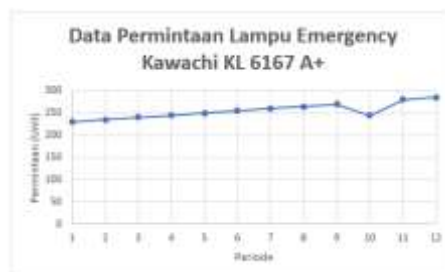
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Tujuan Peramalan

Tujuan peramalan dilakukan agar jumlah permintaan Kawachi KL 6167 A+ untuk 12 periode kedepan dapat terantisipasi berdasarkan data jumlah permintaan Kawachi KL 6167 A+ yang diperoleh dari PT. ABD.

### Scatter Diagram

Berikut scatter diagram dari data permintaan Produk Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+ sebagai berikut:



**Gambar 1.** *Scatter Diagram* Data Permintaan Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+.

Berdasarkan gambar diatas, didapatkan bahwa pola penjualan lampu emergency Kawachi KL 6167 A+ untuk 12 periode bersifat tidak konstan dan berbentuk linear.

### Menghitung Parameter Peramalan

Perhitungan parameter peramalan ini menggunakan X sebagai periode, dan Y sebagai jumlah penjualan Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+.

- Metode Linear:  $Y' = a + bx$  ..... (i)
- Metode Kuadratis:  $Y' = a + bx + cx^2$  ..... (ii)

### Perhitungan Galat yang Dibuat oleh Setiap Metode Peramalan

Perhitungan galat memakai metode MSE terhadap peramalan metode Linear dan kuadratis.

- Metode Linear:  $MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = MSE = \frac{831,72}{12} = 60,31$  ..... (iii)
- Metode Kuadratis:  $MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = MSE = \frac{977,99}{12} = 81,50$  ..... (iv)

### Perhitungan Nilai Peramalan Menggunakan Penyebaran F

Berikut nilai peramalan menggunakan penyebaran F:

Ho : MSE linear  $\leq$  MSE Kuadratis

Hi : MSE linear  $>$  MSE Kuadratis

$\alpha$  : 0,05

Uji statistik :  $F_{hitung} = \left( \frac{MSE Linear}{MSE Kuadratis} \right)^2 = \left( \frac{60,31}{81,50} \right)^2 = 0,5476$  ..... (v)

F tabel = 0,05 (10,9) = 3,02

Dimana, dengan metode linear, nilai derajat kebebasan sebesar (k=2) dan metode kuadratis sebesar (k=3). Oleh karena Fhitung (0,5476) < Ftabel (3,02), maka Ho diterima. Jadi, metode linear lebih baik daripada metode kuadratis.

### Hasil Peramalan

Hasil peramalan pada Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+ dari periode 13-24 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Peramalan.

Periode	Y'
13	270
14	278
15	278
16	275
17	277
18	277
19	276
20	277
21	277
22	276
23	277
24	277

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis peramalan permintaan produk Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tren linear, tren kuadratis, dan Moving Average (MA). Evaluasi tingkat akurasi model dilakukan menggunakan indikator Mean Squared Error (MSE) untuk menentukan metode peramalan yang paling sesuai terhadap pola data permintaan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode linear memiliki nilai MSE sebesar 69,31, sedangkan metode kuadratis menghasilkan nilai MSE sebesar 81,50. Karena metode linear memiliki nilai MSE yang lebih kecil dibandingkan metode kuadratis, maka metode linear dinilai lebih akurat dalam memprediksi permintaan produk. Hal ini menunjukkan bahwa pola permintaan Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+ cenderung mengikuti tren peningkatan yang relatif stabil (linear) meskipun terdapat fluktuasi pada periode ke-10.

Selain itu, dilakukan pula peramalan menggunakan Moving Average (MA) 3-periode untuk memperkirakan permintaan pada periode ke-13 sampai periode ke-24. Hasil peramalan menunjukkan bahwa nilai permintaan bergerak menuju kondisi yang lebih stabil dengan kisaran sekitar 276–277 unit. Adapun hasil ramalan pada periode ke-24 diperoleh sebesar 276,66-unit atau dibulatkan menjadi 277 unit.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa permintaan produk Lampu Emergency Kawachi KL 6167 A+ memiliki kecenderungan meningkat dan stabil dalam jangka panjang. Dengan mempertimbangkan hasil evaluasi MSE, metode linear menjadi metode terbaik untuk menggambarkan pola historis permintaan, sedangkan hasil Moving Average periode 13–24 dapat digunakan sebagai dasar perencanaan persediaan produk di masa mendatang, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi kebutuhan stok secara lebih efektif dan meminimalkan risiko kekurangan maupun kelebihan persediaan.

## DAFTAR REFERENSI

- Ahaggach, H., Abrouk, L., & Lebon, E. (2024). Systematic mapping study of sales forecasting: Methods, trends, and future directions. *Forecasting*, 6(3), 502–532. <https://doi.org/10.3390/forecast6030028>
- Akhileshwari, A. (2023). A comprehensive analysis of the steps involved in testing of hypotheses. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(7), 2055–2065. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.55056>
- Bakhtiar, B., & Aini, A. (2023). Analisis penjadwalan persediaan bahan kimia boiler compound Kalgen-121 menggunakan metode material requirement planning di PT Pupuk Iskandar Muda. *Industrial Engineering Journal*, 12(2), 41–47. <https://doi.org/10.53912/iej.v12i2.1119>

- Feng, K. (2024). Study on the influence factors of M enterprise electric appliance inventory based on SOR model. In *Proceedings of the 2024 International Conference on Digital Economy and Computer Science*. <https://doi.org/10.1145/3705618.3705620>
- Gunawan, A., Azlan, A., Ayu, T., & Wijaya, Y. (2020). Peramalan permintaan ragam pada tahun 2020 dan 2021 dengan menggunakan metode time series dan causal. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*.
- Hakiqi, M. I., Firmansyah, A., & Arisanti, R. (2023). Peramalan curah hujan di Kota Bandung dengan metode SARIMA. *Inferensi*, *1*(1), 23–29. <https://doi.org/10.12962/j27213862.v1i1.19119>
- HE, W., Shia, A., & Liu, C. (2024). Study on inventory management of LCD TV manufacturing enterprises: Taking BPD company as an example. *International Journal of Business and Management*, *13*(9), 49–62. <https://doi.org/10.35629/8028-13094962>
- Hutapea, R. A., Tambunan, N. A., Sinaga, K., Siagian, A., & Herlim, C. (2024). Peramalan permintaan ragam dengan metode time series dengan perhitungan error MSE. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*.
- Khaeruman, K., Dewi, I., & Noor, N. (2024). Improving inventory management practices in transforming the efficiency of household equipment stores at Royal Market in Serang. *International Journal*, *4*(1), 166–174. <https://doi.org/10.53067/ije3.v4i1.246>
- Lesmana, N. Y. A., Widyaningrum, D., & Negoro, Y. P. (2023). Analisis permintaan tas anak di UD Wijaya menggunakan metode peramalan time series. *Jurnal Teknik Industri*, *9*(2), 403–413. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.22745>
- Mircetic, D., Rostami-Tabar, B., Nikolicic, S., & Maslaric, M. (2022). Forecasting hierarchical time series in supply chains: An empirical investigation. *International Journal of Production Research*, *60*(8), 2514–2533. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1896817>
- Mustapha, O. O., & Sithole, T. (2025). Forecasting retail sales using machine learning models. *American Journal of Statistics and Actuarial Sciences*, *6*(1), 35–67. <https://doi.org/10.47672/ajsas.2679>
- Nguyen, T. T. H. (2023). Improving and optimizing the performance of the supply chain: The case of coffee production in Vietnam. Université Polytechnique Hauts-de-France.
- Nikolić, B., & Popović, T. (2024). Hypothesis testing and statistical test selection: Fundamentals of statistics in clinical studies-part II. *Medicinski Pregled*, *77*(1–2), 49–54. <https://doi.org/10.2298/MPNS2402049N>
- Ramdhani, I., Raodah, R., & Erniyani, E. (2025). Peramalan permintaan produk bakso frozen FA menggunakan metode time series. *Factory Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, *4*(2), 105–112. <https://doi.org/10.56211/factory.v4i2.1248>
- Seyedan, M., & Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: Methods, applications, and research opportunities. *Journal of Big Data*, *7*(53). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00329-2>
- Tomar, R. S., & Sharma, A. (2024). Demand forecasting to optimize supply chain management. In *Supply Chain Management* (pp. 1–13). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003509561-1>

- Wahyuni, E. I., Meutia, S., & Irwansyah, D. (2022). Optimasi perencanaan produksi roti kacang dengan metode goal programming di UD Omega Hj Eliya Lubis Kota Tebing Tinggi. *Industrial Engineering Journal*, 11(2).
- Widjonarko, W., Avian, C., Setiawan, A., Rusli, M., & Iskandar, E. (2020). Capacitor bank controller using artificial neural network with closed-loop system. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(4), 1379–1386. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i4.2411>
- Wijaya, M. A., Nugroho, S., Pahmi, M. A., & Imtihan, M. (2021). Pengendalian persediaan produk dengan metode EOQ melalui konsep supply chain management. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.37373/jenius.v2i1.92>