

## Analysis Of Raw Material Inventory Forecasting Using The Time Series Method At UD. Tunas Baru, Gunungsitoli City

### Analisis Peramalan Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Time Series Di UD. Tunas Baru Kota Gunungsitoli

Perubahan Waruwu <sup>1)</sup>; Sophia Molinda Kakisina <sup>2)</sup>; Jeliswan Berkat Iman Jaya Gea <sup>3)</sup>; Robin Markus Putra Waruwu <sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup> Study Program of Management, Faculty of Economic, Universitas Nias

Email: <sup>1)</sup> [perubahanwaruwu11@gmail.com](mailto:perubahanwaruwu11@gmail.com) ;<sup>2)</sup> [molindasophia@gmail.com](mailto:molindasophia@gmail.com) ;<sup>3)</sup> [jeliswan89@gmail.com](mailto:jeliswan89@gmail.com) ;<sup>4)</sup> [robinmarkusputrawaruwu@unias.ac.id](mailto:robinmarkusputrawaruwu@unias.ac.id)

#### ARTICLE HISTORY

Received [04 December 2025]

Revised [05 January 2026]

Accepted [08 January 2026]

#### KEYWORDS

Forecasting, Time Series, Moving Average, Raw Material Inventory.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode time series dengan pendekatan Moving Average dalam memperkirakan kebutuhan bahan baku di UD. Tunas Baru Kota Gunungsitoli. Perusahaan selama ini mengelola persediaannya secara tradisional tanpa dasar perhitungan yang sistematis, sehingga sering mengalami fluktuasi pembelian dan penggunaan bahan baku yang berdampak pada kelebihan maupun kekurangan stok. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan data pembelian dan penggunaan bahan baku papan selama periode Januari–Desember 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode Moving Average (3-periode) mampu memberikan gambaran umum mengenai tren kebutuhan bahan baku, meskipun belum sepenuhnya akurat terhadap fluktuasi yang tajam. Nilai kesalahan kuadrat rata-rata (Mean Squared Error atau MSE) diperoleh sebesar 27.338 lembar<sup>2</sup>, yang menunjukkan tingkat deviasi cukup tinggi antara nilai aktual dan hasil peramalan. Temuan ini menegaskan bahwa sistem peramalan berbasis time series dapat digunakan sebagai dasar awal untuk perencanaan kebutuhan bahan baku di UD. Tunas Baru. Penerapan metode peramalan yang tepat dapat membantu perusahaan menekan risiko kelebihan atau kekurangan bahan baku serta meningkatkan efisiensi proses produksi. Peneliti merekomendasikan penerapan sistem persediaan berbasis data dan penggunaan metode peramalan yang lebih adaptif seperti Weighted Moving Average atau Exponential Smoothing.

#### ABSTRACT

This study aims to analyze the application of the time series method using the Moving Average approach to forecast raw material requirements at UD. Tunas Baru, Gunungsitoli City. The company has traditionally managed its inventory without a systematic calculation basis, resulting in fluctuating purchases and usage that cause overstock and shortages. This research employed a descriptive quantitative method using data on wood board purchases and usage from January to December 2024. The results show that the Moving Average (3-period) method provides a general overview of raw material demand trends, although it remains less accurate in capturing sharp fluctuations. The Mean Squared Error (MSE) value was 27,338 (sheets<sup>2</sup>), indicating a relatively high deviation between actual and forecasted values. These findings suggest that time series-based forecasting can serve as a preliminary foundation for raw material planning at UD. Tunas Baru. Applying an appropriate forecasting method can help the company minimize inventory imbalance risks and improve production efficiency. It is recommended that the company implement a data-based inventory management system and consider more adaptive forecasting methods such as Weighted Moving Average or Exponential Smoothing.

## PENDAHULUAN

Industri furnitur atau mebel merupakan salah satu sektor usaha yang berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022, industri furnitur menyumbang sekitar 0,25% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional. Angka ini menunjukkan bahwa sektor furnitur masih memiliki peranan yang signifikan dalam mendukung perekonomian, khususnya pada skala usaha kecil dan menengah (UKM). Peningkatan daya beli masyarakat, perkembangan gaya hidup modern, serta kebutuhan akan produk furnitur yang fungsional dan estetis menjadikan permintaan terhadap produk ini cenderung terus meningkat setiap tahunnya. Dengan demikian, keberlangsungan dan daya saing usaha furnitur ditentukan oleh kemampuan pelaku usaha dalam mengelola sumber daya produksi secara efisien, termasuk pengelolaan persediaan bahan baku.

Dalam praktik bisnis, manajemen persediaan merupakan salah satu aspek penting yang tidak dapat diabaikan. Persediaan berfungsi sebagai penyangga kelancaran proses produksi agar perusahaan tidak mengalami kekurangan bahan baku. Namun, pada saat yang sama, persediaan yang berlebihan justru dapat menimbulkan permasalahan baru, seperti meningkatnya biaya

penyimpanan, risiko kerusakan, penurunan kualitas bahan, serta beban keuangan akibat modal yang tertahan pada barang yang belum digunakan. Oleh karena itu, manajemen persediaan harus dilakukan secara cermat agar perusahaan dapat menyeimbangkan antara ketersediaan bahan baku dan kebutuhan produksi. Pengelolaan persediaan yang tidak tepat berpotensi menurunkan efisiensi produksi dan bahkan merugikan perusahaan. Seiring berkembangnya ilmu manajemen, berbagai metode telah dikembangkan untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan. Salah

satunya adalah metode peramalan (Forecasting). Peramalan dalam konteks manajemen persediaan berfungsi untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku di masa mendatang berdasarkan data historis produksi maupun permintaan. Dengan peramalan yang akurat, perusahaan dapat menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang sesuai, menghindari kekurangan maupun kelebihan stok, serta menekan biaya penyimpanan. Menurut (Utama et al., 2019) peramalan merupakan asumsi dalam menentukan suatu kuantitas, contoh penerapannya adalah penentuan permintaan terhadap suatu produk dalam periode tertentu. Kemudian Sofyan Assauri (Utama et al., 2019) mendefinisikan peramalan (Forecasting) sebagai *educated guess* (perkiraan ilmiah) yang menjadi landasan atas keputusan yang akan mempengaruhi keadaan atau hasil dimasa yang akan datang.

Di antara berbagai teknik peramalan, metode Time Series merupakan salah satu yang paling banyak digunakan dalam konteks produksi dan persediaan (Ardesfira et al., 2022). Metode ini menganalisis data historis permintaan atau penggunaan bahan baku pada periode sebelumnya untuk memprediksi kebutuhan di periode mendatang. Kelebihan metode Time Series adalah kemampuannya dalam mengidentifikasi pola data, seperti tren, musiman, maupun fluktuasi, sehingga hasil prediksi dapat lebih mendekati kondisi riil. Dengan demikian, metode ini sangat relevan digunakan oleh perusahaan manufaktur kecil maupun besar yang beroperasi dengan pola permintaan relatif stabil tetapi tetap menghadapi risiko fluktuasi pada waktu tertentu.

UD. Tunas Baru, yang berlokasi di Kota Gunungsitoli, merupakan salah satu pelaku usaha mebel yang memproduksi berbagai jenis perabot rumah tangga berbahan dasar kayu, dengan papan sebagai bahan baku utama. Seperti halnya usaha sejenis, ketersediaan papan dalam berbagai jenis dan ukuran sangat menentukan kelancaran proses produksi. Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa UD. Tunas Baru masih menghadapi kendala serius dalam pengelolaan persediaan bahan baku tersebut. Fenomena yang terjadi adalah seringnya penumpukan papan di gudang, yang menyebabkan perusahaan harus menanggung biaya penyimpanan tinggi serta risiko kerusakan bahan baku akibat rayap, kelembaban, maupun penurunan kualitas papan. Kondisi ini tidak hanya mengganggu efisiensi produksi, tetapi juga berdampak pada profitabilitas usaha karena modal yang seharusnya dapat dialokasikan untuk kebutuhan lain justru terikat pada bahan baku yang menumpuk.

**Tabel 1 Data Pembelian dan Penggunaan Papan UD. Tunas Baru Periode 2024**

No	Bulan	Pembelian (lembar)	Penggunaan (lembar)
1	Januari	250	214
2	Februari	250	180
3	Maret	125	131
4	April	375	350
5	Mei	125	200
6	Juni	250	125
7	Juli	375	250
8	Agustus	250	400
9	September	375	375
10	Oktober	375	544
11	November	500	250
12	Desember	250	125

Sumber : UD. Tunas Baru olahan peneliti (2025)

Berdasarkan tabel 1.1 di atas, dapat diketahui bahwa pembelian serta penggunaan bahan baku (papan) selama periode tahun 2024 menunjukkan nilai yang tidak seimbang. Ketidakeimbangan ini menimbulkan kelebihan stok persediaan di gudang. Penumpukan papan tersebut terjadi karena sistem pengelolaan persediaan di UD. Tunas Baru masih dilakukan secara konvensional, yakni pemesanan dalam jumlah besar tanpa perhitungan yang sistematis terhadap kebutuhan riil produksi. Pola ini menyebabkan adanya ketidakseimbangan antara jumlah papan yang masuk dengan bahan baku yang benar-benar digunakan dalam proses produksi. Akibatnya, stok papan menumpuk dalam jangka waktu

yang lama dan menimbulkan biaya tambahan. Jika kondisi ini terus berlanjut, bukan hanya efisiensi yang terganggu, tetapi juga daya saing usaha di tengah kompetisi industri furnitur yang semakin ketat.

Penerapan metode peramalan Time Series (Deret Waktu) merupakan solusi strategis untuk mengatasi permasalahan dalam hal kelebihan atau kekurangan persediaan bahan baku. Dengan memanfaatkan data historis yang komprehensif terkait pemesanan dan tingkat konsumsi papan pada periode sebelumnya, perusahaan dapat memperkirakan (memproyeksikan) kebutuhan bahan baku di masa mendatang dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dipaparkan, jelas terlihat bahwa pengelolaan persediaan (inventory management) papan yang efektif dan efisien merupakan faktor kritical bagi keberlanjutan operasional (sustainability) usaha manufaktur skala kecil, seperti UD. Tunas Baru. Isu berulang terkait penumpukan bahan baku (overstocking) yang terjadi mengindikasikan adanya kebutuhan mendesak untuk beralih pada strategi manajemen persediaan yang lebih modern dan didukung oleh analisis data yang terstruktur. Penerapan metode peramalan Time Series (Deret Waktu) hadir sebagai solusi proaktif yang memungkinkan perusahaan untuk mengantisipasi (memproyeksikan) permintaan bahan baku di masa depan secara lebih akurat. Peramalan yang tepat akan memastikan kelancaran proses produksi sekaligus meminimalkan pemborosan biaya penyimpanan (holding cost) yang timbul akibat persediaan yang berlebihan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Peramalan Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Time Series Di UD. Tunas Baru Kota Gunungsitoli"

## LANDASAN TEORI

### Definisi Peramalan

Secara umum, peramalan (Forecasting) adalah suatu proses untuk memperkirakan kejadian atau kondisi yang akan terjadi di masa depan berdasarkan data historis, informasi saat ini, dan analisis tren yang relevan. Peramalan sangat penting dalam pengambilan keputusan, terutama dalam bidang bisnis, ekonomi, logistik, dan manajemen, karena dapat membantu organisasi dalam merencanakan strategi, mengelola risiko, dan mengoptimalkan sumber daya.

Menurut (Laoli et al., 2024) peramalan sebagai ilmu dan seni secara matematis yang tujuannya untuk memprediksi peristiwa yang kemungkinan bisa terjadi berdasarkan data data lampau. Hal ini dapat di artikan bahwa peramalan memanfaatkan data seperti pembelian atau penjualan pada waktu yang lampau untuk dijadikan acuan dalam menentukan jumlah atau kuantitas penggunaan dan pembelian di masa yang akan datang yang diformulasikan secara matematis yang tujuannya untuk mendapatkan kualitas dan kuantitas yang tepat dan optimal.

Kemudian, Handoko (Paruntu & Palandeng, 2018) mendefinisikan peramalan sebagai suatu cara atau usaha dalam menentukan keadaan di masa yang akan datang melalui pengujian data yang ada di masa lalu. Lebih lanjut, Sumayang di dalam (Ananda et al., 2022) mengartikan peramalan sebagai alat untuk menentukan hal dimasa yang akan datang dengan pendekatan dan perhitungan secara objektif terhadap data historical.

Berdasarkan pengertian menurut para ahli diatas maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa peramalan merupakan suatu proses sistematis yang bertujuan untuk memprediksi kondisi atau kebutuhan di masa depan berdasarkan data masa lalu dan analisis ilmiah.

Meskipun metode dan pendekatannya bisa bervariasi (kuantitatif atau kualitatif), inti dari peramalan adalah membantu pengambil keputusan untuk mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan efektivitas perencanaan di berbagai sektor, khususnya dalam dunia bisnis dan manajemen.

### Persediaan

Istilah persediaan, memiliki definisi yang cukup beragam yang dikemukakan oleh para ahli. Menurut Herjanto (Amelia et al., 2024) Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan oleh perusahaan untuk digunakan dalam produksi, sebagai suku cadang mesin, atau untuk dijual kembali. Dalam pengertian ini, Herjanto menekankan definisi persediaan sebagai aset yang bersifat modal sementara perusahaan untuk kebutuhan produksinya.

Menurut Harsanto (2013:63), manajemen persediaan adalah kebijakan dan keputusan perusahaan untuk memastikan ketersediaan barang berkualitas dalam jumlah dan waktu yang tepat. Manajemen ini berfungsi mengelola serta mengoptimalkan persediaan, baik yang diproduksi maupun tidak, guna menjaga kelancaran proses produksi.

Menurut Sutarman (Amelia et al., 2024) Persediaan bertujuan mendukung operasional perusahaan dengan menentukan jumlah pesanan yang optimal, termasuk jumlah produk, bahan baku, dan waktu pemesanan.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat di simpulkan bahwa Persediaan adalah sejumlah barang yang sengaja di simpan oleh perusahaan dengan tujuan produksinya. Pada prinsipnya, barang ini akan digunakan secara bertahap pada tiap proses produksi.

### **Fungsi Persediaan**

Persediaan memiliki kedudukan yang sangat krusial dalam suatu perusahaan. Apabila jumlah persediaan tidak mencukupi, maka proses penjualan dapat tertunda atau bahkan batal, yang pada akhirnya akan menghambat pencapaian laba. Kehilangan kesempatan penjualan juga berarti berkurangnya pelanggan. Oleh karena itu, persediaan berperan penting dalam kelangsungan aktivitas perusahaan. Menurut Handoko (Rusdiana, 2014) menjabarkan fungsi- fungsi persediaan secara umum sebagai berikut :

#### **1. Fungsi Decoupling**

Fungsi Decoupling berkaitan dengan keberadaan persediaan yang memungkinkan perusahaan tidak sepenuhnya bergantung pada pihak lain dalam memenuhi kebutuhan, terutama untuk permintaan yang bersifat mendadak. Persediaan bahan baku diadakan agar perusahaan tidak terlalu tergantung pada pihak pemasok dalam hal jumlah maupun waktu pengiriman. Sementara itu, persediaan barang dalam proses dibutuhkan untuk menjaga kesinambungan antar departemen dan proses produksi agar tetap dapat berjalan secara mandiri. Adapun persediaan barang jadi berperan penting dalam menghadapi ketidakpastian permintaan konsumen, sehingga perusahaan tetap mampu memenuhi kebutuhan pasar meskipun terjadi fluktuasi yang tidak dapat diprediksi secara tepat.

#### **2. Fungsi Economic Lot Sizing**

Fungsi ini menekankan bahwa melalui pengelolaan persediaan, perusahaan dapat membeli atau memproduksi sumber daya dalam jumlah tertentu yang mampu menekan biaya per unit. Penentuan ukuran pesanan atau lot size harus mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pembelian dan biaya penyimpanan. Dengan demikian, perusahaan dapat melakukan efisiensi, misalnya membeli dalam jumlah yang besar untuk mendapatkan harga lebih murah, namun tetap memperhatikan agar biaya penyimpanan tidak lebih tinggi dibandingkan penghematan dari pembelian dalam skala besar tersebut.

#### **3. Fungsi Antisipasi**

Fungsi antisipasi menunjukkan peran persediaan sebagai penyangga dalam menghadapi ketidakpastian permintaan konsumen yang sulit diperkirakan hanya berdasarkan pengalaman masa lalu. Persediaan berfungsi untuk menjaga ketersediaan barang ketika terjadi lonjakan permintaan mendadak maupun fluktuasi musiman. Dengan demikian, perusahaan dapat menyiapkan stok barang yang sesuai dengan pola permintaan tertentu, misalnya pada periode liburan atau hari besar keagamaan yang biasanya memicu meningkatnya permintaan produk.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Menurut Syafrida Hanir Sahir (2022:1) metode penelitian adalah rangkaian proses dalam mencari fakta atau kebenaran sebuah penelitian atau karya ilmiah yang dimulai dengan sebuah pemikiran yang akhirnya membentuk sebuah rumusan masalah sehingga membentuk hipotesis mula- mula. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode ini pada dasarnya memiliki konsep mengubah hasil penelitian menjadi deskripsi angka yang dijabarkan yang lebih mudah di mengerti (Dr. Fenti Hikmawati, 2017).

Menurut (Sahir, 2022) metode penelitian kuantitatif merupakan penelitian dengan memanfaatkan alat dalam mengolah data dalam bentuk angka atau nominal. Dalam penelitian ini, peneliti akan mengumpulkan data berupa jumlah pembelian dan pemakaian bahan baku UD. Tunas Baru selama periode tahun 2024 kemudian di analisis menggunakan metode Moving Average yang kemudian hasilnya di deskripsikan secara deskriptif.

### **Variabel Penelitian**

Menurut (Sahir, 2022), Variabel penelitian adalah unsur atau faktor yang dipilih dan ditetapkan oleh peneliti untuk diamati dan dianalisis dalam suatu penelitian. Fungsinya sebagai objek studi yang akan diukur untuk memperoleh data serta menjawab rumusan masalah dan menghasilkan kesimpulan. Menurut Arikunto dalam (Arenscu Juandrel Turang et al., 2023) variabel adalah objek yang dijadikan titik perhatian oleh peneliti dalam sebuah penelitian.

Berdasarkan kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa variabel penelitian adalah suatu objek yang telah di tentukan oleh peneliti yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan hasil dan kesimpulan dalam sebuah penelitian. Adapun dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan

adalah variabel tunggal yaitu Peramalan Persediaan. Dalam aplikasinya, penelitian akan menganalisis peramalan time series dalam manajemen persediaan bahan baku perusahaan.

## Sumber Data

Menurut Arikunto (2019:56), bahwa sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data diperoleh. Apabila peneliti menggunakan wawancara dalam pengumpulan datanya, maka sumber data disebut informan, yaitu orang yang merespon atau menjawab pertanyaan-pertanyaan peneliti, baik pertanyaan tertulis ataupun lisan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian kualitatif, dimana jenis data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder.

## Teknik Pengumpulan Data

Menurut Hafni Sahir (2022:28), dalam suatu penelitian, proses pengumpulan data memegang peranan penting dan tidak dapat dipisahkan dari keseluruhan tahapan penelitian. Untuk memastikan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan atau hipotesis yang telah ditetapkan, data harus dikumpulkan secara tepat dan disesuaikan dengan metode penelitian yang digunakan.

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam proses penelitian ini, peneliti menggunakan tiga bentuk pengumpulan data, yaitu:

### 1. Wawancara

Menurut (Sahir, 2022) wawancara (interview) merupakan serangkaian data berupa tanya jawab antara peneliti dengan narasumber berupa informasi tentang masalah penelitian yang sedang diteliti. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur, yaitu peneliti dalam melakukan wawancara tidak memiliki pedoman yang baku yang telah tersusun secara sistematis sehingga peneliti lebih banyak mendengarkan apa yang diceritakan responden (Wilinny et al., 2019). Narasumber dalam penelitian adalah pemilik usaha UD. Tunas Baru.

### 2. Observasi (Penelitian Lapangan)

Menurut Hafni Sahir (2022:30), observasi yaitu proses menghimpun data dengan peneliti turun langsung ke lokasi, mengamati segala bentuk gejala dan fenomena serta mendeskripsikan masalah tersebut yang bisa dihubungkan dengan teknik pengumpulan data lainnya seperti wawancara dan dokumentasi yang diperoleh dihubungkan teori-teori terdahulu pada penelitian sebelumnya.

### 3. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2018: 396), dokumentasi adalah data dari catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen ini meliputi tulisan, gambar, atau karya monumental dari seseorang. Dengan memanfaatkan metode ini, peneliti memperoleh data tentang persediaan bahan baku perusahaan.

## Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono dalam buku Hafni Sahir (2022:38), penggunaan analisis secara deskriptif memiliki tujuan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan yang secara umum tidak memberikan kesimpulan pasti. Melalui teknik ini, nilai dari variabel bebas dan variabel terikat dapat diketahui. Teknik analisis data adalah metode yang digunakan untuk mengolah data agar lebih mudah dipahami serta membantu menemukan solusi dari suatu permasalahan. Dalam penelitian ini, teknik analisis data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data dan informasi mengenai persediaan bahan baku khususnya papan di UD. Tunas Baru periode tahun 2024. Tahapan ini dilakukan melalui metode observasi, wawancara dan dokumentasi data- data persediaan bahan baku papan .

2. Analisis Peramalan dengan metode Moving Average

$$Y_{t+1}$$

$$= \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan :

$\hat{Y}_{t+1}$  = Nilai peramalan pada periode ke t + 1  $Y_t$  = Nilai aktual pada periode ke t

n = Jumlah periode (orde) yang digunakan dalam perhitungan rata-rata

3. Mengukur keakuratan peramalan dengan Mean Squared Error (MSE)

$\sum (\text{kesalahan permalan})^2$

$MSE = \frac{\sum (\text{kesalahan permalan})^2}{n}$

4. Analisis hasil peramalan Moving Average dengan teknik tradisional perusahaan.

Dalam tahap ini, peneliti akan menganalisis secara kuantitatif apakah metode peramalan Time Series Moving Average lebih baik daripada metode tradisional yang selama ini diterapkan oleh perusahaan.

#### 5. Penarikan kesimpulan

Pada tahap ini peneliti akan mengambil kesimpulan secara ringkas dan jelas, sehingga terjawab tujuan dan masalah penelitian yang telah dianalisa sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Sistem Pengelolaan Persediaan Perusahaan

UD. Tunas Baru dalam kegiatan operasionalnya masih menerapkan sistem pengelolaan persediaan secara tradisional. Sistem ini dijalankan berdasarkan pengalaman dan perkiraan subjektif dari pemilik maupun bagian produksi tanpa menggunakan metode analisis data yang terukur. Proses pembelian bahan baku dilakukan ketika persediaan di gudang mulai menipis atau berdasarkan perkiraan kebutuhan produksi dalam waktu dekat. Dengan demikian, keputusan untuk melakukan pemesanan bahan baku belum didasarkan pada perhitungan yang sistematis, melainkan pada intuisi dan pola kebiasaan dari periode-periode sebelumnya. Meskipun pendekatan ini dianggap fleksibel, namun rentan menimbulkan ketidaktepatan jumlah persediaan yang dapat berdampak pada proses produksi.

Pernyataan ini didasarkan pada wawancara dengan Bapak Baziduhu Harefa selaku pemilik usaha bahwa selama ini beliau biasanya melakukan pemesanan sesuai dengan perkiraannya saja.

“Kalau berbicara bagaimana kami mengelola persediaan, biasanya kami melakukan pemesanan sekali sebulan. Selama ini kami memesan dari suplier berdasarkan perkiraan saja. Biasanya kami bandingkan dengan penggunaan pada bulan lalunya. Terkadang pesanan juga menyesuaikan dengan ketersediaan dari suplier. Walaupun kami memesan 2 kubik, tapi yang tersedia hanya 1 kubik maka kami akan tetap terima saja”.

Dalam sistem tradisional ini, pencatatan stok bahan baku masih dilakukan secara manual melalui buku catatan atau lembar kerja sederhana tanpa dukungan sistem informasi terkomputerisasi. Setiap kali terjadi pembelian atau penggunaan bahan baku, pencatatannya dilakukan oleh staf gudang berdasarkan laporan fisik yang diamati langsung. Cara ini memang cukup sederhana dan mudah diterapkan, tetapi memiliki kelemahan dalam hal akurasi dan efisiensi waktu. Ketika terjadi kesalahan pencatatan atau keterlambatan laporan, perusahaan dapat mengalami kesulitan dalam mengetahui jumlah persediaan aktual di gudang, yang pada akhirnya berpotensi menghambat proses perencanaan produksi berikutnya.

Ketergantungan pada sistem tradisional yang berbasis perkiraan ini menyebabkan perusahaan sering menghadapi dua kondisi ekstrem, yaitu kelebihan dan kekurangan bahan baku. Pada saat pembelian dilakukan dalam jumlah besar tanpa mempertimbangkan tingkat penggunaan aktual, perusahaan akan menanggung beban biaya penyimpanan yang tinggi serta risiko kerusakan bahan baku akibat waktu simpan yang terlalu lama. Sebaliknya, jika pembelian dilakukan terlalu sedikit, maka proses produksi dapat terhambat karena kekurangan stok. Oleh karena itu, pengelolaan persediaan berbasis perkiraan semata tidak lagi memadai untuk menjamin kesinambungan produksi. Penerapan metode peramalan yang lebih sistematis, seperti Moving Average, menjadi penting agar perusahaan dapat menentukan jumlah kebutuhan bahan baku secara lebih akurat berdasarkan pola data historis penggunaan.

#### Pola Fluktuasi Permintaan Bahan Baku

Permintaan bahan baku di UD. Tunas Baru menunjukkan pola yang berfluktuasi sepanjang tahun 2024. Berdasarkan data penggunaan bahan baku papan, terlihat bahwa jumlah bahan baku yang digunakan dalam proses produksi tidak stabil dari bulan ke bulan. Fluktuasi ini menandakan bahwa aktivitas produksi di perusahaan sangat bergantung pada volume pesanan yang diterima dari pelanggan serta faktor eksternal lain seperti ketersediaan modal, kondisi cuaca, dan kapasitas tenaga kerja. Pada bulan-bulan tertentu, terutama saat terjadi peningkatan pesanan atau proyek besar, penggunaan bahan baku meningkat secara signifikan. Sebaliknya, pada periode dengan permintaan rendah, penggunaan bahan baku cenderung menurun tajam.

Berdasarkan data penggunaan bahan baku sebelumnya, menunjukkan bahwa permintaan bahan baku tertinggi terjadi pada bulan Oktober dengan jumlah 544 lembar, sementara permintaan terendah terjadi pada bulan Juni dan Desember dengan masing-masing 125 lembar. Pola ini menunjukkan adanya tren musiman yang memengaruhi tingkat konsumsi bahan baku di perusahaan. Peningkatan pada bulan April, Agustus, dan Oktober kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya aktivitas proyek pembangunan

atau pesanan mebel menjelang akhir tahun. Sebaliknya, penurunan pada bulan Juni dan Desember dapat dikaitkan dengan faktor eksternal seperti penurunan permintaan pasar atau pengurangan jam kerja akibat kondisi cuaca di wilayah Nias yang sering hujan pada periode tersebut.

Fluktuasi permintaan bahan baku ini memberikan tantangan tersendiri bagi UD. Tunas Baru dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan produksi. Tanpa adanya sistem pengendalian persediaan berbasis analisis data, perusahaan berisiko mengalami dua kondisi ekstrem, yakni kelebihan stok ketika permintaan menurun, dan kekurangan stok ketika permintaan meningkat secara mendadak. Oleh karena itu, identifikasi pola fluktuasi permintaan menjadi langkah awal yang penting dalam perencanaan kebutuhan bahan baku. Dengan memahami tren penggunaan dari data historis, perusahaan dapat melakukan peramalan kebutuhan di masa mendatang secara lebih akurat menggunakan metode Moving Average. Penerapan metode ini diharapkan dapat membantu UD. Tunas Baru meminimalkan ketidakpastian dalam proses pembelian bahan baku dan menciptakan sistem persediaan yang lebih efisien serta terukur.

**Tabel 2 Hasil perhitungan menggunakan metode Moving Average 3 periode**

Bulan	Penggunaan Aktual (Ibr)	Hasil Peramalan (Ibr)	Error (Ibr)	(Error) <sup>2</sup>
April	350	175	175	30.625
Mei	200	220,33	-20,33	413,44
Juni	125	227	-102	10.404
Juli	250	225	25	625
Agustus	400	191,67	208,33	43.402,78
September	375	258,33	116,67	13.611,11
Oktober	544	341,67	202,33	40.938,78
November	250	439,67	-189,67	35.973,44
Desember	125	389,67	-264,67	70.048,44
<b>Total</b>				<b>246.042</b>

Sumber : Olahan peneliti (2025)

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai error bervariasi cukup besar antarperiode. Pada beberapa bulan seperti April, Agustus, dan Oktober, nilai peramalan jauh lebih rendah dibandingkan nilai aktual, yang menunjukkan bahwa model mengalami under-forecast (perkiraan terlalu kecil). Sebaliknya, pada bulan November dan Desember, nilai peramalan justru melebihi kenyataan (over-forecast). Fenomena ini menunjukkan bahwa model Moving Average dengan periode tetap (3 bulan) kurang mampu menyesuaikan diri dengan lonjakan permintaan yang terjadi secara mendadak.

Jika diamati dari nilai kuadrat kesalahan (Error)<sup>2</sup>, tampak bahwa bulan Desember (70.048,44) memberikan kontribusi terbesar terhadap total kesalahan peramalan, diikuti oleh bulan Agustus (43.402,78) dan Oktober (40.938,78). Angka-angka ini menegaskan bahwa metode Moving Average memiliki kelemahan dalam menghadapi pola data yang tidak stabil atau berfluktuasi tajam. Sebaliknya, pada bulan Mei dan Juli, nilai kesalahan relatif kecil, menunjukkan bahwa metode ini cukup efektif pada periode dengan permintaan yang stabil.

Secara umum, pola kesalahan yang tampak dalam tabel ini memperlihatkan bahwa data penggunaan bahan baku di UD. Tunas Baru bersifat fluktuatif dan tidak membentuk tren yang konsisten. Hal tersebut menyebabkan hasil peramalan menjadi kurang presisi pada beberapa periode tertentu. Meskipun demikian, metode Moving Average tetap bermanfaat untuk memberikan gambaran umum mengenai tren kebutuhan bahan baku, terutama dalam konteks perencanaan jangka pendek. Hasil peramalan ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk menghitung tingkat akurasi model menggunakan ukuran kesalahan kuadrat rata-rata (Mean Squared Error), yang disajikan pada bagian berikutnya.

## Pembahasan

Pembahasan ini mengintegrasikan seluruh hasil penelitian mulai dari analisis sistem pengelolaan persediaan, data penggunaan bahan baku, hasil peramalan menggunakan metode Moving Average tiga periode (MA-3) untuk tahun 2024, hingga perhitungan lanjutan untuk periode berikutnya yaitu tahun 2025. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai bagaimana kondisi persediaan di UD. Tunas Baru serta bagaimana metode peramalan dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan operasional yang lebih terukur. Dengan adanya peramalan dua periode ini, perusahaan diharapkan mampu menerapkan kebijakan pengelolaan persediaan yang lebih berorientasi data, bukan sekadar pada intuisi atau pengalaman subjektif.

Pada tahun 2024, sistem pengelolaan persediaan yang digunakan masih bersifat tradisional, sehingga pola pembelian dan penggunaan bahan baku sering tidak seimbang. Ketidakteraturan ini tampak dari selisih antara pembelian dan penggunaan di beberapa bulan yang menyebabkan kelebihan (overstock) maupun kekurangan (stockout).

Oleh karena itu, peneliti melakukan perhitungan peramalan sebagai dasar evaluasi dan rekomendasi kebijakan persediaan. Setelah memperoleh hasil peramalan 2024 dan menghitung tingkat akurasi menggunakan Mean Squared Error (MSE), pembahasan ini kemudian diperluas dengan menghitung proyeksi kebutuhan bahan baku pada tahun 2025. Perhitungan tersebut menjadi penting untuk menunjukkan bagaimana metode MA-3 dapat memproyeksikan kebutuhan masa depan berdasarkan pola historis.

**Tabel 3 Hasil Perhitungan Peramalan 2024-2025**

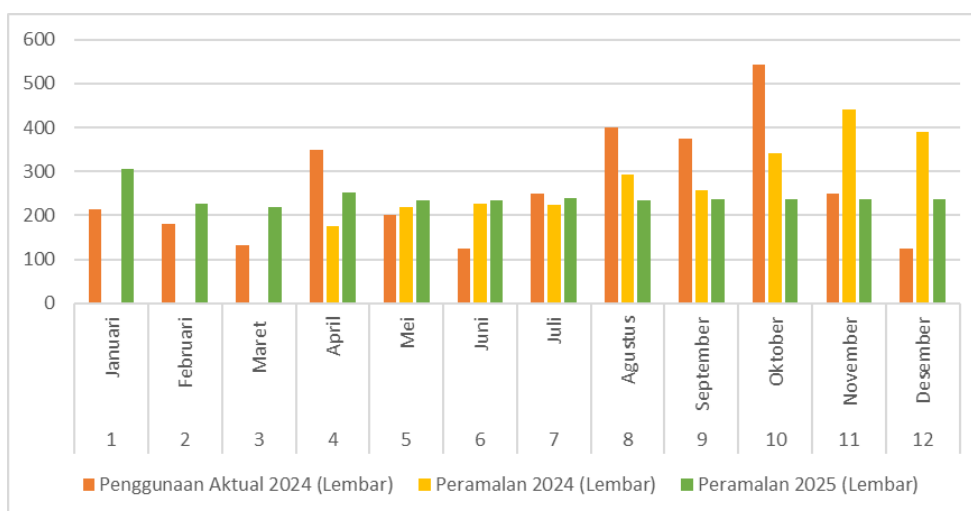
No	Bulan	Penggunaan Aktual 2024 (Lembar)	Peramalan 2024 (Lembar)	Peramalan 2025 (Lembar)
1	Januari	214	-	306
2	Februari	180	-	227
3	Maret	131	-	219
4	April	350	175	251
5	Mei	200	220	233
6	Juni	125	227	234
7	Juli	250	225	239
8	Agustus	400	292	235
9	September	375	258	236
10	Oktober	544	341	237
11	November	250	440	236
12	Desember	125	390	236

Sumber : Olahan peneliti (2025)

Tabel perbandingan antara penggunaan bahan baku aktual tahun 2024, hasil peramalan tahun 2024, dan hasil peramalan tahun 2025 memberikan gambaran menyeluruh mengenai perilaku konsumsi bahan baku di UD. Tunas Baru. Periode 2024 menunjukkan fluktuasi penggunaan yang cukup signifikan, terutama pada bulan April, Agustus, dan Oktober yang mencatatkan lonjakan tajam, serta bulan Juni dan Desember yang mengalami penurunan drastis.

Lonjakan-lonjakan tersebut menjadi penyebab utama nilai MSE tahun 2024 mencapai 27.338 (lembar<sup>2</sup>), yang menunjukkan bahwa pola permintaan bersifat tidak stabil. Perbedaan yang terjadi antara nilai aktual dan hasil peramalan 2024 ini dapat divisualisasikan melalui diagram batang berikut, yang menampilkan secara jelas pola perbedaan antardata.

**Gambar 1 Diagram Penggunaan dan Peramalan Kebutuhan Bahan Baku**



*Sumber : Olahan peneliti (2025)*

Pada perhitungan peramalan tahun 2025, pola yang terbentuk terlihat lebih stabil bila dibandingkan dengan nilai aktual dan hasil peramalan tahun sebelumnya. Nilai proyeksi mulai bulan April hingga Desember 2025 bergerak pada rentang yang relatif konsisten, yaitu antara 230 hingga 240 lembar per bulan. Pola ini menunjukkan bagaimana metode Moving Average 3-periode berhasil meredam pengaruh nilai ekstrem dari periode sebelumnya. Dengan demikian, hasil peramalan 2025 menjadi lebih representatif untuk digunakan sebagai dasar awal dalam perencanaan kebutuhan bahan baku, terutama dalam konteks perusahaan skala kecil yang memerlukan prediksi sederhana tetapi cukup reliabel.

Stabilitas hasil peramalan tahun 2025 memberikan implikasi strategis bagi pengelolaan persediaan. Dengan pola permintaan yang lebih dapat diprediksi, UD. Tunas Baru dapat menentukan jadwal pemesanan rutin bulanan, menetapkan tingkat persediaan minimum, dan mengurangi risiko terjadinya overstock maupun stockout. Rata-rata forecast pada kisaran 236 lembar dapat digunakan sebagai pedoman dasar pembelian, sehingga keputusan pengadaan tidak lagi hanya berdasarkan intuisi. Selain itu, hasil proyeksi ini memungkinkan perusahaan melakukan perencanaan kapasitas gudang dan penjadwalan produksi secara lebih terencana.

Secara keseluruhan, perpaduan antara analisis data aktual 2024, hasil peramalan 2024, dan proyeksi kebutuhan tahun 2025 menunjukkan bahwa metode peramalan berbasis Time Series, khususnya pendekatan Moving Average, dapat menjadi alat pendukung yang efektif dalam merumuskan kebijakan pengelolaan persediaan yang lebih terukur. Meskipun metode ini masih memiliki keterbatasan dalam mendeteksi perubahan ekstrem dan pola musiman, hasil prediksi yang dihasilkan sudah cukup untuk memberikan landasan awal dalam menyusun strategi pengadaan bahan baku bagi UD. Tunas Baru. Dengan dukungan pencatatan yang lebih sistematis dan evaluasi berkala terhadap performa model peramalan, efektivitas pengelolaan persediaan dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis peramalan dengan metode Time Series menggunakan pendekatan Moving Average dalam persediaan bahan baku di UD. Tunas Baru Kota Gunungsitoli, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengelolaan persediaan bahan baku di UD. Tunas Baru hingga saat ini masih dilakukan secara tradisional dan tidak berlandaskan pada sistem perencanaan persediaan yang terstruktur. Keputusan pembelian bahan baku didasarkan pada perkiraan subjektif pemilik dan pengalaman operasional, tanpa menggunakan analisis data historis atau metode perhitungan tertentu. Kondisi ini terlihat dari fluktuasi pembelian dan penggunaan bahan baku sepanjang tahun 2024, yang menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan stok, seperti kelebihan bahan baku pada beberapa bulan dan kekurangan pada bulan lainnya. Ketidakteraturan ini menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan prinsip material planning yang sesuai dengan konsep manajemen persediaan modern.

2. Penerapan metode peramalan time series Moving Average tiga periode (MA-3) memberikan gambaran awal mengenai pola penggunaan bahan baku di UD. Tunas Baru, meskipun tingkat akurasinya dipengaruhi oleh tingginya fluktuasi permintaan. Peramalan tahun 2024 menghasilkan nilai MSE sebesar 27.338 (lembar<sup>2</sup>), yang mencerminkan adanya variabilitas data yang besar dan lonjakan ekstrem pada bulan-bulan tertentu. Meskipun demikian, metode MA-3 tetap mampu memberikan tren dasar yang dapat digunakan sebagai acuan awal dalam memperkirakan kebutuhan bahan baku. Hal ini terlihat dari kecenderungan pola ramalan yang lebih stabil dibandingkan data aktual, terutama dalam proyeksi tahun 2025.
3. Hasil peramalan periode berikutnya (tahun 2025) menunjukkan pola kebutuhan bahan baku yang lebih stabil sehingga dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam pengadaan persediaan. Ramalan untuk tahun 2025 bergerak pada kisaran 230–240 lembar per bulan setelah bulan Maret, yang menunjukkan bahwa metode MA-3 mampu meredam pengaruh data ekstrem dan memberikan hasil peramalan jangka pendek yang lebih konsisten. Dengan memanfaatkan hasil peramalan tersebut, UD. Tunas Baru dapat mulai menerapkan kebijakan pengadaan yang lebih terukur, menetapkan frekuensi pemesanan yang lebih tepat, serta mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan stok. Oleh karena itu, metode peramalan berbasis data memiliki potensi kuat untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan perusahaan ke depan.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Bagi UD. Tunas Baru, disarankan untuk mulai menerapkan sistem pengelolaan persediaan yang berbasis data historis dan peramalan. Penggunaan metode Moving Average dapat dijadikan langkah awal dalam merencanakan pembelian bahan baku setiap periode. Perusahaan juga perlu melakukan pencatatan data pembelian dan penggunaan bahan baku secara lebih sistematis agar hasil peramalan di masa depan dapat lebih akurat dan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan pengadaan.
2. Untuk meningkatkan akurasi peramalan, perusahaan dapat mempertimbangkan penerapan metode peramalan lain yang lebih adaptif terhadap perubahan tren, seperti Weighted Moving Average atau Exponential Smoothing. Kedua metode tersebut dapat memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga hasil peramalan menjadi lebih sensitif terhadap perubahan permintaan yang cepat.
3. Dalam jangka panjang, UD. Tunas Baru perlu mengembangkan sistem informasi persediaan secara terintegrasi. Sistem ini dapat membantu dalam pemantauan stok secara real-time, mengurangi kesalahan pencatatan manual, serta mempercepat proses pengambilan keputusan terkait pembelian bahan baku. Dengan adanya sistem tersebut, kegiatan produksi dapat berlangsung lebih efisien dan terencana dengan baik.
4. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan analisis perbandingan antar-metode peramalan guna mengetahui model yang paling sesuai dengan pola data bahan baku di sektor industri kecil menengah seperti UD. Tunas Baru. Selain itu, penelitian dapat diperluas dengan mengaitkan hasil peramalan terhadap aspek biaya persediaan (*inventory cost analysis*) agar dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap efisiensi manajerial perusahaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alif Akbar. (2018). Analisis Penerapan Metode Just In Time Dalam Manajemen Persediaan Bahan Baku Serta Pengaruhnya Pada Peningkatan Efisiensi Biaya (Pt Perkebunan Nusantara XIV Pabrik Gula Takalar).
- Amelia, C., Renica, S. J., Rangkuti, M. R., Mahmudah, M., Hanifah, S. Z., Pasaribu, K., Risnawati, & Anwar, S. (2024). Konsep Dan Penerapan Manajemen Persediaan Pada Perusahaan Manufaktur Di Indonesia : Kajian Literatur. *Karimah Tauhid*, 3(8), 9088–9100.
- Ananda, I., Hamzah, P., & Wicaksono, P. A. (2022). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Plastik Dengan Metode Time Series Dan Pendekatan Min-Max Pada Pt The Univenus Serang.
- Ardesfira, G., Zedha, H. F., Fazana, I., Rahmadhiyanti, J., Rahima, S., Anwar, S., Statistika, J., Kuala, U. S., Aceh, B., & Tukar, N. (2022). Peramalan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Dengan

Menggunakan Metode Autoregressive Intergrated Moving Averagre (ARIMA). *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 3(November 2022).

Arensco Juandrel Turang, Golung, A. M., & Pasoreh, Y. (2023). Manfaat Klasifikasi Bahan Pustaka DI UPT Perpustakaan Untuk Temu Kembali Informasi Bagi Pengguna Khususnya Mahasiswa UNSRAT. *Acta Diurna Komunikasi*, 5(1), 1–6.

Dr. Fenti Hikmawati, M. S. (2017). *METODOLOGI PENELITIAN* (3rd ed.).

Rajagrafindo Persada.

Ervina, V. (2020). Analisis Peramalan (Forecasting) Permintaan Produk Kakap Merah (Lutjanus Campechanus) Beku Di Pt. Inti Luhur Fuja Abadi, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur [Universitas Brawijaya]. In Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/11204/>

Gulo, E. S. D., Hulu, T. H. S., Kakisina, S. M., & Mendrofa, M. S. D. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada CV . Sanjaya Bangun Pratama. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (Jebma)*, 4(3), 1703–1716. Hamirsa, M. H., & Rumita, R. (2022). Usulan Perencanaan Peramalan (Forecating) dan Safety Stock Persediaan Spare Part Busi Champion Type RA7YC-2 (EV- 01/EW-01/2) Menggunakan metode Time Series Pada PT Triangle Motorindo Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(1), 1–10. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/34373>

Iskandar, Y. A., Studi, P., Logistik, T., & Pertamina, U. (2024). Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Produk Dex di PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Cikampek. 11(1), 47–56. <https://doi.org/10.37817/jurnalmanajemen.v1111>

Laoli, I. E., Kakisina, S. M., Harefa, I., & Gea, J. B. I. J. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Bahan Baku Pada Usaha Tahu Murni Desa Tuhemberua Ulu Kota Gunungsitoli. *Jurnal Ilmiah Metansi (Manajemen Dan Akuntansi)*, 7(April), 209–214. <https://doi.org/p-ISSN:2621-4547>

Mardiansyah, M., Rivai, A. K., & Kurnia, D. (2021). Analisis Perencanaan Produksi Mebel Menggunakan Perangkat Lunak Berbasis Fuzzy Linear Programming serta Pengujian Akurasi Hasil Menggunakan Data Training dan Data Testing. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 232–239. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>

Pardosi, A. R., & Iriani. (2024). Analisis Perencanaan Peramalan Dan Safety Stock Sprite 250ML Dengan Metode Time Series Di PT . XYZ Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran ” Jawa Timur service level & out of stock warehouse , dimana project tersebut tujuan utamanya adalah tersebut dip. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 2(2), 10–21.

Paruntu, S. A., & Palandeng, I. D. (2018). Sepeda Motor Suzuki Pada Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang Analysis Of Sales Forecast And Inventory For Suzuki Motorcycle Products At Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang. 6(4), 2828–2837.

Rusdiana, D. H. A. (2014). Penerbit CV Pustaka Setia Bandung. [http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku_Manajemen_Operasi.pdf)

Sahir, S. H. (2022). *Metodologi Penelitian* (M. S. Dr. Ir. Try Koryati (ed.); 1st ed.).

KBM Indonesia.

Syahputri, A. Z., Fallenia, F. Della, & Syafitri, R. (2023). Kerangka berfikir penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 160–166.

Utama, R. E., Asni, N., Jaharuddin, G., & Priharta, A. (2019). *Buku Manajemen Operasi* (Issue September). [http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku_Manajemen_Operasi.pdf)

Wilinny, W., Halim, C., Sutarno, S., Nugroho, N., & Hutabarat, F. A. M. (2019). Analisis Komunikasi Di PT. Asuransi Buana Independent Medan. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 3(1), 1–6.

- Wiranata, A., & Widyaningrum, D. (2022). Analisis Manajemen Persediaan Bahan Baku Kayu Log Dengan Metode EOQ Dan JIT. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3692–3702. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4630>
- Zain Amarta, J. D. (2021). Peramalan Penjualan Produk Furnitur Dengan Metode Backpropagation Neural Network. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 29–35.