

## Application of Forecasting and EOQ Methods as an Effort to Control Raw Material Inventory for Implora Lip Cream Products

Ni Luh Putu Hariastuti <sup>1\*)</sup> dan Vegha Swastiana Widyawati <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arief Rahman Hakim No.100,  
Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, 60117

<sup>\*)</sup>Email: [putu\\_hrs@itats.ac.id](mailto:putu_hrs@itats.ac.id)

<sup>\*)</sup> *Corresponding author*

**Abstract:** *The phenomenon of the rapidly growing cosmetics industry in Indonesia aligns with Indonesia's growing population and increasingly diverse needs. Implora Sukses Abadi Company, as a cosmetics company, plays an important role in the growth of this industry through its flagship lip cream. The high consumer demand for lip cream often cannot be met due to limited supply. Therefore, the Company must plan to control inventory by applying forecasting methods to predict the amount of lip cream production in the future period. Quantitative forecasting based on historical data from lip cream production results is used, and inventory control is implemented using the economic order quantity (EOQ) method. Based on the results of this study, the exponential smoothing method was the best forecasting tool, with the smallest MSE of 453,332.6. This is supported by other error value indicators that also achieve the smallest values, such as the MAD and MAPE, at 1,226.364 and 51.613, respectively. The optimal policy for the amount of inventory control costs for each raw material was obtained: PURI of Rp. 858,724,170; raw material CSM22 of Rp. 543,696,239, BORD4 raw materials amounting to Rp. 448,740,905, SBSL raw materials amounting to Rp. 93,913,823, CPR8 raw materials amounting to Rp. 411,278,008, and BTM03 raw materials amounting to Rp. 317,308,683.*

**Keywords:** *Cosmetics, Lip cream, Forecasting, EOQ*

**Abstrak:** Fenomena pertumbuhan pesat industri kosmetik di Indonesia sejalan dengan pertumbuhan penduduk Indonesia dan kebutuhan yang semakin beragam. Perusahaan Implora Sukses Abadi, sebagai perusahaan kosmetik, memainkan peran penting dalam pertumbuhan industri ini melalui produk andalannya, lip cream. Tingginya permintaan konsumen terhadap lip cream seringkali tidak dapat dipenuhi karena pasokan yang terbatas. Oleh karena itu, Perusahaan harus merencanakan pengendalian persediaan dengan menerapkan metode peramalan untuk memprediksi jumlah produksi lip cream di masa mendatang. Peramalan kuantitatif berdasarkan data historis dari hasil produksi lip cream digunakan, dan pengendalian persediaan diimplementasikan menggunakan metode economic order quantity (EOQ). Berdasarkan hasil penelitian ini, metode exponential smoothing merupakan alat peramalan terbaik, dengan MSE terkecil sebesar 453.332,6. Hal ini didukung oleh indikator nilai kesalahan lainnya yang juga mencapai nilai terkecil, seperti MAD dan MAPE, masing-masing sebesar 1.226,364 dan 51,613. Kebijakan optimal untuk jumlah biaya pengendalian persediaan untuk setiap bahan baku diperoleh: PURI sebesar Rp. 858.724.170; bahan baku CSM22 sebesar Rp. 543.696.239, bahan baku BORD4 sebesar Rp. 448.740.905, bahan baku SBSL sebesar Rp. 93.913.823, bahan baku CPR8 sebesar Rp. 411.278.008, dan bahan baku BTM03 sebesar Rp. 317.308.683.

**Kata Kunci:** Kosmetik, Lip cream, Peramalan, EOQ

DOI: <http://doi.org/10.37577/sainteks.v8i01.1005>

Received: 02, 2026. Accepted: 03, 2026.

Published: 03, 2026

### PENDAHULUAN.

Perkembangan industri kosmetik di Indonesia yang semakin meningkat tiap tahunnya, menjadikan pangsa pasar yang sangat menjanjikan bagi perusahaan industri kosmetik. Hal tersebut dikarenakan minat konsumen terhadap produk kosmetik baik bagi wanita maupun pria

sangat beragam (Permata Sari, 2022). Kosmetik merupakan produk yang mempercantik, membersihkan, dan mengubah penampilan konsumen dari kalangan remaja hingga dewasa serta merupakan kebutuhan yang sangat penting pada saat ini (Nafisah, 2023). Kondisi tersebut mendorong perusahaan manufaktur untuk meningkatkan kapasitas produksi serta memastikan ketersediaan produk guna memenuhi permintaan pasar secara optimal.

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor yang berperan dalam perkembangan pembangunan guna menjadikan kemajuan bagi suatu negara dengan laju ekonomi yang pesat yang mengakibatkan kenaikan pada pendapatan suatu negara dari tahun ke tahun (Tamtama & Rahmawati Riantisari, 2023). Dalam proses produksinya, industri manufaktur sangat membutuhkan adanya proses perencanaan yang tepat, yang dapat mendukung kegiatan penjadwalan serta pengendalian atas rencana produksinya dimasa yang akan datang. Metode pengendalian persediaan dan peramalan menjadi salah satu alat yang tepat, yang dapat digunakan dalam upaya menentukan besarnya persediaan dan jumlah produksi optimal sehingga mampu memenuhi besarnya permintaan konsumen dan menjaga loyalitas mereka (Soeltanong & Sasongko, 2021).

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengendalian persediaan adalah *Economic Order Quantity* (EOQ), yang bertujuan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal dengan meminimalkan total biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (Behera et al., 2025). EOQ memiliki keunggulan dalam memberikan pendekatan kuantitatif yang sistematis serta relatif mudah diterapkan karena didasarkan pada model matematis yang mampu menentukan jumlah pemesanan optimal yang hanya membutuhkan parameter dasar seperti permintaan, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan (Chuang & Chiang, 2016) (García-Laguna et al., 2010) (Suryopratomo & Muluk, 2022) (Bhagya, 2019). Selain itu, metode EOQ juga telah berkembang dengan mempertimbangkan kondisi nyata seperti adanya produk cacat, ketidakpastian permintaan, serta penentuan titik pemesanan ulang (*reorder point*), sehingga menjadikannya lebih adaptif dalam menghadapi kompleksitas sistem persediaan modern (Rossi et al., 2017) (Nobil et al., 2020).

Peramalan (*forecasting*) juga memegang peranan penting dalam mendukung efektivitas pengendalian persediaan. Proses peramalan adalah langkah tepat dilakukan perusahaan dalam upaya memprediksi besarnya jumlah produksi mereka dimasa mendatang yang didasari oleh data masa lalu sehingga dapat mengurangi kesalahan produksi yang terjadi (Ahmad, 2020). Peramalan secara kualitatif sangat sulit untuk memperoleh hasil optimal mengingat data yang digunakan tidak pasti, namun untuk peramalan kuantitatif, didasari oleh data historis yang terjadi pada periode sebelumnya sehingga mampu memberikan arahan penyelesaian masalah yang tepat bagi pengambil keputusan (Ayuni & Fitriana, 2020). Dengan demikian, integrasi antara metode peramalan dan model EOQ menjadi pendekatan yang strategis dalam mengoptimalkan sistem persediaan.

Namun demikian, berdasarkan studi literatur, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada penerapan EOQ dalam kondisi asumsi deterministik dengan parameter yang stabil dan kualitas produk yang dianggap sempurna. Padahal, dalam praktiknya, sistem produksi sering menghadapi ketidakpastian serta kemungkinan adanya produk dengan kualitas tidak sempurna yang dapat mempengaruhi keputusan persediaan (Nobil et al., 2020). Di sisi lain, penelitian terkait sistem distribusi seperti *Distribution Requirement Planning* (DRP) lebih menekankan pada aspek distribusi dan penjadwalan, tanpa secara spesifik mengintegrasikan analisis peramalan dengan penentuan jumlah pemesanan optimal berbasis EOQ (Suryopratomo & Muluk, 2022). Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan dalam penelitian sebelumnya dalam mengkombinasikan aspek peramalan permintaan dengan optimasi persediaan secara terintegrasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat *research gap* berupa masih terbatasnya penelitian yang mengintegrasikan metode peramalan permintaan dengan pendekatan EOQ dalam konteks industri yang memiliki karakteristik permintaan dinamis, seperti industri kosmetik. Selain itu, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan kombinasi kedua metode tersebut pada skala perusahaan manufaktur kosmetik untuk meningkatkan efisiensi persediaan dan pelayanan konsumen

Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi dengan mengkombinasikan metode peramalan permintaan dan pendekatan EOQ dalam menentukan jumlah produksi dan persediaan optimal pada PT Implora Sukses Abadi. Perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan manufaktur di bidang kosmetika yang memproduksi produk yang cukup diminati oleh konsumen saat ini yaitu produk *lip cream* Implora. Permintaan konsumen terhadap *lip cream* Implora yang semakin meningkat mengakibatkan persediaan produk *lip cream* yang diproduksi terkadang tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Adanya pendekatan ini diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih komprehensif dalam mengurangi biaya persediaan sekaligus meningkatkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar secara tepat waktu. Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) menganalisis hasil peramalan permintaan produk *lip cream*, (2) menentukan jumlah pemesanan atau produksi optimal menggunakan metode EOQ, serta (3) mengevaluasi efektivitas penerapan metode tersebut dalam mengoptimalkan pengendalian persediaan perusahaan.

## **METODOLOGI**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif karena menganalisis data historis hasil produksi *lip cream* Implora selama satu tahun terakhir untuk melakukan peramalan hasil produksi pada periode selanjutnya serta melakukan pengendalian persediaan. Metode penelitian didasari pada studi kasus menggunakan peramalan (*forecasting*) yaitu *time series analysis* dan *Economic Order Quantity* (EOQ) pada produk *lip cream* Implora di PT. Implora Sukses Abadi.

### **Subjek Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini berupa data historis hasil produksi *lip cream* Implora selama satu tahun terakhir mulai bulan Oktober 2024 sampai September 2025 yang digunakan sebagai dasar analisis peramalan dan pengendalian persediaan.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian dilakukan secara langsung dengan melakukan pengamatan di PT. Implora Sukses Abadi untuk melihat langsung kegiatan atau *jobdesk* yang dilakukan divisi *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) serta mengumpulkan data berupa informasi hasil produksi *lip cream* Implora selama satu tahun terakhir, sedangkan besarnya biaya pengadaan dan penyimpanan bahan baku produk *lip cream* Implora didapatkan dari hasil wawancara tenaga kerja terkait dan data yang diberikan oleh perusahaan.

### **Teknik Pengolahan Data**

Pada tahapan ini dilakukan peramalan terhadap output produksi produk *lip cream* dalam satu tahun terakhir dengan metode peramalan (*forecasting*) yaitu *time series analysis* menggunakan *software POM-QM for Windows V5*. Pengolahan data dilakukan dengan membandingkan beberapa metode perhitungan untuk memilih metode terbaik berdasarkan tingkat kesalahan (*error*) terkecil.

Menurut (Indra Bagus Setya Pratama, 2023) menyatakan terdapat dua kelompok perhitungan metode peramalan yaitu bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dimana kedua metode sangat didasari oleh data historis yang dimiliki perusahaan. Tingkat akurasi dalam metode peramalan dapat dinilai dengan suatu alat kesalahan peramalan dengan tujuan untuk memastikan

bahwa suatu peramalan tersebut berfungsi dengan optimal (Awaluddin et al., 2021). Besarnya kesalahan atau error yang terjadi mengacu pada ukuran tingkat kesalahan peramalan (Putra et al., 2019), yaitu:

*Mean Absolute Deviation (MAD)*

Merupakan nilai simpangan rata – rata yang mengukur tingkat akurasi melalui nilai rerata absolut kesalahan peramalan. Berikut rumus untuk mencari nilai MAD secara sistematis adalah:

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|}{n} \dots \dots \dots (1)$$

*Mean Square Error (MSE)*

Metode ini memiliki kesamaan dengan metode MAD, namun berbeda di proses penilaian kesalahannya yang dikuadratkan, Berikut rumus MSE secara sistematis, mengikuti formula:

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|^2}{n} \dots \dots \dots (2)$$

*Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Persentase kesalahan rata-rata mutlak (MAPE) memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Suatu model data akan memiliki kinerja yang sangat baik apabila nilai MAPE dibawah 10%. Menurut (Nabillah & Ranggadara, 2020).MAPE digunakan juga sebagai alat membandingkan ketepatan dari dua teknik yang sama ataupun berbeda berdasarkan nilai rata-rata presentase absolut kesalahan yang dihasilkan. Berikut rumus untuk mencari nilai MAPE secara sistematis adalah:

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i| / Y_i}{n} \dots \dots \dots (3)$$

dimana:

- $\hat{Y}_i$  = peramalan permintaan pada periode i
- $Y_i$  = besarnya permintaan nilai aktual pada periode i
- n = banyaknya jumlah data yang diamati

Setelah dilakukan peramalan dan diketahui metode peramalan terbaik, kemudian dilanjutkan dengan melakukan tahapan pengendalian persediaan optimal menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Persediaan adalah keseluruhan barang atau peralatan yang digunakan dan dioperasikan dalam proses produksi untuk kelangsungan kegiatan operasional perusahaan, baik itu perusahaan manufaktur maupun jasa sebagai upaya memenuhi besarnya permintaan konsumen (Isnantoro, Muhammad Rafly, Hariastuti, 2023),(Bhagya & Komala, 2021).

Adapun pengertian dari model *Economic Order Quantity* (EOQ) mengacu pada nilai optimal dari besarnya jumlah persediaan bahan baku yang dapat dipesan dalam suatu periode tertentu sebagai usaha meminimalkan besarnya biaya persediaan (Mayasari, 2021). Model ini cukup mudah diterapkan jika memenuhi beberapa asumsi dasar, yaitu:

1. Besarnya permintaan bersifat konstan, cukup seragam dan diketahui dengan pasti.
2. Harga dari per *unit* produknya bersifat konstan.
3. Nilai biaya penyimpanan per *unit* per tahunnya adalah konstan.
4. Besarnya biaya pemesanan untuk setiap kali pesan juga bersifat konstan.
5. Lamanya waktu antara pesanan dengan diterimanya barang juga bersifat konstan.
6. Diasumsikan konstan sehingga tidak terjadi kekurangan barang (*back order*).

Adapun rumus-rumus dalam perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ):

$$EOQ = Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times D \times k}{h}} \dots \dots \dots (4)$$

Waktu Pemesanan Yang Optimal:

$$t_{opt} = \frac{Q_{opt}}{D} \dots \dots \dots (5)$$

Frekuensi Pemesanan:

$$f = \frac{D}{Q_{opt}} \dots \dots \dots (6)$$

*Safety Stock:*

$$SS = z \times \sigma \times \sqrt{L} \dots \dots \dots (7)$$

*Reorder Point:*

$$ROP = (d \times L) + SS \dots \dots \dots (8)$$

Berikut formulasi untuk menghitung *cost of inventory*:

$$TIC = \left(\frac{D}{Q} \times k\right) + \left(\frac{Q}{2} \times h\right) \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan untuk masing- masing parameter:

- Qopt = Besarnya nilai pesanan ekonomis (EOQ)
- D = Jumlah *demand* dalam satuan (unit) dalam periode tahun
- k = Menunjukkan Biaya pemesanan
- h = Biaya Penyimpanan per unit per tahun
- t<sub>opt</sub> = Waktu pemesanan yang optimal
- f = Frekuensi Pemesanan
- SS = *Safety Stock*
- ROP = *Reorder Point*
- z = Hasil Tabel Distribusi Z
- L = *Lead Time*
- d = *demand* rata-rata
- TIC = *Total Inventory Cost*

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

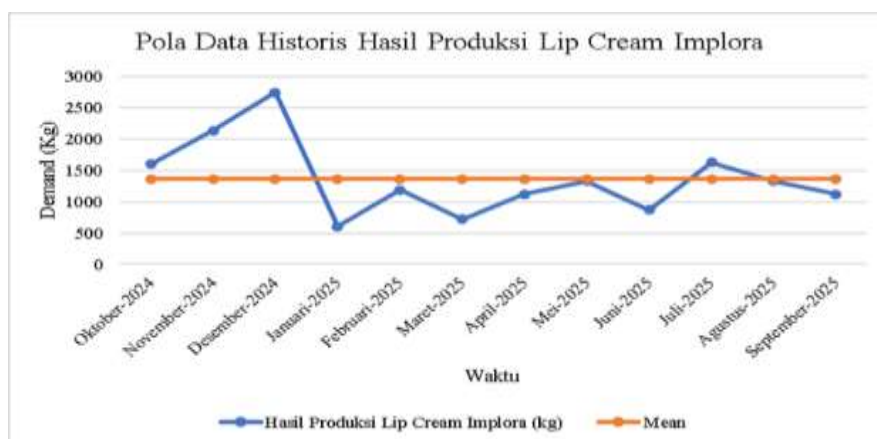
Dari hasil pengumpulan data melalui proses wawancara, data historis hasil produksi produk *lip cream* selama satu tahun terakhir mulai bulan Oktober 2024 hingga bulan September 2025 dapat disajikan sebagai berikut

**Tabel 1. Data Historis Produksi Produk Lip Cream Implora Pada PT. Implora Sukses Abadi**

No	Bulan-Tahun	Hasil Produksi Lip Cream Implora (kg)
1	Oktober-2024	1.603
2	November-2024	2.136
3	Desember-2024	2.749
4	Januari-2025	603
5	Februari-2025	1.189

6	Maret-2025	720
7	April-2025	1.120
8	Mei-2025	1.331
9	Juni-2025	871
10	Juli-2025	1.629
11	Agustus-2025	1.333
12	September-2025	1.120

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1. dapat disajikan pola data yang mampu membantu dalam menentukan metode yang sesuai untuk melakukan peramalan. Berikut disampaikan pola data seperti pada Gambar1.



**Gambar 1. Pola Data Historis Produksi Produk *Lip Cream* Implora**

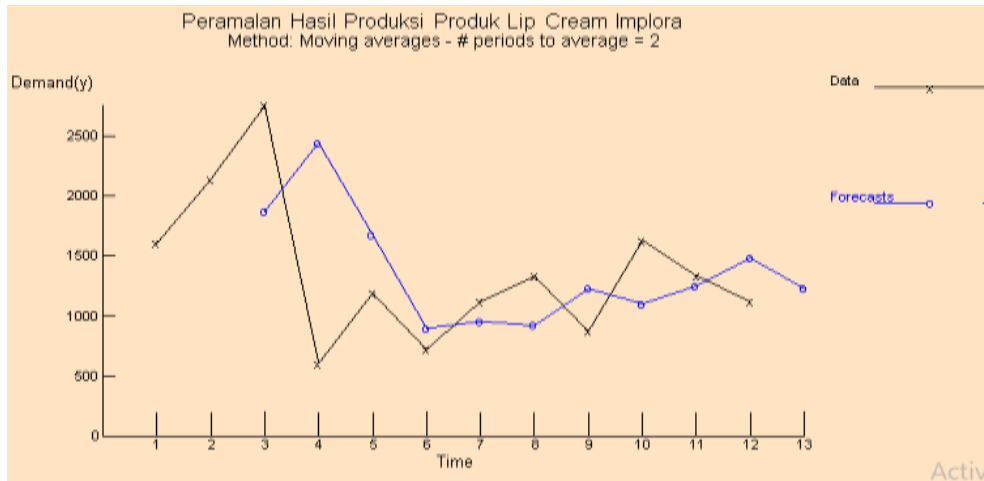
Berdasarkan Gambar 1. dapat diketahui bahwa data historis yang didapatkan merupakan pola data *horizontal* dan *seasonality* dikarenakan adanya berfluktuasi data di sekitar nilai tetap rata-rata (*stasioner*) serta terdapat pola data yang berulang sesudah suatu periode tertentu (*seasonality*) dalam data tersebut. Berdasarkan pola data tersebut, peramalan yang tepat adalah metode *two moving averages* dan juga *exponential smoothing*. Pertimbangan pemilihan metode optimal selanjutnya dapat ditinjau dari hasil perhitungan nilai tingkat kesalahan (*error*) berupa MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang dimana nantinya nilai tingkat kesalahan (*error*) yang paling kecil yang dipilih sebagai metode yang optimal. Berikut hasil pengolahan data peramalan peramalan hasil produksi produk lip Cream Implora dengan menggunakan metode regresi linier dan *exponential smoothing* dengan bantuan *software* POM-QM Windows V5:

**Metode *Two Moving Averages***

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	-115,1
MAD (Mean Absolute Deviation)	528,5
MSE (Mean Squared Error)	516340,1
Standard Error (denom=n-2=8)	803,984
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	55,968%
<b>Forecast</b>	
next period	1226,5

**Gambar 2. Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Two Moving Averages***

Berdasarkan Gambar 2. diatas, dapat diketahui bahwa hasil dari peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora dengan menggunakan metode regresi linier didapatkan nilai bias atau rata-rata (*mean*) *error* sebesar -155,1, nilai MAD sebesar 528,5, Nilai MSE sebesar 516.340, serta nilai MAPE menunjukkan 55,968%. Hasil peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora pada periode selanjutnya sebesar 1.226,5 kg. Berikut grafik hasil peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora dengan menggunakan metode *two moving averages*:



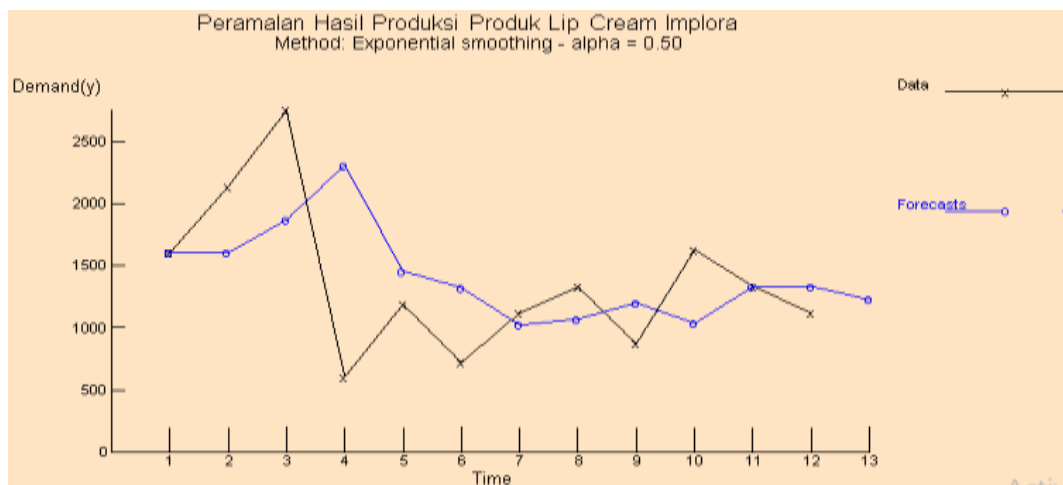
Gambar 3. Grafik Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Two Moving Averages*

### Metode *Exponential Smoothing*

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	-68,479
MAD (Mean Absolute Deviation)	498,518
MSE (Mean Squared Error)	453332,6
Standard Error (denom=n-2=9)	744,361
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	51,613%
<b>Forecast</b>	
next period	1226,364

Gambar 4. Hasil Ramalan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* Dengan  $\alpha = 0,5$

Berdasarkan Gambar 4 , dapat diketahui bahwa hasil dari peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora memiliki nilai bias atau rata-rata (*mean*) *error* sebesar -68,479, nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 498,518, Nilai MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 453.332,6, dan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 51,613% dengan hasil peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora pada periode selanjutnya sebesar 1.226,364 kg. Berikut grafik hasil peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora disajikan seperti pada Gambar5:



Gambar 5. Grafik Hasil Peramalan *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,5$

Berdasarkan hasil peramalan terhadap hasil produksi produk *lip cream* Implora pada periode selanjutnya dapat disajikan hasil perbandingan dari metode yang digunakan, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perbandingan Peramalan Terhadap Hasil Produksi Produk *Lip Cream* Implora

No	Metode	Hasil Peramalan (kg)	Ukuran Tingkat Kesalahan (Error)		
			MAD	MSE	MAPE
1	<i>Two Moving Averages</i>	1.226,5	528,5	516.340,1	55,968%
2	<i>Exponential Smoothing</i>	1.226,364	498,518	453.332,6	51,613%

Berdasarkan hasil perbandingan metode peramalan, metode *exponential smoothing* menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan metode *two moving averages* karena memiliki nilai kesalahan (error) yang lebih rendah pada seluruh indikator, yaitu MAD, MSE, dan MAPE. Hal ini mengindikasikan bahwa metode *exponential smoothing* lebih mampu menangkap pola fluktuasi data historis produksi lip cream yang cenderung tidak stabil.

Oleh karena itu, perusahaan sebaiknya menggunakan metode ini sebagai dasar perencanaan produksi, karena mampu memberikan estimasi permintaan yang lebih akurat. Dengan tingkat error yang lebih kecil, perusahaan dapat meminimalkan risiko *overproduction* maupun *stockout* yang selama ini menjadi permasalahan utama dalam pemenuhan permintaan pasar. Mengacu pada metode terpilih, maka dapat diperoleh hasil peramalan periode mendatang dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Peramalan Terhadap Hasil Produksi Produk *Lip Cream* Implora Untuk Periode Selanjutnya Dengan Metode *Exponential Smoothing*

Periode Ke-	Bulan-Tahun	Hasil Peramalan (kg)
13	Oktober'25	1.226,364
14	November'25	1.603
15	Desember'25	1.869,5
16	Januari'26	2.309,25
17	Februari'26	1.456,125
18	Maret'26	1.322,563
19	April'26	1.021,281
20	Mei'26	1.070,641

21	Juni'26	1.200,82
22	Juli'26	1.035,91
23	Agustus'26	1.332,455
24	September'26	1.332,728
Total		16.780,637

Hasil peramalan menunjukkan bahwa total kebutuhan produksi lip cream pada periode mendatang mencapai 16.780,637 kg dengan fluktuasi permintaan yang cukup dinamis disetiap bulannya. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan tidak dapat hanya mengandalkan pendekatan produksi konvensional berdasarkan intuisi, melainkan diperlukan pendekatan berbasis data dan strategi pengendalian persediaan yang adaptif untuk memastikan keseimbangan antara kapasitas produksi dan permintaan pasar

Sebelum melakukan evaluasi pengendalian persediaan produk *lip cream* Implora, maka perlu dilakukan analisis diagram pareto untuk meng-identifikasi keseluruhan bahan baku yang memiliki kontribusi terbesar didalam memproduksi produk *lip cream* Implora. Berikut diagram pareto bahan baku produk *lip cream* Implora, yang disampaikan pada Gambar 6.



**Gambar 6. Diagram Pareto Bahan Baku Lip Cream Implora**

Berdasarkan Gambar 6. diketahui bahwa data total dari 24 bahan baku yang dibutuhkan terdapat 6 bahan baku yang berkontribusi terbesar yaitu dengan total nilai tertinggi adalah PURI sebesar 1,062 gram, CSM22 sebesar 0,426 gram, BORD4 sebesar 0,290 gram, CPR8 sebesar 0,174 gram, dan BTM03 sebesar 0,145 gram dikarenakan keenam bahan baku tersebut secara bersama-sama telah menyumbang sekitar 80% dari total keseluruhan sementara bahan baku lainnya hanya berkontribusi kecil dengan menyumbang 20% sisanya. Sehingga, perhitungan konversi untuk kebutuhan bahan baku PURI, CSM22, BORD4, SBSL, CPR8 dan BTM03 setiap bulan dalam satu tahun pada periode selanjutnya dalam memproduksi produk *lip cream* Implora Adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Demand Bahan Baku Dalam Memproduksi Produk Lip Cream Implora**

Periode Ke-	Bulan-Tahun	Jumlah (kg)					
		PURI	CSM22	BORD4	SBSL	CPR8	BTM03
13	Oktober'25	449,09	180,03	122,64	103,01	73,58	61,32
14	November'25	587,02	235,32	160,30	134,65	96,18	80,15
15	Desember'25	684,61	274,44	186,95	157,04	112,17	93,48
16	Januari'26	845,65	339,00	230,93	193,98	138,56	115,46
17	Februari'26	533,23	213,76	145,61	122,31	87,37	72,81
18	Maret'26	484,32	194,15	132,26	111,10	79,35	66,13

19	April'26	373,99	149,92	102,13	85,79	61,28	51,06
20	Mei'26	392,07	157,17	107,06	89,93	64,24	53,53
21	Juni'26	439,74	176,28	120,08	100,87	72,05	60,04
22	Juli'26	379,35	152,07	103,59	87,02	62,15	51,80
23	Agustus'26	487,95	195,60	133,25	111,93	79,95	66,62
24	September'26	488,04	195,64	133,27	111,95	79,96	66,64
Total		6.145,1	2.463,4	1.678,1	1.409,6	1.006,8	1.006,8
Mean		512,09	205,28	139,84	117,47	83,90	83,90

**Tabel 5. Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpan Bahan Baku Produk Lip Cream Implora**

Keterangan	Biaya
Biaya Pemesanan	Rp. 60.000.000
Biaya Penyimpanan (Rp/Kg/Tahun)	Rp. 1.000.000

**Tabel 6. Lead Time Masing – Masing Bahan Baku**

Bahan Baku terpilih	Lead Time(Hari)
PURI	7 hari
CSM22	10 hari
BORD4	12 hari
SBSL	14 hari
CPR8	15 hari
BTM03	7 hari

Maka dari data tersebut, perhitungan model *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk setiap bahan baku Lip Cream: PURI, CSM22, BORD4, SBSL, CPR8 dan BTM03 dapat diselesaikan sebagai berikut:

**Economic Order Quantity (EOQ)**

1. Model Economic Order Quantity (EOQ)

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times D \times k}{h}}$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 6.145,06 \times 60.000.000}{1.000.000}}$$

$$Q_{opt} = 858,72 \text{ kg}$$

2. Perhitungan Waktu Pemesanan Yang Optimal

Perhitungan waktu pemesanan yang optimal dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$t_{opt} = \frac{Q_{opt}}{D}$$

$$topt = \frac{858,72}{6.145,06}$$

$$topt = 0,14 \text{ tahun}$$

$$topt = 0,14 \times 12 = 1,68 \text{ bulan} \approx 2 \text{ bulan}$$

### 3. Frekuensi Pemesanan

Perhitungan frekuensi pemesanan dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$f = \frac{D}{Q_{opt}}$$
$$f = \frac{6.145,06}{858,72}$$

$$f = 6,15 \text{ kali per tahun} \approx 6 \text{ kali per tahun}$$

### 4. Perhitungan Nilai Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*)

Perhitungan *safety stock* menggunakan *service level* 90% untuk kebutuhan bahan baku PURI dalam memproduksi produk *lip cream* Implora dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(xi - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(449,09 - 512,09)^2 + \dots + (488,04 - 512,09)^2}{12 - 1}}$$

$$\sigma = 137,95 \text{ kg}$$

*Lead Time* bahan baku PURI sampai ke PT. Implora Sukses Abadi adalah 7 hari atau 0,024 tahun, sehingga diperoleh hasil:

$$SS = z \times \sigma \times \sqrt{L}$$

$$SS = 1,28 \times 137,95 \times \sqrt{0,024}$$

$$SS = 27,36 \text{ kg}$$

### 5. Perhitungan *Reorder Point*

Perhitungan ukuran titik pemesanan kembali/*reorder point* diselesaikan menggunakan formula:

$$ROP = (d \times L) + SS$$

$$ROP = (6.145,06 \times 0,024) + 27,36$$

$$ROP = 174,84 \text{ kg}$$

### 6. Nilai Total *Inventory Cost* (TIC)

Perhitungan TIC diselesaikan dengan formula:

$$TIC = \left(\frac{D}{Q} \times k\right) + \left(\frac{Q}{2} \times h\right)$$

$$TIC_{opt} = \left( \frac{6.145,06}{858,72} \times 60.000.000 \right) + \left( \frac{858,72}{2} \times 1.000.000 \right)$$

$$TIC_{opt} = \text{Rp. } 429.363.170 + \text{Rp. } 429.360.000$$

$$TIC_{opt} = \text{Rp } 858.724.170 \text{ per tahun}$$

Dengan perhitungan yang sama untuk pengendalian persediaan bahan yang lainnya sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku**

Keterangan	Hasil					
	PURI	CSM22	BORD4	SBSL	CPR8	BTM03
Rata-Rata Pemakaian	512,09 kg	205,28 kg	448,74 kg	117,47 kg	83,90 kg	69,92 kg
Standar Deviasi Pemakaian	137,95 kg	55,30 kg	37,67 kg	31,64 kg	22,60 kg	18,83 kg
EOQ	856,72 kg	543,70 kg	448,74 kg	411,28 kg	347,59 kg	317,31kg
Safety Stock	27,36 kg	13,05 kg	9,76 kg	8,87 kg	6,60 kg	3,73 kg
Reorder Point	174,84 kg	96,80 kg	78,56 kg	76,53 kg	58,96 kg	23,87 kg
Waktu Siklus Pemesanan	2bulan	3bulan	3bulan	4bulan	4bulan	5bulan
Frekuensi Pemesanan	6x/th	4x/th	4x/th	3x/th	3x/th	3x/th

Hasil perhitungan EOQ menunjukkan bahwa setiap bahan baku memiliki jumlah pemesanan optimal yang berbeda, yang dipengaruhi oleh tingkat kebutuhan, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan. Sebagai contoh, bahan baku PURI memiliki nilai EOQ tertinggi sebesar 856,72 kg, yang menunjukkan bahwa bahan baku tersebut merupakan komponen utama dengan tingkat konsumsi terbesar dalam proses produksi.

Secara manajerial, informasi ini sangat penting bagi perusahaan dalam menyusun kebijakan pengadaan bahan baku. Dengan mengetahui jumlah pemesanan optimal, perusahaan dapat menghindari pemesanan dalam jumlah terlalu kecil yang meningkatkan frekuensi pemesanan (dan biaya), maupun pemesanan terlalu besar yang meningkatkan biaya penyimpanan.

**Tabel 8. Total Biaya Persediaan Menggunakan EOQ**

Bahan Baku	Total Exsiting Perusahaan	Total EOQ Perusahaan	Selisih
PURI	Rp. 860.000.000	Rp. 858.724.170	Rp. 1.275.830
CSM22	Rp. 544.500.000	Rp. 543.696.239	Rp. 803.761
BORD4	Rp. 449.900.000	Rp. 448.740.905	Rp. 1.159.095
SBSL	Rp. 412.000.000	Rp. 411.278.008	Rp. 721.992
CPR8	Rp. 347.900.000	Rp. 347.592.865	Rp. 307.135
BTM03	Rp. 317.700.000	Rp. 317.308.683	Rp. 391.317

Berdasarkan perbandingan antara total biaya persediaan aktual perusahaan dan hasil perhitungan EOQ, terlihat bahwa penerapan metode EOQ mampu memberikan efisiensi biaya pada seluruh bahan baku. Meskipun selisih biaya yang dihasilkan relatif tidak terlalu besar, namun secara agregat menunjukkan adanya potensi penghematan yang konsisten. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem pengendalian persediaan yang saat ini diterapkan perusahaan belum sepenuhnya optimal. Dengan mengadopsi metode EOQ, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui pengelolaan persediaan yang lebih terstruktur.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi manajerial penting bagi perusahaan, antara lain:

- (1) Perusahaan perlu mengintegrasikan sistem peramalan dengan perencanaan produksi untuk meningkatkan akurasi pengambilan keputusan,
- (2) Penerapan metode EOQ dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebijakan pengadaan bahan baku yang optimal,
- (3) Penggunaan *safety stock* dan *reorder point* yang tepat dapat membantu perusahaan dalam mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan *lead time*, sehingga dapat mengurangi risiko kehabisan stok,
- (4) Perusahaan dapat meningkatkan efisiensi biaya operasional melalui pengendalian persediaan yang lebih sistematis.

Dengan demikian, integrasi antara *forecasting* dan EOQ tidak hanya memberikan manfaat secara teoritis, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kinerja operasional perusahaan.

#### **Evaluasi Kesesuaian Asumsi EOQ dengan Kondisi Nyata**

Meskipun metode EOQ memberikan solusi optimal secara matematis, namun penerapannya dalam kondisi nyata perlu dievaluasi terhadap asumsi-asumsi dasar yang digunakan. Model EOQ mengasumsikan bahwa permintaan bersifat konstan, *lead time* tetap, serta tidak terjadi kekurangan persediaan (*stockout*).

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, terlihat bahwa permintaan produk lip cream bersifat fluktuatif, hal ini menunjukkan bahwa asumsi permintaan konstan dalam model EOQ tidak sepenuhnya terpenuhi dalam kondisi nyata perusahaan. Selain itu, adanya variasi *lead time* antar bahan baku (7-15 hari) juga menunjukkan bahwa asumsi *lead time* konstan memiliki keterbatasan dalam implementasi praktis. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam penentuan *reorder point* apabila tidak disertai dengan penyesuaian terhadap penggunaan *safety stock*.

Oleh karena itu, meskipun EOQ tetap dapat digunakan sebagai pendekatan dasar dalam pengendalian persediaan, penerapannya perlu dikombinasikan dengan pendekatan lain seperti peramalan permintaan dan penentuan *safety stock* untuk mengakomodasi ketidakpastian yang terjadi di lapangan. Hal ini sejalan dengan perkembangan model EOQ modern yang telah mempertimbangkan kondisi nyata seperti permintaan tidak pasti dan kualitas produk yang tidak sempurna (García-Laguna et al., 2010.)

#### **SIMPULAN**

Mengacu pada hasil pembahasan penelitian, maka simpulan yang dapat diberikan berdasarkan tujuan penelitian adalah:

1. Besarnya hasil perbandingan peramalan hasil produksi produk *lip cream* Implora pada periode selanjutnya menggunakan metode *two moving averages* menghasilkan peramalan sebesar 1.226,5 kg dengan indikator MAD bernilai 528,5, nilai MSE: 516.340,1 serta MAPE memberikan nilai 55,968%. Sedangkan peramalan hasil produksi produk *lip cream* Implora periode mendatang menggunakan metode *exponential smoothing* menghasilkan peramalan sebesar 1.226,364 kg dengan standar error MAD bernilai 498,518, nilai MSE: 453.332.6 dan nilai MAPE: 51,613%.

2. Metode peramalan terbaik bagi hasil produksi *lip cream* Implora periode mendatang diputuskan adalah metode *exponential smoothing* mengingat metode ini menunjukkan nilai tingkat kesalahan (*error*) peramalan terkecil bila dibandingkan dengan metode *two moving averages*.
3. Kebijakan pengendalian persediaan optimal terhadap produk *lip cream* Implora yang dapat diterapkan pada PT. Implora Sukses Abadi adalah dengan menyediakan persediaan penyelamat (*Safety stock*) untuk masing- masing bahan baku produk *lip cream* Implora meliputi PURI sebesar 27,63 kg, bahan baku CSM22: 13,05 kg, bahan baku BORD4: 9,76 kg, bahan baku SBSL: 8,87 kg, bahan baku CPR8:6,60 kg, dan bahan baku BTM0:3,73 kg. Adapun nilai pemesanan kembali untuk bahan baku PURI disaat berada dititik 174,84 kg dengan tingkat pemesanan optimal sebesar 856,72 kg, bahan baku CSM22 disaat berada dititik 96,80 kg dengan tingkat pemesanan optimal sebesar 543,70 kg, bahan baku BORD4 disaat berada dititik 78,56 kg dengan tingkat pemesanan optimal sebesar 448,74 kg, bahan baku SBSL disaat berada dititik 76,53 kg dengan tingkat pemesanan optimal sebesar 411,28 kg, bahan baku CPR8 disaat berada dititik 58,96 kg dengan tingkat pemesanan optimal sebesar 347,59 kg, dan bahan baku BTM03 disaat berada dititik 23,87 kg dengan tingkat pemesanan optimal sebesar 317,31 kg serta dari kebijakan tersebut perusahaan di perkirakan memerlukan pengeluaran biaya untuk bahan baku PURI sebesar Rp. 858.724.170, bahan baku CSM22 sebesar Rp. 543.696.239, bahan baku BORD4 sebesar Rp. 448.740.905, bahan baku SBSL sebesar Rp. 411.278.008, bahan baku CPR8 sebesar Rp. 347.592.865, dan bahan baku sebesar Rp. 317.308.683. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun metode EOQ mampu memberikan solusi optimal dalam meminimalkan biaya persediaan, penerapannya perlu disesuaikan dengan kondisi nyata perusahaan yang memiliki permintaan fluktuatif dan *lead time* yang bervariasi. Oleh karena itu, integrasi antara metode peramalan dan EOQ menjadi pendekatan yang lebih relevan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT.X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.31-39>
- Awaluddin, R., Fauzi, R., & Harjadi, D. (2021). Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Guna Mengoptimalkan Penjualan (Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka). *Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis Dan Manajemen*, 3(1), 12-18. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v3i1.43>
- Ayuni, G. N., & Fitriyah, D. (2020). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ. *Jurnal Telematika*, 14(2), 79-86. <https://doi.org/10.61769/telematika.v14i2.321>
- Behera, R., Singh, T., Routray, S. S., Muduly, M. M., & Parida, P. K. (2025). A Note on an Optimal EOQ Inventory Policy for a Deteriorating Item Varying With Generalised Time-Dependent Demand and Delay in Payment Conditions. *International Journal of Operations Research and Information Systems*, 16(1), 1-22. <https://doi.org/10.4018/IJORIS.388735>
- Bhagya, T. G. (2019). Penentuan Jumlah Pesanan Bahan Baku Pada Sistem Persediaan Backorder Di PT ABC. *Sainteks - Universitas Bandung Raya*, 1(2), 77-87. <http://ejournal.uicm-unbar.ac.id/index.php/sainteks/article/view/128/52>
- Bhagya, T. G., & Komala, E. (2021). Optimasi Persediaan Bahan Baku Deker melalui Metode Material Requirement Planning pada CV Ajax Sport. *Sainteks: Jurnal Sains Dan Teknik*, 3(2), 54-64. <https://doi.org/10.37577/sainteks.v3i2.343>
- Chuang, C.-H., & Chiang, C.-Y. (2016). Dynamic and stochastic behavior of coefficient of demand uncertainty incorporated with EOQ variables: An application in finished-goods

- inventory from General Motors' dealerships. *International Journal of Production Economics*, 172, 95–109. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.019>
- García-Laguna, J., San-José, L. A., Cárdenas-Barrón, L. E., & Sicilia, J. (2010). The integrality of the lot size in the basic EOQ and EPQ models: Applications to other production-inventory models. *Applied Mathematics and Computation*, 216(5), 1660–1672. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2010.02.042>
- Indra Bagus Setya Pratama, N. L. P. H. (2023). Peramalan Kebutuhan Raw Material Kayu Mindi pada PT . Romi Violeta Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan XI 2023*, 5(2), 1–6.
- Isnantoro, Muhammad Rafly, Hariastuti, N. L. putu. (2023). Analisa Penggunaan Lot Sizing Dalam Perencanaan Persediaan Kebutuhan bahan baku. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan III (SENASTITAN III)*, (Senastitan Iii), 1–7.
- Mayasari, D. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Eoq (Economic Order Quantity) Pada Pt. Suryamas Lestari Prima. *Bis-a*, 10(02), 44–50. <https://doi.org/10.55445/bisa.v10i02.10>
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)*, 5(2), 250–255. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>
- Nafisah, A. (2023). Edukasi Bahan dan Penggunaan Komestik Yang Aman Di Desa Suka Banjar Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6, 89–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jkpm>.
- Nobil, A. H., Sedigh, A. H. A., & Cárdenas-Barrón, L. E. (2020). Reorder point for the EOQ inventory model with imperfect quality items. *Ain Shams Engineering Journal*, 11(4), 1339–1343. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.03.004>
- Permata Sari, R. I. (2022). Fdi Dan Inflasi Mempengaruhi Pertumbuhan Industri Kosmetik Di Indonesia. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 8(4), 451. <https://doi.org/10.30998/jabe.v8i4.14440>
- Putra, E. F., Asdi, Y., & Maiyastri, M. (2019). Peramalan Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winter dan Sarima (Studi Kasus: Jumlah Produksi Ikan (Ton) di Kota Sibolga Tahun 2000-2017). *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.75-83.2019>
- Rossi, T., Pozzi, R., & Testa, M. (2017). EOQ-based inventory management in single-machine multi-item systems. *Omega*, 71, 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.10.002>
- Soeltanong, M. B., & Sasongko, C. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 8(01), 14–27. <https://doi.org/10.35838/jrap.2021.008.01.02>
- Suryoprato, A., & Muluk, K. A. (2022). Pengoptimalisasian Persediaan Dengan Menggunakan Sistem Distribution Requirement Planning (DRP) di PT. XYZ. *Sainteks: Jurnal Sains Dan Teknik*, 4(1), 38–44. <https://doi.org/10.37577/sainteks.v4i1.397>
- Tamtama, N. N., & Rahmawati Riantisari. (2023). Analisis Rasio Keuangan Dalam Menilai Kinerja Keuangan Pada Industri Kosmetik Terdaftar BEI Periode 2022. *ECo-Buss*, 6(2), 797–809. <https://doi.org/10.32877/eb.v6i2.1008>