

# Analisis Pengendalian Bahan Baku Utama Produk Mayumi Menggunakan Metode Time Series Dan Pendekatan Min-Max (Studi Kasus: PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory)

Ranki Samuel Wijaya Sinaga<sup>1</sup>, Darminto Pujotomo<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

## Abstrak

PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory merupakan perusahaan yang bergreak dalam industri bumbu masakan. Berdasarkan observasi yang dilakukan dengan divisi Production Planning and Control (PPC) PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory, diketahui bahwa ketidaksesuaian antara demand aktual dan hasil forecasting menyebabkan terjadinya kekurangan ataupun kelebihan persediaan bahan baku di gudang, khususnya bahan baku garam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun rancangan peramalan bahan baku dengan metode time series serta memberi usulan kuantitas pemesanan melalui pendekatan min-max. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan perhitungan peramalan menggunakan lima metode, yaitu Single Moving Average, Double Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, dan Winter's Method untuk mengetahui perkiraan pemakaian pada periode selanjutnya. Berdasarkan pengolahan data, metode peramalan terbaik ialah Holt-Winter's. Untuk periode Januari-Desember 2024, diperoleh rekomendasi safety stock, (0 ton untuk air minum; 18,626 ton untuk minyak kedelai; 8,531 ton untuk gula; dan 1,289 ton untuk garam), minimum stock (sebesar 0 ton untuk air minum; 162,040 ton untuk minyak kedelai; 43,973 ton untuk gula; dan 6,667 ton untuk garam), maksimum stock (0 ton untuk air minum; 305,455 ton untuk minyak kedelai; 79,415 ton untuk gula; dan 12,046 ton untuk garam), dan kuantitas pemesanan (0 ton untuk air minum; 143,414 ton untuk minyak kedelai; 35,442 ton untuk gula; dan 5,379 ton untuk garam)..

**Kata kunci:** Forecasting, Kuantitas Pemesanan, Min-Max, Safety Stock, Time Series

## Abstract

PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory is a company engaged in the seasoning industry. Based on observations made with the Production Planning and Control (PPC) division of PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory, it is known that the mismatch between actual demand and forecasting results causes a shortage or excess inventory of raw materials in the warehouse, especially salt raw materials. Therefore, this study aims to design raw material forecasting with the time series method and provide a proposed order quantity through the min-max approach. Based on this problem, forecasting calculations are carried out using five methods, namely Single Moving Average, Double Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, and Winter's Method to determine the estimated usage in the next period. Based on data processing, the best forecasting method is Holt-Winter's. For the period January-December 2024, safety stock recommendations are obtained, (0 tons for drinking water; 18,626 tons for soybean oil; 8,531 tons for sugar; and 1,289 tons for salt), minimum stock (0 tons for drinking water; 162,040 tons for soybean oil; 43,973 tons for sugar; and 6,667 tons for salt), maximum stock (0 tons for drinking water; 305,455 tons for soybean oil; 79,415 tons for sugar; and 12,046 tons for salt), and order quantity (0 tons for drinking water; 143,414 tons for soybean oil; 35,442 tons for sugar; and 5,379 tons for salt).

**Keywords:** Forecasting, Min-Max, Order Quantity, Safety Stock, Time Series

---

\*Penulis Korespondensi.

E-mail: darmintopujotomo@lecturer.undip.ac.id

## 1. Pendahuluan

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang di dunia, sedang berusaha keras untuk meningkatkan sektor ekonominya. Investor asing banyak yang berinvestasi dalam industri skala besar, seperti

mendirikan perusahaan swasta dengan pimpinan langsung dari perusahaan induk di luar negeri. Semakin banyak perusahaan asing beroperasi di Indonesia, ketergantungan negara kita pada investor tersebut akan meningkat. Perusahaan swasta mungkin gulung tikar jika ekonomi, sosial, dan keamanan Indonesia tidak stabil (Putri & Ulkhaq, 2017). Untuk menentukan produk yang akan dipesan, berapa jumlah yang dibutuhkan, kapan dibutuhkan, dan kapan diproduksi, serta bagaimana dan di mana menyimpannya, dibutuhkan prinsip manajemen persediaan. Hal ini harus dilakukan untuk memastikan bahwa barang tersedia dalam jumlah yang dibutuhkan dan dapat dipenuhi dengan cepat. (Hasian, 2012). Persediaan adalah aktiva lancar yang dimiliki perusahaan dalam bentuk barang yang siap dijual, barang yang masih dalam proses produksi, dan bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi (Suwardjono, 2018). Perencanaan produksi sangat penting bagi perusahaan untuk memberikan efektivitas yang lebih baik dalam produksi. Setiap periode berikutnya, permintaan konsumen tidak stabil atau berubah-ubah. Meramal jumlah penjualan atau permintaan konsumen untuk produk atau jasa yang dihasilkan adalah salah satu hal yang paling penting untuk mewujudkan hal tersebut. Oleh karena itu, peramalan memungkinkan perusahaan untuk memperkirakan jumlah produksi yang akan dilakukan di masa mendatang (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023).

PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory merupakan perusahaan yang bergreack dalam industri bumbu masakan. Berdasarkan jenisnya, terdapat dua klasifikasi produk yang diproduksi, yaitu produk retail dan produk industri. Produk retail merupakan kategori produk yang dipasarkan dan diperjualbelikan kepada masyarakat umum. Beberapa produk retail yang cukup dikenal ialah, AJI-NO-MOTO, Masako, SAORI, Sajiku, dan Mayumi. Produk industri merupakan kategori produk yang diproduksi untuk dipasarkan dan diperjualbelikan dengan industri. Beberapa produk industri di antaranya, AJI-PLUS, DASHIPLUS, Neriplus, Ebiplus, Amamiplus, Baksoplus, AJIMATE, AJITIDE I+G, dan lainnya (Indonesia, 2019)

Berdasarkan observasi yang dilakukan dengan divisi Production Planning and Control (PPC) PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory, diketahui bahwa ketidaksesuaian antara demand aktual dan hasil forecasting menyebabkan terjadinya kekurangan ataupun kelebihan persediaan bahan baku di gudang, khususnya bahan baku garam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun rancangan peramalan bahan baku dengan metode time series serta memberi usulan kuantitas pemesanan melalui pendekatan min-max.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi di PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory, khususnya divisi production planning and control. Masalah teridentifikasi setelah melalui

proses observasi dan wawancara secara langsung ke perwakilan perusahaan. Setelah mengidentifikasi masalah, dilakukan penentuan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Dengan rumusan dan tujuan masalah, diharapkan arah penelitian dapat tergambar dengan jelas. Langkah selanjutnya ialah melakukan studi pendahuluan. Terdapat dua jenis studi pendahuluan yang dilakukan, yakni studi pustaka dan studi lapangan. Melalui studi pendahuluan, diharapkan dapat terdeskripsi jelas mengenai topik apa yang akan dibahas pada penelitian ini. Studi pendahuluan penelitian ini meliputi penjelasan tentang persediaan, biaya persediaan, pengendalian persediaan, peramalan, dan minitab. Berikutnya, dilakukan pengumpulan data-data yang berkaitan dengan penelitian. Adapun data yang dimaksud ialah data *demand* historis, *lead time*, jenis bahan baku, serta persentasenya. Setelah terkumpul, data akan diolah dengan bantuan *software* Minitab. Output dari pengolahan data yang dilakukan ialah, metode peramalan terbaik yang direkomendasikan, hasil peramalan untuk 12 periode mendatang, jumlah *safety stock*, *min-max stock*, serta kuantitas pemesanan. Hasil pengolahan selanjutnya akan dianalisis sebelum akhirnya ditarik kesimpulan berupa rekomendasi untuk penyelesaian masalah yang terjadi di perusahaan.

Peramalan adalah alat penting dalam banyak bidang, seperti bisnis, ekonomi, keuangan, dan bahkan prediksi cuaca, dan bertujuan untuk memberikan perkiraan yang tepat tentang apa yang mungkin terjadi di masa depan. Peramalan adalah proses menggunakan data historis dan teknik statistik untuk memprediksi kejadian atau tren di masa depan. Meskipun tidak menjamin keakuratan total, hal ini membantu manajer mempersiapkan skenario yang mungkin terjadi dan membuat keputusan strategis berdasarkan hasil yang paling mungkin terjadi. Tujuan utama peramalan adalah untuk memberikan gambaran yang jelas tentang apa yang mungkin terjadi di masa depan. Peramalan bukan tentang mendapatkan akurasi yang sempurna, tetapi lebih kepada membuat estimasi yang tepat yang membantu para pengambil keputusan yang lebih baik untuk membuat pilihan yang lebih baik (Hyndman & Athanasopoulos, 2018). Terdapat sembilan langkah yang harus diperhatikan dalam penjaminan efektivitas dan efisiensi peramalan, yaitu (Gasperz, 2004) penentuan tujuan peramalan; pemilihan objek peramalan; penentuan jangka waktu peramalan, pemilihan model peramalan, pengumpulan data yang dibutuhkan; pembuatan peramalan, validasi peramalan; pengimplementasian hasil-hasil peramalan; dan pemantauan keandalan hasil peramalan.

Metode deret waktu adalah teknik statistik yang dimaksudkan untuk menganalisis dan meramalkan titik data yang telah dikumpulkan dari waktu ke waktu. Metode ini dicirikan oleh urutan kronologis, di mana urutan pengamatan sangat penting. Tidak seperti metode

analisis data lainnya, metode deret waktu berfokus pada pola dan hubungan yang melekat di antara titik-titik data pada titik waktu yang berbeda (Montgomery & Jennings, 2015). Pada penelitian ini, jenis peramalan deret waktu yang digunakan ialah metode single moving average, double moving average, single exponential smoothing, double exponential smoothing, dan holt-winter'. Perhitungan dilakukan menggunakan bantuan software Minitab dan Excel

Validasi peramalan (tracking signal) merupakan alat yang bertujuan untuk memantau nilai kesalahan tidak bersifat acak (random) dan untuk mengetahui perbandingan nilai aktual dan nilai peramalan (Setiawan, Wahyuningsih, & Goejantoro, 2020). Validasi peramalan pun salah satu metode untuk mengidentifikasi konsistensi metode peramalan. Validasi peramalan akan sangat menguntungkan untuk menilai peramalan yang memiliki jumlah data yang besar (Ayuni & Fitriyah, 2019). Pada penelitian ini, jenis validasi peramalan yang digunakan ialah metode moving range. Perhitungan dilakukan menggunakan bantuan software Minitab.

Persediaan pengaman atau sering juga disebut sebagai safety stock adalah suatu persediaan yang dicadangkan sebagai pengaman dari kelangsungan proses produksi perusahaan untuk menghindari terjadinya kekurangan barang (Assauri, 2008). Safety Stock atau persediaan pengaman merupakan sejumlah persediaan yang harus dicadangkan untuk mengamankan proses produksi dan menghindari terjadinya kekurangan bahan baku. Adapun metode statistik dapat digunakan untuk menghitung safety stock, yakni dengan membandingkan antara kebutuhan bahan baku sesungguhnya dengan kebutuhan bahan baku rata-rata setiap periode lalu dicari penyimpangannya. Untuk menghitung biaya stok keamanan, formula yang dapat digunakan adalah sebagai berikut (Katiandagho & Trisyanto, 2021) :

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{l} \quad (1)$$

Nilai standar deviasi dapat diperoleh dengan menggunakan formula di bawah ini

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

Keterangan :

- SS = Safety Stock
- Z = Safety Factor (Service Level)
- $\sigma$  = Standar Deviasi
- X = Pemakaian Sesungguhnya
- $\bar{X}$  = Rata-rata Pemakaian

L = Lead Time (bulan)

Konsep Minimum Maksimum (Min-Max) berarti bahwa setiap kali pesanan harus ditempatkan, maka harus dipesan segera. Konsep ini menekankan bahwa, meskipun tingkat permintaan dapat berubah-ubah, persediaan harus memiliki jumlah minimum dan maksimum yang telah ditetapkan. Akibatnya, persediaan harus selalu tersedia, dan jumlah pesanan yang ditempatkan harus tetap konstan. Titik pemesanan ulang ditentukan oleh jumlah minimum dan maksimum (Indrajit & Djokopranoto, 2003). Berikut merupakan perhitungan min-max :

$$Min = (Rata - rata\ kebutuhan \times Lead\ time) + SS \quad (3)$$

$$Max = 2 \times (Rata - rata\ kebutuhan \times Lead\ time) + SS \quad (4)$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan minimum dan maksimum stock maka dilakukan perhitungan jumlah yang dipesan dalam sekali pemesanan (Q) untuk bahan baku. Berikut merupakan perhitungan jumlah yang dipesan dalam satu kali pemesanan (Q) (Hamzah & Wicaksono, 2023)

$$Q = max\ stock - min\ stock \quad (5)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam proses pembuatan produk Mayumi @, terdapat beberapa bahan baku utama yang memiliki persentase tertinggi dalam komposisinya. Berikut merupakan bahan baku utama tersebut dan masing-masing persentasenya dalam setiap ton produk hasil

**Tabel 1** Persentase bahan baku utama produk Mayumi

Varian	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
Original	0,433	0,255	0,250	0,034
Pedas	0,300	0,492	0,090	0,031
Salad Buah	0,316	0,260	0,350	0,019

Berikut merupakan penggunaan bahan baku air minum, minyak kedelai, gula, dan garam dalam satu tahun terakhir (2023) (dalam ton)

**Tabel 2** Demand historis produk tahun 2023

Tahun	Bulan	Original	Original	Original	Original	Salad Buah	Pedas	Pedas
		20g	100g	1kg	190g	70g	100g	180g
2023	Jan	3,00	105,00	16,80	8,00	0,00	36,00	2,40
	Feb	2,04	58,69	18,80	7,83	22,50	40,26	2,47
	Mar	2,88	64,24	17,80	8,15	30,18	44,98	2,84
	Apr	1,30	70,62	21,80	4,80	2,96	30,82	1,54
	May	0,88	60,46	34,06	4,66	8,96	28,76	1,70
	Jun	1,26	57,66	20,32	4,66	7,10	30,24	0,54
	Jul	0,64	63,58	35,84	5,54	5,06	31,98	0,00
	Aug	0,26	82,34	38,08	5,80	6,30	31,80	0,00
	Sep	1,80	78,06	35,00	5,24	7,12	34,26	0,00
	Oct	0,66	102,96	24,28	6,10	5,82	39,20	0,00
	Nov	1,34	82,28	28,62	4,86	5,94	36,24	0,00
	Dec	1,44	75,54	33,03	4,39	6,35	32,86	0,00

Berikut merupakan rekapitulasi penggunaan bahan baku air minum, minyak kedelai, gula, dan garam dalam satu tahun terakhir (2023) untuk semua jenis kemasan (dalam ton) :

**Tabel 3** Demand historis produk tahun 2023

Periode	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
1	69,058	52,733	36,604	5,686
2	57,778	49,136	33,527	4,708
3	64,205	55,093	38,100	5,204
4	53,329	41,796	28,540	4,394
5	55,323	42,815	30,855	4,502
6	47,828	38,370	26,198	3,929
7	56,946	43,960	31,009	4,662
8	66,332	49,516	36,640	5,388
9	64,564	49,313	35,555	5,263
10	71,658	54,947	39,014	5,862
11	63,485	49,215	34,571	5,200
12	61,431	46,971	33,737	5,012

Berikut merupakan data lead time bahan baku utama produk Mayumi :

**Tabel 4** Lead time bahan baku utama

Bahan Baku	Lead Time (hari)
Air Minum	0
Minyak Kedelai	90
Gula	30
Garam	30

Peramalan dilakukan kepada keempat bahan baku utama berdasarkan data demand history dalam satu tahun terakhir. Peramalan bertujuan untuk mengetahui perkiraan kebutuhan bahan baku untuk periode tertentu di masa mendatang. Metode peramalan yang digunakan ialah single moving average, double moving average, single exponential smoothing, double exponential smoothing, dan holt-winter's. Proses peramalan dilakukan dengan bantuan software Minitab dan Microsoft Excel. Hasil peramalan dari tiap metode kemudian dibandingkan untuk memilih metode peramalan yang terbaik. Metode peramalan terbaik dipilih berdasarkan nilai mean absolute percentage error (MAPE) terendah yang dihasilkan. Berikut merupakan rekapitulasi nilai mean absolute percentage error (MAPE) dari hasil perhitungan peramalan keempat bahan baku utama menggunakan keempat metode :

**Tabel 5** Rekapitulasi nilai MAPE

Bahan Baku	Nilai MAPE				Holt-Winter's
	SM A	DMA	SES	DES	
Air Minum	6,42	13,39	10,256	10,897	1,492
Minyak Kedelai	7,48	12,96	9,914	11,935	0,007
Gula	7,59	12,72	10,464	12,544	0,948
Garam	6,24	12,98	10,104	10,654	1,448

Berdasarkan perhitungan peramalan, setiap metode peramalan menghasilkan nilai MAPE yang berbeda-beda untuk keempat bahan baku. Metode dengan nilai MAPE terkecil merupakan metode terpilih karena memiliki nilai error atau penyimpangan terkecil. Hasil peramalan dari metode tersebut akan digunakan untuk proses perhitungan selanjutnya. Untuk bahan baku air minum, metode Holt-Winter's memiliki nilai terkecil (1,492) dibandingkan dengan ketiga metode lainnya. Begitu juga bahan baku minyak kedelai, gula, dan garam, metode Holt-Winter's memiliki nilai terkecil (0,007; 0,948; 1,448) dibandingkan dengan ketiga metode lainnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa di bawah ini merupakan metode peramalan terpilih pada setiap bahan baku :

**Tabel 6** Metode peramalan terpilih

Bahan Baku	Metode Peramalan Terpilih
Air Minum	Holt-Winter's
Minyak Kedelai	Holt-Winter's
Gula	Holt-Winter's
Garam	Holt-Winter's

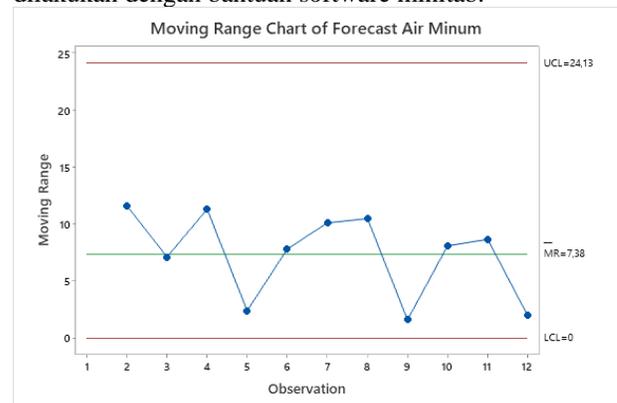
Berikut merupakan hasil peramalan 12 periode mendatang untuk bahan baku air minum, minyak kedelai, gula, dan garam yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode peramalan terpilih (dalam ton) :

**Tabel 7** Hasil peramalan 12 periode mendatang

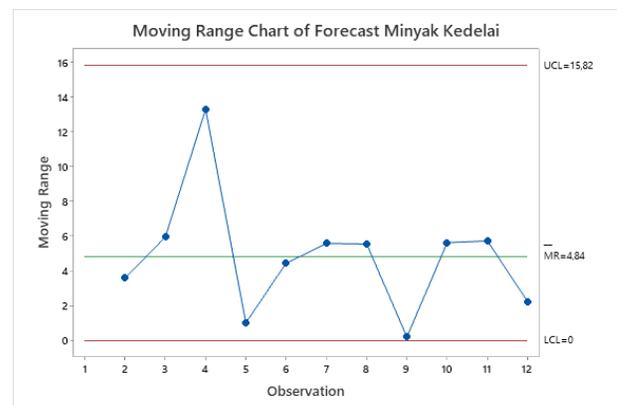
Periode	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
13	72,817	52,720	37,869	5,987
14	61,207	49,123	34,791	4,979
15	68,330	55,078	39,654	5,529
16	57,015	41,783	29,794	4,689
17	59,416	42,801	32,307	4,825
18	51,599	38,356	27,512	4,229
19	61,711	43,944	32,660	5,041
20	72,201	49,497	38,705	5,850

Periode	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
21	70,586	49,293	37,669	5,740
22	78,684	54,923	41,453	6,420
23	70,012	49,192	36,839	5,719
24	68,038	46,949	36,053	5,535
Rata-rata	65,968	47,805	35,442	5,379

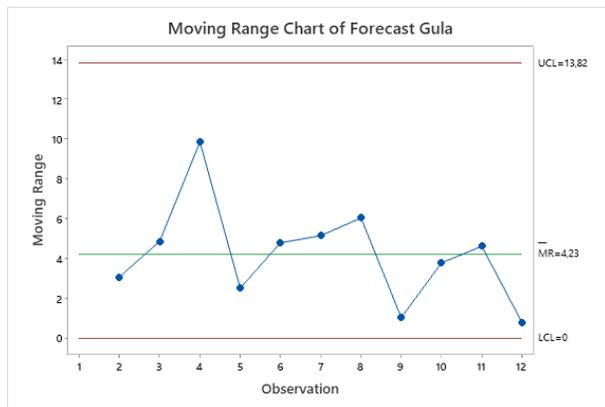
Setelah mengetahui metode peramalan terpilih dan hasil peramalan 12 periode mendatang, dilakukanlah validasi dari hasil peramalan metode terpilih tersebut. Metode yang digunakan dalam validasi hasil peramalan adalah dengan metode Moving Range. Berikut merupakan hasil validasi terhadap peramalan yang dilakukan dengan bantuan software minitab.



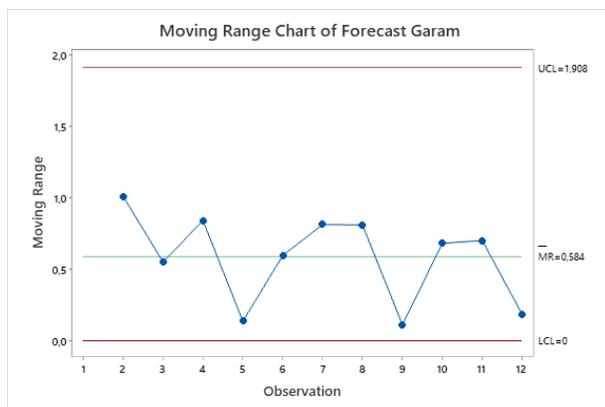
**Gambar 1** Validasi *moving range* bahan baku air minum



**Gambar 2** Validasi *moving range* bahan baku minyak kedelai



**Gambar 3** Validasi *moving range* bahan baku gula



**Gambar 4** Validasi *moving range* bahan baku garam

Berdasarkan grafik *moving range*, dapat terlihat bahwa tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali UCL dan LCL pada keempat bahan baku, sehingga dapat dinyatakan bahwa metode Holt-Winter's valid dan dapat digunakan sebagai acuan untuk hasil peramalan selama 12 bulan kedepan.

Safety stock merupakan salah bagian dari persediaan yang digunakan sebagai pengaman selama proses pengadaan bahan baku dilakukan. Dengan dilakukannya konsep ini, diharapkan dapat terhindarnya perusahaan dari kondisi kekurangan bahan yang dapat menyebabkan proses produksi terhambat. Perhitungan safety stock melibatkan standar deviasi dari hasil peramalan, lead time dari setiap bahan baku, dan juga service level yang digunakan perusahaan. Air minum memiliki lead time 0 hari. Minyak kedelai memiliki lead time 90 hari (3 bulan). Gula memiliki lead time 30 hari (1 bulan). Garam memiliki lead time 30 hari (1 bulan). Service level yang diterapkan perusahaan berada di angka 98%. Berikut merupakan contoh perhitungan standar deviasi bahan baku minyak kedelai.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}} \quad (6)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(72,817 - 65,967)^2 + \dots + (68,038 - 65,967)^2}{12 - 1}} = 5,246$$

Berikut merupakan rekapitulasi standar deviasi dari keempat bahan baku utama :

**Tabel 8** Rekapitulasi standar deviasi bahan baku utama

	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
Stdev	7,777	5,246	4,161	0,629

Berikut merupakan contoh perhitungan *safety stock* bahan baku minyak kedelai

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{l} \quad (7)$$

$$SS = 2,085 \times 5,246 \times \sqrt{90/30} = 18,626$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *safety stock* dari bahan keempat bahan baku utama (dalam ton) :

**Tabel 9** *Safety stock* bahan baku utama

Service Level	Z	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
98%	2,05	0	18,626	31	1,289

Berdasarkan perhitungan, usulan *safety stock* untuk perusahaan pada periode Januari-Desember 2024 ialah sebanyak 0 ton untuk air minum; 18,626 ton untuk minyak kedelai; 8,531 ton untuk gula; dan 1,289 ton untuk garam.

Minimum *stock* adalah saat atau titik di mana pemesanan kembali harus dilakukan sehingga bahan dapat diterima atau dikirim tepat pada saat jumlah persediaan sama dengan *safety stock*. Ini dilakukan dengan mengatur rencana pemesanan persediaan untuk mencegah kekurangan atau *overstock*. Perhitungan minimum *stock* melibatkan rata-rata hasil peramalan 12 periode mendatang, *lead time* bahan baku, serta jumlah *safety stock*. Berikut merupakan contoh perhitungan batas minimum persediaan bahan baku minyak kedelai

$$Min = (Rata - rata \text{ kebutuhan} \times \text{Lead time}) + SS \quad (8)$$

$$Min = (47,805 \times 3) + 18,626 = 162,040$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan batas minimum persediaan keempat bahan baku (dalam ton) :

**Tabel 10** *Minimum stock* bahan baku utama

Bahan Baku	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
Min	0,000	162,040	43,973	6,667

Berdasarkan perhitungan minimum *stock*, dapat diketahui bahwa minimum *stock* selama periode Januari-Desember 2024 adalah sebesar 0 ton untuk air minum; 162,040 ton untuk minyak kedelai; 43,973 ton untuk gula; dan 6,667 ton untuk garam.

Maksimum *stock* adalah batas maksimum persediaan bahan baku yang harus digudang agar biaya simpan tidak terbuang selama proses produksi. Perhitungan maksimum *stock* melibatkan rata-rata hasil peramalan 12 periode mendatang, *lead time* bahan baku, serta jumlah *safety stock*. Berikut merupakan contoh perhitungan batas maksimum persediaan bahan baku minyak kedelai

$$Max = 2 \times (\text{Rata - rata kebutuhan} \times \text{Lead time}) + SS \quad (9)$$

$$Max = 2 \times (47,805 \times 3) + 18,626 = 305,455$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan batas maksimum persediaan keempat bahan baku (dalam ton) :

**Tabel 11** *Maximum stock* bahan baku utama

Bahan Baku	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
Max	0,000	305,455	79,415	12,046

Berdasarkan perhitungan maksimum *stock*, dapat diketahui bahwa maksimum *stock* selama periode Januari-Desember 2024 adalah sebesar 0 ton untuk air minum; 305,455 ton untuk minyak kedelai; 79,415 ton untuk gula; dan 12,046 ton untuk garam.

Setelah mendapatkan nilai minimum dan maksimum *stock*, dilakukan perhitungan kuantitas pemesanan (Q) untuk keempat bahan baku. Berikut merupakan contoh perhitungan kuantitas pemesanan bahan baku minyak kedelai

$$Q = \text{max stock} - \text{min stock} \quad (10)$$

$$Q = 305,455 - 162,040 = 143,414$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan kuantitas pemesanan keempat bahan baku :

**Tabel 12** Kuantitas pemesanan bahan baku utama

Bahan Baku	Air Minum	Minyak Kedelai	Gula	Garam
Kuantitas	0,000	143,414	35,442	5,379

Berdasarkan perhitungan kuantitas pemesanan, dapat diketahui bahwa jumlah yang dipesan dalam sekali pemesanan (Q) adalah sebanyak 0 ton untuk air minum; 143,414 ton untuk minyak kedelai; 35,442 ton untuk gula; dan 5,379 ton untuk garam

#### 4. Kesimpulan

Perhitungan untuk peramalan, memberikan kesimpulan bahwa metode peramalan terpilih untuk bahan baku air minum ialah Holt-Winter's karena memiliki nilai MAPE terkecil (1,492) dibandingkan dengan ketiga metode lainnya. Begitu juga bahan baku minyak kedelai, gula, dan garam, metode Holt-Winter's memiliki nilai MAPE terkecil (0,007; 0,948; 1,448) dibandingkan dengan ketiga metode lainnya. Setelah mengetahui metode peramalan terpilih dan hasil peramalan 12 periode mendatang, dilakukanlah validasi dari hasil peramalan metode terpilih tersebut menggunakan metode Moving Range dan diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali UCL dan LCL pada keempat bahan baku, sehingga dapat dinyatakan bahwa metode Holt-Winter's valid dan dapat digunakan sebagai acuan untuk hasil peramalan selama 12 bulan kedepan.

Setelah melakukan proses perhitungan lanjutan, dihasilkan usulan untuk perusahaan berupa nilai *safety stock*, minimum *stock*, maksimum *stock*, dan kuantitas pemesanan. Rekomendasi *safety stock* untuk perusahaan pada periode Januari-Desember 2024 ialah ialah sebanyak 0 ton untuk air minum; 18,626 ton untuk minyak kedelai; 8,531 ton untuk gula; dan 1,289 ton untuk garam. Minimum *stock* selama periode Januari-Desember 2024 adalah sebesar 0 ton untuk air minum; 162,040 ton untuk minyak kedelai; 43,973 ton untuk gula; dan 6,667 ton untuk garam. Maksimum *stock* selama periode Januari-Desember 2024 adalah sebesar 0 ton untuk air minum; 305,455 ton untuk minyak kedelai; 79,415 ton untuk gula; dan 12,046 ton untuk garam. Jumlah yang dipesan dalam sekali pemesanan (Q) adalah sebanyak 0 ton untuk air minum; 143,414 ton untuk minyak kedelai; 35,442 ton untuk gula; dan 5,379 ton untuk garam.

Dalam proses pembuatan produk Mayumi ®, terdapat beberapa bahan baku utama yang memiliki persentase tertinggi dalam komposisinya. Berikut merupakan bahan baku utama tersebut dan masing-masing persentasenya dalam setiap ton produk hasil.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory yang sudah mau menjadi objek dan membantu dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada Pak Mochamad Bachrun, Pak Ibadul Nazar, dan Pak Darminto Pujotomo yang sudah membantu dalam penulisan dan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Revisi 2008*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Ayuni, G. N., & Fitriannah, D. (2019). Penerapan Metode Regresi Linear untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ. *Jurnal Telematika*, 14(2), 1-8.
- Gasperz, V. (2004). *Production Planning And Inventory Control*. Jakarta: Gramedia.
- Hamzah, I. A., & Wicaksono, P. A. (2023). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Plastik dengan Metode Time Series dan Pendekatan Min-Max pada PT The Univenus Serang. *Industrial Engineering Online Journal*, 12(3).
- Hasian, D. P. (2012). Konsep Persediaan Minimum-Maksimum Pengendalian Part Alat Berat Tambang PT Semen Padang.
- Hassyddiqy, H., & Hasdiana. (2023). Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia.
- Hyndman, & Athanasopoulos. (2018). *Principles of Forecasting: A Text for Students and Practioners*.
- Indonesia, P. A. (2019). *A Delicious 50 Years Journey*.
- Indrajit, R., & Djokopranoto. (2003). *Konsep Manajemen Supply Chain: Strategi Mengelola Manajemen Rantai Pasokan Bagi Perusahaan Modern di Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Widiasaranan Indonesia.
- Katiandagho, I. G., & Trisyanto, R. (2021). Analisis dan Perancangan ROP, EOQ, Safety Stock Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Rumah Makan Bubur Ayam Citarasa. *Indonesian Accounting Literacy Journal*, 2(1), 45-65.
- Lee, & Nahmias. (2013). The Role of Safety Stock in Inventory Management.
- Montgomery, & Jennings, M. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*.
- Putri, D., & Ulkhaq, M. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kertasduplex 120 Gram Dengan Metode Min-Max System Di Pt. Jayaaflaha, Batam. *4th Annual Conference in Industrial and System Engineering*.
- Setiawan, D. A., Wahyuningsih, S., & Goejantoro, R. (2020). Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Winter's dan Pegel's Exponential Smoothing dengan Pemantauan Tracking Signal. *Jambura Journal of Mathematics*, 2, 1-14.
- Swardjono, P. (2018). *Akuntansi Keuangan Menengah. Edisi Revisi*. Yogyakarta: BPFY Yogyakarta.