

## Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources Yang Dibutuhkan IKM Percetakan

### *Demand Forecasting Using Time Series Forecasting to Design the Resources Required for Printing SMIs*

Anna Nita Kusumawati<sup>1\*</sup>, Muhammad Ghofur<sup>2</sup>, Mega Anggraeni Putri<sup>3</sup>, Zaki Abdullah Alfatah<sup>4</sup>, Mu'adzah<sup>5</sup>

<sup>1\*,2,3,4,5</sup> Department of Industrial Engineering, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

<sup>1\*,2,3,4,5</sup> Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59316

\*Koresponden Email: 12019080002@std.umkudus.ac.id

#### INFORMASI ARTIKEL

- Histori Artikel
- Artikel dikirim 08/11/ 2021
  - Artikel diperbaiki 22/11/ 2021
  - Artikel diterima 27/11/ 2021

#### ABSTRAK

CV Adi Jaya merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam industri percetakan. Dalam memastikan kapasitas produksi yang ada dapat memenuhi permintaan konsumen diperlukan metode peramalan yang akurat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan metode peramalan terbaik dan meramalkan permintaan konsumen pada tahun 2021. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode *time series* dan teknik analisis menggunakan *Microsoft Excel*. Tingkat error yang dihasilkan dari perhitungan metode peramalan diketahui dengan penghitungan kesalahan *mean absolute deviation* (MAD), kemudian didapatkan *tracking signal*. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui metode peramalan *time series* terbaik untuk meramalkan penjualan produk kemasan berbahan plastik adalah metode *centered moving average* 3 periode. Metode ini dipilih karena memiliki tingkat error paling rendah jika dibandingkan dengan metode lain yang dianalisis, yaitu dengan nilai MAD 65.773,08333 dan nilai *tracking signal* yang berada dalam batas pengendalian. Sehingga metode CMA 3 periode dapat digunakan dalam peramalan. Dari metode CMA 3 periode didapatkan peramalan permintaan konsumen di bulan Januari sampai Mei 2021 sebanyak 883.780 pcs setiap bulannya. Sehingga diperkirakan perlu adanya *overtime* yang tidak terlalu banyak untuk memenuhi peramalan permintaan pada bulan Januari-Mei 2021 karena kapasitas perusahaan perbulan hanya 875.000 pcs.

**Kata Kunci:** Peramalan, Metode deret waktu, Kapasitas produksi

#### ABSTRACT

*CV Adi Jaya is a manufacturing company engaged in the printing industry. In ensuring the existing production capacity can meet consumer demand, an accurate forecasting method is needed. The purpose of this study is to determine the best forecasting method and predict consumer demand in 2021. This research is a descriptive study with the method used to solve these problems is the time series method and analysis technique using Microsoft Excel. The error rate generated from the calculation of the forecasting method is known by calculating the mean absolute deviation (MAD) error, then obtaining a tracking signal. Based on the results of data analysis, it is known that the best time series forecasting method for predicting the sales of plastic packaging products is the 3-period centered moving average method. This method was chosen because it has the lowest error rate when compared*

*to other methods analyzed, namely with an MAD value of 65.773.08333 and a tracking signal value that is within control limits. So that the 3 period CMA method can be used in forecasting. From the 3-period CMA method, it was found that the consumer demand forecast in January to May 2021 was 883,780 pcs each month. So it is estimated that there will be less overtime needed to meet the demand forecast in January-May 2021 because the company's monthly capacity is only 875,000 pcs..*

**Keywords:** Forecasting; Time series methods; Production capacity

---

## 1. Pendahuluan

Percetakan adalah teknologi yang dapat membuat salinan dari dokumen, gambar atau yang lain ke media kertas, kain dan sebagainya dengan sangat cepat. Percetakan dapat memproduksi sampai ribuan produk dalam waktu satu hari. Percetakan yang mulai digunakan mulai pertengahan tahun 1400-an hingga awal 1900-an, sekarang menjadi salah satu industri yang penting di berbagai negara [1].

CV. AJ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang percetakan, yang lokasinya berada di Kecamatan Bae Kabupaten Kudus. CV. AJ masuk dalam kategori UMKM, usaha ini didirikan pada tahun 2014. CV. AJ fokus pada pembuatan kemasan atau *packaging* yang berbahan baku plastik dan kertas. Beberapa produknya yang berbahan baku plastik yaitu kemasan plastik untuk *frozen food*, tempe, cemilan, kertas bungkus makan. Sedangkan produknya yang berbahan baku kertas diantaranya adalah *box* makanan untuk *catering*, *snack*, kue, *fashion*, dll.

Semenjak pandemi covid-19 pada awal tahun 2020 yang menimpa seluruh dunia termasuk Indonesia, CV. AJ turut merasakan dampaknya pada aktivitas bisnis yang dilakukan. Pelanggan CV. AJ kebanyakan adalah toko-toko yang mensuplai industri F&B, sehingga cukup terasa penurunan permintaannya. Beberapa permasalahan yang dihadapi adalah tidak menentunya permintaan. Hal ini menyebabkan CV. AJ kesulitan mengalokasikan sumber daya seperti jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, material yang akan diorder ke *supplier*, juga modal kerja yang dibutuhkan pada bulan berikutnya. Sehingga CV. AJ berharap ada suatu perhitungan yang mendekati aktual untuk memprediksi permintaan kedepan.

Pada penelitian ini, peneliti akan mencoba meramalkan permintaan produk di CV. AJ pada tahun 2021. Produk yang kami teliti adalah produk kemasan plastik untuk kertas pembungkus makanan. Bahan baku yang digunakan adalah plastik rol dan cat minyak untuk plastik. Proses produksinya yaitu: plastik rol lembaran di rol untuk menyesuaikan dengan mesin *printing*, kemudian dicetak sesuai desain yang dibutuhkan, setelah dicetak masuk ke mesin potong untuk dipotong dan yang terakhir *packing*.

Untuk memperoleh keuntungan, meminimalisir biaya operasional merupakan salah satu tujuan sebuah usaha [2], baik perusahaan barang maupun jasa. Berbagai inovasi terus diluncurkan untuk mempertahankan kepercayaan konsumen dan meningkatkan penjualan produk. Perusahaan memerlukan *forecasting* agar perusahaan tersebut dapat menentukan target penjualan yang harus tercapai setiap harinya [3]. Untuk meningkatkan jumlah produksi dan meningkat nilai produk baru, peramalan penjualan juga sangat dibutuhkan [4]. Untuk membantu perusahaan dalam mempersiapkan strategi produksi perusahaan di masa depan, maka perlu diketahui berapa prediksi produksi di masa depan [5]. Dengan begitu perusahaan dapat

memenuhi permintaan konsumen dan menetapkan strategi terbaik dalam pemenuhan permintaan [6].

Baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek, banyak perusahaan yang tidak tahu berapa jumlah permintaan konsumen mereka di masa depan dan perusahaan harus bergantung pada perkiraan penjualan untuk membuat keputusan dalam manajemen persediaan dengan memprediksi kapasitas masa depan, pemasaran, perencanaan dan pengembangan [7], [8]. Menurut Kerkkanen 2010 Apabila peramalan yang dilakukan akurat, maka keuntungannya adalah berkurangnya *safety stock*, memiliki tingkat persediaan yang lebih rendah, dan berkurangnya biaya penyimpanan inventaris bersamaan dengan penurunan tingkat layanan pelanggan [7]. Berkurangnya *safety stock* sangat bermanfaat bagi perusahaan karena menumpuknya produk jadi dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan [9]. Oleh karena itu, menurut Render dan Heizer 2001 membuat estimasi yang baik dan akurat merupakan salah satu tujuan dilakukannya peramalan [10].

Dengan peramalan yang akurat, maka perusahaan dapat merancang *resources* dengan baik dan tepat. *Resources* atau sumber daya perusahaan adalah *input* yang digunakan perusahaan dalam menjalankan proses produksi. *Resources* memiliki peranan penting dalam perusahaan barang maupun jasa dalam proses produksi, baik sumber daya fisik, sumber daya finansial maupun sumber daya manusia [11].

Prediksi dari sebuah peramalan dapat terwujud dengan penggunaan sebuah metode, salah satunya adalah Metode *Time Series*. Menurut Heizer dan Render 2009 *time series* didasarkan pada urutan dari titik-titik data yang berjarak sama dalam waktu. Metode ini memberikan prediksi masa depan dengan memanfaatkan data-data terdahulu dan memberikan bobot yang berbeda-beda untuk setiap metode yang digunakan [7].

Metode *Time Series* juga merupakan bagian integral dalam membangun pengoptimalan kinerja. Memilih teknik pengoptimalan apa pun membutuhkan informasi baik tentang skenario masa depan atau dalam menemukan solusi terbaik terhadap kriteria pengujian [12]. Dengan perhitungan metode *time series* yang akurat dapat dijadikan dasar untuk perencanaan *inventory* sehingga meminimalkan biaya operasional. Sehingga, metode *time series* menjadi komponen kunci dalam proses pengambilan keputusan dalam industri dan bisnis [13].

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Aprillia Susmita dan Babay Jutika Cahyana pada tahun 2018 dengan judul "Pemilihan Metode Permintaan dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode MRP di PT. XYZ" menggunakan metode peramalan metode regresi linier sederhana, konstan, siklis. Selain itu, juga terdapat sebuah penelitian yang dilakukan oleh M. Azman Maricar pada tahun 2019 dengan judul "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ" menggunakan metode peramalan *moving average* dan *exponential smoothing* [14]. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka kami melakukan penelitian dengan menggunakan 4 metode peramalan, yaitu metode konstan, metode regresi linier, metode *moving average*, dan metode *exponential smoothing*.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, yaitu berapa jumlah permintaan konsumen akan produk di masa depan, maka maksud dari penelitian ini adalah untuk memastikan kapasitas produksi di setiap bulannya mencukupi untuk memenuhi permintaan konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan jumlah produk yang akan diproduksi di tahun 2021 menggunakan data tahun 2020 dengan peramalan metode *Time Series*.

## 2. Metode

Tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi 5 tahapan sebagai berikut:

#### 2.1 Tahap identifikasi masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan studi literatur penelitian untuk merumuskan permasalahan yang terjadi pada CV. AJ yang lokasinya berada di Kecamatan Bae Kabupaten Kudus.

#### 2.2 Tahap pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang mendukung tujuan penelitian. Sumber data penelitian adalah data primer dan data sekunder yang diperoleh melalui kegiatan wawancara yang dilakukan pada tanggal 31 desember 2020 dan studi literatur yang dilakukan pada tanggal 23 Desember 2020 - 1 Januari 2021.

#### 2.3 Tahap pengolahan data

Pada tahap ini dilakukan analisis metode peramalan permintaan berdasarkan data permintaan yang diagregasikan per tahun mulai 2020 bulan Januari–Desember.

#### 2.4 Tahap peramalan

Pada tahap ini dilakukan peramalan dengan menggunakan model *Time Series* dengan menggunakan data permintaan yang diagregasikan per tahun mulai 2020 bulan Januari – Desember. Metode *Time Series* yang digunakan, yaitu Metode Konstan, Regresi Linier, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*.

#### 2.5 Tahap perencanaan produksi

Setelah mengetahui hasil peramalan dengan metode *Time Series*, maka diambil data peramalan yang memiliki error paling sedikit. Kemudian dari hasil tersebut dapat dilakukan perencanaan produksi untuk masa yang akan datang.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan peramalan yang akan dilakukan adalah meramalkan jumlah produksi menggunakan data penjualan. Teknik peramalan yang digunakan adalah teknik peramalan secara kuantitatif menggunakan model *Time Series*, yaitu Metode Konstan, Regresi Linier, *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*[15]. Tabel 1 adalah rekapitulasi data penjualan kemasan berbahan plastik CV. AJ yang akan digunakan untuk meramalkan penjualan.

Berdasarkan data penjualan tabel 1, selanjutnya akan dihitung nilai peramalan terbaik menggunakan metode *time series*, yaitu metode konstan, regresi linier, *moving average*, dan *exponential smoothing*. *Moving average* yang digunakan yaitu SMA 3 dan 4 periode serta CMA 3 dan 5 periode.

Tabel 1. Data aktual penjualan tahun 2020

Bulan	Periode	Demand
Januari	1	550800
Februari	2	471073
Maret	3	722665
April	4	441620
Mei	5	315100
Juni	6	447700
Juli	7	494990

Agustus	8	660762
September	9	818040
Oktober	10	952827
November	11	761100
Desember	12	937413

### 3.1 Metode konstan

Persamaan garis yang menggambarkan pola konstan adalah

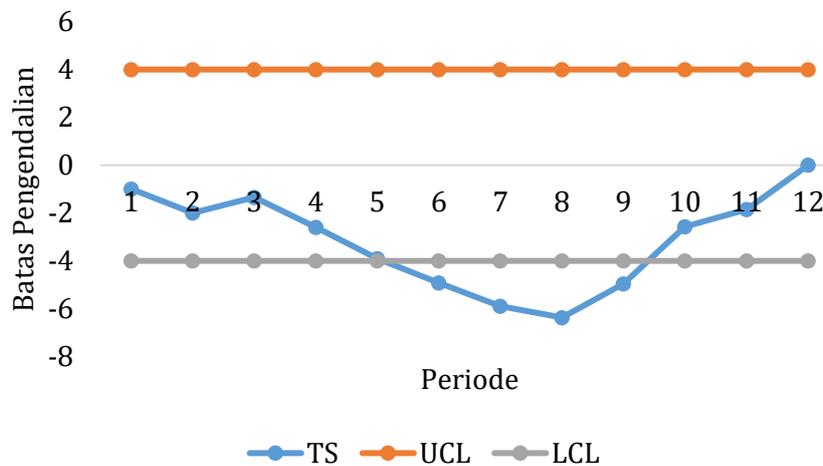
$$Y'(t) = a \tag{1}$$

Nilai  $a$  dapat dihitung dengan rumus:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y(t)}{n} \tag{2}$$

Dari perhitungan, maka didapat peramalan permintaan konsumen untuk tahun 2021 dengan metode konstan adalah 631.174,17 pcs dengan nilai MAD akhir 177.627 dan *tracking signal* yang berada di luar batas pengendalian, sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

Dari Gambar 1 terdapat 4 titik yang melewati batas pengendalian, yaitu pada bulan Juni, Juli, September, dan Oktober dengan nilai *tracking signal* berturut-turut adalah 4,92476, -5,89318, -6,36772, dan -4,96493. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan metode konstan tidak dapat diandalkan karena berada di luar batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum  $\pm 4$ ) dan membuktikan bahwa peramalan yang dihasilkan kurang akurat. Sehingga peramalan metode konstan tidak layak digunakan oleh CV. AJ karena hasil peramalan kurang akurat dalam menentukan jumlah permintaan di masa yang akan datang dan dapat menyebabkan permasalahan di bagian pembelian bahan baku dan *inventory* jika metode konstan digunakan.



Gambar 1. *Tracking signal* metode konstan

### 3.2 Metode regresi linier

Persamaan linear trend:

$$Y_t = a + b_t \tag{3}$$

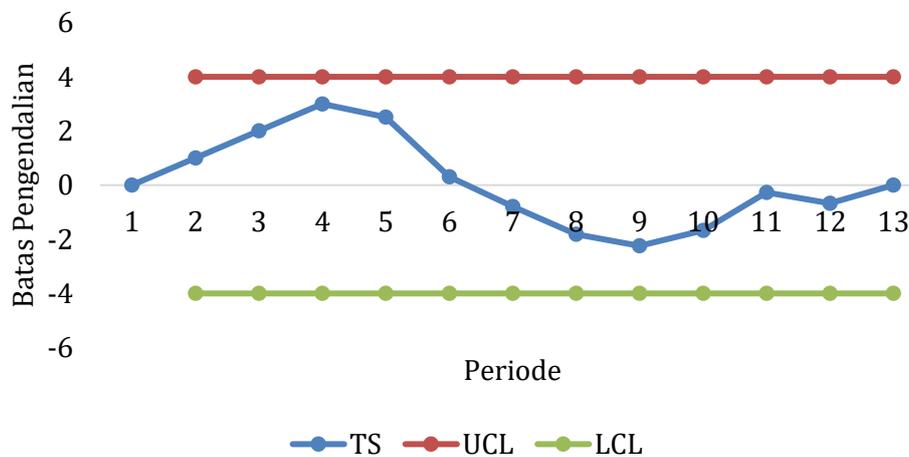
Konstanta  $a$  dan  $b$  ditentukan dari data mentah berdasarkan kriteria kuadrat terkecil (*least square criterion*). Dimana  $a$  dan  $b$  dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$a = \frac{\sum Y_t - b \sum t}{n} \tag{4}$$

$$b = \frac{n \sum (tY_t) - \sum t \sum Y_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \tag{5}$$

Sehingga didapatkan peramalan permintaan konsumen pada tahun 2020 dengan metode regresi linier didapat MAD akhir 124.296,078 dan *tracking signal* yang berada dalam batas pengendalian. Gambar 2 adalah grafik hasil perhitungan *tracking signal* metode regresi linier.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa nilai-nilai *tracking signal* untuk model peramalan regresi linier berada dalam batas-batas yang dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan regresi linier cukup dapat diandalkan karena berada dalam batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum  $\pm 4$ ) dan membuktikan bahwa hasil peramalan yang dilakukan cukup akurat. Oleh karena itu, metode regresi linier layak digunakan oleh CV. AJ untuk meramalkan permintaan di masa yang akan datang. Sehingga di masa yang akan datang CV. AJ mampu memenuhi kebutuhan konsumen dengan baik, melakukan pembelian bahan baku secara tepat dan berkurangnya biaya *inventory* yang akhirnya dapat meminimalkan biaya operasional dan aliran kas menjadi lancar.



Gambar 2. *Tracking signal* metode regresi linier

### 3.3 Metode *moving average*

Peramalan rata-rata bergerak (*moving average*) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan [7]. Dalam penelitian ini dilakukan 2 metode *moving average*, yaitu *simple moving average* (SMA) dan *centered moving average* (CMA). *Simple Moving Average* menggunakan data yang sedang diobservasi ditambah data sebelum observasi. Sedangkan, *Centered Moving Average* adalah rata-rata antara data sekarang dengan menggunakan data sebelumnya dan data sesudahnya.

Secara matematis *simple moving average* dirumuskan sebagai berikut:

$$SMA = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (6)$$

Sedangkan, secara matematis *centered moving average* dirumuskan sebagai berikut:

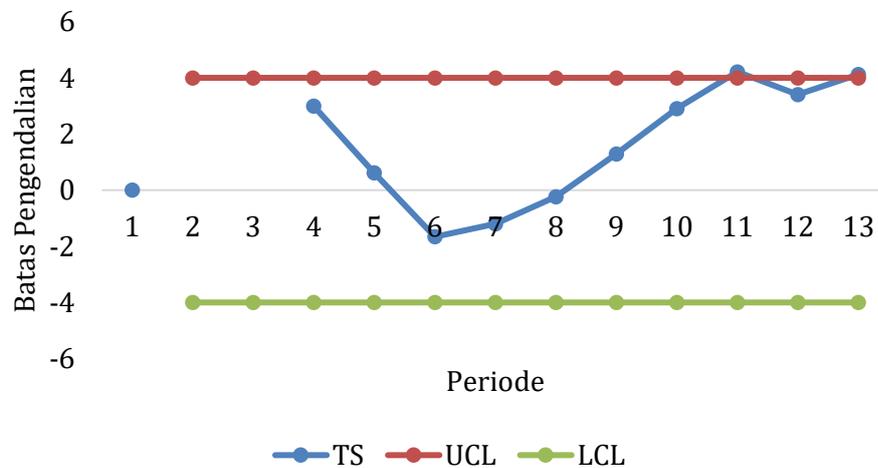
$$CMA = \frac{y_{t - ((L-1)/2)} + \dots + Y_t + \dots + Y_{t + ((L-1)/2)}}{L} \quad (7)$$

Dalam penelitian ini kami menggunakan metode SMA 3 periode dan 4 periode serta metode CMA 3 periode dan 5 periode.

#### 3.3.1. SMA 3 periode

Dari perhitungan, maka didapat peramalan permintaan konsumen untuk tahun 2021 dengan metode SMA 3 periode adalah 53.633 pcs dengan nilai MAD akhir 92.485,5556 dan *tracking signal* yang melebihi batas pengendalian, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa terdapat dua titik yang melewati batas pengendalian, yaitu pada bulan Oktober dengan nilai *tracking signal* 4,21501455 dan bulan Desember dengan nilai *tracking signal* 4,11949013. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan SMA 3 periode tidak dapat diandalkan karena melebihi batas-batas pengendalian *tracking signal* dan membuktikan bahwa hasil peramalan yang dilakukan kurang akurat. Sehingga peramalan metode SMA 3 periode tidak layak digunakan oleh CV. AJ karena hasil peramalan yang tidak akurat dapat menyebabkan beberapa masalah, seperti kelebihan dalam pembelian bahan baku dan biaya *inventory* yang meningkat karena banyak bahan baku yang tidak terpakai. Sehingga dapat mengakibatkan terganggunya aliran kas dan meningkatnya biaya operasional.



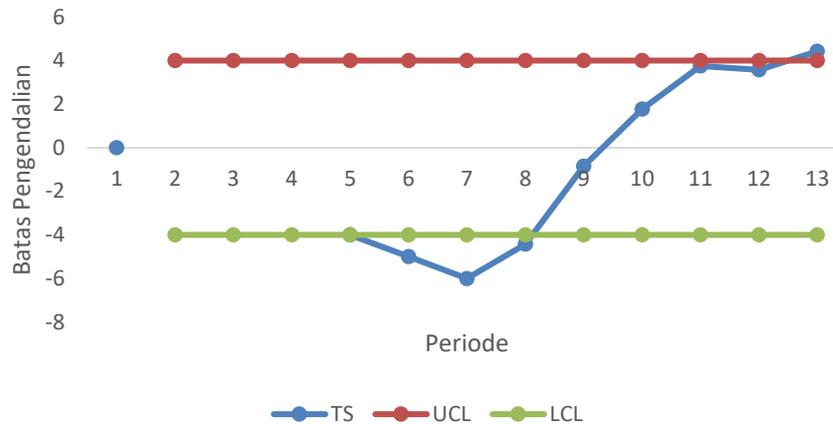
Gambar 3. *Tracking signal* metode SMA 3 periode

### 3.3.2. SMA 4 periode

Dari perhitungan, maka didapat peramalan permintaan konsumen untuk tahun 2021 dengan metode SMA 4 periode adalah 867.345 pcs dengan nilai MAD akhir 91.979,6875 dan *tracking signal* yang melebihi batas pengendalian, sebagai disajikan pada Gambar 4.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa terdapat 4 titik yang melewati batas pengendalian, yaitu pada bulan Mei, Juni, Juli, dan Desember dengan nilai *tracking signal* berturut-turut adalah -5, -6, -4,42711, dan 4,42034. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan SMA 4 periode tidak dapat diandalkan karena melebihi batas-batas pengendalian *tracking signal* dan membuktikan bahwa hasil peramalan metode SMA 4 periode kurang akurat. Sehingga peramalan metode SMA 4 periode tidak layak digunakan oleh CV. AJ karena hasil peramalan yang tidak akurat dapat menyebabkan masalah bagi perusahaan, seperti kelebihan dalam pembelian bahan baku dan biaya *inventory* yang meningkat karena banyak bahan baku yang tidak terpakai yang dapat mengakibatkan aliran kas dan biaya operasional CV. AJ terganggu.

Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources Yang Dibutuhkan IKM Percetakan

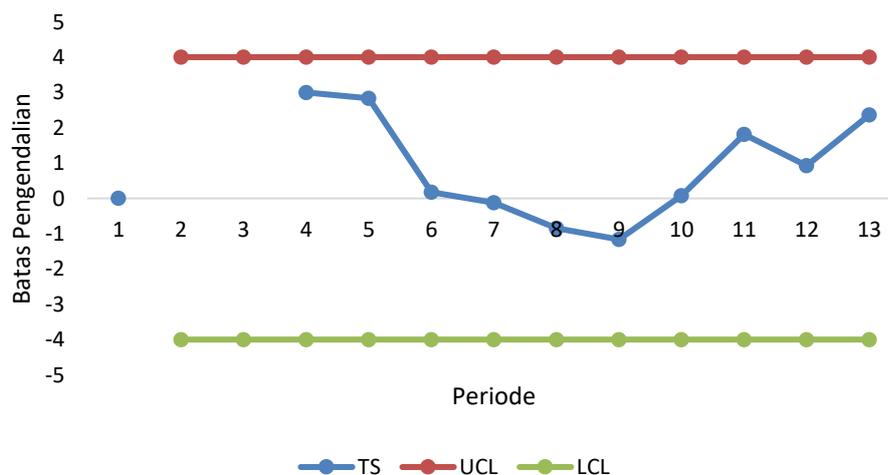


Gambar 4. Tracking signal metode SMA 4 periode

3.3.3. CMA 5 periode

Dari perhitungan, maka didapat peramalan permintaan konsumen untuk tahun 2021 dengan metode CMA 5 periode adalah 826.028,4 pcs dengan nilai MAD akhir 75342,7 dan tracking signal yang berada dalam batas pengendalian, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa nilai-nilai tracking signal untuk model peramalan CMA 5 periode berada dalam batas-batas yang dapat diterima (maksimum  $\pm 4$ ). Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan CMA 5 periode cukup dapat diandalkan karena berada dalam batas-batas pengendalian tracking signal dan membuktikan bahwa peramalan yang dihasilkan cukup akurat. Dengan peramalan yang akurat dapat membantu CV. AJ dalam membeli bahan baku sesuai yang diperlukan dan dapat mengurangi biaya inventory untuk penyimpanan bahan baku. Sehingga dapat meminimalkan biaya operasional perusahaan. Oleh karena itu, peramalan dengan metode CMA 5 periode layak digunakan oleh CV. AJ dalam memprediksi permintaan konsumen di masa depan.

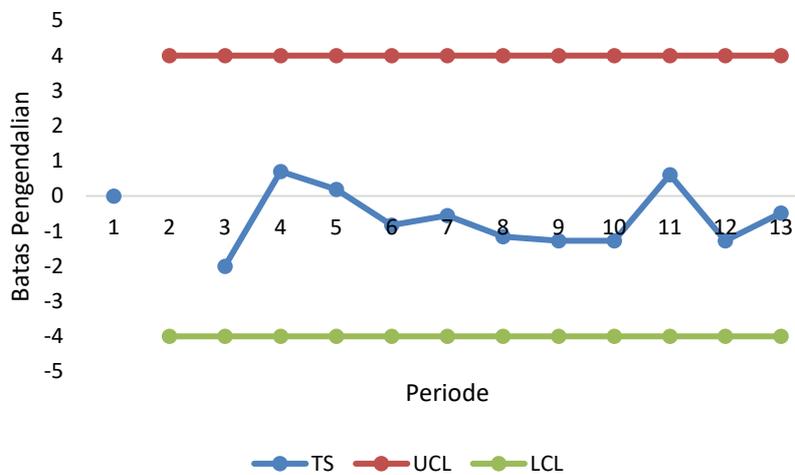


Gambar 5. Tracking signal metode CMA 5 periode

3.3.4. CMA 3 periode

Dari perhitungan, maka didapat peramalan permintaan konsumen untuk tahun 2021 dengan metode CMA 3 periode adalah 883.780 pcs dengan nilai MAD akhir 65.773,08333 dan *tracking signal* yang berada dalam batas pengendalian, sebagaimana disajikan pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 terlihat bahwa nilai-nilai *tracking signal* untuk model peramalan CMA 3 periode berada dalam batas-batas yang dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan CMA 3 periode dapat diandalkan karena berada dalam batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum  $\pm 4$ ) dan membuktikan bahwa peramalan yang dihasilkan cukup akurat. Dengan peramalan yang akurat dapat membantu CV. AJ dalam membeli bahan baku sesuai yang diperlukan dan dapat mengurangi biaya *inventory*. Sehingga dapat meminimalkan biaya operasional dan aliran kas perusahaan menjadi lancar. Oleh karena itu, peramalan dengan metode CMA 3 periode layak digunakan oleh CV. AJ dalam memprediksi permintaan konsumen di masa depan.



Gambar 6. *Tracking signal* metode CMA 3 periode

### 3.4 Metode exponential smoothing

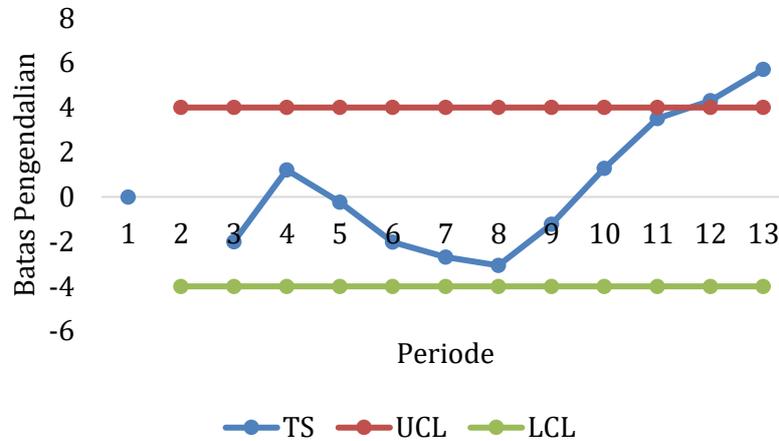
*Exponential Smoothing (pemulusan eksponensial)* merupakan metode *average* yang lebih kuat. Dengan demikian, perkiraan akan menghasilkan data yang baru dalam permintaan [3]. Peramalan menggunakan model pemulusan eksponensial dilakukan berdasarkan formula berikut:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t \tag{8}$$

Dalam penelitian ini kami menggunakan nilai  $\alpha = 0,2$ . Sehingga, didapat peramalan permintaan konsumen untuk tahun 2021 dengan metode *exponential smoothing* adalah 678.012,2998 pcs dengan nilai MAD akhir 156.956,3331 dan *tracking signal* yang melebihi batas pengendalian, sebagaimana disajikan pada Gambar 7.

Pada Gambar 7 terlihat bahwa terdapat 2 titik yang melewati batas pengendalian, yaitu pada bulan November dengan nilai *tracking signal* 4,308098585 dan bulan Desember dengan nilai *tracking signal* 5,705167682. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan metode *exponential smoothing* tidak dapat diandalkan karena berada di luar batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum  $\pm 4$ ) dan membuktikan bahwa peramalan yang dihasilkan kurang akurat. Sehingga metode *exponential smoothing* tidak layak digunakan oleh CV. AJ karena kurang akurat dalam memprediksi permintaan konsumen di masa yang akan datang yang dapat

mengakibatkan masalah bagi perusahaan, yaitu aliran kas menjadi tidak lancar dan meningkatnya biaya operasional.



Gambar 7. Tracking signal metode exponential smoothing

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dari keempat metode yang digunakan, metode peramalan yang sesuai dengan CV. AJ adalah metode peramalan *centered moving average* 3 periode. Hal itu dapat dilihat dari nilai MAD dan *tracking signal*. Dari keempat metode yang digunakan metode CMA 3 periode mempunyai nilai MAD terkecil, yaitu 65.773,08333 dan nilai *tracking signal* yang berada dalam batas pengendalian (maksimal  $\pm 4$ ). Sehingga, metode peramalan CMA 3 periode layak dan dapat diandalkan untuk meramalkan jumlah permintaan konsumen di masa depan. Dari metode CMA 3 didapatkan peramalan permintaan konsumen dari mulai Januari - Mei 2021 adalah 883.780 pcs per bulannya kemasan berbahan plastik. Dari hasil perhitungan *forecasting* tersebut, diperkirakan perlu adanya penambahan *resources* karena kapasitas perusahaan perbulan hanya 875.000 pcs. *Forecasting* dapat membantu perusahaan merancang *resources* di masa yang akan datang meliputi kebutuhan energi atau listrik, jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, bahan baku dan bahan penolong, serta biaya operasional yang dibutuhkan. Oleh karena itu, perhitungan metode *time series* yang akurat dapat dijadikan dasar untuk perencanaan *inventory* sehingga dapat meminimalkan biaya operasional.

#### Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan ucapan terimakasih kepada Ibu Mu'adzah, S.T., M.T. selaku dosen pendamping dalam melakukan penelitian dan penyusunan artikel hasil penelitian di CV. AJ. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman yang membantu menyusun artikel ini dan Universitas Muhammadiyah Kudus yang sudah memberikan kesempatan.

#### Referensi

- [1] R. Fauzi, S. Wibowo, and D. Youlina, "Perancangan Aplikasi Marketplace Jasa Percetakan Berbasis Website Abstrak," 2018.
- [2] H. Maruta, "ANALISIS BREAK EVEN POINT (BEP) SEBAGAI DASAR PERENCANAAN LABA BAGI MANAJEMEN Oleh: Heru Maruta 1 Abstrak," *J. Akuntansi Syariah*, pp. 9–28, 2018.
- [3] H. L. H. S. W. Aristo Putramasi Hintarsyah, Jessica Christy, "Forecasting Sebagai Decision

- Support Systems Aplikasi dan Penerapannya Untuk Mendukung Proses Pengambilan Keputusan,” *J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 19–27, 2018.
- [4] D. R. Indah and E. Rahmadani, “Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa,” *J. Penelit. Ekon. Akutansi*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2018.
- [5] A. Nasution, “Forecasting Produksi Karet Menggunakan,” vol. 9986, no. September, 2018.
- [6] L. Saptaria, “Analisis Peramalan Permintaan Produk Nata De Coco Untuk Mendukung Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Dalam Supply Chain Dengan Model Cpfr (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment),” *J. Nusant. Apl. Manaj. Bisnis*, vol. 2, no. 2, p. 130, 2017, doi: 10.29407/nusamba.v2i2.924.
- [7] Hernadewita, Y. K. Hadi, M. J. Syaputra, and D. Setiawan, “Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus,” *J. Ind. Eng. Manag. Res. (Jiemar)*, vol. 1, no. 2, pp. 35–49, 2020.
- [8] W. A. Marlina, S. Susiana, E. N, and F. A. Ahmad, “Forecasting technique using time sequence: model penentuan volume produksi Sanjai di UKM Rina Payakumbuh,” *J. Manaj.*, vol. 9, no. 2, p. 187, 2018, doi: 10.32832/jm-uika.v9i2.1567.
- [9] C. T. Kumala, F. Surjadi, F. J. Pelly, and ..., “Forecasting Produksi PT Pupuk Kujang untuk Mengatasi Penumpukan Persediaan Produk Jadi,” *Indones. Bus. ...*, vol. 01, no. 2, pp. 143–159, 2020.
- [10] A. E. Susetyo and D. T. Rezalti, “Aplikasi Forecasting Methods Sebagai Alat Bantu Untuk Mendukung Kebijakan Inventory Control Bahan,” vol. 3, no. 2, pp. 43–50, 2019.
- [11] J. S. Toyib, “Pengaruh sumber daya perusahaan dan orientasi wirausaha terhadap kinerja usaha kecil dan menengah,” vol. 12, no. 2, 2017.
- [12] C. Deb *et al.*, “A review on time series forecasting techniques for building energy consumption A review on time series forecasting techniques for building energy consumption,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 74, no. November, pp. 902–924, 2017, doi: 10.1016/j.rser.2017.02.085.
- [13] S. S. Rangapuram, M. Seeger, J. Gasthaus, L. Stella, Y. Wang, and T. Januschowski, “Deep state space models for time series forecasting,” *Adv. Neural Inf. Process. Syst.*, vol. 2018-Decem, no. NeurIPS, pp. 7785–7794, 2018.
- [14] M. A. Maricar, “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ,” *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019.
- [15] A. Lusiana and P. Yuliarty, “PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i1.2530.