

## Analisis Perencanaan Peramalan Dan *Safety Stock* Sprite 250ML Dengan Metode *Time Series* Di PT. XYZ

**Adhe Rebeka Pardosi**

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

E-mail: [adherebeka2606@gmail.com](mailto:adherebeka2606@gmail.com)

**Iriani Iriani**

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

E-mail: [irianiupn@gmail.com](mailto:irianiupn@gmail.com)

**Abstract.** *Sprite drink is a soda drink that is very popular among all groups. Demand is uncertain and always changes from time to time, making product availability difficult to control and often causes overstock or stockout problems. Therefore, inventory control is needed, which can be done by forecasting, determining safety stock and good re-order points. To obtain effective and efficient planning, the number of orders must be based on the number of past mass requests so as to reduce the occurrence of overstock or stockouts. With the problems experienced by PT. XYZ, the forecasting method used is the time series forecasting method. In this case, the time series methods used are Simple Average, Single Moving Average and also Single Exponential Smoothing. After carrying out several calculations, we obtained a Mean Absolute Centage Error (MAPE) value of 49.379%, a Mean Absolute Deviation (MAD) of 2297.145, a Root Mean Squared Error (RMSE) of 2912.495 and also a Mean Squared Error (MSE) of 8,482 .628 and forecasting results of 4504 pcs every month. Based on the calculation results, the proposal given is to reorder Sprite 250ML when the inventory in the warehouse reaches 1548 pcs with a safety stock of 540 pcs.*

**Keywords:** *Forecasting, Re-Order Point, Safety Stock*

**Abstrak.** Minuman Sprite merupakan salah satu minuman soda yang sangat diminati oleh semua kalangan. Permintaan yang tidak pasti dan selalu berubah-ubah dari waktu ke waktu menjadikan ketersediaan produk tersebut sulit untuk dikendalikan dan sering menyebabkan terjadinya masalah overstock atau stockout. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian persediaan yang mana hal tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan peramalan, penentuan safety stock, dan re-order point yang baik. Untuk mendapatkan perencanaan yang efektif dan efisien, jumlah pemesanan harus didasarkan pada jumlah permintaan masa lalu sehingga dapat mengurangi terjadinya overstock atau juga stockout. Dengan permasalahan yang dialami oleh PT. XYZ maka metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan time series. Dalam hal ini, metode time series yang digunakan adalah Simple Average, Single Moving Average dan juga Single Exponential Smoothing. Setelah melakukan beberapa perhitungan, maka didapatkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 49,379%, Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 2297,145, Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 2912,495 dan juga Mean Squared Error (MSE) sebesar 8.482.628 dan hasil peramalan sebesar 4504 pcs setiap bulannya. Berdasarkan hasil perhitungan, usulan yang diberikan adalah pemesanan kembali Sprite 250ML ketika persediaan di gudang mencapai 1548 pcs dengan safety stocknya sebesar 540 pcs.

**Kata kunci:** Peramalan, Re-Order Point, Safety Stock

### PENDAHULUAN

Pada umumnya, dalam dunia usaha perusahaan sebaiknya melakukan perencanaan produksi untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen terutama yang sifatnya tidak pasti. Dalam melakukan perencanaan produksi tersebut dibutuhkan suatu cara untuk dapat memprediksi ketidakpastian jumlah permintaan konsumen pada masa yang akan datang sehingga dapat dijadikan sebagai landasan dalam mengambil suatu keputusan dalam

merencanakan dan menjadwalkan jumlah produk yang harus tersedia, salah satu caranya adalah dengan menggunakan metode peramalan. Metode peramalan merupakan metode yang digunakan untuk mengestimasi obyek yang diteliti, dalam hal ini adalah peramalan tingkat penjualan koran. Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan adalah suatu kegiatan yang memperkirakan sesuatu hal yang akan terjadi di masa yang akan datang. Peramalan akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematika (Qurrota, Ardian, dan Nunuh 2021).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di sektor pedagang eceran dimana usahanya berbentuk minimarket serta jasa waralaba. PT. XYZ yang telah melekat pada masyarakat dengan menyediakan barang-barang kebutuhan pokok sehari-hari terhadap masyarakat dengan harga yang murah dan terjangkau. PT. XYZ juga merupakan salah satu perusahaan yang menunjukkan kepedulian terhadap masyarakat marginal dengan melalui pelaksanaan tanggung jawab sosial atau disebut dengan *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang memberikan dukungan pada sosial dan juga lingkungan. Salah satu keunggulan itu serba ada, seperti kebutuhan pokok hingga ke bayar tagihan jika terdapat kartu pelanggannya dengan menggunakan kartu tersebut maka terdapat banyak diskon maupun lainnya selain itu tentunya memiliki banyak cabang di Indonesia sehingga mudah untuk ditemukan oleh pelanggan dari berbagai daerah tertentu (Limanda 2022).

Salah satu *project* yang menjadi target bagi setiap *warehouse* cabang adalah perbaikan *service level & out of stock warehouse*, dimana *project* tersebut tujuan utamanya adalah *warehouse* mencapai PKW (*Performace Kinerja Warehouse*), dalam menjalankan *project* tersebut diperlukan *monitoring* dan evaluasi untuk melihat apakah terjadi perubahan yang positif terhadap pencapaian setiap *warehouse*nya. *Warehouse* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan tokonya secara maksimal dan meminimalisir persediaan yang kosong di gudang.

Dalam menentukan jumlah *stock* yang pas yang artinya tidak terjadi *stockout* atau *overstock* maka diperlukan suatu perencanaan peramalan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam hal ini metode peramalan yang digunakan dalam studi kasus ini adalah *time series*. Metode *time series* adalah metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan dipekirakan dengan variabel waktu. Peramalan suatu data *time series* perlu memperhatikan tipe atau pola data (Hamirsa dan Rumita 2022). Dalam menentukan *safety stock* menggunakan metode ROP (*Reorder Point*) yaitu suatu titik atau batas

dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali (Itsna R et al. 2023).

Pengerjaan *project* perbaikan *service level* dan *out of stock warehouse* memerlukan monitoring dan evaluasi yang sangat baik. Dimana suatu *project* dikatakan baik apabila dapat diselesaikan secara efektif dan efisien serta mencapai target yang sudah ditetapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis perencanaan peramalan dan *safety stock* persediaan menggunakan metode *time series*. Metode peramalan *time series* digunakan sebagai alat untuk menganalisis dan memberikan solusi perbaikan dari *project* ini sehingga dapat diselesaikan dengan maksimal. Harapan dari analisis perencanaan peramalan ini perusahaan dapat mengendalikan persediaan *stocknya* sehingga tidak terjadi *overstock* dan juga *stockout* yang dapat memberikan pengaruh buruk terhadap *performance service level warehouse*.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **Pengertian dan Tujuan Peramalan**

Peramalan merupakan suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa di masa mendatang. Peramalan adalah salah satu kegiatan yang dianggap mampu dijadikan dasar dalam pembuatan strategi produksi perusahaan. Peramalan adalah salah satu kegiatan yang dianggap mampu dijadikan dasar dalam pembuatan strategi produksi perusahaan. Peramalan merupakan suatu bentuk usaha dengan menerapkan berbagai pendekatan baik kualitatif dan kuantitatif. Tujuan peramalan adalah untuk meramalkan keadaan dimasa datang dengan menemukan dan mengukur beberapa variabel bebas yang penting beserta pengaruhnya terhadap variabel tak bebas yang diamati. Tujuan peramalan adalah untuk memenuhi keperluan pembuatan perencanaan jangka panjang. Peramalan bertujuan untuk mendapatkan ramalan yang dapat meminimumkan kesalahan meramal dan dapat diukur dengan *Mean Absolute Percent Error* atau MAPE (Indah dan Rahmadani 2018). Peramalan permintaan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis mengenai apa yang paling mungkin terjadi di masa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar tingkat kesalahannya (selisih antara apa yang terjadi dengan hasil perkiraan) bisa diminimalisasi sekecil mungkin (Awaluddin, Fauzi, dan Harjadi 2022).

### **Metode Peramalan *Time Series***

Metode *time series* adalah metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan dipekirakan dengan variabel waktu. Peramalan suatu data *time series* perlu memperhatikan tipe atau pola data. Secara umum terdapat empat macam pola data *time series*, yaitu horizontal, *trend*, musiman, dan siklis (Hamirsa dan Rumita 2022). Data

*time series* adalah data yang ditampilkan berdasarkan waktu, seperti data bulanan, data harian, data mingguan atau jenis waktu lainnya.

### **Jenis-jenis Peramalan *Time Series***

Terdapat beberapa metode peramalan (*forecasting*) Model *Time Series* yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. *Moving Average* (MA)

Metode *Moving Average* (MA) menggunakan sejumlah nilai dari data aktual historis untuk menghasilkan perkiraan. Asumsi pada metode MA adalah bahwa permintaan pasar akan tetap cukup stabil dari periode ke periode. Metode peramalan MA menggunakan rata-rata dari  $n$  periode data terbaru untuk meramalkan periode berikutnya. Metode *Moving Average* (MA) menggunakan sejumlah nilai dari data aktual historis untuk menghasilkan perkiraan. Asumsi pada metode MA adalah bahwa permintaan pasar akan tetap cukup stabil dari periode ke periode. Metode peramalan MA menggunakan rata-rata dari  $n$  periode data terbaru untuk meramalkan periode berikutnya. Formulasi perhitungan dengan menggunakan metode MA ditunjukkan pada persamaan 1.

$$MA = \frac{\sum \text{Demand pada } n \text{ periode sebelumnya}}{n}$$

b. *Weighted Moving Average* (WMA)

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) menggunakan konsep yang hampir sama dengan metode *Moving Average* (MA) namun dengan menambahkan bobot dalam melakukan peramalan permintaan. Metode *Weighted Moving Average* (WMA) menggunakan konsep yang hampir sama dengan metode *Moving Average* (MA) namun dengan menambahkan bobot dalam melakukan peramalan permintaan. Formulasi perhitungan dengan menggunakan metode WMA ditunjukkan pada persamaan 2.

Terdapat beberapa metode peramalan (*forecasting*) Model *Time Series* yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. *Moving Average* (MA)

Metode *Moving Average* (MA) menggunakan sejumlah nilai dari data aktual historis untuk menghasilkan perkiraan. Asumsi pada metode MA adalah bahwa permintaan pasar akan tetap cukup stabil dari periode ke periode. Metode peramalan MA menggunakan rata-rata dari  $n$  periode data terbaru untuk meramalkan periode berikutnya. Metode *Moving Average* (MA) menggunakan sejumlah nilai dari data aktual historis untuk menghasilkan perkiraan. Asumsi pada metode MA adalah bahwa permintaan pasar akan tetap cukup stabil dari periode ke periode. Metode peramalan MA menggunakan rata-rata dari  $n$  periode data terbaru untuk

meramalkan periode berikutnya. Formulasi perhitungan dengan menggunakan metode MA ditunjukkan pada persamaan 1.

$$MA = \frac{\sum \text{Demand pada } n \text{ periode sebelumnya}}{n}$$

b. *Weighted Moving Average* (WMA)

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) menggunakan konsep yang hampir sama dengan metode *Moving Average* (MA) namun dengan menambahkan bobot dalam melakukan peramalan permintaan. Metode *Weighted Moving Average* (WMA) menggunakan konsep yang hampir sama dengan metode *Moving Average* (MA) namun dengan menambahkan bobot dalam melakukan peramalan permintaan. Formulasi perhitungan dengan menggunakan metode WMA ditunjukkan pada persamaan 2.

### Ukuran Kesalahan Peramalan

Kesalahan peramalan adalah perbedaan antara nilai variabel yang sesungguhnya dengan nilai peramalan pada periode yang sama. Terdapat beberapa ukuran yang dipakai untuk menghitung kesalahan peramalan:

a. Kesalahan Rata-rata (*Mean Error* atau bias)

Kesalahan Rata-Rata (*Mean Error* atau bias) merupakan rata-rata perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalan. Kesalahan rata-rata dari suatu peramalan seharusnya mendekati angka nol bila data yang diamati berjumlah besar, apabila tidak berarti model yang digunakan mempunyai kecenderungan bias, yaitu peramalan akan cenderung menyimpang di atas rata-rata (*overestimate*) atau di bawah rata-rata (*underestimate*) dari nilai sebenarnya.

b. Rata-rata Penyimpangan Absolut (*Mean Absolute Deviation* atau MAD)

Rata-Rata Penyimpangan Absolut (*Mean Absolute Deviation* atau MAD) merupakan penjumlahan kesalahan peramalan tanpa menghiraukan tanda aljabarnya dibagi dengan banyaknya data yang diamati. Dalam MAD, kesalahan dengan arah positif atau negative akan diberlakukan sama, yang diukur hanya besar kesalahan secara absolut. Ini merupakan cara pertama atas keseluruhan dalam kesalahan peramalan untuk model adalah deviasi rata-rata absolut (*mean absolut deviation*). Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut kesalahan peramalan individual atau deviasi dan membaginya dengan jumlah periode data (n). Dengan rumus sebagai berikut:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)$$

c. Rata-rata Kesalahan Kuadrat (*Mean Squard Error* atau MSE)

Kesalahan rata-rata yang dikuadratkan (*mean squared error*-MSE) Ini merupakan cara kedua untuk mengukur keseluruhan dalam kesalahan peramalan *mean squared error* adalah

rata-rata perbedaan yang dikuadratkan antara nilai yang diramalkan dengan yang diamati. Rata-Rata Kesalahan Kuadrat (*Mean Squared Error* atau MSE). angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka kesalahan peramalan yang kecil (kurang dari satu unit).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

d. *Root Mean Squared Error* (RMSE)

Metode *Root Mean Squared* (RMSE) memiliki konsep seperti MSE namun dilakukan dengan mengakarkan nilai hasilnya. Metode formulasi perhitungan dengan metode RMSE adalah sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}$$

e. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* atau MAPE)

Pengukuran ketelitian dengan rata-rata persentase kesalahan absolut (*Mean Absolute Percentage Error* atau MAPE) menunjukkan rata-rata kesalahan absolut peramalan dalam bentuk persentasenya terhadap data *actual*. Ini merupakan permasalahan dengan baik, baik MAD dan MSE adalah bahwa nilai mereka bergantung pada besarnya produk atau barang yang diramalkan. Jika peramalan diukur dalam ribuan, nilai MAD dan MSE dapat menjadi sangat besar. Untuk mengatasi ini, maka dapat menggunakan kesalahan persentase rata-rata yang absolut (MAPE). Ini dihitung sebagai perbedaan rata-rata antara nilai yang diramalkan dengan nilai aktualnya, dicerminkan sebagai persentase nilai *actual*. Hal ini, jika memiliki nilai yang diramalkan dan aktual untuk periode dihitung dengan (Rini dan Ananda 2022).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

### Pengertian dan Fungsi Persediaan

Manajemen persediaan yang diambil dari jurnal adalah kemampuan suatu perusahaan dalam mengatur dan mengelola setiap kebutuhan barang baik barang mentah, barang setengah jadi, dan barang jadi agar selalu tersedia baik dalam kondisi pasar yang satbil dan berfluktuasi. Manajemen persediaan menurut dari teori Heizer & Render, merupakan sistem dalam mengelola persediaan dengan tujuan untuk menentukan keseimbangan antara persediaan dengan pelayanan konsumen atau pelanggan. Manajemen persediaan menurut yang telah dikutip dalam jurnal adalah serangkaian kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pengendalian yang *memonitor* tingkat persediaan sehingga di satu pihak kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya di lain pihak investasi persediaan

dapat ditekan secara optimal. Fungsi utama persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. Fungsi lain persediaan yaitu sebagai stabilisator harga terhadap fluktuasi permintaan. Fungsi persediaan sebagai berikut :

1. Persediaan dalam *Lot Size*
2. Persediaan Cadangan
3. Persediaan Antosipasi
4. Persediaan *Pipelomer*
5. Persediaan Lebah (Sutisna dan Hendy 2019).

### ***Safety Stock***

Dalam memesan suatu barang sampai barang tersebut datang diperlukan jangka waktu yang bisa bervariasi dari beberapa jam sampai beberapa bulan. Perbedaan waktu antara saat memesan sampai saat barang datang dikenal dengan istilah waktu tenggang (*lead time*). Karena adanya waktu tenggang, perlu adanya persediaan yang dicadangkan untuk kebutuhan selama menunggu barang datang, yang disebut sebagai persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan berfungsi untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan barang, misalnya karena penggunaan barang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan barang yang dipesan (Rini dan Ananda 2022). Dalam kondisi aktual, perusahaan sering dihadapkan dengan fluktuasi permintaan. Untuk menghadapi permintaan yang bervariasi perusahaan biasanya mempunyai tingkat persediaan tertentu sebagai pengaman yang disebut Persediaan Pengaman (*Safety stock / Buffer stock*). Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan (*stockout*) dapat disebabkan karena pemakaian persediaan yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan datangnya persediaan yang disimpan. Oleh karena itu persediaan pengaman berfungsi sebagai cadangan untuk menjaga kelancaran operasional perusahaan (Itsna R et al. 2023).

### ***Metode Re-Order Point (ROP)***

Titik pemesanan kembali (*Reorder Point/ ROP*) adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali. Titik ini menunjukkan kepada bagian pembelian untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Dalam penentuan titik ini harus memperhatikan besarnya penggunaan persediaan selama barang-barang yang dipesan belum datang dan persediaan minimum. Besarnya penggunaan persediaan selama barang-barang yang dipesan belum diterima, ditentukan oleh dua faktor yaitu *lead time* dan tingkat penggunaan rata-rata. Jadi titik pemesanan kembali adalah hasil perkalian antara waktu tunggu yang dibutuhkan untuk memesan (*lead time*) dan jumlah penggunaan rata-

rata barang tersebut selama waktu tunggu ditambah besarnya persediaan pengamanan (Itsna R et al. 2023).

## METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah data observasi sehingga didapatkan data primer. Proses pengumpulan data dilakukan di Divisi *receiving* PT. XYA dari periode Maret – Desember 2023. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung dan juga wawancara kepada manajer dan karyawan yang terkait yakni *staff receiving*. Data ini akan menjadi *input* pada pengolahan data. Data yang diperlukan adalah data jumlah periode, data historis permintaan periode maret-desember 2023, data *lead time*, data pemulusan alfa dan data koefisien pembobotan. Peramalan dan *safety stock* merupakan cara yang dilakukan untuk melakukan perbaikan terhadap *service level* dan juga *out of stock warehouse* yang mana pada dasarnya perbaikan *service level* dan *out of stock* merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan karena berpengaruh terhadap *performance* perusahaan.

Perbaikan ini dilakukan dengan menggunakan metode peramalan *time series* dan juga metode *ReOrder Point*. Data yang telah dikumpulkan kemudian akan diolah untuk melakukan perbaikan di perusahaan. Penelitian ini menggunakan beberapa metode peramalan untuk model peramalan *time series* yaitu *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*. Penentuan metode peramalan dilakukan berdasarkan pengukuran nilai *error* yang dihasilkan melalui nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Selanjutnya untuk menghitung *safety stock* dan pemesanan ulang menggunakan metode *ReOrder Point*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Peramalan dengan Metode Peramalan *Time Series*

Pada penelitian ini, perhitungan peramalan dengan Model Peramalan *Time Series* menggunakan *software* POM QM *for Windows*. Tabel 1 menunjukkan hasil peramalan dengan menggunakan beberapa metode *Moving Average* (MA) 3 periode dan 2 periode. Metode *Weighted Moving Average* (WMA) yang digunakan juga 3 dan 2 periode. Penentuan bobot pada metode WMA yaitu periode terkini akan diberikan bobot yang lebih besar dibandingkan periode sebelumnya. Metode *Exponential Smoothing* (ES) menggunakan nilai  $\alpha$  yaitu 0.5 dan 0.3. Penentuan metode peramalan yang terbaik dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran nilai *error* dari masing-masing metode peramalan.

**Tabel 1** Tabel Hasil Peramalan dengan Model Peramalan *Time Series*

Periode	Histori Penjualan	MA 3	MA 2	WMA 3	WMA 2	ES ( $\alpha=0.5$ )	ES ( $\alpha=0.3$ )
1	11.344						
2	17.340					11.344	11.344
3	14.624		14.342		14.815	14.342	13.143
4	12.521	14.436	15.982	14.706	15.768	14.483	13.587
5	9.901	14.828	13.573	14.351	13.406	13.502	13.267
6	11.119	12.349	11.211	11.873	11.004	11.702	12.257
7	6.884	11.180	10.510	11.066	10.606	11.410	11.916
8	7.097	9.301	9.002	8.963	8.667	9.147	10.406
9	7.729	8.367	6.991	7.994	7.007	8.122	9.414
10	2.158	7.237	7.413	7.324	7.463	7.926	8.908

### Performansi Peramalan Berdasarkan Nilai *Error*

Pengukuran nilai *error* dapat memberikan gambaran performansi peramalan dari setiap metode. Pengukuran nilai *error* yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *Mean Percentage Error* (MPE).

Metode Peramalan	<i>Error Measurement</i>			
	MAD	MSE	RMSE	MAPE
MA 3	2898,428	11.282.140	3359,889	59,026%
MA 2	2378,813	8.810.228	2968,202	50,007%
WMA 3	2695,348	10.409.670	3226,402	57,004%
WMA 2	2297,145	8.482.628	2912,495	49,379%
ES ( $\alpha=0.5$ )	2795,608	12.366.260	3516,569	51,197%
ES ( $\alpha=0.3$ )	3313,778	15.176.080	3895,648	61,309%

### Peramalan Penjualan Produk

Berdasarkan hasil pengukuran nilai *error* pada pembahasan sebelumnya, maka dapat ditentukan bahwa metode peramalan *time series* yang terbaik untuk melakukan peramalan permintaan produk sprite kemasan 250ml pada PT. XYZ adalah metode *time series Weighted Moving Average 2* periode bergerak dengan nilai *error* nya adalah sebagai berikut: MAPE sebesar 49,379%, MAD sebesar 2297,145, MSE sebesar 8.482.628 dan RMSE sebesar 2912,495.

### Penentuan Hasil Peramalan

Berdasarkan metode peramalan yang dipilih yaitu *Weighted Moving Average* (WMA) dengan 2 periode bergerak maka dapat digunakan untuk memprediksi penjualan untuk beberapa periode kedepan. Pada penelitian ini, jumlah periode yang akan di *forecast* ialah tahun

2023 dengan hasil *forecasting* untuk bulan berikutnya adalah sebesar 4503, 684 atau 4504 buah permintaan setiap bulannya.

### Penentuan *Safety Stock*

Adapun *safety stock* adalah untuk meminimalisir adanya *lost sale* ataupun *lost opportunity* yang mana sangat berpengaruh terhadap kepuasan pada pelanggan. Hal tersebut menjadi masalah bagi perusahaan yaitu berupa kerugian. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi jumlah *safety stock* yaitu tingkat permintaan yang dikehendaki oleh perusahaan serta *leadtime* dari produk yang di produksi. Sebelum melakukan penentuan *safety stock* dilakukan perhitungan standar deviasi. Berikut merupakan rumus dan perhitungan penentuan standar deviasi hasil *forecast* produk Sprite kemasan 250ML tahun 2023:

$$Std = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$Std = \sqrt{\frac{\sum(4504 - 10.072)^2 + (4504 - 10.072)^2 + \dots + (4504 - 10.072)^2}{n}}$$

$$Std = 1.033,421 \text{ atau } 1034$$

$$Std = 1034$$

Setelah melakukan perhitungan Standar Deviasi, berikut merupakan rumus & perhitungan penentuan *safety stock* produk Sprite Kemasan 250ML tahun 2023:

$$Std = Z \times \sigma \times \sqrt{LT}$$

$$Std = 1,65 \times 1034 \times \sqrt{\frac{3}{30}} = 539,516 \text{ atau } 540$$

Adapun perhitungan waktu pemesanan kembali untuk sistem persediaan produk Sprite kemasan 250ML adalah sebagai berikut:

Dikethau:

$$Lead\ Time = 3 \text{ hari}$$

$$Safety\ Stock = 540 \text{ pcs}$$

$$\text{Rata-rata Demand (D)} = 10.072 \text{ pcs}$$

$$ROP = D \times LT + SS = (10.072 \times \frac{3}{30}) + 540 = 1547,2 \text{ atau } 1548 \text{ pcs}$$

Jadi, perusahaan melakukan pemesanan ulang produk minuman Sprite kemasan 250ML ketika jumlah kuantitas persediaan produk tersebut mencapai 1548.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai peramalan permintaan dan juga persediaan dapat disimpulkan bahwa permasalahan dan pengendalian produksi yang tengah dihadapi oleh PT. XYZ ialah seringkali terjadi *overstock* maupun *stockout*. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, yakni kurang tepatnya peramalan yang digunakan oleh perusahaan terhadap perubahan permintaan dari waktu ke waktu. Terdapat beberapa metode peramalan yang dijadikan alternatif pengganti metode peramalan perusahaan, yakni metode *Simple Average*, *Weighted Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Adapun pemilihan metode peramalan ini berdasarkan pola data primer *sales* selama 10 periode tahun 2023 mulai dari bulan Maret hingga bulan Desember tahun 2023. Parameter pemilihan metode yang terbaik ialah menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan juga *Mean Squared Error* (MSE). Berdasarkan perbandingan metode tersebut yakni MAPE, MAD, RMSE dan MSE maka metode peramalan time series yang dipilih dan diaplikasikan oleh perusahaan PT. XYZ adalah metode *Weighted Moving Average* dengan 2 periode bergerak dengan MAPE sebesar 49,379%, MAD sebesar 2297,145, MSE sebesar 8.482.628 dan RMSE sebesar 2912,495. Selanjutnya, dari hasil peramalan serta perhitungan dapat ditentukan banyaknya jumlah permintaan untuk periode berikutnya untuk produk minuman Sprite kemasan 250ML, dimana dihasilkan nilai *Safety Stock* sebesar 540 pcs dan *re-order point* sebesar 1548 pcs.

Adapun saran dari penelitian ini kepada perusahaan adalah sebaiknya perusahaan melakukan pergantian jenis metode peramalan dengan menjadikan jumlah *error* sebagai parameter pemilihan metode sehingga hasil peramalan dapat dengan dekat memprediksi jumlah permintaan konsumen di masa yang akan datang. Selanjutnya, perusahaan dapat melakukan peninjauan kembali dalam menggunakan kebijakan data permintaan dan perencanaan pemesanan. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah dalam penggunaan metode peramalan, sebaiknya lebih menggunakan banyak variasi metode hal tersebut bertujuan untuk melihat perbedaan signifikan setiap hasilnya, dan juga diharapkan menggunakan aplikasi pembantu yang hasilnya lebih detail dan dapat membantu peneliti dalam melakukan analisis. Harapannya juga penelitian selanjutnya menggunakan data yang lebih banyak, karena semakin banyak data yang digunakan maka semakin besar tingkat keakuratannya.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Awaluddin, Robi, Resky Fauzi, dan Dikdik Harjadi. 2022. “Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Guna Mengoptimalkan Penjualan ( Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka ).” *Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis dan Manajemen* 3(1):12–18.
- Hamirsa, M. H., dan R. Rumita. 2022. “Usulan Perencanaan Peramalan (Forecating) dan Safety Stock Persediaan Spare Part Busi Champion Type RA7YC-2 (Ev-01/EW-01/2) Menggunakan metode Time Series Pada PT Triangle Motorindo Semarang.” *Industrial Engineering Online Journal* 11(1):1–10.
- Indah, Dewi Rosa, dan Evi Rahmadani. 2018. “Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa.” *Jurnal Penelitian Ekonomi Akutansi (JENSI)* 2(1):10–18.
- Itsna R, Niswah, Intan Nirwana A, Revita Widya P, dan Mohamad Bastomi. 2023. “Analisis Metode Economic Order Quantity, Safety Stock, Reorder Point, dan Cost of Inventory dalam Mengoptimalkan Manajemen Persediaan Umkm Bakso Pedas.” *Indonesian Journal of Contemporary Multidisciplinary Research* 2(1):29–44. doi: 10.55927/modern.v2i1.2750.
- Limanda, K. Y. 2022. “Analisis Rantai Pasok Dan ERP PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk Pada Masa Covid-19.” ... *Manajemen, Ekonomi, Keuangan dan ...* 3(1):448–55.
- Qurrota, Hadny, Hanif Ardian, dan Maulidina Khairannisa Nunuh. 2021. “MATRIK *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi* Pemilihan Metode Peramalan Jumlah Permintaan Koran dengan Tingkat Kesalahan Terendah.” XXI(2). doi: 10.350587/Matrik.
- Rini, Monanda Wandita, dan Nessa Ananda. 2022. “Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series.” *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi* 10(2):88–101. doi: 10.31001/tekinfor.v10i2.1419.
- Sutisna, Felix, dan Hendy. 2019. “Analisis Perbandingan Tingkat Kesalahan Metode Peramalan Sebagai Upaya Perencanaan Pengelolaan Persediaan yang Optimal pada PT Duta Indah Sejahtera.” *Jurnal Bina Manajemen* 8(1):46–47.