

PERAMALAN PERMINTAAN GULA *BULK* DAN GULA KEMAS MENGUNAKAN METODE *WINTER'S EXPONENTIAL SMOOTHING* DI PT. XYZ

Muchammad Sultan Jovanka Maulana¹, Akhmad Syakhroni*²

^{1,2}*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang,
Jl. Raya Kaligawe KM.4, Terboyo Kulon, Genuk, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, 50112*
Email: muchammad.sultan@std.unissula.ac.id, syakhroni@unissula.ac.id

Abstrak

Untuk memaksimalkan pendapatan, perusahaan harus dapat menerapkan proses kerja di seluruh departemennya berjalan secara efektif, salah satunya adalah departemen pemasaran, dimana departemen ini memiliki peran vital terhadap kinerja sebuah perusahaan. Salah satu upaya untuk memaksimalkan kinerja departemen pemasaran ini adalah dengan melakukan peramalan permintaan. Dengan peramalan ini departemen pemasaran dapat menyusun agenda kerja lebih awal, bahkan dengan hasil peramalan ini perusahaan dapat menyusun strategi bisnisnya lebih awal. Terdapat beberapa metode peramalan penjualan, dimana penggunaan metode ini didasarkan pada pola data yang dimiliki. Pola data penjualan gula di PT. XYZ berupa pola musiman, sehingga metode peramalan yang cocok untuk digunakan adalah metode *Winter's Exponential Smoothing*. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan hasil peramalan satu tahun kedepan, sehingga dengan hasil peramalan ini diharapkan perusahaan dapat menyusun rencana bisnis tahun selanjutnya dengan baik, sehingga didapatkan kinerja perusahaan yang efektif.

Kata kunci: *Winter's Exponential Smoothing*; Peramalan; Gula

Abstract

[Title: Demand Forecast of Bulk Sugar and Packaged Sugar Using Winter's Exponential Smoothing Method at PT. XYZ] *In order to maximize revenue, companies must be able to implement work processes in all of their departments to run effectively, one of which is the marketing department, where this department has a vital role in the performance of a company. One of the efforts to maximize the performance of the marketing department is to forecast demand. With this forecast, the marketing department can prepare a work agenda earlier, even with the results of this forecast, the company can develop its business strategy earlier. There are several sales forecasting methods, where the use of this method is based on the pattern of data that is owned. Sugar sales data pattern at PT. XYZ is a seasonal pattern, so the forecasting method that is suitable for use is the Winter's Exponential Smoothing method. Based on the results of data processing, the results of forecasting for the next year are obtained, so that with these forecasting results it is expected that the company can prepare a business plan for the next year well, so that an effective company performance is obtained.*

Keywords: *Winter's Exponential Smoothing*; Forecast; Sugar

1. Pendahuluan

Production Planning and Inventory Control (PPIC) merupakan suatu metode dalam mengendalikan aliran material dari sebuah sistem kerja, baik aliran barang masuk maupun aliran barang keluar. PPIC berperan dalam memenuhi kebutuhan pasar dan pendistribusian yang efisien sehingga biaya produksi dapat diminimalkan. Perencanaan dan pendendalian

produksi harus dilakukan sebelum proses produksi dimulai, dengan tujuan untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan dari awal hingga tahap akhir. Dalam mencapai hasil yang sesuai dengan harapan maka perencanaan harus terus berlangsung hingga selesai, selain itu perlu dilakukan evaluasi yang teratur dengan melakukan pengendalian. Salah satu bagian dari PPIC ini adalah *forecasting* (Chandradevi & Puspitasari, 2016).

Peramalan (*Forecasting*) adalah suatu langkah dalam memperkirakan kebutuhan di masa yang akan datang guna memenuhi permintaan barang atau jasa di masa mendatang. Kebutuhan ini diantaranya kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi (Nasution, 2006). Berdasarkan berbagai penjelasan tersebut tentang *forecasting* dapat disimpulkan bahwa peramalan melibatkan suatu dugaan terhadap masa depan yang memerlukan perencanaan secara matang sehingga keputusan yang diambil akurat. Manfaat metode peramalan (*forecasting*) khususnya tentang permintaan (*demand*) yaitu sebagai alat dalam pengambil keputusan di bidang produksi, meliputi perencanaan kebutuhan bahan baku, tenaga kerja, kapasitas produksi, dan mesin produksi di masa yang akan datang.

Teknik peramalan dapat diklasifikasikan dalam dua jenis, yaitu metode peramalan subjektif yang menggunakan data kuantitatif serta metode peramalan objektif yang memiliki dua jenis data yaitu data deret waktu dan data kausal (Raharja et al., 2007)

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode peramalan kuantitatif *Winter's Exponential Smoothing*. Pemilihan metode ini didasarkan pada pola data permintaan gula *bulk* dan gula kemas yang bersifat musiman. Sumber data yang digunakan adalah data penjualan gula kemas dan gula *bulk* periode penjualan Januari 2021-Desember 2023.

Metode *winter's exponential smoothing* merupakan metode peramalan yang menggunakan model *Trend Hold*. Metode ini merupakan salahsatu metode peramalan yang kerap digunakan apabila data yang diolah mengandung unsur musiman maupun unsur trend. Dalam metode ini terdapat tiga unsur yang diolah, yang berupa unsur konstan, unsur trend dan unsur musiman. Dengan menggunakan konstanta *smoothing* yang diterapkan pada data terbaru dan estimasi paling akhir, ketiga unsur diatas akan diperbarui secara kontinyu.

Metode *Winter's* menggunakan tiga parameter *smoothing* yaitu alfa, beta dan gamma yang memiliki nilai antara 0 hingga 1, oleh karena itu diperlukan berbagai kombinasi parameter untuk mendapatkan nilai peramalan paling optimal (Widjajati, 2017). Dalam menentukan nilai parameter optimal, terdapat metode alternatif yaitu dengan menentukan nilai taksiran awal, lalu menetapkan nilai parameter *smoothing* sekitar 0,1 sampai 0,3. Nilai parameter yang kecil membuat ramalan bersifat terlalu berhati-hati sedangkan semakin besar akan membuat ramalan semakin responsif (Fani, 2017).

Metode *Winter's* memiliki dua metode pendekatan yaitu metode *Additive* serta metode *Multiplicative*, dimana penggunaan kedua metode ini akan didasarkan pada data yang dimiliki, dimana metode

additif digunakan apabila pola data bersifat konstan sedangkan metode multiplikatif digunakan apabila pola data bersifat fluktuatif.

Dikarenakan pola data yang dimiliki bersifat fluktuatif maka dipilih metode multiplikatif. Berikut adalah rumus metode *Winter's Exponential Smoothing*

- Metode *Multiplicative*

Metode *Winter's* Multiplikatif digunakan pada data runtun waktu yang bersifat musiman dan mengalami fluktuasi. Nilai ramalan (\hat{Y}_{t+k}) untuk periode (t+k) yang ditinjau pada akhir periode ke-t dari model ini adalah

$$\hat{Y}_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-c} \quad (1)$$

Dengan nilai pemulusan yang digunakan sebagai berikut :

Pemulusan Keseluruhan (level)

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-c}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2)$$

Pemulusan Kecenderungan (*trend*)

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (3)$$

Pemulusan Musiman (*seasonal*)

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-c} \quad (4)$$

Dengan $0 \leq \alpha, \beta, \gamma \leq 1$, S_{t-c} nilai estimasi faktor musiman, c merupakan panjang musiman dan $k=1,2,3,\dots,c$.

- Metode *Additive*

Metode *Winter's* Aditif digunakan pada data runtun waktu yang bersifat musiman dan konstan. Pada akhir periode ke-t, nilai ramalan (\hat{Y}_{t+k}) untuk periode (t+k) diperoleh dari persamaan

$$\hat{Y}_{t+k} = L_t + kT_t + S_{t+k-c} \quad (5)$$

Dengan bentuk pemulusan model ini sebagai berikut :

Pemulusan Keseluruhan (level)

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-c} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})) \quad (6)$$

Pemulusan Kecenderungan (*trend*)

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (7)$$

Pemulusan Musiman (*seasonal*)

$$S_t = \gamma(T_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-c} \quad (8)$$

Dimana :

c = Panjang Musim

F(t+m) = Peramalan m periode berikutnya

L_t = Komponen level

B_t = Komponen *trend*

S_t = Komponen *seasonal*

α = parameter *mean*

β = parameter *trend*

γ = parameter musiman

- Uji Tingkat *Error*

Uji tingkat error digunakan untuk menentukan metode peramalan yang cocok untuk digunakan, dimana metode peramalan yang memiliki nilai *error* terkecil merupakan metode yang dianggap sebagai metode yang

cocok untuk digunakan. Untuk melakukan perhitungan *error* terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Mean absolute deviation* (MAD)

Mean absolute deviation mengukur akurasi dari *forecast* dengan mengukur seberapa besar selisih rata-rata antara setiap nilai dalam suatu data dengan nilai rata-ratanya dimana setiap peramalan memiliki nilai absolut untuk setiap *error*nya. Rumus yang dipakai dalam menghitung MAD adalah :

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \quad (9)$$

2. *Mean squared deviation* (MSD)

Mean squared deviation (MSD) merupakan metode pengukuran akurasi dari peramalan yang memiliki efek lebih besar dibandingkan MAD. Metode ini memberikan informasi lebih detail mengenai sebaran dan tingkat deviasi data dikarenakan metode ini mengkuadratkan selisih antara setiap nilai dengan rata-ratanya. Rumus yang dipakai untuk menghitung MSD adalah :

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|^2}{n} \quad (10)$$

3. *Mean absolute percentage error* (MAPE)

Mean absolute percentage error dihitung dengan cara mencari *error*/kesalahan absolut dari setiap periode, kemudian dibagi dengan nilai data aktual pada periode tersebut, setelah itu merata-ratakan *absolute percentage error* tersebut. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \times 100 \right| \quad (11)$$

Dimana :

Y_t = Nilai sesungguhnya pada periode t

\hat{Y}_t = Nilai *forecast* pada periode t

Berdasarkan (Maricar, 2019), nilai MAPE dapat dibagi menjadi empat kategori sebagai berikut:

1. <10% = Sangat Baik
2. 10-20% = Baik
3. 20-50% = Layak
4. >50% = Buruk

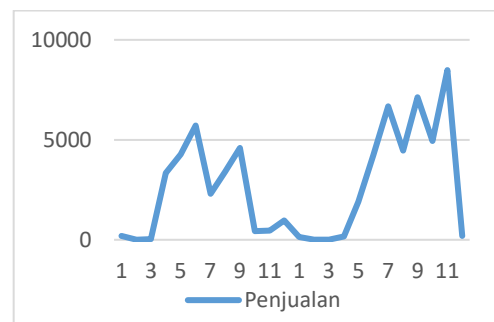
3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari PT. XYZ, data tersebut bersifat *time series* yaitu periode 2021-2022. Pengumpulan data dilakukan dengan cara meminta data penjualan gula tahun lalu pada bagian administrasi perusahaan. Berikut adalah data penjualan gula *bulk* dan

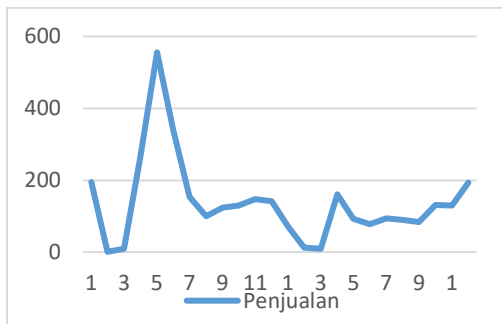
gula kemas pada PT. XYZ selama dua tahun terakhir beserta grafiknya.

Tabel 4.1 Data Permintaan Gula Periode 2021-2022

Tahun	Bulan	Permintaan	
		Gula Bulk (Ton)	Gula Kemas (Ton)
2021	Januari	200	195
	Februari	3	1
	Maret	20	10
	April	3347	267
	Mei	4276	556
	Juni	5709	342
	Juli	2312	154
	Agustus	3381	100
	September	4593	123
	Oktober	423	129
	November	451	148
	Desember	962	141
2022	Januari	130	71
	Februari	15	13
	Maret	11	9
	April	170	161
	Mei	1888	93
	Juni	4218	78
	Juli	6667	94
	Agustus	4448	89
	September	7139	83
	Oktober	4947	131
	November	8487	129
	Desember	198	194



Gambar 4.1 Grafik Permintaan Gula Bulk



Gambar 4.2 Grafik Permintaan Gula Kemas

Metode *Winter's* optimal dapat diperoleh dengan melakukan kombinasi tiga parameter pemulusan yaitu alfa, beta dan gamma, dimana masing-masing parameter memiliki nilai antara 0 hingga 1. Pemilihan parameter bernilai kecil akan memberikan hasil peramalan yang bersifat hati-hati, sedangkan pemilihan parameter bernilai besar akan membuat sistem peramalan menjadi lebih responsif (Fani, 2017). Berikut adalah kombinasi parameter beserta nilai error yang dihasilkan.

1. Kombinasi Parameter Gula *Bulk*

Tabel 4.4 Kombinasi Parameter Gula *Bulk*

α	β	γ	MAPE	MAD	MSE
0,1	0,1	0,1	160	1273	2964384
0,1	0,1	0,5	198	1498	4174872
0,1	0,1	1	303	1909	7190362
0,1	0,5	0,1	163	1609	4794155
0,1	0,5	0,5	201	1739	5515528
0,1	0,5	0,1	347	2104	8636573
0,1	1	0,1	155	1609	4588108
0,1	1	0,5	198	1724	5218577
0,1	1	1	428	2241	11615259
0,3	0,2	0,1	147	1236	2870734
0,5	0,025	0,025	135	991	2028536
0,5	0,1	0,1	140	1051	2260166
0,5	0,1	0,5	174	1195	2806370
0,5	0,1	1	271	1552	4682173
0,5	0,2	0,05	136	1038	2320080
0,5	0,5	0,1	142	1122	2861698
0,5	0,5	0,5	182	1394	3733412
0,5	0,5	1	273	1966	7664633
0,5	1	0,1	154	1681	5118024
0,5	1	0,5	198	2091	7614298
0,5	1	1	301	2947	17619329
1	0,1	0,1	120	992	1742045
1	0,1	0,5	120	992	1742045
1	0,1	1	120	992	1742045
1	0,5	0,1	132	1172	2379593

1	0,5	0,5	132	1172	2379593
1	0,5	1	132	1172	2379593
1	1	0,1	165	1565	3966498
1	1	0,5	165	1565	3966498
1	1	1	165	1565	3966498

Berdasarkan data pengujian parameter di atas *error* terkecil yang digunakan sebagai patokan adalah MAD pada kombinasi parameter $\alpha = 0,5$, $\beta = 0,025$, $\gamma = 0,025$ yang menghasilkan nilai MAPE = 139, MAD = 991, serta MSE = 2028536. Digunakan nilai MAD dikarenakan apabila digunakan nilai MAPE hasil peramalan bersifat negatif.

2. Kombinasi Parameter Gula Kemas

Tabel 4.5 Kombinasi Parameter Gula Kemas

α	β	γ	MAPE	MAD	MSE
0,1	0,1	0,1	72,24	43,15	5104,87
0,1	0,1	0,5	81,43	50,66	8281,49
0,1	0,1	1	169,7	130,3	70183,50
0,1	0,5	0,1	75,83	49,92	6635,60
0,1	0,5	0,5	91,2	63,1	13129,10
0,1	0,5	0,1	265	221	219617
0,1	1	0,1	84,89	62,93	9032,38
0,1	1	0,5	180,5	84,9	20869,10
0,1	1	1	359	316	518441
0,5	0,1	0,1	74,88	45,88	5472,58
0,5	0,1	0,5	85,34	53,91	8077,34
0,5	0,1	1	149,2	104,3	51560,7
0,5	0,5	0,1	79,56	50,50	7175,2
0,5	0,5	0,5	93,9	61,6	10956,9
0,5	0,5	1	188,4	136,9	95793,7
0,5	1	0,1	94,2	63,36	7929,33
0,5	1	0,5	113,3	76,2	11846,4
0,5	1	1	240	163	123531
1	0,1	0,1	75,17	35,34	2573,07
1	0,1	0,5	75,17	35,34	2573,07
1	0,1	1	75,17	35,34	2573,07
1	0,5	0,1	80,99	34,68	2066,67
1	0,5	0,5	80,99	34,68	2066,67
1	0,5	1	80,99	34,68	2066,67
1	1	0,1	97,79	51,76	4484,26
1	1	0,5	97,79	51,76	4484,26
1	1	1	97,79	51,76	4484,26

Berdasarkan data pengujian parameter di atas dapat dilihat jika parameter yang menghasilkan nilai *error* terkecil secara keseluruhan adalah pada kombinasi parameter $\alpha = 1$, $\beta = 0,1$, $\gamma = 0,1$ yang menghasilkan MAPE = 75,17, MAD = 35,34, serta MSE = 2573,07

Peramalan permintaan tahun berikutnya dapat dihitung dengan menggunakan rumus

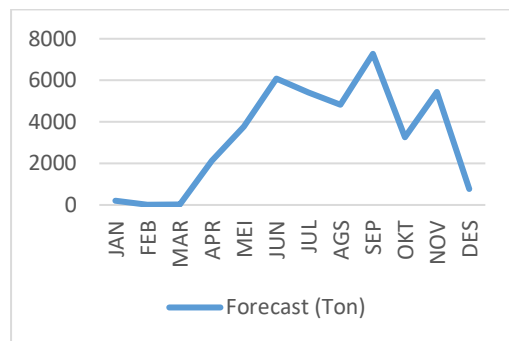
$$\hat{Y}_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-c} \quad (12)$$

Berikut adalah hasil peramalan data Gula *Bulk* dan Gula Kemas :

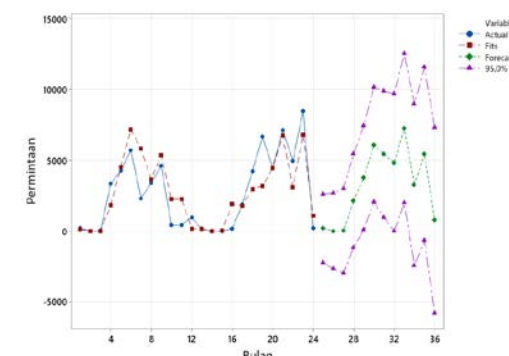
1. Hasil Peramalan Permintaan Gula *Bulk*

Tabel 4.12 Hasil Peramalan Periode 2023

No.	Bulan	Peramalan
1	Januari	193,18
2	Februari	10,26
3	Maret	18,53
4	April	2137,84
5	Mei	3767,75
6	Juni	6085,16
7	Juli	5416,03
8	Agustus	4826,92
9	September	7275,30
10	Oktober	3254,86
11	November	5439,54
12	Desember	759,74



Gambar 4.4 Grafik Peramalan Periode 2023



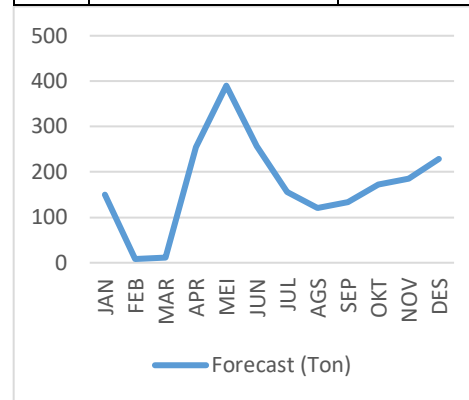
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Penjualan Tahun Lalu

2. Hasil Peramalan Permintaan Gula Kemas

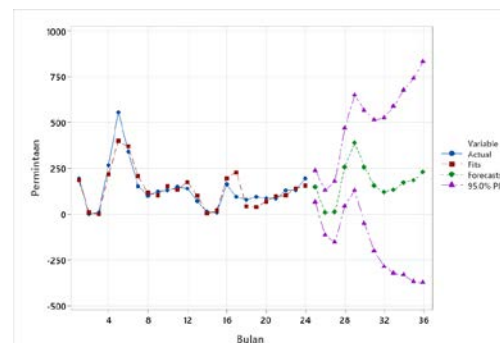
Berikut adalah hasil peramalan gula kemas periode 2023 beserta dengan grafik perbandingannya.

Tabel 4.13 Hasil Peramalan Gula Kemas Periode 2023

No.	Bulan	Peramalan
1	Januari	149,86
2	Februari	8,21
3	Maret	11,16
4	April	254,97
5	Mei	390,07
6	Juni	257,08
7	Juli	155,38
8	Agustus	120,76
9	September	133,46
10	Oktober	171,78
11	November	185,70
12	Desember	229,07



Gambar 4.4 Grafik Hasil Peramalan Periode 2023



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Penjualan Tahun Lalu

Berikut merupakan hasil pengujian tingkat error dari hasil peramalan :

1. Pengujian *mean absolute deviation* (MAD)

Berdasarkan hasil peramalan kita dapat menghitung MAD dengan menggunakan rumus

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \quad (13)$$

Berikut adalah hasil perhitungan MAD dari peramalan gula *bulk* dan gula kemas :

- MAD gula *bulk* = 991
 - MAD gula kemas = 35,34
2. Pengujian *mean squared deviation* (MSD)
Berdasarkan hasil peramalan kita dapat menghitung MSD dengan menggunakan rumus

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|^2}{n}. \quad (14)$$

Berikut merupakan hasil perhitungan MSD dari peramalan gula *bulk* dan gula kemas :

- MSD gula *bulk* = 2028536
 - MSD gula kemas = 2573,07
3. Pengujian *mean absolute percentage error* (MAPE)

Berdasarkan hasil peramalan kita dapat menghitung MAPE dengan menggunakan rumus

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100|. \quad (15)$$

Berikut adalah hasil perhitungan MAPE dari peramalan gula *bulk* dan gula kemas :

- MAPE gula *bulk* = 135
- MAPE gula kemas = 75,17

Nilai MAD, MSE dan MAPE merupakan beberapa metode yang berfungsi untuk mengukur tingkat *error* dari hasil peramalan, dimana semakin kecil nilai *error* dari hasil peramalan menunjukkan bahwa hasil ramalan semakin akurat. Khususnya untuk MAPE, dimana metode ini memiliki patokan untuk menunjukkan tingkat keakuratan dari hasil peramalan, dimana nilai MAPE kurang dari 10% mengindikasikan bahwa hasil peramalan sangat baik, 10%-20% baik, 20%-50% layak dan >50% buruk.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil peramalan gula *bulk*, kita mendapatkan nilai *error* terendah untuk *mean absolute deviation* (MAD) sebesar 991, *mean squared deviation* (MSD) sebesar 2028536, *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 135.

Nilai yang digunakan sebagai patokan pemilihan hasil peramalan gula *bulk* adalah nilai MAD, dikarenakan apabila digunakan MAPE terendah hasil peramalan bersifat negatif. Namun apabila ditinjau dari nilai MAPE yaitu sebesar 135 atau 1,35%, kurang dari 10% maka dapat disimpulkan hasil peramalan sangat akurat.

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan hasil peramalan untuk bulan Januari sebesar 193,18 Ton, Februari sebesar 10,26 Ton, Maret sebesar 18,53 Ton, April sebesar 2137,84 Ton, Mei sebesar 3767,75 Ton,

Juni sebesar 6085,16 Ton, Juli sebesar 5416,03 Ton, Agustus sebesar 4826,92 Ton, September sebesar 7275,30 Ton, Oktober sebesar 3254,86 Ton, November sebesar 5439,54 Ton, Desember sebesar 759,74 Ton

Berdasarkan hasil peramalan gula kemas, mendapatkan nilai *error* terendah untuk *mean absolute deviation* (MAD) sebesar 35,34, *mean squared deviation* (MSD) sebesar 2573,07, *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 75,17. Nilai yang digunakan patokan adalah MAD yaitu sebesar 35,34. Namun apabila ditinjau dari nilai MAPE dengan nilai MAPE sebesar 75,17 atau 0,75% maka dapat disimpulkan hasil peramalan sangat akurat. Berdasarkan perhitungan maka didapatkan hasil peramalan untuk bulan Januari sebesar 149,86 Ton, Februari sebesar 8,21 Ton, Maret sebesar 11,16 Ton, April sebesar 254,97 Ton, Mei sebesar 390,73 Ton, Juni sebesar 257,08 Ton, Juli sebesar 155,38 Ton, Agustus sebesar 120,76 Ton, Oktober sebesar 171,78 Ton, November sebesar 185,70 Ton, Desember sebesar 229,07 Ton.

Daftar Pustaka

- Chandradevi, A., & Puspitasari, N. B. (2016). Penerapan Material Requirement Planning (MRP) dengan Mempertimbangkan Lot Sizing dalam Pengendalian Bahan Baku pada PT. Phapros, Tbk. *PERFORMA : Media Ilmiah Teknik Industri*, 15(1), 77–86.
<https://doi.org/10.20961/performa.15.1.13760>
- Fani, E. (2017). *Eksponensial Smoothing Dan Metode Event Based Untuk Menentukan*.
- Maricar, A. M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36–45.
<https://www.jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/193>
- Nasution, A. R. (2006). *BAB 2 LANDASAN TEORI 2.1 Dasar Production Planning and Inventory Control (PPIC)* 2. 3–12.
- Raharja, A., Angraeni, W., & Vinarti, R. A. (2007). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di Pt.Telkomsel Divre3 Surabaya. *Jurnal Sistem Informasi*, 1–9.
- Widjajati, F. A. (2017). Menentukan Penjualan Produk Terbaik di Perusahaan X Dengan Metode Winter Eksponensial Smoothing dan Metode Event Based. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 14(1), 25.
<https://doi.org/10.12962/limits.v14i1.2127>