

Peramalan Permintaan Produk Dagang sebagai Strategi Mitigasi Kerugian Usaha melalui Pendekatan Data-Driven

Venus Khatta Salsabillah^{1*}

¹ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI

*Email: vsalsabilah@unpkdr.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan melalui pendekatan berbasis data dengan mengintegrasikan metode peramalan dan Economic Order Quantity (EOQ) pada UD. Anugerah Snack. Metode peramalan yang digunakan adalah dekomposisi klasik dengan model aditif menggunakan software POM-QM versi 5.2, yang menghasilkan prediksi selama 14 periode. Hasil perbandingan antara ramalan dan permintaan aktual pada periode Januari–April 2026 menunjukkan selisih yang relatif kecil, sehingga model peramalan dinilai memiliki tingkat akurasi yang baik. Hasil peramalan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan EOQ untuk menentukan kebijakan pemesanan optimal. Berdasarkan perhitungan, diperoleh jumlah pemesanan ekonomis sebesar 7.799 dus dengan frekuensi pemesanan optimal sebanyak 3 kali per tahun, berbeda signifikan dibandingkan kebijakan perusahaan sebelumnya yang melakukan pemesanan sebanyak 24 kali per tahun. Selain itu, diperoleh nilai safety stock sebesar 746 dus dan reorder point (ROP) sebesar 1.237 dus sebagai parameter pengendalian persediaan. Dari sisi biaya, penerapan metode EOQ mampu menurunkan total biaya persediaan dari Rp 32.291.031 menjadi Rp 8.189.310, sehingga menghasilkan penghematan sebesar Rp 24.101.721 atau sekitar 74,6%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara metode peramalan dan EOQ dalam kerangka sistem data-driven efektif dalam meningkatkan akurasi perencanaan, mengoptimalkan kebijakan pemesanan, serta meminimalkan biaya persediaan.

Kata Kunci: Peramalan Permintaan, EOQ, Safety Stock, Reorder Point, Pengendalian Persediaan.

ABSTRACT

This research aims to improve the effectiveness of inventory management through a data-based approach by integrating forecasting methods and Economic Order Quantity (EOQ) in UD. Snack Award. The forecasting method used is classical decomposition with an additive model using POM-QM software version 5.2, which produces predictions over 14 periods. The results of the comparison between forecast data and actual demand in the January-April 2026 period show a relatively small difference, so the forecasting model is considered to have a good level of accuracy. The forecasting results are then used as a basis in the EOQ calculation to determine the optimal booking policy. Based on calculations, the number of economical orders was obtained of 7,799 boxes with an optimal order frequency of 3 times per year, significantly different from the company's previous policy of placing orders 24 times per year. In addition, a safety stock value of 746 boxes and a reorder point (ROP) of 1,237 boxes were obtained as an inventory control parameter. In terms of cost, the application of the EOQ method was able to reduce the total inventory cost from IDR 32,291,031 to IDR 8,189,310, resulting in savings of IDR 24,101,721 or around 74.6%. The results of this study show that the integration of forecasting methods and EOQ in the framework of data-driven systems is effective in improving planning accuracy, optimizing ordering policies, and minimizing inventory costs.

Keywords: Demand Forecasting, EOQ, Safety Stock, Reorder Point, Inventory Control.

1. Pendahuluan

Setiap perusahaan dagang dihadapkan dengan komitmen untuk memasok barang dengan tepat waktu dan dalam jumlah yang sesuai dengan permintaan konsumen. Jika

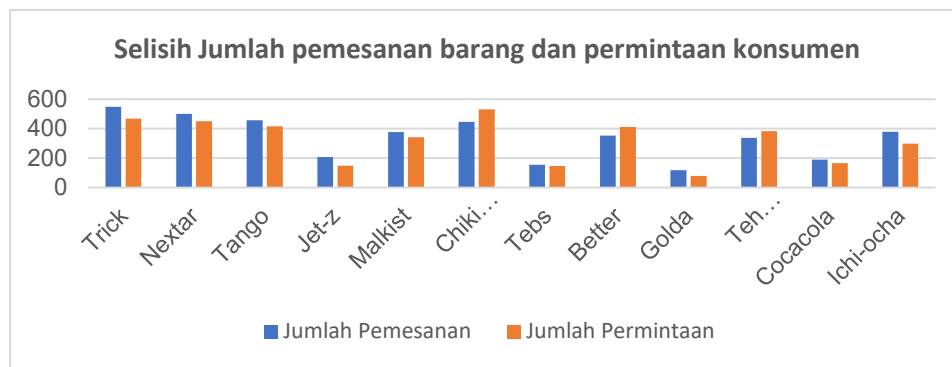
dalam kegiatan operasional perusahaan dagang tidak memiliki persediaan yang cukup, hal itu tentunya dapat menghambat kegiatan jual beli yang berakibat pada tidak terpenuhinya permintaan konsumen dan kehilangan penjualan. Pentingnya manajemen persediaan yang baik bagi sebuah perusahaan agar investasi persediaan barang tetap seimbang dan pelayanan terhadap kepuasan konsumen tetap terjaga (Indah & Maulida, 2018).

Dalam manajemen pengendalian persediaan memerlukan perhitungan dan peramalan yang akurat, dimana memerlukan analisis data permintaan secara periodik dan melihat *trend* permintaan (Suhartini & Basjir, 2017). Persediaan yang berlebih dapat menimbulkan beban biaya dan menyebabkan nilai produk menjadi menurun karena tersimpan lama di gudang. Di dalam teknik pengendalian persediaan akan memperkirakan informasi berapa jumlah optimal tingkat persediaan yang diperlukan dan kapan waktu yang tepat untuk pemesanan kembali (Indrasari et al., 2014). Ketidakakuratan dalam analisis persediaan serta kesalahan dalam penarikan data permintaan dapat mengakibatkan *overstock* dan adanya biaya tambahan. *Overstock* disini berhubungan dengan volume gudang dan mempengaruhi kualitas dari produk tersebut, hal ini berkaitan dengan biaya-biaya tambahan yang terjadi (Yuliana & Sudjana, 2016)

UD. Anugerah Snack merupakan sebuah usaha dagang yang bergerak dalam bidang penjualan aneka snack dan makanan ringan lainnya yang terletak di kota Nganjuk, Jawa Timur. Perusahaan ini berdiri pada tahun 2016, yang berawal dari toko makanan ringan berskala kecil dengan hanya menjual beberapa jenis makanan ringan. Kota Nganjuk ini merupakan daerah kawasan industri dengan penghasil bawang merah terbesar di Jawa Timur (Daniswari, 2022). Hal ini sejalan dengan pesatnya mobilitas penduduk yang sangat berpengaruh pada perkembangan usaha terutama usaha dagang aneka snack dan makanan ringan di area kota Nganjuk. Dampak positif dengan perkembangan industri di kota Nganjuk juga dirasakan oleh pemilik toko makanan ringan ini, yang kemudian berubah bentuk menjadi usaha dagang Anugerah Snack. Perusahaan ini kini menjual bermacam – macam snack dan makanan ringan beragam merk secara ecer maupun grosir. Bahkan tercatat hingga saat ini, usaha ini telah menjadi satu-satunya agen distributor resmi roti panggang merk Aoka dan menjadi salah satu *supplier* snack terbesar di kota Nganjuk.

Usaha dagang ini memiliki omset yang cukup besar, yaitu berkisar Rp. 200.000.000 hingga Rp.400.000.000 perbulannya. Namun menurut informasi dari pemilik usaha, pengeluaran yang ditanggung untuk biaya persediaan juga cukup besar jika di akumulasikan hingga mencapai 15-20 % dari total omset pendapatan perbulan. Hal tersebut terjadi karena usaha ini memiliki jumlah pesanan yang fluktuatif dengan frekuensi pemesanan yang tidak konsisten dan cenderung meningkat saat menjelang hari raya.

Permasalahan ini diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik UD. Anugerah Snack, yang didukung dengan data penjualan beberapa jenis barang yang jumlah permintaannya sering mengalami selisih terhadap stok di gudang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 selisih jumlah pemesanan barang dan permintaan konsumen berikut ini.



(Sumber: UD. Anugerah Snack, 2025)

Dari data yang di tampilkan pada gambar 1.1 diatas, sangat terlihat bahwa beberapa persediaan mengalami *stockout* dan beberapa produk mengalami *overstock* selama tahun 2025.

Dalam menentukan jumlah pemesanan barang, pemilik usaha menggunakan metode peramalan secara intuisi yang berdasar dari catatan manual pada buku besar serta pertimbangan dari pemilik usaha mengenai produk mana saja yang cepat terjual dan diminati oleh pelanggan. Akibatnya sering terjadi overstock ataupun stockout di gudang. Serta adanya fluktuasi harga yang tinggi antara produk perusahaan yang satu dengan produk lainnya, serta beragamnya nilai produk yang dimiliki, sehingga perusahaan perlu memprioritaskan produk yang memiliki nilai penjualan yang tinggi serta tingkat risiko kerusakan yang tinggi. Kegiatan tersebut bertujuan untuk memfokuskan pengendalian persediaan kepada jenis persediaan yang bernilai tinggi dari pada yang bernilai rendah.

Dalam menangani permasalahan yang dihadapi oleh UD. Anugerah Snack, diperlukan penerapan analisis peramalan permintaan untuk memperkirakan permintaan di masa mendatang. Metode peramalan permintaan yang akurat dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan stok barang dan mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan persediaan, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional (Abdolazimi et al., 2021; Singh et al., 2020)(Liu et al., 2022; Niaz, 2022).

2. Metode Penelitian

Peramalan merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang dapat memprediksi peristiwa pada masa yang akan mendatang. Peramalan akan melibatkan pengambilan data historis (seperti penjualan tahun lalu). Peramalan juga bisa dijadikan dasar untuk membantu pengambilan keputusan yang sifatnya belum tetap atau tidak pasti contoh dalam pengambilan keputusan, dalam kebijakan pengendalian dari sistem persediaan, keputusan perencanaan produksi, penjadwalan kebutuhan mesin, peralatan bahan, serta dapat menentukan tingkatnya tenaga kerja selama periode proses produksi.

Peramalan dapat diklasifikasi dengan horizon pada waktu yang akan datang, berikut waktu horizon dibagi dalam 3 kategori sebagai berikut (Heizer & Render, 2014) :

a. Peramalan jangka pendek

Peramalan ini mempunyai rentang waktu sampai dengan 1 tahun tetapi pada umumnya kurang dari 4 bulan.

b. Peramalan jangka menengah

Peramalan ini mempunyai rentang waktu dengan hitungan bulanan hingga 3 tahun.

c. Peramalan jangka panjang

Peramalan ini mempunyai rentang waktu 3 tahun atau lebih

2.1 Moving Average

Metode *Moving Average* memiliki syarat data yang stabil pada data permintaan. Sehingga jika ada data yang terlalu fluktuasi tidak disarankan. Tetapi ini tidak akan membatasi penggunaan metode sebagai eksperimen. Metode ini menggunakan rumus :

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N} \quad 2.1$$

Keterangan :

A = Permintaan actual pada periode t

N = Jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan

2.2 Simple Average

Metode ini dapat dilakukan pada periode bulan ke -n. Sehingga jika dinyatakan Simpel Average 2, artinya peramalan dilakukan pada periode ke -2. Untuk nilai periode ke-1 adalah data permintaan ditulis kembali dan melakukan nilai perhitungan rerata. Tetapi sebagai bentuk eksperimen dapat digunakan menggunakan rumus :

$$SA = (A_t - F_t) \cdot \left(\frac{2}{4}\right) + A_t \quad 2.2$$

Keterangan :

A_t = Permintaan aktual

F_t = Peramalan

2.3 Least Square

Dalam melakukan peramalan permintaan dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*Least Square Method*). Prinsip yang digunakan adalah meminimumkan jumlah kuadrat penyimpangan nilai pada variabel bebas (Y_i) dengan nilai *trend* (Y') dengan bantuan deviasi parsial diperoleh dua persamaan yaitu :

$$\sum Y_i = n \cdot a + b \cdot \sum X_i \quad 2.3$$

$$\sum X_i Y_i = a \cdot \sum X_i + b \cdot \sum X_i^2 \quad 2.4$$

Dalam penyelesaian kedua persamaan normal secara simultan, nilai *a* dan *b* dari persamaan trend $Y' = a + bX$ yang dicari dapat dihitung. Untuk melakukan penyederhanaannya dibuat persamaan menjadi (Angelica et al., 2012):

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} \quad 2.5$$

$$b = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2} \quad 2.6$$

Setelah nilai *a* dan *b* dihitung, didapatkan nilai trend linier sebagai berikut :

$$Y = a + bX \quad 2.7$$

Keterangan :

Y = nilai trend pada periode tertentu

a = intersep yaitu besarnya nilai Y, jika nilai X=0

b = *slope* garis *trend*, yaitu perubahan variabel Y untuk setiap perubahan satu unit variabel X

X = periode waktu

2.4 Sistem Data Driven dalam Peramalan Permintaan

Pendekatan *data-driven* dalam penelitian ini tidak hanya terbatas pada penggunaan data historis untuk menghasilkan nilai peramalan, tetapi dikembangkan menjadi suatu sistem yang mendukung pengambilan keputusan secara komprehensif.

Sistem data-driven yang diusulkan terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu *data acquisition*, *data processing*, *modeling*, dan *decision support system*.

1. Data Acquisition

Tahap awal dalam sistem data-driven adalah proses pengumpulan data (*data acquisition*). Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data historis penjualan produk Aoka selama periode Januari 2024 hingga Desember 2025 yang diperoleh dari UD. Anugerah Snack. Data ini mencakup jumlah permintaan produk per periode (bulanan) yang menjadi dasar dalam analisis pola permintaan dan peramalan.

2. Data Processing

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk memastikan kualitas data sebelum digunakan dalam proses pemodelan. Proses yang dilakukan meliputi pembersihan data (*data cleaning*), pengecekan data yang hilang (*missing values*), serta penyusunan data dalam bentuk deret waktu (*time series*). Selain itu, dilakukan identifikasi pola data untuk mengetahui karakteristik permintaan, seperti tren (*trend*) dan musiman (*seasonality*), yang menjadi dasar dalam pemilihan metode peramalan.

3. Modeling (Peramalan Berbasis Data)

Tahap *modeling* merupakan inti dari sistem data-driven, dimana data historis yang telah diproses digunakan untuk membangun model peramalan. Dalam penelitian ini digunakan metode dekomposisi klasik model aditif yang mampu mengakomodasi pola musiman dan tren pada data permintaan. Proses peramalan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak POM-QM versi 5.2. Untuk memastikan model yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang baik, dilakukan evaluasi menggunakan parameter kesalahan (*error metrics*) yaitu Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Model dengan nilai error terkecil dipilih sebagai model terbaik dalam penelitian ini.

4. Decision Support System (Sistem Rekomendasi)

Berbeda dengan pendekatan peramalan konvensional, hasil dari sistem data-driven dalam penelitian ini tidak berhenti pada nilai prediksi, tetapi dikembangkan menjadi sistem rekomendasi untuk mendukung pengambilan keputusan. Output yang dihasilkan meliputi:

- Rekomendasi jumlah pemesanan produk pada periode mendatang
- Identifikasi periode dengan potensi kenaikan dan penurunan permintaan
- Dasar penentuan kebijakan pengendalian persediaan untuk meminimalkan risiko *overstock* dan *stockout*

Dengan adanya sistem rekomendasi ini, hasil peramalan dapat langsung digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional menggunakan perhitungan EOQ (*Economic Order Quantity*), sehingga memberikan nilai tambah dibandingkan metode peramalan yang hanya menghasilkan prediksi numerik.

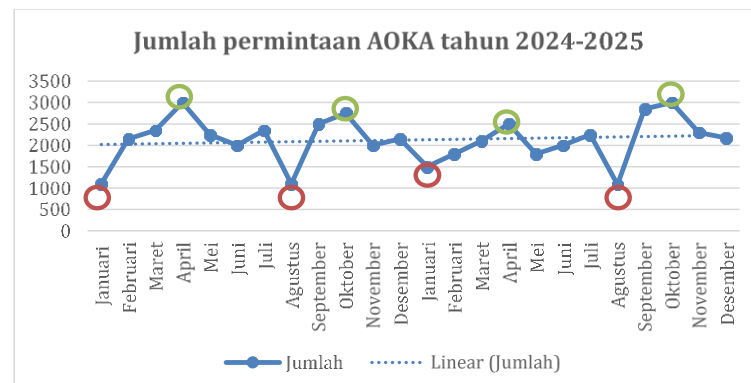
5. Integrasi Sistem Data-Driven

Secara keseluruhan, sistem data-driven dalam penelitian ini membentuk suatu alur terintegrasi mulai dari pengumpulan data hingga pengambilan keputusan. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk tidak hanya memahami pola permintaan, tetapi juga meresponsnya secara sistematis dan berbasis data. Dengan demikian, penerapan sistem data-driven diharapkan mampu meningkatkan akurasi perencanaan persediaan serta efisiensi operasional pada UD. Anugerah Snack.

3. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil klasifikasi menggunakan metode ABC yang telah dilakukan sebelumnya, diputuskan bahwa produk roti panggang aoka menjadi fokus perhitungan peramalan permintaan karena tingginya permintaan oleh konsumen. Tahap awal

adalah melakukan analisis pola permintaan pada data lampau. Hal ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang cocok berdasarkan pola data permintaannya. Untuk analisis pola data permintaan yang pertama adalah jenis barang Aoka. Berdasarkan rekap data permintaan yang dimiliki oleh UD. Anugerah Snack, Aoka merupakan barang yang kuantitasnya paling besar. Dimana setiap 2 minggu sekali pemilik melakukan pemesanan barang secara konstan berkisar 1200 an dus Aoka. Berikut ini adalah gambar pola data permintaan Aoka dari bulan Januari 2024 – Desember 2025.



Gambar 2. Pola Permintaan Produk AOKA Tahun 2024-2025
(Sumber: UD. Anugerah Snack, 2025)

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa pola permintaan Aoka bersifat periodik atau musiman. Hal ini dapat ditandai dengan plot data berulang pada bulan tertentu. Perulangan plot data dapat dilihat pada tanda lingkaran berwarna hijau yang menunjukkan pola permintaan mengalami kenaikan pada bulan yang sama pada tiap tahunnya, dan plot data juga menunjukkan penurunan permintaan pada bulan yang sama tiap tahunnya yang ditandai dengan lingkaran warna merah. Dapat dilihat dengan jelas dalam grafik bahwa permintaan akan mengalami kenaikan pada bulan April dan Oktober secara berulang pada tahun 2024 dan pada tahun 2025. Selain titik kenaikan permintaan yang terdeteksi secara periodic, titik penurunan permintaan juga terdeteksi pada bulan Januari dan Agustus secara periodic.

Dari gambar grafik diatas juga menunjukkan garis trend yang sedikit meningkat yang ditandai dengan garis putus-putus berwarna biru. Fenomena trend yang meningkat ini biasa disebut dengan *upward trend*. Jadi dapat disimpulkan bahwa pola data pada jenis barang Aoka adalah bersifat seasonality atau musiman. Untuk pola data musiman ini dapat menggunakan metode peramalan exponential smoothing, Holt's exponential smoothing, dekomposisi, dan trend linear (Heriansyah & Hasibuan, 2017)(Adi & Annisa, 2015). Namun, untuk menentukan metode peramalan yang tepat dari estimasi ke-4 metode tersebut akan dilakukan pengukuran akurasi hasil peramalan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Hasil pengukuran akurasi peramalan yang menghasilkan nilai error terkecil merupakan metode peramalan yang paling cocok untuk digunakan.

Proses peramalan ini akan menggunakan perangkat lunak POM-QM versi 5, yang merupakan alat pengolahan data kuantitatif yang efektif. Ramalan permintaan pada barang Aoka menggunakan data lampau yaitu data permintaan selama tahun 2024-2025 terhitung berjumlah 24 bulan. Pada ramalan Aoka ini akan menggunakan metode Multiplicative decomposition (klasik) yang dapat mengidentifikasi dan memodelkan pola musiman yang berkaitan dengan fluktuasi proporsional dalam permintaan.

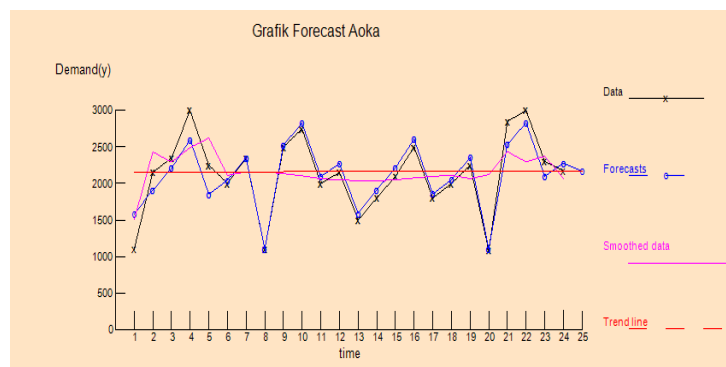
Misalnya, jika data permintaan menunjukkan adanya fluktuasi musiman dengan tingkat persentase yang meningkat saat permintaan tinggi dan menurun saat permintaan rendah, metode dekomposisi multiplicative dapat menggambarkan pola ini dengan lebih baik. berikut ini adalah hasil dari peramalan permintaan Aoka untuk tahun 2026 pada gambar 3.

Forecast Aoka Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures		25	2168	,7	1592,7
Bias (Mean Error)	10,5	26	2168,4	,9	1916,4
MAD (Mean Absolute Deviation)	145	27	2168,8	1,0	2221,3
MSE (Mean Squared Error)	37713,3	28	2169,3	1,2	2613,0
Standard Error (denom=n-2-12=10)	300,9	29	2169,7	,9	1861,2
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	7,2%	30	2170,2	1	2055,2
Regression line (unadjusted forecast)		31	2170,6	1,1	2363,4
Demand(y) = 2156,6		32	2171,1	,5	1105,4
+ ,5 * time		33	2171,5	1,2	2542,3
Statistics		34	2172	1,3	2838,6
Correlation coefficient	1	35	2172,4	1	2104,5
Coefficient of determination (r ²)	,9	36	2172,9	1,1	2283,5
		37	2173,3	,7	1596,7
		38	2173,8	,9	1921,2

Gambar 3. Hasil Peramalan Permintaan Aoka Tahun 2026
(Sumber: Olah data 2026)

Dari gambar hasil peramalan diatas Hasil evaluasi akurasi peramalan produk Aoka menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki kinerja yang baik. Nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 145 mengindikasikan bahwa rata-rata kesalahan prediksi relatif kecil dibandingkan dengan skala permintaan, sehingga masih dapat ditoleransi dalam pengelolaan persediaan. Sementara itu, nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 37.713,3 menunjukkan adanya variasi error yang cukup besar pada periode tertentu, yang menandakan model belum sepenuhnya stabil dalam menangkap fluktuasi data. Namun demikian, nilai Mean Absolute Percent Error (MAPE) sebesar 7,2% mengindikasikan tingkat akurasi yang sangat baik karena berada di bawah 10%. Dengan demikian, secara keseluruhan metode peramalan yang digunakan layak diterapkan sebagai dasar pengambilan keputusan, meskipun tetap diperlukan evaluasi pada periode dengan error tinggi untuk meningkatkan keandalan hasil peramalan.

Di dalam gambar tabel diatas juga terdapat keterangan future forecast yang merupakan jumlah bulan peramalan yang dimulai pada bulan ke 25 hingga bulan ke 38. Untuk hasil peramalannya dapat dilihat pada kolom adjusted forecast, dimana jumlah permintaan pada bulan ke 25 mengalami peningkatan hingga bulan ke 28. Namun terjadi penurunan permintaan pada bulan ke 29 dari total permintaan pada bulan ke 28 sejumlah 2613 menurun pada bulan ke 29 menjadi 1861. Namun permintaan Kembali meningkat pada bulan ke 30, begitupun terjadi fluktuasi permintaan pada bulan-bulan berikutnya. Untuk visualisasi peramalan pada Aoka berikut ini adalah grafik peramalannya pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Grafik Peramalan Aoka
(Sumber: Olah data, 2026)

Dari gambar grafik diatas dimana sumbu x merupakan jumlah banyaknya periode yaitu sebanyak 25, dan sumbu y merupakan jumlah permintaan selama 24 periode. Garis yang berwarna hitam merupakan data permintaan lampau yang dimulai dari bulan januari 2024 hingga desember 2025. Sedangkan garis yang berwarna biru adalah garis forecasting yang merupakan prediksi masa depan berdasarkan data actual dan metode peramalan yang digunakan. Terlihat bahwa garis hasil peramalan mengikuti pola dan variasi data actual dengan baik. Pola permintaan dimasa datang hampir sama yaitu adanya indikasi pola musiman dan cenderung stabil pada garis lurus. Garis data actual dan hasil ramalan terlihat berdekatan pola datanya, hal ini menunjukkan bahwa model peramalan cocok digunakan.

Dari hasil perhitungan jumlah ramalan permintaan roti panggang aoka diatas dapat disimpulkan dan dilakukan pembulatan angka pada ramalan permintaan tahun 2026 di tabel berikut ini.

Tabel 1. Total Jumlah Ramalan Permintaan Tahun 2026

No	Bulan	Jumlah (Dus)
1	Januari	1593
2	Februari	1916
3	Maret	2221
4	April	2613
5	Mei	1861
6	Juni	2055
7	Juli	2363
8	Agustus	1105
9	September	2542
10	Oktober	2839
11	November	2105
12	Desember	2284
13	Januari	1597
14	Februari	1921

(Sumber: Olah data, 2026)

Karena data ramalan permintaan ini diperoleh sejak bulan Januari 2026, penulis berinisiatif untuk meminta Kembali data penjualan barang yang telah dilakukan peramalan untuk mengetahui keakuratan hasil ramalan dengan kondisi eksisting perusahaan. Berikut ini adalah tabel perbandingan hasil ramalan dan permintaan di UD.Anugerah Snack bulan Januari-April 2023.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Ramalan dan Permintaan Tahun 2026

No	Bulan	Aoka	
		Forecast	Eksisisting
1	Januari	1593	1585
2	Februari	1916	1917
3	Maret	2221	2220
4	April	2613	2618

(Sumber: UD. Anugerah Snack, 2023)

Dari data sampel perbandingan diatas dapat dilihat bahwa masih terjadi selisih antara jumlah ramalan dengan permintaan yang ada pada UD. Anugerah Sanck. Namun selisih permintaan ini sudah berkurang dan dapat dikatakan minimal dari pada selisih permintaan di tahun lalu sebelum dilakukan peramalan permintaan. Hal ini juga didukung dengan teori peramalan bahwa Ramalan permintaan merupakan perkiraan atau prediksi tentang tingkat permintaan di masa depan, dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks dan sulit diprediksi sepenuhnya.

Berdasarkan hasil peramalan yang telah diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengonversi informasi tersebut menjadi dasar pengambilan keputusan operasional. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan optimal guna meminimalkan total biaya persediaan.

Dari tabel diatas diketahui bahwa rata-rata permintaan atas barang aoka pada tahun 2026 adalah 2125 (dibulatkan) per bulannya. Setelah diketahui data permintaan barangnya selanjutnya adalah menghitung biaya pemesanan yang merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat proses pemesanan barang seperti biaya administrasi, transport, dll. Untuk mendapatkan data ini penulis melakukan wawancara kepada pemilik UD. Anugerah Snack di bulan Mei 2026 dan diestimasikan biaya penyimpanan ini tetap selama kurun waktu tahun 2026 karena pada Riwayat pemesanan tahun 2025 biaya pemesanan yang dikeluarkan juga stabil tanpa ada fluktuasi biaya. Berikut adalah rincian biaya pemesanan barang Aoka dalam 1 tahun.

Tabel 3. Biaya Pemesanan Aoka Tahun 2026

Rincian Biaya Pemesanan Tahun 2026					
No	Jenis Biaya	Harga	frekuensi	Total	
1	Biaya telfon seluler	Rp 2.500	24	Rp	60.000
2	Biaya angkutan/trasnport	Rp 1.150.000	24	Rp	27.600.000
3	Biaya bongkar muat	Rp 100.000	24	Rp	2.400.000
Total				Rp	30.060.000

(Sumber: UD. Anugerah Snack, 2026)

Dari keterangan tabel diatas didapat informasi bahwa untuk jenis barang Aoka pemilik usaha melakukan frekuensi pemesanan sebanyak 2 kali dalam 1 bulan. Hal ini dilakukan sejak tahun 2019 yaitu ketika pertama kali produk Aoka masuk kedalam produk dagang di UD.Anugerah Snack yang langsung dikirim dari pabrik utama yang terletak di Bandung. Dari tabel diatas juga terdapat informasi biaya transport dan bongkar muat yang ditanggung oleh pemilik usaha. Sehingga jumlah keseluruhan biaya pemesanan bahan baku per tahun 2025 sebesar Rp. 30.060.000.

Selanjutnya data yang akan dirinci adalah biaya penyimpanan untuk barang aoka. Menurut wawancara dan informasi dari pemilik usaha, biaya penyimpanan dibebankan pada penjualan tiap dus barangnya sebesar 1% dari harga jual barang tersebut. Untuk biaya simpan aoka dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Biaya Penyimpanan Aoka Tahun 2026

No	%Biaya Simpan	Harga per Dus	Biaya Penyimpanan
1	1%	Rp 105.000	Rp 1.050

(Sumber: UD. Anugerah Sanck, 2026)

Setelah diperoleh data mengenai biaya pemesanan dan penyimpanan Langkah selanjutnya adalah mencari persediaan bahan baku yang optimal menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) persediaan pengaman (*safety stock*), titik pemesanan ulang (*Reorder Point*) dan biaya total (*total cost*). Untuk perhitungan EOQ akan menggunakan rumus berikut ini:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(D)(OC)}{CC}} \quad (4.1)$$

Keterangan :

EOQ = *Economic Order Quantity*

D = Permintaan tahunan (*demand*)

OC = Biaya pemesanan (*ordering cost*)

CC = Biaya penyimpanan (*carrying cost*)

Dari rumus perhitungan EOQ diatas maka yang perlu diketahui pertama kali adalah jumlah permintaan total aoka di UD. Anugerah Snack selama tahun 2026 adalah 25498 dus berdasarkan data hasil forecast pada tabel 1. Setelah itu untuk mengetahui biaya pemesanan dengan cara jumlah biaya pemesanan dalam 1 tahun : frekuensi pemesanan = Rp. 30.060.000 : 24 = Rp. 1.252.500 rupiah. Untuk biaya penyimpanan sudah diketahui berdasarkan tabel 4 yaitu sebesar Rp. 1.050/unit/tahun. Sehingga didapatkan perhitungan EOQ untuk Aoka adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(25.498)(1.252.500)}{1.050}} \\ = 7.799,3 \text{ dibulatkan menjadi } 7.799 \text{ dus.}$$

Selanjutnya menentukan frekuensi pemesanan berdasarkan EOQ. Pada dasarnya metode EOQ mengacu pada pembelian ekonomis dengan jumlah yang sama dalam setiap kali melakukan pemesanan. Perusahaan dapat menentukan berapa kali melakukan pemesanan bahan baku dalam satu tahun dengan cara membagi kebutuhan dalam satu tahun dengan jumlah pembelian setiap kali melakukan pemesanan. Adapun rumus frekuensi pemesanan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$(f) = \frac{D}{EOQ} \quad (4.2)$$

Keterangan :

f = Frekuensi pembelian dalam 1 tahun

D = Permintaan tahunan

Sehingga dapat dilakukan perhitungan frekuensi pemesanan adalah sebagai berikut ini:

$$(f) = \frac{25.498}{7.799} \\ = 3,3 \text{ dibulatkan menjadi } 3.$$

Jadi didapatkan hasil frekuensi pemesanan yang ekonomis menurut perhitungan EOQ adalah 3 kali pemesanan. Jumlah ini sangat berbanding jauh dengan sistem

pemesanan yang selama ini dilakukan oleh perusahaan yaitu 2 kali dalam sebulan atau 24 kali dalam setahun.

Berikutnya menghitung persediaan pengaman (*safety stock*) yang merupakan persediaan minimum untuk menghindari terjadinya kekurangan barang dan menghindari adanya keterlambatan penerimaan bahan baku yang dipesan. Untuk rumus perhitungan *safety stock* adalah sebagai berikut (Baihaqi & Rosyada, 2022).

$$SS = Z \times SD \quad (4.3)$$

Keterangan:

Z = Safety Factor

SD = Standard Deviasi

Meskipun jumlah pemesanan ekonomis sudah didapat, tetapi pada kenyataannya jumlah permintaan pada UD. Anugerah Snack tidak pasti dan cenderung berubah-ubah. Karena tingkat pelayanan (*service level*) yang diinginkan oleh pemilik UD adalah 95%, maka kemungkinan kehabisan persediaan hanya 5%. Dari informasi tersebut dapat diambil batas toleransi 5% (0,05) dan *sservice level* 95% (0,95). Berdasarkan tabel *service level* terhadap *safety factor* maka nilai Z adalah 1,65. Untuk tabel *service level* dapat dilihat di tabel berikut ini.

Tabel 5. Tabel *Service Level*

Service level	Safety factor
50	0
75	0.67
80	0.84
85	1.04
90	1.28
94	1.56
95	1.65
96	1.75
97	1.88
98	2.05
99	2.33
99.86	3.00
99.99	4.00

(Sumber : (Baihaqi & Rosyada, 2022))

Selanjutnya, untuk menghitung *safety stock* perlu diketahui nilai SD atau standard deviasinya pada tahun 2026. Adapun standar deviasi pada tahun 2026 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Tabel Standard Deviasi Aoka Tahun 2026

Bulan	X	Y	(X-Y)	(X-Y) ²
Januari	1593	2125	-532	283122
Februari	1916	2125	-208	43427
Maret	2221	2125	97	9314
April	2613	2125	488	238347
Mei	1861	2125	-264	69481
Juni	2055	2125	-70	4843
Juli	2363	2125	239	56934

Agustus	1105	2125	-1019	1039159
September	2542	2125	418	174313
Oktober	2839	2125	714	509522
November	2105	2125	-20	412
Desember	2284	2125	159	25188
				2454062

(Sumber: Olah data, 2026)

Keterangan:

X = Pemakaian perbulan

Y = Rata-rata pemakaian perbulan

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-y)^2}{n}}$$

$$= \sqrt{204505,2}$$

$$= 452,2$$

Setelah diketahui nilai standar deviasi pada tahun 2026, maka besarnya safety stock pada tahun 2026 adalah sebagai berikut:

SS = 1,65 x Standar deviasi

$$= 1,65 \times 452,2$$

= 746,2 dibulatkan menjadi 746 dus aoka.

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa UD.Anugerah snack harus menyediakan persediaan pengaman sebanyak 746 dus aoka. Langkah selanjutnya adalah menghitung titik pemesanan Kembali (*reorder point*) barang aoka. Untuk perhitungan ROP dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$ROP = (D \times L) + SS \quad (4.4)$$

Keterangan:

D = tingkat kebutuhan per unit waktu (demand : hari kerja)

L = waktu tenggang

SS = *safety stock*

Sehingga di dapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$ROP = (81,7 \times 6) + 746$$

$$= 991,3 \text{ dibulatkan menjadi } 1.237 \text{ dus aoka}$$

Jadi dapat diketahui UD.Anugerah snack harus melakukan pemesanan Kembali pada barang aoka Ketika persediaan mencapai titik sisa sebesar 1.237 dus aoka. Selanjutnya untuk membuktikan bahwa dengan hasil perhitungan bahan persediaan yang optimal dengan metode EOQ akan dicapai jika total biaya persediaan bahan baku yang minimal. Perhitungan biaya total dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut ini.

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (4.5)$$

Keterangan:

TC = Total Cost

D = Banyaknya permintaan pada periode tertentu

Q = EOQ

S = Biaya pemesanan

H = Biaya Penyimpanan

Dari rumus tersebut maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$TC = \text{Rp. } 4.094.655 + \text{Rp. } 4.094.655$$

= Rp. 8.189.310

Jadi total biaya persediaan yang dikeluarkan oleh UD. Anugerah Sanck pada barang aoka jika dihitung menggunakan metode EOQ sebesar Rp. 8.189.310. Langkah selanjutnya adalah menghitung biaya total persediaan yang dikeluarkan UD. Anugerah snack jika tidak menerapkan metode EOQ dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ini.

$$TIC = (\text{Pemakaian rata-rata} \times C) + (P \times F) \quad (4.6)$$

Keterangan:

C = Biaya penyimpanan

P = Biaya pemesanan

F = Frekuensi pembelian

Maka perhitungannya adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned} TIC &= (2125 \times \text{Rp. } 1.050) + (\text{Rp. } 1.252.500 \times 24) \\ &= \text{Rp. } 32.291.031 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya persediaan barang aoka menggunakan metode EOQ dapat diketahui biaya total persediaan yang dikeluarkan UD. Anugerah snack tahun 2026 adalah Rp. 8.181.310. Sedangkan hasil perhitungan total biaya persediaan berdasarkan metode yang digunakan perusahaan adalah Rp. 32.291.031. Selesih dari perhitungan total biaya persediaan dengan menggunakan metode EOQ dan metode perusahaan adalah Rp. 24.101.721. Jika di presentasikan metode EOQ dapat menghemat biaya persediaan sebesar 74,6%.

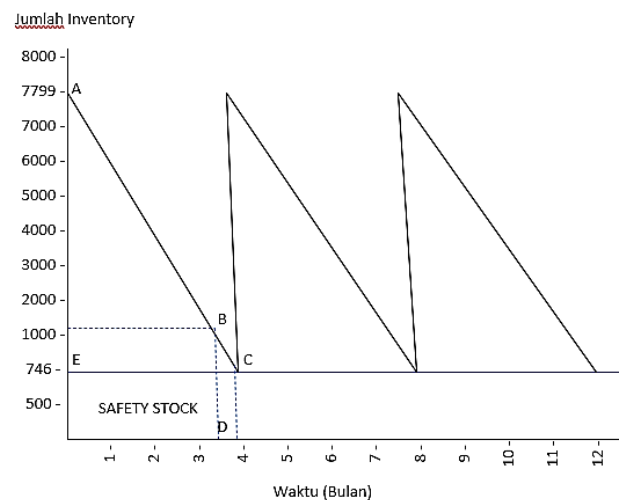
Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan maka dapat dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan persediaan bahan baku menurut metode perusahaan dan menggunakan metode EOQ, persediaan pengaman, titik pemesanan ulang, dan biaya total persediaan yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Perbandingan Perhitungan Kebijakan Perusahaan dengan EOQ

Perhitungan	Jumlah Pembelian	Frekuensi	SS	ROP	TIC
Kebijakan Perusahaan	2.125 dus	24	-	-	Rp 32.291.031
EOQ	7.799 dus	3	746	991	Rp 8.189.310

(Sumber: Olah data, 2026)

Dari perhitungan EOQ yang telah dilakukan dapat divisualisasikan dalam bentuk kurva atau grafik EOQ seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Grafik EOQ Produk Aoka
(Sumber: Olah data, 2026)

Keterangan :

- A = Menunjukkan besarnya EOQ yaitu sebesar 7799 dus
- B = Menunjukkan titik reorder point yaitu sebesar 1.237 dus
- C = Barang yang dipesan datang saat persediaan sama dengan safety stock
- D = Lead Time yaitu 6 hari
- E = Safety stock yaitu 746 dus

Hasil ramalan yang didapatkan adalah sebanyak 14 periode berdasarkan perhitungan dekomposisi klasik dan additive dengan menggunakan software POM-QM versi 5.2. Dimana setelah dibandingkan dengan data permintaan terbaru yaitu pada bulan Januari – April 2026, selisih permintaan dan hasil ramalan sangat sedikit dan dapat dikategorikan minimal dibandingkan selisih pada tahun sebelum dilakukan analisis peramalan. Dengan temuan ini data permintaan pada bulan Juni 2026 – Februari 2027 dapat membantu UD. Anugerah Snack dalam memprediksi permintaan konsumen.

Hasil peramalan tersebut selanjutnya diintegrasikan ke dalam pengambilan keputusan operasional menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Berdasarkan perhitungan, diperoleh jumlah pemesanan ekonomis sebesar 7.799 dus dengan frekuensi pemesanan optimal sebanyak 3 kali dalam satu tahun. Hasil ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan kebijakan perusahaan sebelumnya yang melakukan pemesanan sebanyak 24 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan lebih kecil.

Selain itu, diperoleh nilai safety stock sebesar 746 dus yang berfungsi untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan, serta reorder point (ROP) sebesar 1.237 dus sebagai batas minimal persediaan untuk melakukan pemesanan kembali. Penerapan parameter-parameter tersebut menunjukkan bahwa sistem persediaan menjadi lebih terstruktur dan berbasis data.

Dari sisi biaya, penerapan metode EOQ terbukti mampu menekan total biaya persediaan secara signifikan, yaitu dari Rp 32.291.031 menjadi Rp 8.189.310, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp 24.101.721 atau sekitar 74,6%. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antara peramalan dan metode EOQ mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem berbasis data (data-driven) melalui integrasi peramalan permintaan dan metode EOQ efektif dalam meningkatkan akurasi perencanaan, mengoptimalkan kebijakan pemesanan, serta meminimalkan biaya persediaan pada UD. Anugerah Snack.

4. Kesimpulan

Hasil peramalan menggunakan metode dekomposisi menunjukkan tingkat akurasi yang baik dengan selisih yang minimal dibandingkan data aktual, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam memprediksi permintaan periode berikutnya. Integrasi hasil peramalan dengan metode Economic Order Quantity (EOQ) menghasilkan jumlah pemesanan optimal sebesar 7.799 dus dengan frekuensi 3 kali per tahun, berbeda signifikan dari kebijakan perusahaan sebelumnya. Selain itu, diperoleh safety stock sebesar 746 dus dan reorder point sebesar 1.237 dus yang mendukung pengendalian persediaan yang lebih terstruktur. Dari sisi biaya, penerapan EOQ mampu menurunkan total biaya persediaan secara signifikan hingga 74,6%. Dengan demikian, pendekatan data-driven melalui integrasi peramalan dan EOQ terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan optimalisasi pengelolaan persediaan pada UD. Anugerah Snack.

5. Daftar Pustaka

- Abdolazimi, O., Shishebori, D., Goodarzian, F., Ghasemi, P., & Appolloni, A. (2021). Designing a new mathematical model based on ABC analysis for inventory control problem: A real case study. *RAIRO-Operations Research*, 55(4), 2309-2335.
- Angelica, M. D., Fong, Y., Damon, A., Bleibtreu, H. K., Elliot, O., Giles, E., Davies, P. S. W., Cole, T. J. T. J., Morphyng, N. A., Onis, M. De, Habicht, J., Osei-Hyiaman, D., Satoshi, T., Ueji, M., Hideto, T., Kano, K., Bruce, J., Clark, S., Division, I. P., ... Mcmillan, G. (2012). Determinants of Time Allocation across the Lifespan A Theoretical Model and an Application to the. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Daniswari, D. (2022). 6 Fakta Kabupaten Nganjuk, "Kota Angin" Penghasil Bawang Merah Terbesar di Jawa Timur. Kompas.Com. <https://regional.kompas.com/read/2022/02/25/184744178/6-fakta-kabupaten-nganjuk-kota-angin-penghasil-bawang-merah-terbesar-di?page=all>
- Heizer, & Render. (2014). *Manajemen Operasi*. Salemba Empat.
- Indah, D. rosa, & Maulida, Z. (2018). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT. Aceh Rubber Industries Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*. <https://doi.org/10.33059/jmk.v7i2.814>
- Indrasari, L. D., Nursanti, E., & Vitasari, P. (2014). MODEL STRATEGI GREEN LOGISTIC (PENYIMPANAN) PADA PERUSAHAAN MODAL ASING PT. XYZ. *Engineering - Jurnal Bidang Teknik Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal*.
- Liu, P., Hendalianpour, A., Hamzehlou, M., & Feylizadeh, M. (2022). Cost reduction of inventory-production-system in multi-echelon supply chain using game theory and fuzzy demand forecasting. *International Journal of Fuzzy Systems*, 24(4), 1793-1813.
- Niaz, M. (2022). Revolutionizing Inventory Planning: Harnessing Digital Supply Data through Digitization to Optimize Storage Efficiency Pre-and Post-Pandemic. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(3).
- Singh, J., Singh, H., Singh, A., & Singh, R. (2020). Hybrid Methodology for Inventory Control by Combined Analytical Hierarchy Process and Always Better Control: A Case Study. *IUP Journal of Operations Management*, 19(1).
- Suhartini, & Basjir, M. (2017). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Lp 29 B-Stylish Gt Dengan Pendekatan Material Requirement Planning Berdasarkan Silver-Meal Dan Part-Period Balancing. *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 1(1), 47–55. <https://doi.org/10.51804/jiso.v1i1.47-54>
- Yuliana, C., & Sudjana, N. (2016). PENERAPAN MODEL EOQ (Economic Order Quantity) DALAM RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU (Studi Pada UD. Sumber Rejo Kandungan-Kediri). *Jurnal Administrasi Bisnis S1 Universitas Brawijaya*.