

Analisis Peramalan Persediaan Barang pada UD Kurniawan di Kota Gunungsitoli

Mawarnia Lawolo[✉], Martha Surya Dinata Mendrofa, Serniati Zebua, Aferiaman Telaumbanua

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Nias

e-mail: mawarlawolo3@gmail.com

ARTICLE INFO

Received: March 29, 2026

Revised: March 30, 2026

Accepted: March 30, 2026

Published: March 31, 2026

KEYWORDS

inventory management, inventory forecasting, single moving average, exponential smoothing, stock efficiency

ABSTRACT

This study aims to analyze inventory forecasting at UD Kurniawan in Gunungsitoli City, with a particular focus on SGM milk products. The study employed a descriptive quantitative approach using time series analysis. The research data consisted of primary data obtained through observation and supporting interviews, as well as secondary data in the form of historical inventory/sales data for SGM milk products from January 2021 to September 2023. Forecasting analysis was designed using the single moving average and simple exponential smoothing methods, with forecasting accuracy evaluated through mean absolute error (MAE) and mean squared error (MSE). The findings indicate that inventory management at UD Kurniawan still faces fluctuations in purchases, remaining warehouse stock, and damaged or expired goods. Observation and interview results also reveal that inventory decisions are still largely based on practical experience rather than structured quantitative analysis. This condition suggests that inventory management has not yet been fully efficient and still requires a more measurable forecasting system. The study concludes that the application of inventory forecasting can serve as an important step in improving stock management efficiency, reducing the risk of overstock, and minimizing losses caused by damaged or expired goods at UD Kurniawan.

©2026 Authors. Published by PT Delada Cahaya Masagro
This work is licensed under an [Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peramalan persediaan barang pada UD Kurniawan di Kota Gunungsitoli, khususnya pada produk susu SGM. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis deret waktu (time series). Data penelitian terdiri atas data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara pendukung, serta data sekunder berupa data historis persediaan/penjualan produk susu SGM periode Januari 2021 sampai September 2023. Analisis peramalan dirancang menggunakan metode single moving average dan simple exponential smoothing dengan evaluasi akurasi menggunakan mean absolute error (MAE) dan mean squared error (MSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan pada UD Kurniawan masih menghadapi fluktuasi pembelian, sisa stok di gudang, dan barang rusak atau kedaluwarsa. Temuan observasi dan wawancara juga menunjukkan bahwa keputusan persediaan masih lebih banyak didasarkan pada pengalaman praktis daripada analisis kuantitatif yang terstruktur. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pengelolaan persediaan belum sepenuhnya efisien dan masih memerlukan dukungan sistem peramalan yang lebih terukur. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan peramalan persediaan dapat menjadi langkah penting untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, menekan risiko kelebihan persediaan, dan mengurangi kerugian akibat barang rusak atau kedaluwarsa pada UD Kurniawan.

Kata kunci: manajemen persediaan, peramalan persediaan, *single moving average*, *exponential smoothing*, efisiensi stok

PENDAHULUAN

Manajemen persediaan merupakan salah satu fungsi penting dalam manajemen operasi karena berhubungan langsung dengan kemampuan perusahaan dalam menjaga ketersediaan barang, menekan biaya, dan memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu. Dalam praktiknya, pengelolaan

persediaan tidak hanya mencakup aktivitas penyimpanan barang, tetapi juga melibatkan perencanaan kebutuhan, pengadaan, pengendalian stok, serta pengambilan keputusan mengenai kapan dan berapa jumlah barang yang harus disediakan. Dalam konteks ini, peramalan memegang peranan yang sangat penting karena menjadi dasar dalam berbagai keputusan operasional, termasuk keputusan pembelian, penentuan kapasitas, penganggaran, dan pengendalian persediaan (Heizer et al., 2019; Stevenson & Kull, 2024).

Peramalan kebutuhan barang yang akurat memungkinkan perusahaan mengurangi risiko kekurangan stok maupun kelebihan stok. Kekurangan stok dapat menyebabkan hilangnya peluang penjualan dan menurunkan kepuasan pelanggan, sedangkan kelebihan stok dapat meningkatkan biaya penyimpanan, memperbesar risiko kerusakan atau kedaluwarsa, dan mengikat modal kerja perusahaan. Karena itu, kualitas sistem peramalan sangat menentukan efisiensi manajemen persediaan, terutama pada usaha dagang yang berhadapan langsung dengan fluktuasi permintaan pasar. Dalam perkembangan mutakhir, pemanfaatan data historis, teknik deret waktu, dan dukungan teknologi analitik semakin dipandang penting untuk meningkatkan akurasi prediksi permintaan dan kualitas keputusan persediaan (Khedr & S, 2024; Mejía & Aguilar, 2024).

Kebutuhan akan pengelolaan persediaan yang baik juga relevan pada usaha perdagangan di daerah berkembang, termasuk Kota Gunungsitoli. Sebagai salah satu pusat aktivitas ekonomi di Pulau Nias, Kota Gunungsitoli memiliki dinamika perdagangan yang menuntut pelaku usaha untuk mampu menjaga kelancaran distribusi dan ketersediaan barang. Publikasi statistik resmi menunjukkan bahwa Kota Gunungsitoli merupakan wilayah dengan aktivitas pembangunan dan ekonomi yang terus berkembang, sehingga kebutuhan terhadap pengelolaan operasional usaha yang efisien, termasuk dalam aspek persediaan, menjadi semakin penting (Badan Pusat Statistik Kota Gunungsitoli, 2024).

UD Kurniawan sebagai salah satu usaha dagang di Kota Gunungsitoli menghadapi kebutuhan untuk mengelola persediaan secara cermat, khususnya pada produk susu SGM. Produk ini termasuk barang konsumsi yang perputarannya dipengaruhi oleh tingkat permintaan pelanggan, waktu simpan produk, dan ketepatan keputusan pembelian. Berdasarkan data internal perusahaan selama Januari 2021 sampai September 2023, terlihat adanya fluktuasi jumlah pembelian, sisa persediaan di gudang, dan jumlah barang rusak atau kedaluwarsa. Pada tahun 2021 jumlah pembelian tercatat 2.250 unit, dengan sisa persediaan 187-unit dan barang rusak/kedaluwarsa 94 unit. Pada tahun 2022 jumlah pembelian meningkat menjadi 2.450 unit, dengan sisa persediaan 204-unit dan barang rusak 72 unit. Sementara itu, pada tahun 2023 (sampai September) jumlah pembelian tercatat 778 unit, dengan sisa persediaan 175-unit dan barang rusak 30 unit. Data ini menunjukkan bahwa pengendalian stok masih menghadapi tantangan, terutama terkait penyesuaian antara jumlah pembelian, tingkat penjualan, dan risiko kerusakan barang.

Temuan awal tersebut mengindikasikan adanya persoalan dalam manajemen persediaan di UD Kurniawan. Pertama, masih terdapat potensi inefisiensi persediaan yang tercermin dari adanya sisa stok di gudang dan barang rusak/kedaluwarsa. Kedua, kondisi tersebut mengarah pada kemungkinan bahwa peramalan permintaan belum sepenuhnya akurat, sehingga jumlah barang yang dibeli belum selalu sesuai dengan kebutuhan riil pasar. Ketiga, apabila kondisi ini terus berlanjut, maka perusahaan berisiko mengalami penurunan efisiensi operasional, peningkatan biaya persediaan, dan terganggunya pelayanan kepada pelanggan. Sejumlah studi juga menegaskan bahwa pemilihan metode peramalan yang tepat serta pengendalian persediaan yang konsisten dapat membantu perusahaan menurunkan risiko *stockout*, memperbaiki tingkat layanan, dan meningkatkan efisiensi operasional (Mejía & Aguilar, 2024; Rahmania et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa peramalan persediaan bukan sekadar kegiatan administratif, melainkan bagian strategis dalam pengelolaan usaha dagang. Oleh sebab itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis peramalan persediaan barang pada UD Kurniawan di Kota Gunungsitoli, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi persediaan yang ada serta dasar pertimbangan yang lebih tepat dalam mendukung pengambilan keputusan persediaan di masa mendatang.

Tinjauan Pustaka

Manajemen persediaan merupakan salah satu fungsi penting dalam manajemen operasi karena berkaitan dengan perencanaan, pengadaan, penyimpanan, pengendalian, dan pendistribusian barang

agar kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi secara efektif dan efisien. Dalam perspektif manajemen operasi modern, persediaan tidak hanya dipahami sebagai stok barang, tetapi juga sebagai aset yang harus dikendalikan agar tidak menimbulkan pemborosan biaya, kehilangan peluang penjualan, maupun gangguan pelayanan. Literatur manajemen operasi menempatkan inventory management sebagai komponen inti dalam supply chain karena berhubungan langsung dengan service level, biaya simpan, dan kelancaran operasi. Dengan demikian, pengelolaan persediaan yang baik pada usaha dagang bertujuan menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang dan efisiensi biaya. Ketika persediaan terlalu besar, perusahaan menghadapi biaya penyimpanan, risiko kerusakan, dan modal yang tertahan; sebaliknya, ketika persediaan terlalu kecil, perusahaan berisiko mengalami stockout yang dapat menurunkan kepuasan pelanggan dan menghambat penjualan. Karena itu, keputusan persediaan harus berbasis pada informasi permintaan yang cukup akurat (Hartini et al., 2010; Heizer et al., 2019; Stevenson & Kull, 2024).

Dalam konteks tersebut, peramalan menjadi fondasi penting dalam pengambilan keputusan operasional. Peramalan adalah proses memperkirakan kebutuhan atau permintaan di masa depan dengan menggunakan data historis, pola permintaan, dan informasi relevan lainnya. Dalam manajemen operasi, forecasting digunakan untuk mendukung keputusan pembelian, penjadwalan, penganggaran, kapasitas, dan pengendalian persediaan. Stevenson & Kull (2024) menempatkan forecasting sebagai salah satu topik inti dalam *operations and supply chain management*, sedangkan Heizer et al. (2019) menegaskan bahwa keputusan operasi yang efektif sangat bergantung pada kemampuan organisasi membaca pola permintaan secara tepat. Oleh sebab itu, semakin baik akurasi peramalan, semakin besar pula peluang perusahaan untuk menekan biaya, menjaga ketersediaan stok, dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

Peramalan persediaan barang pada dasarnya merupakan penerapan teknik peramalan untuk memperkirakan kebutuhan stok pada masa mendatang agar keputusan pembelian, penyimpanan, dan distribusi dapat dilakukan secara lebih tepat. Dalam usaha dagang, peramalan persediaan sangat penting karena permintaan cenderung berubah-ubah akibat faktor musiman, daya beli konsumen, tren pasar, dan kondisi lokal. Pada barang konsumsi tertentu, khususnya produk yang memiliki batas masa simpan, kesalahan peramalan dapat menyebabkan penumpukan stok, kerusakan, atau kedaluwarsa. Kajian mutakhir menunjukkan bahwa peramalan persediaan tidak lagi terbatas pada pendekatan konvensional seperti *moving average* atau *exponential smoothing*, tetapi juga berkembang ke pendekatan machine learning dan deep learning. Namun demikian, untuk usaha dagang kecil dan menengah, metode sederhana berbasis data historis tetap relevan selama mampu memberikan tingkat akurasi yang memadai, mudah diterapkan, dan sesuai dengan kapasitas pengelolaan data yang tersedia (Khedr & S, 2024; Latif & Herdiansyah, 2022; Merici & Saprudin, 2024; Sukolkit et al., 2024).

Tingkat persediaan juga dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kebijakan pembelian, kapasitas penyimpanan, frekuensi pemesanan, kualitas pengendalian gudang, serta kemampuan manajemen dalam membaca pola penjualan. Sementara itu, faktor eksternal mencakup perubahan permintaan pasar, musim, distribusi pasokan, harga, dan karakteristik wilayah. Dalam konteks usaha lokal, faktor-faktor regional seperti akses distribusi, fluktuasi permintaan masyarakat, dan kelancaran pasokan dapat memengaruhi stabilitas persediaan secara nyata. Karena itu, analisis persediaan pada usaha dagang lokal tidak cukup hanya bertumpu pada teori umum, tetapi juga perlu mempertimbangkan kondisi operasional riil di lapangan agar hasilnya lebih kontekstual dan bermanfaat secara praktis (Gulo et al., 2024; Hartini et al., 2010; Heizer et al., 2019).

Secara teoritis, terdapat hubungan erat antara kualitas peramalan dan efisiensi persediaan. Peramalan yang baik membantu perusahaan mengurangi ketidakpastian, menyesuaikan jumlah pembelian dengan kebutuhan aktual, dan menjaga keseimbangan antara biaya serta tingkat pelayanan. Sebaliknya, peramalan yang kurang tepat dapat menyebabkan overstock maupun understock. Overstock meningkatkan biaya simpan dan risiko kerusakan barang, sedangkan understock memicu kehilangan penjualan dan menurunkan kepuasan pelanggan. Dengan demikian, analisis peramalan persediaan menjadi penting untuk melihat sejauh mana keputusan persediaan telah mendukung efisiensi operasional perusahaan. Pandangan ini sejalan dengan literatur inventory management yang menekankan bahwa keputusan stok yang efektif tidak dapat dilepaskan dari kualitas proyeksi permintaan (Hartini et al., 2010; Heizer et al., 2019; Stevenson & Kull, 2024).

Dalam konteks penelitian terdahulu, sejumlah studi Indonesia menunjukkan bahwa peramalan memiliki peran strategis dalam pengelolaan persediaan. Latif & Herdiansyah (2022) menemukan bahwa metode *weighted moving average* dan *double exponential smoothing* dapat digunakan untuk meramalkan persediaan barang, dan pemilihan metode terbaik bergantung pada hasil pengukuran error dari data yang dianalisis. Penelitian Merici & Saprudin (2024) juga menunjukkan bahwa *weighted moving average* efektif digunakan untuk meramalkan persediaan barang pada CV Multipaper Stationery, sehingga data historis penjualan dapat diolah menjadi dasar pengambilan keputusan stok yang lebih terencana. Penelitian lain oleh Gulo et al. (2024) pada CV Sanjaya Bangun Pratama memperlihatkan bahwa *moving average* dan *exponential smoothing* dapat digunakan untuk menganalisis persediaan barang dagang, serta menegaskan pentingnya pemilihan metode yang sesuai dengan karakteristik data. Di samping itu, studi (Hartini et al., 2010) menunjukkan bahwa perbaikan kebijakan persediaan dapat menurunkan total biaya persediaan secara signifikan, sehingga akurasi peramalan perlu dipahami dalam hubungan yang lebih luas dengan efisiensi persediaan secara menyeluruh.

Sementara itu, studi internasional memperlihatkan bahwa perkembangan metode peramalan kini bergerak ke arah pemanfaatan model prediktif yang lebih canggih. Sukolkit dkk. menunjukkan bahwa berbagai metode deret waktu dan model berbasis pembelajaran mesin dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi peramalan permintaan demi menjamin pemenuhan pesanan secara lebih tepat waktu. Khedr & S (2024) menegaskan bahwa *machine learning* dan *deep learning* memiliki potensi besar untuk membantu optimasi stok dan efisiensi *supply chain*, meskipun implementasinya memerlukan kualitas data yang baik serta kemampuan teknis yang memadai. Temuan ini penting sebagai landasan teoretis, tetapi sekaligus menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian mutakhir berfokus pada model prediksi canggih dan lingkungan *supply chain* yang lebih kompleks dibandingkan realitas usaha dagang lokal (Khedr & S, 2024; Sukolkit et al., 2024).

Berdasarkan keseluruhan kajian tersebut, dapat dipahami bahwa penelitian mengenai peramalan persediaan masih sangat relevan, terutama pada usaha dagang lokal yang menghadapi keterbatasan sumber daya, variasi permintaan, dan risiko kerusakan barang. Namun, masih terdapat celah penelitian. Pertama, banyak studi lebih menekankan pada pengujian metode dan perbandingan error, sedangkan keterkaitan antara kondisi peramalan dengan gejala operasional seperti sisa stok di gudang dan barang rusak atau kedaluwarsa belum banyak dibahas secara langsung. Kedua, sebagian besar penelitian dilakukan pada konteks manufaktur, sistem informasi, atau distribusi umum, sedangkan studi pada usaha dagang lokal di daerah seperti Gunungsitoli masih relatif terbatas. Ketiga, penelitian pada usaha lokal penting karena karakteristik wilayah, akses pasokan, dan pola permintaan dapat memengaruhi perilaku persediaan secara berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini menempatkan diri sebagai kajian terapan mengenai peramalan persediaan barang pada UD Kurniawan di Kota Gunungsitoli, dengan fokus pada data pembelian, sisa persediaan di gudang, dan barang rusak atau kedaluwarsa sebagai indikator untuk menilai urgensi pengelolaan persediaan yang lebih efisien.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis deret waktu (*time series*) untuk menganalisis pola persediaan dan menyusun peramalan kebutuhan barang pada UD Kurniawan di Kota Gunungsitoli. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data utama penelitian berupa data numerik historis persediaan/penjualan yang dianalisis secara sistematis untuk menghasilkan gambaran objektif mengenai pola permintaan dan estimasi kebutuhan periode berikutnya. Dalam penelitian kuantitatif, data numerik dianalisis untuk menjawab fokus penelitian secara terukur (Creswell & Creswell, 2022).

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara pendukung dengan pihak internal UD Kurniawan, seperti pemilik, kasir, bagian perencanaan persediaan, pemasaran, penyimpanan produk, dan kepala gudang. Data ini digunakan untuk memahami proses pengelolaan persediaan, alur pembelian, penyimpanan, dan kendala operasional. Sementara itu, data sekunder berupa data historis bulanan persediaan/penjualan produk susu SGM pada UD Kurniawan selama periode Januari 2021 sampai September 2023. Dengan demikian, penelitian ini tidak menggunakan konsep populasi dan sampel sebagaimana lazim dalam penelitian survei, melainkan menggunakan seluruh deret data historis yang tersedia sebagai dasar

analisis peramalan. Pendekatan ini dipilih karena penelitian forecasting berfokus pada pola data runtut waktu (*time series*) untuk menghasilkan estimasi kebutuhan pada periode berikutnya (Creswell & Creswell, 2022; Hyndman & Athanasopoulos, 2021). Berdasarkan periode tersebut, jumlah observasi yang dianalisis adalah 33 bulan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran langsung mengenai aktivitas persediaan di lokasi penelitian. Wawancara digunakan sebagai data pendukung untuk memahami kebijakan dan praktik pengelolaan stok. Dokumentasi digunakan untuk menghimpun data historis persediaan/penjualan bulanan dari arsip perusahaan. Dalam penelitian peramalan, data historis merupakan dasar utama untuk menghasilkan ramalan, sehingga kualitas dan konsistensi dokumentasi sangat menentukan hasil analisis (Creswell & Creswell, 2022; Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Analisis data dilakukan dengan dua metode peramalan, yaitu *Single Moving Average* (SMA) dan *Simple Exponential Smoothing* (SES). Metode *moving average* digunakan dengan jendela 3 bulanan dan 5 bulanan untuk menghasilkan ramalan berdasarkan rata-rata sejumlah observasi terakhir. Metode ini sesuai untuk data yang relatif stabil dan berguna untuk memperoleh estimasi jangka pendek. Semakin panjang jendela rata-rata bergerak, semakin halus pola ramalan yang dihasilkan, tetapi metode tersebut menjadi kurang responsif terhadap perubahan data terbaru (Hyndman & Koehler, 2006; Stevenson & Kull, 2024). Rumus *Single Moving Average* adalah:

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

dengan F_{t+1} sebagai ramalan periode berikutnya, X_t sebagai data aktual pada periode ke- t , dan n sebagai jumlah periode rata-rata bergerak.

Metode kedua adalah *Simple Exponential Smoothing*, yaitu metode peramalan yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru dan bobot yang semakin kecil pada data yang lebih lama. Metode ini lazim digunakan untuk data tanpa pola tren atau musiman yang kuat. Dalam penelitian ini digunakan nilai parameter pemulusan $\alpha = 0,10$, $\alpha = 0,50$, dan $\alpha = 0,90$ untuk membandingkan sensitivitas model terhadap perubahan data aktual. Nilai α yang lebih besar membuat ramalan lebih responsif terhadap data terbaru (Hyndman & Koehler, 2006; Stevenson & Kull, 2024). Rumus *Simple Exponential Smoothing* adalah:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$$

dengan F_{t+1} sebagai ramalan periode berikutnya, X_t sebagai data aktual periode ke- t , F_t sebagai ramalan pada periode ke- t , dan α sebagai konstanta pemulusan dengan rentang 0 sampai 1.

Akurasi hasil peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Squared Error* (MSE). MAE menunjukkan rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan nilai ramalan, sedangkan MSE menunjukkan rata-rata kuadrat kesalahan ramalan. Kedua ukuran ini umum digunakan dalam evaluasi model forecasting, dan metode dengan nilai MAE serta MSE yang lebih kecil dinilai memiliki tingkat akurasi yang lebih baik (Hyndman & Athanasopoulos, 2021). Rumus yang digunakan adalah:

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} \quad \text{dan} \quad MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n}$$

dengan X_t sebagai nilai aktual, F_t sebagai nilai ramalan, dan n sebagai jumlah periode pengamatan. Berdasarkan hasil perbandingan nilai error, metode dengan tingkat kesalahan terkecil dipilih sebagai metode yang paling sesuai untuk meramalkan kebutuhan persediaan pada UD Kurniawan.

Penelitian dilaksanakan di UD Kurniawan, yang beralamat di Jalan Pelud Binaka Km. 17,1 No. 21, Idanotae, Kecamatan Gunungsitoli Idanoi. Pengumpulan data lapangan dilakukan pada September sampai Oktober 2024.

HASIL PENELITIAN

Gambaran Umum Objek Penelitian

UD Kurniawan merupakan usaha dagang yang beroperasi di Kota Gunungsitoli dan menjalankan aktivitas distribusi serta penjualan barang kepada masyarakat. Dalam kegiatan

operasionalnya, perusahaan melakukan pengadaan, penyimpanan, dan penyaluran barang dagang yang memerlukan pengelolaan persediaan secara terencana. Sebagai usaha dagang yang berhadapan langsung dengan permintaan pasar, ketersediaan stok menjadi faktor penting dalam menjaga kelancaran pelayanan kepada pelanggan.

Pengelolaan persediaan pada UD Kurniawan melibatkan beberapa bagian, seperti pemilik, kasir, bagian perencanaan persediaan, pemasaran, penyimpanan produk, dan kepala gudang. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa kegiatan persediaan mencakup penerimaan barang dari pemasok, pencatatan barang masuk dan keluar, penyimpanan di gudang, serta pemantauan stok untuk kebutuhan penjualan. Dengan demikian, pengelolaan persediaan di UD Kurniawan tidak hanya berkaitan dengan jumlah barang yang tersedia, tetapi juga dengan koordinasi antarbagian dalam memastikan ketersediaan barang sesuai kebutuhan pasar.

Kondisi Persediaan Produk Susu SGM

Berdasarkan data penelitian, persediaan produk susu SGM pada UD Kurniawan selama periode Januari 2021 sampai September 2023 menunjukkan adanya fluktuasi dalam jumlah pembelian, sisa stok di gudang, dan jumlah barang rusak atau kedaluwarsa. Pada tahun 2021, jumlah pembelian tercatat sebanyak 2.250 unit, dengan sisa persediaan di gudang sebanyak 187 unit dan barang rusak atau kedaluwarsa sebanyak 94 unit. Pada tahun 2022, jumlah pembelian meningkat menjadi 2.450 unit, dengan sisa persediaan 204 unit dan barang rusak sebanyak 72 unit. Sementara itu, pada tahun 2023 sampai September, jumlah pembelian tercatat 778 unit, dengan sisa persediaan sebanyak 175 unit dan barang rusak atau kedaluwarsa sebanyak 30 unit.

Tabel 1. Kondisi Persediaan Produk Susu SGM pada UD Kurniawan Tahun 2021–2023

Tahun	Jumlah Barang Dibeli (Unit)	Sisa Persediaan di Gudang (Unit)	Barang Rusak/ Kedaluwarsa (Unit)
2021	2.250	187	94
2022	2.450	204	72
2023*	778	175	30

*Catatan: data tahun 2023 sampai September.

Tabel 1 menunjukkan bahwa persediaan barang pada UD Kurniawan masih menghadapi ketidakseimbangan antara jumlah pembelian dan kondisi stok akhir. Keberadaan sisa persediaan pada setiap periode menunjukkan adanya potensi stok yang belum terserap secara optimal, sedangkan keberadaan barang rusak atau kedaluwarsa mengindikasikan bahwa sebagian barang tidak terjual sesuai perkiraan. Temuan ini menegaskan bahwa pengelolaan persediaan masih memerlukan pendekatan yang lebih terukur agar jumlah pengadaan dapat lebih sesuai dengan kebutuhan aktual.

Temuan Operasional Pengelolaan Persediaan

Hasil observasi menunjukkan bahwa pemantauan stok di UD Kurniawan telah dilakukan secara berkala melalui pencatatan barang masuk dan keluar. Namun demikian, hasil wawancara mengindikasikan bahwa penentuan jumlah pembelian masih banyak dipengaruhi oleh pengalaman praktis, perkiraan kebutuhan pasar, dan kondisi stok yang tersisa di gudang. Pendekatan ini membantu operasional sehari-hari, tetapi belum sepenuhnya memberikan dasar kuantitatif yang kuat untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan.

Selain itu, koordinasi antarbagian dalam pengelolaan persediaan sudah berjalan, terutama dalam penerimaan barang, pencatatan stok, dan penyimpanan di gudang. Meskipun demikian, pemanfaatan data historis penjualan dan persediaan belum sepenuhnya dioptimalkan sebagai dasar pengambilan keputusan persediaan. Akibatnya, masih terdapat kemungkinan terjadinya kelebihan stok pada periode tertentu maupun risiko barang rusak atau kedaluwarsa ketika pengadaan tidak sesuai dengan kebutuhan pasar.

Arah Analisis Peramalan

Penelitian ini menggunakan metode **Single Moving Average** dan **Simple Exponential Smoothing** untuk menganalisis data historis persediaan/penjualan produk susu SGM. Kedua metode

tersebut digunakan untuk menghasilkan estimasi kebutuhan persediaan periode berikutnya dan membandingkan tingkat akurasi berdasarkan ukuran kesalahan peramalan, yaitu **Mean Absolute Error (MAE)** dan **Mean Squared Error (MSE)**.

Tabel 2. Ringkasan Arah Analisis Peramalan Persediaan

Aspek Analisis	Keterangan
Metode yang digunakan	Single Moving Average dan Simple Exponential Smoothing
Tujuan analisis	Memperkirakan kebutuhan persediaan periode berikutnya
Data dasar	Data historis persediaan/penjualan bulanan produk susu SGM
Indikator evaluasi	Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Squared Error (MSE)
Kegunaan hasil	Menentukan metode yang paling sesuai untuk mendukung keputusan persediaan

Tabel 2 menunjukkan bahwa analisis peramalan diarahkan untuk menghasilkan dasar kuantitatif yang lebih terukur dalam pengambilan keputusan persediaan. Dengan demikian, analisis ini tidak hanya berfungsi untuk memperkirakan kebutuhan stok, tetapi juga untuk mengevaluasi tingkat ketepatan metode yang digunakan.

Implikasi Praktis Kondisi Persediaan

Kondisi persediaan yang ditemukan selama penelitian memperlihatkan beberapa implikasi praktis terhadap pengelolaan stok pada UD Kurniawan.

Tabel 3. Implikasi Praktis Analisis Persediaan bagi Pengelolaan Stok

Temuan Kondisi Persediaan	Implikasi terhadap Pengelolaan Stok
Adanya sisa persediaan di gudang	Menunjukkan kemungkinan kelebihan pembelian pada periode tertentu
Adanya barang rusak/kedaluwarsa	Menunjukkan risiko ketidaktepatan pengadaan dan penyimpanan
Fluktuasi jumlah pembelian	Menunjukkan perlunya dasar peramalan yang lebih stabil
Pengambilan keputusan masih berbasis pengalaman	Menunjukkan perlunya pendekatan kuantitatif yang lebih terstruktur

Tabel 3 memperlihatkan bahwa persoalan persediaan di UD Kurniawan tidak hanya berkaitan dengan jumlah barang yang tersedia, tetapi juga dengan kualitas keputusan pengadaan. Oleh karena itu, penggunaan metode peramalan dipandang penting untuk membantu perusahaan menyeimbangkan ketersediaan stok, efisiensi biaya, dan risiko kerusakan barang.

Simulasi Ilustratif Hasil Peramalan

Tabel 4 sampai Tabel 6 disajikan sebagai simulasi ilustratif untuk menunjukkan prosedur penerapan metode peramalan dan evaluasi akurasi. Tabel ini tidak merepresentasikan data empiris penelitian, melainkan contoh analisis yang digunakan untuk menjelaskan tahapan perhitungan metode.

Sebagai ilustrasi prosedur analisis, data simulatif dianalisis menggunakan metode *Single Moving Average* 3 bulanan, *Single Moving Average* 5 bulanan, dan *Simple Exponential Smoothing* dengan nilai parameter $\alpha = 0,10$, $\alpha = 0,50$, dan $\alpha = 0,90$. Hasil simulasi menunjukkan bahwa setiap metode menghasilkan pola ramalan yang berbeda terhadap data aktual. Metode *moving average* cenderung menghasilkan nilai ramalan yang lebih halus, sedangkan metode *exponential smoothing* lebih responsif terhadap perubahan data terbaru, terutama pada nilai α yang lebih besar.

Tabel 4. Data Aktual Ilustratif dan Hasil Peramalan

Periode	Data Aktual	SMA 3 Bulan	SMA 5 Bulan	SES $\alpha=0,10$	SES $\alpha=0,50$	SES $\alpha=0,90$
Jan 2022	180	–	–	–	–	–
Feb 2022	192	–	–	180.00	180.00	180.00
Mar 2022	188	–	–	181.20	186.00	190.80
Apr 2022	205	186.67	–	181.88	187.00	188.28
Mei 2022	210	195.00	–	184.19	196.00	203.33

Jun 2022	198	201.00	195.00	186.77	203.00	209.33
Jul 2022	215	204.33	198.60	187.90	200.50	199.13
Agt 2022	220	207.67	203.20	190.61	207.75	213.41
Sep 2022	212	211.00	209.60	193.55	213.88	219.34
Okt 2022	225	215.67	211.00	195.39	212.94	212.73
Nov 2022	230	219.00	214.00	198.35	218.97	223.77
Des 2022	228	222.33	220.40	201.52	224.48	229.38
Jan 2023	235	227.67	223.00	204.16	226.24	228.14
Feb 2023	240	231.00	226.00	207.25	230.62	234.31
Mar 2023	238	234.33	231.60	210.52	235.31	239.43

Berdasarkan Tabel 4, metode *moving average* menghasilkan pola ramalan yang lebih stabil, sedangkan metode *simple exponential smoothing* dengan nilai α yang lebih besar menunjukkan respons yang lebih cepat terhadap perubahan data aktual. Pada data ilustratif ini, model dengan $\alpha = 0,90$ tampak paling sensitif mengikuti pergerakan data.

Tabel 5. Perbandingan Nilai MAE dan MSE Data Ilustratif

Metode	Parameter	MAE	MSE	Keterangan
Single Moving Average	3 bulan	8.86	102.12	Akurasi cukup baik
Single Moving Average	5 bulan	10.86	145.67	Kurang responsif
Simple Exponential Smoothing	$\alpha = 0,10$	23.77	629.59	Akurasi paling rendah
Simple Exponential Smoothing	$\alpha = 0,50$	9.08	107.73	Akurasi baik
Simple Exponential Smoothing	$\alpha = 0,90$	8.08	87.57	Akurasi terbaik

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada data ilustratif, metode **Simple Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,90$** menghasilkan nilai kesalahan paling kecil, yaitu **MAE sebesar 8,08** dan **MSE sebesar 87,57**. Sementara itu, metode **Single Moving Average 3 bulanan** juga menunjukkan hasil yang relatif baik dengan **MAE sebesar 8,86** dan **MSE sebesar 102,12**. Sebaliknya, metode **Simple Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,10$** menghasilkan tingkat kesalahan paling besar, yang menunjukkan bahwa parameter pemulusan yang terlalu rendah kurang responsif terhadap perubahan data pada simulasi ini.

Tabel 6. Pemilihan Metode Peramalan Terbaik dan Forecast Periode Berikutnya

Metode Terbaik	Dasar Pemilihan	Nilai Forecast April 2023
Simple Exponential Smoothing	Nilai MAE dan MSE paling kecil	238.14

Berdasarkan hasil simulasi, metode **Simple Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,90$** dipilih sebagai metode terbaik karena memiliki nilai MAE dan MSE paling kecil. Dengan metode tersebut, nilai ramalan untuk periode berikutnya, yaitu **April 2023**, diperoleh sebesar **238,14 unit**. Simulasi ini memperlihatkan bahwa metode yang lebih responsif terhadap data terbaru dapat memberikan tingkat akurasi yang lebih baik pada pola data yang cenderung berubah secara bertahap.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan pada UD Kurniawan masih menghadapi persoalan berupa sisa stok, barang rusak atau kedaluwarsa, dan pengambilan keputusan pengadaan yang belum sepenuhnya berbasis analisis kuantitatif. Data empiris yang tersedia menegaskan pentingnya penerapan peramalan dalam pengelolaan persediaan. Sementara itu, simulasi ilustratif menunjukkan bahwa perbandingan metode peramalan dapat membantu memilih model yang paling akurat untuk mendukung keputusan stok secara lebih terukur.

Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan produk susu SGM pada UD Kurniawan masih menghadapi persoalan berupa fluktuasi pembelian, keberadaan sisa stok di gudang, dan masih ditemukannya barang rusak atau kedaluwarsa. Kondisi ini mengindikasikan bahwa

keputusan pengadaan belum sepenuhnya selaras dengan pola kebutuhan aktual. Dalam perspektif manajemen operasi, persediaan seharusnya dikelola untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang dan efisiensi biaya. Ketika jumlah barang yang dibeli melebihi kebutuhan pasar, perusahaan akan menghadapi biaya penyimpanan yang lebih tinggi, risiko kerusakan, serta modal kerja yang tertahan pada stok yang belum terserap. Sebaliknya, ketika pengadaan lebih rendah dari kebutuhan, perusahaan berisiko mengalami kekurangan stok dan kehilangan peluang penjualan. Karena itu, temuan tentang sisa stok dan barang rusak pada UD Kurniawan dapat dipahami sebagai gejala bahwa sistem pengelolaan persediaan masih memerlukan dasar perencanaan yang lebih terukur (Heizer et al., 2019; Stevenson & Kull, 2024).

Hasil observasi dan wawancara juga menunjukkan bahwa keputusan pembelian di UD Kurniawan masih banyak didasarkan pada pengalaman praktis, perkiraan langsung, dan kondisi stok yang tersisa di gudang. Pendekatan semacam ini lazim ditemukan pada usaha dagang skala lokal karena lebih sederhana dan cepat diterapkan dalam operasional sehari-hari. Namun, secara konseptual, pendekatan berbasis pengalaman memiliki keterbatasan dalam merespons perubahan permintaan secara lebih sistematis. (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) menjelaskan bahwa forecasting dibutuhkan ketika organisasi harus mengambil keputusan di tengah ketidakpastian permintaan, dan data historis digunakan untuk membangun estimasi yang lebih rasional mengenai kebutuhan masa depan. Dengan demikian, temuan pada UD Kurniawan memperlihatkan bahwa penggunaan data historis belum sepenuhnya dioptimalkan sebagai landasan pengambilan keputusan persediaan, padahal hal tersebut sangat penting untuk menekan ketidakpastian dalam pengadaan barang.

Kondisi persediaan yang ditemukan dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa masalah utama bukan semata-mata pada jumlah stok, melainkan pada kualitas keputusan pengadaan. Adanya sisa persediaan di gudang dari tahun ke tahun memperlihatkan bahwa sebagian stok tidak terserap sesuai perkiraan, sedangkan barang rusak atau kedaluwarsa menandakan adanya konsekuensi langsung dari ketidaktepatan pengelolaan persediaan, khususnya pada produk konsumsi yang memiliki batas masa simpan. Dalam literatur forecasting, simple exponential smoothing direkomendasikan untuk data yang tidak menunjukkan pola tren atau musiman yang kuat, sedangkan moving average sering digunakan untuk memperoleh estimasi jangka pendek yang lebih halus. Artinya, secara metodologis, metode yang dipilih dalam penelitian ini sudah relevan untuk konteks usaha dagang dengan pola data historis bulanan yang relatif sederhana (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa studi di Indonesia yang menunjukkan bahwa peramalan berperan penting dalam mendukung pengelolaan persediaan. (Latif & Herdiansyah, 2022) menemukan bahwa metode weighted moving average dan double exponential smoothing dapat digunakan untuk membantu peramalan persediaan, dengan tingkat akurasi yang berbeda tergantung pada karakteristik data dan hasil pengukuran error. Studi-studi Indonesia lain juga banyak menekankan bahwa moving average dan exponential smoothing tetap relevan untuk usaha yang membutuhkan metode sederhana, mudah diterapkan, dan dapat langsung digunakan untuk pengambilan keputusan operasional. Kesesuaian ini penting, karena konteks UD Kurniawan sebagai usaha dagang lokal lebih membutuhkan metode yang praktis dan mudah dipahami daripada model prediktif yang terlalu kompleks (Amalia et al., 2021; Juarsa et al., 2025; Latif & Herdiansyah, 2022).

Di sisi lain, hasil penelitian ini juga mendukung pandangan bahwa akurasi peramalan tidak boleh dilepaskan dari tujuan efisiensi persediaan. Penelitian (Hartini et al., 2010) menunjukkan bahwa perbaikan kebijakan persediaan dapat menurunkan total biaya persediaan secara signifikan. Temuan tersebut relevan dengan kondisi UD Kurniawan, karena keberadaan sisa stok dan barang rusak pada dasarnya merepresentasikan inefisiensi yang berpotensi menambah biaya operasional. Dalam kerangka ini, forecasting tidak hanya berfungsi sebagai alat prediksi, tetapi juga sebagai instrumen manajerial untuk membantu mengendalikan biaya, mengurangi risiko kerusakan barang, dan memperbaiki ketepatan pengadaan. Dengan kata lain, penguatan fungsi peramalan di UD Kurniawan dapat dipandang sebagai langkah awal menuju sistem persediaan yang lebih efisien (Heizer et al., 2019; Hyndman & Athanasopoulos, 2021; Regina & Jodiawan, 2021).

Bila dikaitkan dengan simulasi ilustratif yang disajikan pada bagian hasil, terlihat bahwa metode yang lebih responsif terhadap data terbaru cenderung menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih kecil pada pola data yang berubah bertahap. Secara teoretis, hal ini konsisten dengan penjelasan Hyndman & Athanasopoulos (2021) bahwa nilai parameter pemulusan yang lebih tinggi pada simple

exponential smoothing akan memberi bobot lebih besar pada observasi terbaru, sehingga model menjadi lebih peka terhadap perubahan data. Namun, perlu ditegaskan bahwa dalam konteks artikel ini, simulasi tersebut hanya berfungsi untuk menunjukkan prosedur analisis dan logika pemilihan metode, bukan sebagai bukti empiris utama. Bukti empiris utama tetap terletak pada temuan bahwa pengelolaan persediaan UD Kurniawan masih menghadapi ketidaksesuaian antara pengadaan, sisa stok, dan risiko barang rusak.

Dari sudut pandang praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa UD Kurniawan memerlukan sistem pengelolaan persediaan yang lebih berbasis data. Langkah pertama yang dapat dilakukan adalah memperbaiki pencatatan penjualan dan stok secara rutin dalam format bulanan yang konsisten. Langkah kedua adalah menggunakan metode peramalan sederhana, seperti moving average atau simple exponential smoothing, sebagai dasar awal dalam menentukan jumlah pengadaan. Langkah ketiga adalah mengevaluasi akurasi ramalan secara berkala menggunakan ukuran error seperti MAE dan MSE, sehingga perusahaan dapat menilai apakah metode yang digunakan sudah cukup sesuai dengan pola data yang dimiliki. Prinsip evaluasi berkala semacam ini juga sejalan dengan literatur forecasting yang menekankan bahwa kualitas model harus dinilai dari performanya terhadap data aktual, bukan hanya dari kemudahan penggunaannya (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa persoalan persediaan pada UD Kurniawan tidak berdiri sendiri, tetapi berhubungan langsung dengan belum optimalnya penggunaan pendekatan peramalan kuantitatif dalam pengambilan keputusan pengadaan. Penelitian ini memperlihatkan bahwa pengelolaan persediaan yang masih berbasis pengalaman praktis cenderung menyisakan ruang bagi terjadinya overstock, sisa stok, dan kerusakan barang. Oleh karena itu, penerapan metode peramalan yang sederhana tetapi sistematis menjadi penting untuk membantu usaha dagang lokal meningkatkan efisiensi persediaan, menekan kerugian akibat stok berlebih, dan memperbaiki kualitas pelayanan kepada pelanggan. Temuan ini sekaligus memperkuat relevansi studi-studi sebelumnya yang menempatkan forecasting sebagai fondasi penting dalam manajemen operasi dan persediaan (Heizer et al., 2019; Hyndman & Athanasopoulos, 2021; Stevenson & Kull, 2024).

Implikasi

Penelitian ini memiliki implikasi praktis dan akademik. Secara praktis, temuan penelitian menunjukkan bahwa UD Kurniawan perlu memperkuat pengelolaan persediaan dengan memanfaatkan data historis penjualan dan persediaan sebagai dasar pengambilan keputusan. Pengadaan barang yang selama ini lebih banyak didasarkan pada pengalaman praktis perlu dilengkapi dengan pendekatan peramalan yang lebih sistematis agar jumlah pembelian dapat lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Dengan demikian, perusahaan dapat menekan risiko kelebihan stok, mengurangi kemungkinan barang rusak atau kedaluwarsa, serta meningkatkan efisiensi biaya penyimpanan.

Implikasi praktis lainnya adalah pentingnya membenahan sistem pencatatan stok secara lebih konsisten dan periodik. Data yang terdokumentasi dengan baik akan memudahkan perusahaan dalam memantau pola permintaan, mengevaluasi pergerakan persediaan, dan memilih metode peramalan yang paling sesuai. Dalam konteks usaha dagang lokal seperti UD Kurniawan, penggunaan metode sederhana seperti *single moving average* dan *simple exponential smoothing* dapat menjadi langkah awal yang realistis untuk mendukung keputusan persediaan yang lebih terukur.

Secara akademik, penelitian ini memperkuat pandangan bahwa peramalan persediaan merupakan bagian penting dari manajemen operasi, khususnya dalam usaha dagang yang menghadapi fluktuasi permintaan dan risiko kerusakan barang. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa persoalan persediaan pada usaha lokal tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan barang, tetapi juga dengan kualitas keputusan pengadaan. Oleh karena itu, studi ini memberikan kontribusi pada pengembangan kajian tentang manajemen persediaan dan peramalan pada konteks usaha dagang lokal yang masih relatif terbatas dalam literatur.

Selain itu, penelitian ini membuka ruang bagi penelitian lanjutan yang menggunakan data historis yang lebih lengkap dan periode pengamatan yang lebih panjang agar hasil peramalan dapat diuji secara lebih akurat. Penelitian berikutnya juga dapat mengembangkan perbandingan metode lain, seperti *weighted moving average*, *trend analysis*, atau pendekatan berbasis sistem informasi persediaan, sehingga diperoleh model pengelolaan persediaan yang lebih sesuai dengan kebutuhan usaha dagang di daerah.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, data yang digunakan masih terbatas pada produk susu SGM dan periode pengamatan tertentu, sehingga belum menggambarkan seluruh dinamika persediaan di UD Kurniawan. Kedua, ketersediaan data historis bulanan yang belum lengkap menyebabkan analisis peramalan belum dapat disajikan secara empiris secara rinci pada setiap periode. Ketiga, penelitian ini hanya menggunakan metode *single moving average* dan *simple exponential smoothing*, sehingga belum membandingkannya dengan metode lain yang mungkin lebih akurat. Keempat, penelitian ini dilakukan pada satu usaha dagang lokal, sehingga hasilnya bersifat kontekstual dan belum dapat digeneralisasi secara luas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan produk susu SGM pada UD Kurniawan di Kota Gunungsitoli masih menghadapi beberapa persoalan, terutama fluktuasi jumlah pembelian, keberadaan sisa stok di gudang, serta masih ditemukannya barang rusak atau kedaluwarsa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengadaan barang belum sepenuhnya didukung oleh dasar perencanaan yang terukur, sehingga masih berpotensi menimbulkan inefisiensi dalam pengelolaan persediaan.

Hasil observasi dan wawancara juga memperlihatkan bahwa keputusan persediaan pada UD Kurniawan masih cenderung didasarkan pada pengalaman praktis, perkiraan kebutuhan pasar, dan kondisi stok yang tersisa. Meskipun pendekatan ini membantu operasional sehari-hari, pemanfaatan data historis belum dilakukan secara optimal sebagai dasar pengambilan keputusan. Oleh karena itu, penggunaan metode peramalan kuantitatif menjadi penting untuk membantu perusahaan memperkirakan kebutuhan persediaan secara lebih sistematis.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan peramalan persediaan dapat menjadi langkah yang relevan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok pada UD Kurniawan. Dengan dukungan pencatatan data yang lebih konsisten dan penggunaan metode peramalan yang sesuai, perusahaan diharapkan dapat mengurangi risiko kelebihan stok, menekan kerugian akibat barang rusak atau kedaluwarsa, serta meningkatkan ketepatan pengadaan barang sesuai kebutuhan pasar.

REFERENSI

- Amalia, E. L., Abdulullah, Moch. Z., & Attariq, M. D. (2021). Sistem Informasi PT Bintang Sidoraya Dengan Peramalan Penjualan Menggunakan Metode Statistical Parabolic Projection. *Jurnal Buana Informatika*, 12(2), 98–105. <https://doi.org/10.24002/jbi.v12i2.4649>
- Badan Pusat Statistik Kota Gunungsitoli. (2024). *Kota Gunungsitoli Dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik Kota Gunungsitoli.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications, Inc.
- 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. <https://doi.org/10.47709/jebma.v4i3.4788>
- Hartini, S., Prastawa, H., & Jayaningtyas, S. (2010). USULAN PERBAIKAN SISTEM PERSEDIAAN UNTUK MINIMASI BIAYA TOTAL PERSEDIAAN PADA PT. SEMARANG AUTOCOMP MANUFACTURING INDONESIA. *Jurnal Teknik Industri*, 5(1), 55–66.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2019). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson Education.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.). OTexts.
- Hyndman, R. J., & Koehler, A. B. (2006). Another look at measures of forecast accuracy. *International Journal of Forecasting*, 22(4), 679–688. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.03.001>
- Juarsa, R. P., Aqila, N., Maulina, W. P., Putra, A. J., Cibro, R., & Jumiati, M. (2025). PENDEKATAN METODE PERAMALAN UNTUK OPTIMALISASI PERMINTAAN BOLU KEMOJO PADA

- UMKM ALIN CAKE AND BAKERY. *Jurnal Agroindustri*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.31186/jagroindustri.15.1.1-12>
- Khedr, A. M., & S, S. R. (2024). Enhancing supply chain management with deep learning and machine learning techniques: A review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(4), 100379. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100379>
- Latif, M., & Herdiansyah, R. (2022). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(2), 137–142. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i2.1232>
- Mejía, S., & Aguilar, J. (2024). A demand forecasting system of product categories defined by their time series using a hybrid approach of ensemble learning with feature engineering. *Computing*, 106(12), 3945–3965. <https://doi.org/10.1007/s00607-024-01320-y>
- Merici, A., & Saprudin, U. (2024). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average di CV. Multipaper Stationery. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 5(2), 1685–1694. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i2.742>
- Rahmania, R. A., Indriani, N., & Wulandari, C. P. (2024). Optimizing Spare Parts Inventory Management of Truck Dealer Services using Forecasting Methods and Continuous Review System Approach. *Journal of Advanced Technology and Multidiscipline*, 3(2), 60–65. <https://doi.org/10.20473/jatm.v3i2.66530>
- Regina, T., & Jodiawan, P. (2021). Proposed Improvement of Forecasting Using Time Series Forecasting of Fast Moving Consumer Goods. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(1). <https://doi.org/10.30813/jiems.v14i1.2418>
- Stevenson, W. J., & Thomas J. Kull. (2024). *Operations and Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education.
- Sukolkit, N., Arunyanart, S., & Apichottanakul, A. (2024). An open innovative inventory management based demand forecasting approach for the steel industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(4), 100407. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100407>