

Forecasting Demand dengan Metode Multiplicative Decomposition dan Tracking Signals di PT Persada Nawa Kartika

Samari

Fakultas Ekonomi & Bisnis, UNP Kediri

email: samari@unpkediri.ac.id

Rony Kurniawan

Fakultas Ekonomi & Bisnis, UNP Kediri

email: ronykurniawan@unpkediri.ac.id

<https://orcid.org/0000-0002-9995-3711>

Sigit Ratnanto

Fakultas Ekonomi & Bisnis, UNP Kediri

email: sigitratnanto@unpkediri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini memilih metode yang tepat untuk menghasilkan peramalan permintaan yang memiliki akurasi tinggi sehingga dapat menjadi pertimbangan PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk untuk menyusun rencana pemasaran ke depan. Peneliti menggunakan *exponential smoothing, moving average and multiplicative decomposition* untuk melakukan peramalan yang akurat. Untuk mengukur akurasi peramalan peneliti menggunakan mean square error (MSE), mean absolute deviation (MAD), mean absolute percentage error (MAPE).

Data penelitian yang digunakan, adalah data seri hasil penjualan air minum dalam kemasan botol merk NUCless dari bulan Agustus 2020 sampai dengan Juli 2021. NuCless merupakan produksi dari PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk. Peneliti dalam mengolah analisis data menggunakan analisis matematis POM QM for windows versi 5.2 untuk menghasilkan peramalan yang akurat.

Hasil penelitian ini merekomendasikan nilai peramalan permintaan selama tiga bulan yaitu Agustus 2021 9113 boks, September 2021 dengan permintaan 13811 boks dan Oktober 2021 dengan permintaan 13811 boks.

Kata kunci : *Forecasting Demand, Multiplicative Decomposition, Tracking Signals, PT Persada Nawa Kartika.*

ABSTRACT

This study chooses the right method to produce demand forecasts that have high accuracy so that it can be considered by PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk to develop future marketing plans. Researchers use exponential smoothing, moving average and multiplicative decomposition to make accurate forecasts. To measure the accuracy of forecasting, researchers used the mean square error (MSE), mean absolute deviation (MAD), mean absolute percentage error (MAPE).

The research data used is serial data from the sale of bottled drinking water with the NUCless brand from August 2020 to July 2021. NuCless is a production from PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk. Researchers in processing data analysis using mathematical analysis POM QM for windows version 5.2 to produce accurate forecasts.

The results of this study recommend the value of forecasting demand for three months, namely August 2021 with 9113 boxes, September 2021 with requests for 13811 boxes and October 2021 with requests for 13811 boxes.

Keywords : Forecasting Demand, Multiplicative Decomposition, Tracking Signals PT Persada Nawa Kartika

PENDAHULUAN

Penelitian tentang forecasting demand banyak menjadi perhatian para peneliti. Terutama untuk meramalkan permintaan. Hal ini disebabkan ketersediaan metode yang beragam sehingga para peneliti memperhatikan bidang operasional untuk mendukung kinerjanya sebagai akademisi maupun peneliti itu sendiri.

Hal lain yang membuat fokus ke bidang riset operasional, adalah, hasil dari forecasting jika dilakukan dengan pemelihan metode yang tepat sekaligus dengan penerapan teknik-teknik yang sesuai prosedur akan memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi kalangan industriawan. Peramalan yang akurat akan dapat dipergunakan untuk mengembangkan usahanya pada tingkat yang maksimal, untung besar dan kerugian minimal.

Keanekaragaman metode yang tersedia diantaranya, Naive Method, Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smoothing, Exponential Smoothing with Trend, Multiplicative Decomposition dan Addith Decomposition. (Rusdiana et al., 2014). Metode-metode itu oleh peneliti dipilih dan dibandingkan hasilnya dengan tujuan mendapatkan angka peralaman dengan akurasi yang tinggi.

Seperti peneliti terdahulu ini, untuk melakukan peramalan permintaan tiket di PT. HIS Tour & Travel Cabang MM 2100 Cibitung. menggunakan tujuh metode yaitu Exponential Smoothing, Moving Average, Trend Projection, Addictive Decomposition Average All, Addictive Decomposition, Centered Moving Average, Multiplicative Average All dan Multiplicative Decomposition. Ini dilakukan untuk mendapatkan angka forcast yang bisa dijadikan data pengembangan penyusunan perencanaan kegiatan bisnis ke depannya.(Sofiyatun & Sarjono, 2019).

Perbandingan output dari berbagai metode dengan membandingkan hasil peramalan terbaik banyak juga dilakukan peneliti seperti penelitian permintaan kamar hotel Kartika Tegal misalnya. Metode multiplicative decomposition memberikan hasil peramalan yang terbaik dibanding metode lainnya.(Sarjono & Zulkifli, 2013), (Hapsari et al., 2019)

Hal serupa juga dilakukan oleh Kristiyanti & Sumarno, (2020) penggunaan metode forecasting demand dengan metode multiplicative decomposition dilakukan untuk melakukan peramalan persediaan barang peralatan peternakan di PT Agrinusa Jaya Sentosa. Sebenarnya peneliti ini juga menggunakan sepuluh metode forecasting lainnya untuk mendapatkan angka peramalan yang akurat, namun, pilihan jatuh pada metode multiplicative decomposition karena membandingkan angka error dari Mean Absolutes Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Procentage Error (MAPE) lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya.

Pemilihan teknik forcast Multiplicative Decomposition juga dilakukan oleh Deviani et al.,(2018) dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan permintaan di Pabrik Gallon PT ABC.

Dalam penelitiannya teknik Multiplicative Decomposition menghasilkan angka peramalan yang tepat dengan pertimbangan akurasi yang tinggi. Ini dapat dilihat dari angka Mean Absolutes Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Procentage Error (MAPE) dengan nilai penyimpangan relatif kecil.

Forcast model Multiplicative Decomposition merupakan analisis matematika untuk jenis data time series dengan menggunakan perkalian antara nilai fultuasi tren dengan nilai indeks fluktuasi siklus. Terdapat dua pilihan dalam permodelan ini, yaitu data dengan satu tahun lebih (jangka panjang) atau kurang dari satu tahun (jangka pendek). Namun dalam penelitian ini, menggunakan

data series satu tahun sehingga dapat digunakan untuk meramalkan untuk kepentingan jangka panjang (Munazat, Zat Zat, Drs., 2019). Adapun notasi matematika forecasting Multiplicative Decomposition sebagai berikut:

$$Y_t = T_t \times S_t \times \epsilon_t \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

X : nilai aktual

T_t : fluktuasi tren

S_t : indeks fluktuasi siklis

ε_t : nilai error

Metode *forecast Multiplicative Decomposition* bukan satu-satunya alat yang digunakan dalam ini, tapi juga menggunakan metode model Exponential Smoothing, Exponential Smoothing with Trend. Teknik Control Tracking Signals juga digunakan untuk menganalisis melengkapi teknik pengukur kesalahan peramalan, yaitu, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) serta tracking signals (Rusdiana, 2014) dan (Utama, Rony W, Nur Asni Gani, Jaharudin, 2020). Tujuannya untuk memilih model yang tepat dengan hasil yang akurat sehingga hasil peramalan dapat digunakan untuk direkomendasi untuk menyusun rencana bisnis yang bisa memaksimalkan perolehan laba dan meminimalkan kerugian usaha.

BATASAN & RUMUSAN MASALAH

Batasan penelitian ini (1) forecasting demand produk barang PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk jenis air minum mineral dalam kemasan (AMDK) merek NUCless kemasan gelas (2) metode Exponential Smoothing, metode Moving Average, dan, Multiplicative Decomposition.

Rumusan masalah dalam penelitian ini (1) Dari metode Exponential Smoothing, Moving Average, dan, Multiplicative Decomposition, metode manakah yang bisa memberi angka ramalan permintaan untuk PT Persada Nawa Kartika, Kertosono Nganjuk (2) apakah forecasting demand metode model Exponential Smoothing, Moving Average, dan, Multiplicative Decomposition bisa memberikan angka ramalan permintaan untuk PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk

TUJUAN PENELITIAN

Sedangkan penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat peramalan yang akurat sehingga berguna untuk penyusunan rencana bisnis di PT Persada Nawa Kartika, Kertosono Nganjuk. Perusahaan ini merupakan produsen air minum mineral dalam kemasan (AMDK) bermerek NUCless.

MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat berupa (1) masukan bagi perusahaan PT Persada Nawa Kartika, Kertosono Nganjuk dalam bentuk ramalan permintaan produk barang agar dapat menjadi acuan menyusun rencana bisnis di tahun kerja mendatang, (2) secara teoritik bagi peneliti yang akan datang bisa menjadikan acuan atau refensi tentang rencana forecasting demand dengan metode Exponential Smoothing, Moving Average dan Multiplicative Decomposition.

RERANGKA TEORI

Forecasting merupakan aktifitas untuk menafsirkan kondisi yang terjadi di masa yang akan datang. Untuk kepentingan manufaktur diperlukan guna untuk mengontrol penggunaan bahan

baku produksi dan modal sehingga bisa efisien dan efektif. Oleh karena itu *forecasting* merupakan proses awal dalam mengambil sebuah keputusan untuk kepentingan yang akan datang (Rusdiana et al., 2014)(Heizer & Render, 2015).

Dalam bisnis, peramalan diperlukan untuk menetapkan patokan dalam membuat rencana. Tanpa patokan (dasar), tidak mungkin rencana kegiatan bisa dibuat karena akan berkenaan dengan berapa jumlah bahan yang diperlukan, peralatan apa yang digunakan, dimana dilakukan, siapa yang mengerjakannya, hingga berapa besar biaya yang harus dikeluarkan. Semuanya akan menjadi sulit kalau tidak ada patokan. (Utama et al., 2020)

Teknik peramalan menurut horison waktunya memiliki tiga pendekatan, adalah, (1) teknik jangka pendek yang memberikan gambaran ramalan suatu kegiatan bisnis atau produksi untuk waktu satu tahun atau kurang, (2) teknik jangka menengah untuk suatu kegiatan bisnis atau produksi selama lima tahun mendatang atau kurang, dan (3) teknik jangka panjang untuk pengambilan keputusan mengenai perencanaan produk dan perencanaan pasar, pengeluaran biaya perusahaan, studi kelayakan pabrik, anggaran, *purchase order*, perencanaan tenaga kerja dan perencanaan kapasitas kerja, serta pengambilan keputusan yang berhubungan dengan kejadian lebih dari lima tahun yang akan datang.

Dalam penelitian ini merupakan penelitian tentang *forecasting* permintaan produksi menggunakan teknik peramalan jangka pendek, yang artinya, kegiatan peramalan dilakukan dengan data produksi kurang dari satu tahun, yang diharapkan memberi gambaran untuk perencanaan pasar kurang dari satu tahun.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan desain penelitian kuantitatif, menekankan pada angka sebagai data kemudian dianalisis (Anshori & Iswanti, 2012). Angka-angka dalam penelitian yang menjadi data, adalah, data time series hasil penjualan NuCless jenis kemasan gelas, di wilayah Kab. Nganjuk.

Lokasi & Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Persada Nawa Kartika, berlokasi di desa Juwono, Kec. Kertosono, Nganjuk. Waktu penelitian dimulai April-Juni 2021.

Populasi & Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh data time series data penjualan AMDK NuCless kemasan gelas PT Persada Nawa Kartika, Kertosono, Nganjuk. Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *sampling jenuh*, sehingga data penjualan NuCless kemasan gelas mulai Agustus 2020 – Juli 2021 menjadi data yang diobservasi dalam penelitian ini.

Jenis & Sumber Data

Data time series adalah yang menjelaskan suatu fenomena yang disusun secara berurutan sesuai dengan kronologi dan runtun waktu tertentu, dikumpulkan dalam interval waktu secara kontinu. (Widarjono, Agus, 2016) Jenis data dalam penelitian ini adalah data time series dengan urutan waktu Agustus 2020-Juni 2021. Sumber data diperoleh peneliti dari bagian penjualan PT Persada Nawa Kartika pemroduksi AMDK NuCless jenis gelas.

ANALISIS DATA PENELITIAN

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan tes pola data. Kemudian menerapkan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Exponential Smoothing, Moving Average dan Multiplicative Decomposition. Heizer & Render, (2015) menjelaskan metode-metode itu sebagai berikut:

1. Exponential Smoothing

Metode ini merupakan peramalan dengan memperbaiki melalui penghalusan pengamatan pada obyek data (pengamatan) bergerak seri yang baru. Dalam penelitian ini menggunakan jenis metode single exponential smoothing.

Notasi Matematika Exponential Smoothing:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \dots \dots \dots (2)$$

keterangan:

- F_t = peramalan baru
- F_{t-1} = peramalan sebelumnya
- A = konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)
- A_{t-1} = permintaan aktual periode lalu

2. Metode Moving Average

Metode Moving Average merupakan metode peramalan yang mengambil sekelompok data pengamatan dengan mengkalkulasi mencari nilai rata-rata yang hasilnya akan dijadikan *forecast* (ramalan) untuk periode selanjutnya.

Metode ini membutuhkan rentang waktu minimal tiga bulan. Misalnya untuk meramalkan hasil bulan ke empat membutuhkan data seri tiga bulan, mendapatkan bulan ke tujuh, maka harus menunggu data historis bulan ke satu sampai dengan enam, demikian seterusnya.

Asumsinya semakin panjang data historis yang dimiliki akan semakin tampak efek penghalusan datanya.

Notasi Matematika *Moving Average*:

$$M_t = F_{t+1} = Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan

- M_t = *Moving Average* untuk periode t
- F_{t+1} = Ramalan Untuk Periode t + 1
- Y_t = Nilai Riil periode ke t
- n = jumlah batas dalam Moving Average.

3. Metode Multiplicative Decomposition

Metode untuk menganalisis data dalam kurun waktu tertentu yang melibatkan percobaan untuk mengidentifikasi faktor – faktor yang dari komponen – komponen yang mempengaruhi setiap nilai dalam kurun waktu tertentu (Subagyo, Pangestu, Drs .MBA, 2013). Berikut adalah notasi matematika multiplicative decomposition:

$$Y_t = T_t \times S_t \times \epsilon_t \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

- Yt = nilai aktual
- T = fluktuasi tren
- St = indeks fluktuasi siklis
- €t = nilai error.

MENGUKUR AKURASI PERAMALAN

Terdapat tiga ukuran untuk melihat akurasi hasil peramalan (forcast) dari metode-metode yang ada. Akurasi itu dilihat dari angka errornya. Asumsinya semakin kecil nilai error atau kesalahan semakin akurat nilai forcastnya, atau layak dipercaya. Timbangan nilai eror itu bisa dilihat dengan model Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Absolut Procentage Error. Adapun persamaan alat ukur adalah:

1. Mean Square Error (MSE)

Model ini untuk mengukur kesalahan ramalan melalui nilai rata-rata absolut atau rata-rata secara keseluruhan yang dikuadratkan.

$$MSE = \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- At = adalah nilai aktual
- Ft = nilai ramalan
- n = jumlah data (observasi)

2. Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD (*mean absolute deviation*) adalah mengukur nilai kesalahan (error) peramalan untuk sebuah model. Nilainya dijumlah berdasarkan nilai absolut setiap kesalahan kemudian dibagi jumlah data yang dimiliki

$$MAD = \frac{\sum (At - Ft)}{n} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- At = adalah nilai aktual
- Ft = nilai ramalan
- n = jumlah data (observasi)

3. Mean Absolute Procentage Error (MAPE)

MAPE (mean absolute procentage error) adalah nilai rata-rata diferensial absolut antara nilai forcast dengan nilai aktual yang dinyatakan dalam angka prosentase sebagai nilai aktual. MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensial abslut antara nilai yang diamankan dengan nilai aktual.

$$MAPE = \sum_{i=1}^n |A_i - F_i| \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

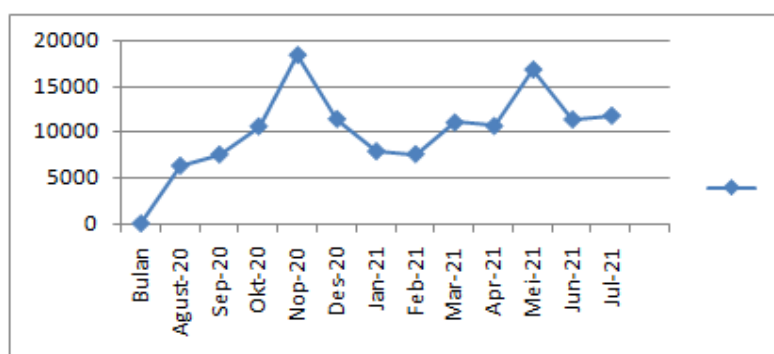
- At = adalah nilai aktual
- Ft = nilai ramalan
- n = jumlah data (observasi)

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui hasil peneliti menggunakan oleh data software micososft excel dan analisis matematika POM QM for windows versi 5.2. Langkah pertama peneliti melakukan Pengidentifikasiian pola data.

Pemolaan data ini untuk mengetahui pola dari data yang akan dianalisis dengan menggunakan P-Chart dengan bantuan *Microsoft Excel*. Pengidentifikasiian pola data ini diperlukan untuk membantu pemilihan metode yang tepat dalam *forecasting demand* sehingga bisa mendapatkan angka peramalan yang sesuai dengan tujuan dari dilakukannya kegiatan penelitian ini. Berdasarkan pemolaan data ini, peneliti mengetahui bahwa data yang dijadikan bahan penelitian tersebut berpola musiman. Hal ini bisa dilihat dari **grafik 1** di bawah ini.

GRAFIK 1: Data Seri Penjualan PT Persada Nawa Kartika, Agustus 2020-Juli 2021



Data: Diolah 2021

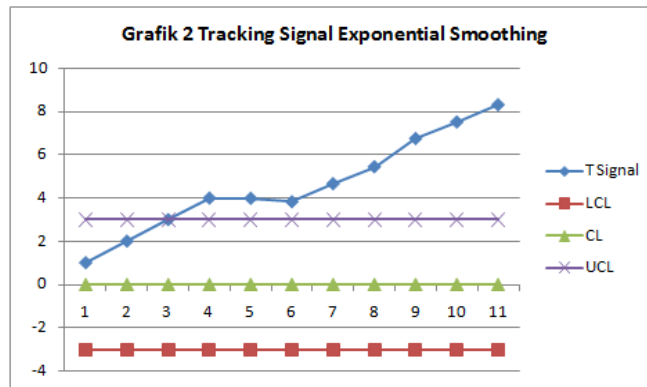
Metode Exponential Smoothing

Tabel 2: Hasil Forecast Exponential Smoothing

	Actual	Forecast
Agust-20	6321	
Sep-20	7549	6321
Okt-20	10629	6566,6
Nop-20	18431	7379,08
Des-20	11422	9589,464
Jan-21	7904	9955,971
Feb-21	7583	9545,576
Mar-21	11044	9153,061
Apr-21	10672	9531,248
Mei-21	16834	9759,398
Jun-21	11372	11174,32
Jul-21	11796	11213,85

Data: Diolah 2021

Nilai forecasting demand selanjutnya sebesar: 11.330 boks dengan nilai MAD (3006,866) MSE 18807400, MAPE (23 %). Sedangkan alpha smoothing (α) sebesar 0.20. Sedangkan untuk kontrol tracking signalnya dibawah ini:



Data: Diolah 2021

Berdasarkan **Grafik 2**: tracking signals data menunjukkan berada di ambang batas atas atau UCL pada bulan ke 4 (Oktober 2020) maka tidak bisa dijadikan acuan kerja produksi atau pemasaran untuk tahun mendatang.

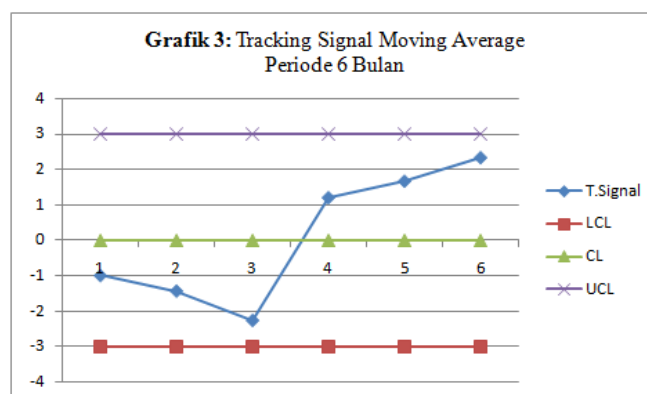
Metode Moving Average

Tabel 3: Hasil Forcast Moving Average

	Aktual	Forecast
Agust20	6321	
Sep-20	7549	
Okt-20	10629	
Nop-20	18431	
Des-20	11422	
Jan-21	7904	
Feb-21	7583	10376
Mar-21	11044	10586,33
Apr-21	10672	11168,83
Mei-21	16834	11176
Jun-21	11372	10909,83
Jul-21	11796	10901,5

Data: Diolah 2021

Nilai forecasting selanjutnya sebesar : 11.550 bokss dengan nilai MAD (1794) MSE 6880640, MAPE (15,148%), periode average 6 bulan. Sedangkan untuk tracking signalnya di bawah ini:



Data: Diolah 2021

Berdasarkan **Grafik 3**: tracking signals data menunjukkan berada di ambang batas atas UCL pada bulan ke 4 (Oktober 2020) maka tidak bisa dijadikan acuan kerja produksi atau pemasaran untuk tahun mendatang.

Metode Multiplicative Decomposition

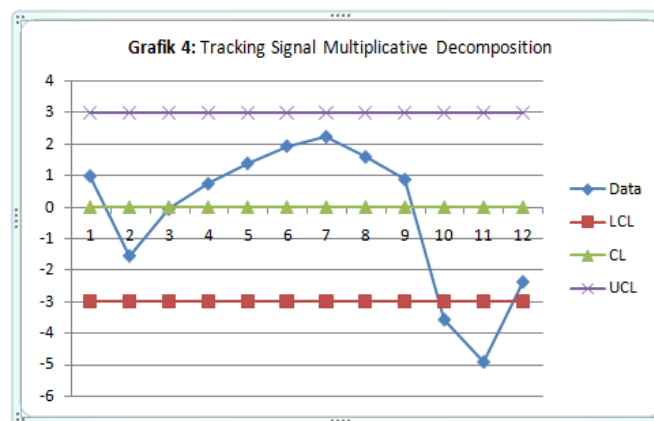
Hasil pengolahan data dengan metode multiplicative decompositon sebagai berikut:

Tabel 4 : Forcast Multiplicative Decomposition

	Forcast
August 2021	9112,765
Sep-21	13810,65
Okt-21	13313,73

Data: Diolah 2021

Dari hasil pengolahan data dengan metode Multiplicative Decomposition menghasilkan tiga bulan peramalan Agustus 2021 sebanyak 9112,765 atau 9113 boks kemasan gelas, September 2021 menghasilkan ramalan permintaan 13811, Oktober 2021 13314 Sedangkan untuk MAD (1289,21) MSE (3214418), MAPE (10,959% atau 11 %). Sedangkan untuk control tracking signalnya di bawah ini:



Data: Diolah 2021

Berdasarkan **Grafik 4**: tracking signal data menunjukkan berada di ambang batas atas (UCL) tidak mengalami persoalan namun pada bulan ke Mei dan Juni 2021 terjadi persoalan di batas bawah namun melihat nilai MAPE sekitar 11 % bisa acuan kerja produksi atau pemasaran untuk tahun mendatang.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengidentifikasian pola data data diketahui observasi penjualan mulai bulan Agustus 2020 sampai dengan Juli 2021 merupakan data dengan pola musiman. Ini diketahui dengan naiknya grafik penjualan mulai Oktober 2020 hingga Februari 2021 dengan puncaknya pada bulan November 2020. Kemudian naik lagi dibulan April 2021 hingga Juni 2021 dengan puncak penjualan pada Mei 2021.

Hasil pengolahan data metode exponential smoothing peramalan permintaan untuk bulan selanjutnya sebesar : 11.330 bokss AMDK NUCless dengan kemasan gelas. Sedangkan untuk nilai mean absolute deviation (MAD) sebesar 3006,866 atau 30007, mean squares error (MSE) 18807400, dengan mean absolutes procentage error (MAPE) sebesar 23 %. atau data peramalan bisa dipercaya dengan tingkat kegagalan 23 persen. Namun berdasarkan tracking signals (lihat

grafik 2) gerakan data menunjukkan berada di ambang batas atas UCL pada bulan ke 4 (Oktober 2020) maka angka peramalan tidak bisa dijadikan acuan kerja produksi atau pemasaran untuk tahun mendatang.

Hasil pengolahan data dengan metode moving average dengan periode 6 bulan, mendapatkan angka penjualan ramalan selanjutnya sebesar : 11.550 bokss AMDK NUCless dengan kemasan gelas, dengan nilai mean absolute deviation (MAD) sebesar 1794, mean squares error (MSE) sebesar 6880640, dengan mean absolutes procentage error (MAPE) sebesar 15 %. Nilai MAPE ini menunjukkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan kegagalan sebesar 15 %. Namun berdasarkan Berdasarkan **Grafik 3**: tracking signals data menunjukkan berada di ambang batas atas UCL pada bulan ke 4 (Oktober 2020) maka dari grafil ini memberi sinyal data tidak bisa dijadikan acuan kerja produksi atau pemasaran untuk tahun mendatang.

Dari hasil pengolahan data dengan metode multiplicative decomposition (*basiss for smoothing centered moving average, sessional factor scalling dengan do not rescalle factor*), menghasilkan tiga bulan, dengan rincian pada peramalan Agustus 2021 sebanyak 9113 boks kemasan gelas, September 2021 menghasilkan ramalan permintaan sebanyak 13811 boks kemasan gelas, Oktober 2021 sebanyak 13314 boks kemasan gelas. Sedangkan untuk MAD (1289,21) MSE (3214418), MAPE (10,959% atau 11 %). Dari nilai MAPE ini bisa diartikan bahwa nilai ramalan dengan tingkat kegagalan sebesar 11 %.

Berdasarkan **Grafik 4** tentang tracking signal data menunjukkan berada di ambang batas atas (UCL) tidak mengalami persoalan namun pada bulan ke Mei dan Juni 2021 terjadi persoalan di batas bawah namun jika melihat nilai MAPE sekitar 11 % bisa acuan kerja produksi atau pemasaran untuk tahun mendatang. Sedangkan pada sinyal bulan Mei dan Juni atau bulan ke sembilan dan 10 bisa diartikan bulan yang harus ditingkat kegiatan penjualan dengan melakukan penetrasi pasar melaluu strategi pemasaran yang sesuai dengan lingkungan wilayah yang menjadi daerah konsumennya.

Tabel 5 : Rekapitulasi Hasil Dari Metode Peramalan

Metode	MSE	MAD	MAPE	Forecasting
Metode Exponential Smoothing ($\alpha : 0.20$)	18807400	3006,87	23,53%	11330
Metode Moving Average (perode 6 bulan)	6880640	1793,69	15,15%	11550
Multiplicative Decomposition (periode 6 bulan)	3214418	1289,21	10,96%	9112,765

Data: Diolah 2021

Hasil penelitian ini mendukung penelitian Rusdiana Et.Al (2014) yang menggunakan metode Multiplicative Decomposition meskipun ada perbedaan metode pendamping yang digunakannya yaitu, Naive Method, Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smooting, Exponential Smooting with Trend, dan Addith Decomposition. Sedangkan dalam penelitian ini hanya menggunakan tiga metode, yaitu, Multiplicative Decomposition, , Exponential Smooting dan Moving Average.

Demikian juga dengan penelitian terdahulu yang dilakukan Sofiyatun & Sarjono (2008), pada peramalan permintaan tiket di PT. HIS Tour & Travel Cabang MM 2100 Cibatung dan Hapsari et al. (2019) yang meramalkan permintaan alat musik sama-sama menghasilkan angka forcast yang terbaik dari metode Multiplicative Decomposition.

Penelitian ini juga mendukung peneliti sebelumnya yang lainnya, yaitu, Sarjono & Zulkifli (2013) yang meramalkan kunjungan di Hotel Kartika Tegal, hasil penelitian Kristiyanti & Sumarno (2020) melakukan peramalan persediaan barang peralatan peternakan di PT Agrinusa Jaya

Sentosa, peneliti Deviani et al.,(2018) yang meramalkan permintaan Pabrik Gallon PT ABC. Dalam penelitian mereka pada penerapan metode Multiplicative Decomposition menghasilkan angka tepat dengan pertimbangan akurasi yang tinggi.

SIMPULAN, KETERBATASAN DAN IMPLIKASI

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: Berdasarkan rekapitulasi hasil pengolahan data dari ke tiga metode yang diterapkan dalam penelitian ini, adalah:

1. Metode Multiplicative Decomposition (periode 6 bulan) memberi hasil yang terbaik dibanding metode lain yang diterapkan dalam penelitian ini. Hal yang menjadi pertimbangan nilai MAPE terkecil dibanding dengan hasil perhitungan metode yang lain.
2. Hasil penelitian ini menghasilkan nilai forecasting demand masa tiga bulan yakni Agustus 2021 sebanyak 9112,765 atau 9113 boks, bulan september 2021 dengan permintaan 13810,65 atau sebanyak 13811 boks dan bulan Oktober 2021 dengan permintaan 13810,65 atau sebanyak 13811 boks

KETERBATASAN

Penelitian ini telah dilakukan sesuai dengan prosedur riset operasional namun memiliki keterbatasan:

1. Prilaku kalangan industri yang kurang mendukung dengan kegiatan akademis bidang penelitian sehingga peneliti harus memberi penjelasan tujuan dan manfaat penelitian bagi dunia industri maupun pendidikan.
2. Ketersediaan data karena belum semua perusahaan-perusahaan manufaktur, seperti PT Persada Nawa Citra yang menjadi subyek penelitian dapat memberikan data yang lengkap sesuai kebutuhan peneliti. Hal ini disebabkan oleh sistem pelaporan di internal perusahaan memiliki rentang waktu yang tidak seragam antar daerah pemasaran.

IMPLIKASI

Secara praktis peneliti memberikan implikasi :

1. Secara Teoritis penelitian ini sebagai pengembangan teori forcas dengan metode Multipilcative Decomposition bisa diterapkan oleh peneliti selanjutnya terutama bidang riset operasional yang mendapatkan jenis data seri dengan pola sessional (musiman). Metode ini bisa ditransformasikan ke dalam proses pendidikan di bidang manajemen operasional yang memberi manfaat pada kemampuan analistis dan praktis dalam melakukan forcast permintaan produksi di bidang manufaktur.
2. Secara praktis hasil penelitian ini bisa diterapkan untuk kepentingan peramalan permintaan yang dapat diyakini dan akurat karena telah melalui prosedur ilmiah sesuai dengan mekanisme rriset operasi. Bagi pengelola PT Persada Nawa Citra bisa menggunakan hasil ramalan dalam penelitian ini untuk menyusun rencana kerja produksi dan penjualannya. Metode ini bisa digunakan untuk meramalkan permintaan pada tahun-tahun yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, M., & Iswanti, S. (2012). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF* (M. P. Ananda, Rusydi (ed.)). Citapustaka Media. ISBN 979-3216-90-5
- Deviani, S., Ridwan, A. Y., & Santosa, B. (2018). *Usulan Perencanaan dan Penjadwalan Aktivitas Distribusi Air Minum Dalam Kemasan Gallon Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemenuhan Permintaan Di Pabrik MKS Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP)*. 2(3), 7550–7556.
- Hapsari, I., Al Habshe, A., & Santoso, A. (2019). Perencanaan Produksi Proses Pembuatan Alat Musik Flute. *Rekayasa*, 12(1), 5. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v12i1.4565>
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi-Manajemen Keberlangsungan & Rantai Pasok* (11th ed., pp. 111–280). Penerbit Salemba Empat.
- Kristiyanti, D. A., & Sumarno, Y. (2020). Penerapan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Untuk Peramalan Persediaan Barang. *Jurnal Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan*, III(2), 45–51. <http://jurnal.tau.ac.id/index.php/siskom-kb/issue/view/14>
- Munazat, Zat Zat, Drs., M. Si. (2019). Evaluasi Kinerja Investasi di Kabupaten Garut. In *DPMT Kab. Garut*.
- Rusdiana, H., Moh Ali Ramdhani, P. H., & Guru Besar UIN Sunan Gunung Djati Bandung, M. (2014). *Manajemen Oprasi* (M. S. Drs. Saebani, Beni Ahmad (ed.)). CV PUSTAKA SETIA, Bandung. [http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku%20Manajemen%20Operasi.pdf)
- Sarjono, H., & Zulkifli, I. (2013). Prediksi Jumlah Tamu Menginap di Hotel Karlita International, Tegal, Jawa Tengah. *Binus Business Review*, 4(2), 661–675. <https://doi.org/10.21512/bbr.v4i2.1380>
- Sofiyatun, S., & Sarjono, H. (2019). Penggunaan metode decision tree pada PT. HIS Tour & Travel untuk pembukaan cabang baru. *Jurnal Manajemen Strategi Dan Aplikasi Bisnis*, 2(1), 81–92. <https://doi.org/10.36407/jmsab.v2i1.63>
- Subagyo, Pangestu, Drs., MBA. (2013). *Forecasting, Konsep dan Aplikasi*. P.31-61. BPFE. Yogyakarta
- Utama, Rony W, Nur Asni Gani, Jaharudin, A. P. (2020). *Manajemen Operasi* (Issue November 2019). UM Jakarta Press.
- Utama, R., Jakarta, U. M., Sumber, K., & Manusia, D. (2020). *Buku Manajemen Operasi Full* (Issue September).
- Widarjono, Agus, P. D. (2016). *Modul Ekonometrika* (pp. 1-1.43). ut.ac.id. <http://repository.ut.ac.id/3891/1/EKSI4417-M1.pdf>