

ANALISIS PERAMALAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KEMASAN *CORRUGATED SINGLE WALL* DI PT X

Zulkarnain¹, Atikah Wahyuni Salsabila¹

Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16424
zulkarnain@grafika.pnj.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan penjualan kemasan sering kali tidak disertai dengan kesiapan bahan baku kemasan di industri kemasan. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya kekurangan atau kelebihan bahan baku dalam proses produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan metode peramalan bahan baku yang tepat dengan cara membandingkan dua metode. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode peramalan *moving average* dan *exponential smoothing*. Nilai bergerak yang digunakan dalam metode *moving average* adalah 2, sedangkan nilai α yang digunakan dalam metode *exponential smoothing* adalah 0.1 dan 0.9. Hasil peramalan dengan kedua metode tersebut kemudian diuji tingkat kesalahannya. Hasil dari uji tingkat kesalahan peramalan diperoleh bahwa metode peramalan *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$ memiliki nilai kesalahan terendah dibanding metode *moving average* dengan nilai MAD sebesar 306121.1 dengan MSE 127027 dan nilai MAPE sebesar 53.298%. Berdasarkan hasil tersebut, maka metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$ merupakan metode yang paling tepat untuk digunakan PT X dalam meramalkan persediaan bahan baku.

Kata kunci: bahan baku, *exponential smoothing*, *moving average*, peramalan.

ABSTRACT

Increased sales of packaging are often not accompanied by the readiness of packaging raw materials in packaging companies. It caused occurrence of shortages or excess raw materials in the production process. The purpose of this research is to determine the right method of forecasting raw materials by comparing the two methods. The research method used is quantitative with moving average and exponential smoothing forecasting method. The moving value used in the moving average method is 2, while the α values used in the exponential smoothing method are 0.1 and 0.9. The results of the forecasting with both methods were then tested for error rates. The result of the forecasting error rate test was obtained that the exponential smoothing method forecasting method with α value 0.1 has the smallest error value compared to the moving average method with MAD value of 306121.1 with MSE of 127027 and a MAPE value of 53.298%. Based on these results, exponential smoothing method with α value 0.1 is the most appropriate method to use for PT X.

Keywords: exponential smoothing, forecasting, moving average, raw materials.

PENDAHULUAN

Kemasan adalah sebuah sarana tempat atau wadah untuk mengemas suatu produk sehingga bisa dengan mudah dibawa atau dipindahkan dari tempat satu ke tempat lainnya. Pada tahun 2014 penjualan kemasan meningkat sebesar 7% menjadi 70 triliun dari tahun 2013 [1]. Peningkatan penjualan kemasan ini tentu saja membuat industri harus menyediakan kemasan sesuai dengan permintaan pasar. Untuk memenuhi permintaan kemasan di pasaran, industri tentunya harus memastikan bahwa bahan baku pembuatan kemasan tercukupi selama proses produksi.

Permasalahan yang sering kali muncul dalam perencanaan dan pengelolaan bahan baku adalah jumlah bahan baku yang kurang akurat [2]. Bila bahan baku disediakan dalam jumlah yang banyak, ini dapat menyebabkan bahan baku tersebut rusak sebelum diolah menjadi kemasan karena terlalu lama disimpan sehingga dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Namun bila bahan baku yang disediakan kurang dari permintaan yang seharusnya, ini akan mengakibatkan terganggunya proses produksi dan berkurangnya kepuasan pelanggan [3].

PT X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di industri percetakan kemasan karton gelombang (*corrugated*). Perusahaan ini mengolah lembaran karton gelombang (*corrugated*) *single wall* dan *double wall* menjadi kemasan *corrugated* polos maupun kemasan dengan desain. Namun perusahaan ini mengalami kesulitan dalam mengendalikan persediaan bahan baku. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang lebih baik dalam perencanaan persediaan bahan baku agar perusahaan dapat meminimalkan kerugian dan memenuhi kepuasan pelanggan.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan melakukan peramalan terhadap bahan baku. Peramalan dilakukan dengan cara meramalkan permintaan konsumen di masa yang akan datang dengan tujuan memperkirakan penjualan bagi perusahaan [4]. Oleh karena itu diharapkan dengan dilakukannya peramalan ini, perusahaan dapat memperbaiki sistem dalam perencanaan persediaan bahan baku.

Metode peramalan yang dapat digunakan adalah *exponential smoothing* dan *moving average*. Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average* [5]. Kedua metode ini dapat digunakan untuk meramalkan data yang tidak memiliki unsur trend atau musiman. Hasil dari penelitian terdahulu, didapatkan bahwa peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* cenderung memiliki nilai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan nilai menggunakan metode yang menggunakan data trend [6]. Perhitungan menggunakan metode *exponential smoothing* membutuhkan nilai α antara 0-1. Oleh karena itu, diperlukan nilai α yang optimal agar memiliki nilai kesalahan terkecil [7].

Penelitian terdahulu mengenai peramalan menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing* diperoleh hasil bahwa peramalan menggunakan metode *moving average* memiliki nilai MAD sebesar 1670537 dengan MAD 1.6% dan MAE sebesar 18295.55, sedangkan peramalan dengan metode *exponential smoothing* memiliki nilai MSE sebesar 159841 dengan MAD 1.4% dan MAE sebesar 14692. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan terbaik untuk digunakan adalah metode peramalan *exponential smoothing* karena memiliki nilai kesalahan terkecil [8]. Penelitian serupa mengenai peramalan, didapatkan hasil bahwa peramalan menggunakan metode *moving average* memiliki MAD sebesar 333 dengan MSE 137457 dan MAPE 10%, sedangkan peramalan dengan metode *exponential smoothing* memiliki MAD sebesar 149 dengan MSE 33284 dan MAPE 4.9%. Berdasarkan nilai kesalahan tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan yang tepat adalah *exponential smoothing* karena memiliki nilai kesalahan terkecil [6].

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *exponential smoothing* dan *moving average*. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan metode peramalan

permintaan bahan baku di PT X dengan cara membandingkan dua metode peramalan dengan tingkat kesalahan terendah sehingga dapat membantu PT X dalam menyediakan bahan baku di masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Peramalan dilakukan dengan mengumpulkan data permintaan *corrugated single wall* di masa lalu. Data permintaan tersebut dapat diperoleh dari database perusahaan serta melakukan wawancara dengan pegawai di divisi yang berkaitan dengan persediaan bahan baku. Data permintaan yang telah diperoleh kemudian diuji pola datanya. Metode peramalan ditentukan berdasarkan pola data historis dari data aktual permintaan [9]. Pada penelitian ini metode peramalan yang digunakan adalah metode *exponential smoothing* dan *moving average* karena kedua metode tersebut dapat digunakan untuk pola data permintaan yang tidak mengandung unsur tren [10]. *Exponential smoothing* digunakan untuk peramalan jangka pendek dengan mengasumsikan bahwa data berfluktuasi sekitar rata-rata yang cukup stabil [11]. *Moving average* merupakan metode peramalan menggunakan rata-rata bergerak beberapa periode terakhir sebagai data perkiraan untuk periode berikutnya [12]. Kemudian dilakukanlah peramalan menggunakan *software* POM-QM. Hasil peramalan dari kedua metode tersebut kemudian diuji tingkat kesalahannya menggunakan *software* yang sama. Pengukuran nilai kesalahan peramalan dapat dihitung menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [13]. Hasil dari nilai kesalahan peramalan di kedua metode tersebut kemudian dibandingkan. Metode dengan nilai kesalahan terendah adalah metode yang dapat diusulkan untuk diterapkan untuk menentukan peramalan persediaan bahan baku di PT X.

HASIL dan PEMBAHASAN

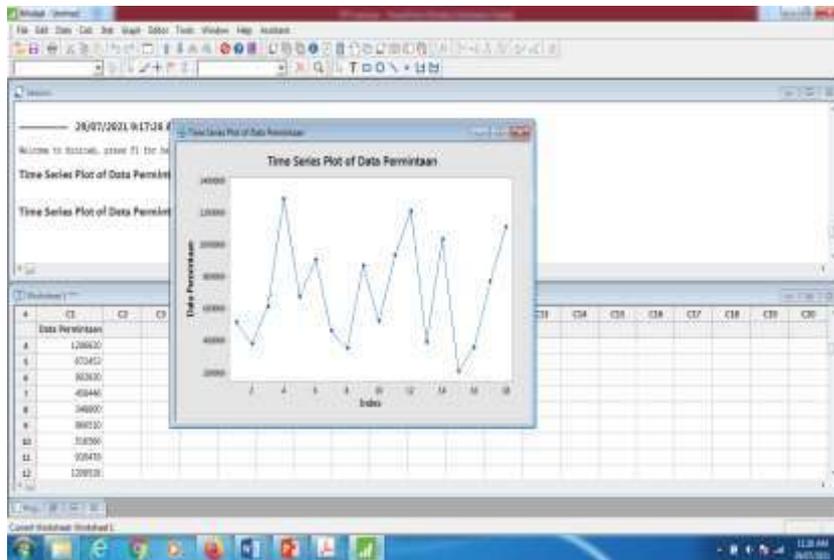
Data permintaan bahan baku kemasan *corrugated single wall* diperoleh dari sumber data-data masa lalu perusahaan. Data permintaan bahan baku kemasan *corrugated single wall* di PT X periode Juli 2019 hingga Desember 2020 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Data permintaan bahan baku kemasan corrugated double wall periode Januari 2020 hingga Desember 2020 (dalam lembar)*

No	Bulan	Jumlah Bahan Baku (lembaran)	No	Bulan	Jumlah Bahan Baku (lembaran)
1	Juli'19	513595	10	April'20	516566
2	Agustus'19	376730	11	Mei'20	930478
3	September'19	609414	12	Juni'20	1208528
4	Oktober'19	1286820	13	Juli'20	387780
5	November'19	672452	14	Agustus'20	1030072
6	Desember'19	902930	15	September'20	205488
7	Januari'20	458446	16	Oktober'20	355608
8	Februari'20	348800	17	November'20	768809
9	Maret'20	866510	18	Desember'20	1108528

1. Uji Pola Data

Langkah awal dalam melakukan peramalan adalah dengan melakukan uji pola data permintaan. Uji pola data dilakukan dengan membuat plot time series menggunakan software Minitab 17 dengan tujuan untuk melihat pola data permintaan bahan baku kemasan *corrugated single wall* periode Juli 2019 hingga Desember 2020. Hasil uji pola data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji pola data permintaan bahan baku kemasan *corrugated single wall*

Berdasarkan hasil uji pola data permintaan bahan baku kemasan *corrugated single wall* pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa data tersebut naik-turun, tidak mengandung unsur tren dan musiman di dalamnya. Metode peramalan yang dapat digunakan untuk pola data peramalan yang tidak mengandung unsur tren dan musiman adalah *exponential smoothing* dan *moving average*.

2. Peramalan

Setelah menentukan metode peramalan yang dapat digunakan berdasarkan hasil uji pola data, kemudian dilakukan peramalan dengan metode tersebut menggunakan software POM-QM 5.2.

a) *Exponential smoothing*

Peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* membutuhkan nilai α (α) antara 0-1. Dalam penelitian ini, nilai α yang digunakan adalah 0.1 dan 0.9. Setelah dilakukan peramalan menggunakan software POM-QM dengan nilai $\alpha = 0.1$ didapatkan nilai kesalahan peramalan yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai kesalahan peramalan *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$

Parameter kesalahan peramalan	Nilai kesalahan
<i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>	306121.1
<i>Mean Squared Error (MSE)</i>	127027
<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	53.298%

Peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$ memiliki nilai MAD sebesar 306121.1 dengan nilai MSE sebesar 127027 dan nilai

MAPE sebesar 53.298%. Sedangkan nilai kesalahan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.9$ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kesalahan peramalan *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.9$

Parameter kesalahan peramalan	Nilai kesalahan
<i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD)	403161.1
<i>Mean Squared Error</i> (MSE)	20803850
<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	75.83%

Dapat dilihat dari Tabel 3 diatas bahwa peramalan dengan nilai $\alpha = 0.9$ menggunakan metode *exponential smoothing* memiliki nilai MAD sebesar 403161.1 dengan MSE sebesar 20803850 dan nilai MAPE sebesar 75.83%.

b) *Moving Average*

Peramalan menggunakan metode *moving average* dilakukan menggunakan software POM-QM 5.2 dengan nilai $n = 2$. Perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan metode ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Nilai kesalahan peramalan menggunakan metode *moving average* dengan nilai $n = 2$ memiliki nilai MAD sebesar 372703.6 dengan MSE sebesar 17811910 dan nilai MAPE sebesar 66.987%.

Tabel 4. Nilai kesalahan peramalan *moving average* dengan nilai $n = 2$

Parameter kesalahan peramalan	Nilai kesalahan
<i>Mean Absolute Derviation</i> (MAD)	372703.6
<i>Mean Squared Error</i> (MSE)	17811910
<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	66.987%

Perbandingan hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan meliputi nilai MAD, MSE dan MAPE yang telah dilakukan menggunakan metode *exponential smoothing* dan *moving average* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan nilai pengukuran kesalahan peramalan

No.	Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
1.	<i>Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0.1$)	306121.1	127027	53.298%
2.	<i>Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0.9$)	403161.1	20803850	75.83%.
3.	<i>Moving Average</i> ($n = 2$)	372703.6	17811910	66.987%

Berdasarkan perbandingan pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$ memiliki nilai kesalahan peramalan terendah dibandingkan dengan metode lainnya dengan nilai MAD sebesar 306121.1 dengan MSE 127027 dan nilai MAPE sebesar 53.298%. Perhitungan nilai kesalahan peramalan menggunakan metode yang sama dengan nilai α yang berbeda yaitu 0.9 memiliki nilai MAD sebesar 403161.1 dengan MSE sebesar 20803850 dan MAPE sebesar 75.83%. Sedangkan peramalan menggunakan metode *moving average* memiliki nilai MAD sebesar 372703.6 dengan MSE 17811910 dan MAPE sebesar 66.987%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$ memiliki nilai kesalahan peramalan terendah. Peramalan yang dilakukan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan

nilai $\alpha = 0.1$ menghasilkan peramalan permintaan sebanyak 682611 pada periode selanjutnya.

KESIMPULAN

Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dari kedua metode tersebut didapatkan bahwa peramalan menggunakan metode exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0.1$ memiliki nilai kesalahan terendah dibandingkan dengan metode moving average. Metode exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0.1$ memiliki nilai MAD sebesar 306121.1 dengan MSE 127027 dan nilai MAPE sebesar 53.298%. Oleh karena itu, metode exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0.1$ dapat diusulkan untuk digunakan PT X dalam meramalkan persediaan bahan baku kemasan *corrugated single wall* periode selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada PT X yang telah bersedia menjadi objek penelitian. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada para pegawai terkait yang telah membantu peneliti dalam memperoleh data yang diperlukan dalam menyusun penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenperin.go.id. 2015. *Penjualan Industry Kemasan Diestimasi Tumbuh 10% Jadi Rp. 10 Triliun*. [Online] Tersedia di: <
<https://www.kemenperin.go.id/artikel/11322/Penjualan-Industri-Kemasan-Diestimasi-Tumbuh-10-Jadi-Rp-77-Triliun>> [Diakses pada 20 Juni 2021].
- [2] Santosa, Selvi., Gandung Satriyono dan Rinto Nurbambang. 2018. Analisis Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Sebagai Dasar Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Pada Yankees Bakery, Kecamatan Kertasono). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi*. Vol. 1. No. 1.
- [3] Abrianto, Darmawan., dan Dyah Riandadari. 2017. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Produksi dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Pada PT. Sejati Jaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 06. No. 01.
- [4] Hernadewinta, *et al.* 2020. Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui *Time Series Forecasting Model* Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal Industrial Engineering and Management Research*. Vol. 2. No. 3.
- [5] Fauzan, Mhd., dan Norfiza. 2018. Peramalan Permintaan Inti Sawit (Kernel) di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Pagar. *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*. Vol. 4. No. 1.
- [6] Indah, Dewi Rosa., dan Evi Rahmadani. 2018. Sistem *Forecasting* Perencanaan Produksi dengan Metode *Single Exponential Smoothing* pada Keripik Singkong Srikandi di Kota Langsa. *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi*. Vol. 2. No. 1.
- [7] Irawan, Putut Ade., dan Achmad Syaichu. 2017. Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) pada PT. Semen Indonesia (PERSERO), Tbk. *Journal Knowledge Industrial Engineering*. Vol. 4. No. 1.
- [8] Nugraha, Eucharistia Yacoba., dan I Wayan Suletra. 2017. Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC.

- [9] Kusumawati, Aulia., dan Agung Dwi Setiawan. 2017. Analisis Pengendalian Perseiaan Bahan Baku Tempe Menggunakan *Material Requirement Planning*. *Journal Industrial Services*. Vol. 3. No. 1b.
- [10] Arief, Muhammad., Supriyadi dan Dadi Cahyadi. 2018. Analisis Perencanaan Persediaan Batubara FX Dengan Metode *Material Requirement Planning*. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*. Vol. 1. No. 2.
- [11] Lusiana, Anna., dan Popy Yuliarty. 2020. Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Permintaan Atap di PT. X. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*.
- [12] Arisoma, Dianing Sandya., Supagat, dan Luvia Friska Narulita. 2019. *System Design and Development of Financial Product Sales Forecasting with Exponentially Weighted Moving Average and Exponential Smoothing Method. Proceeding of the 3rd International Conference on Accounting, Business and Economics*.
- [13] Wahyuni, Asvin., dan Achmad Syaichu. 2015. Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Produk Kacang Shanghai Pada Perusahaan Gangsar Ngunut-Tulungagung. *Spektrum Industri*. Vol. 13. No. 2.