

APPLICATION OF MOVING AVERAGE AND EXPONENTIAL SMOOTHING METHODS IN FORECASTING LOLGAGGE COLLAR BOX PRODUCTS AT PT. BIMUDA KARYA TEKNIK

Yogi Yanda Pangestu¹ dan Zulfa²

1 Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal
Email: yogiyp04@gmail.com, ulfa_sz@yahoo.com2

ABSTRACT

The problem for companies is to predict future production of goods based on previously recorded data. Companies produce based on orders. The production process is carried out only according to the quantity requested by customers. When there is excess production, the excess is added to inventory to meet sudden customer demand. The forecast includes the production of goods offered by the company, general business conditions, market trends and management innovations. This study aims to determine the results of the collar box lolgagge product production forecast using the moving averages and exponential smoothing methods. The more data you use to make a forecast, the more accurate the forecast. The results of this study contribute to the development of an automotive component manufacturing forecasting system. This makes it easier to determine the production of motorcycle and car spare parts next year.

Keywords : forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, Collar box lolgagge

ABSTRAK

Masalah bagi perusahaan adalah memprediksi pembuatan barang di masa depan mengenai data yang tercatat sebelumnya. Perusahaan memproduksi berdasarkan pesanan. Proses produksi dilakukan hanya sesuai kuantitas yang diminta pelanggan. Ketika terjadi kelebihan pembuatan, kelebihan tersebut ditambahkan ke persediaan untuk memenuhi permintaan pelanggan yang tiba-tiba. Perkiraan mencakup pembuatan barang yang ditawarkan perusahaan, kondisi bisnis secara umum, tren pasar dan inovasi manajemen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perkiraan pembuatan produk collar box lolgagge menggunakan metode moving average dan exponential smoothing. Makin banyaknya data yang digunakan anda untuk membuat perkiraan, makin tepat perkiraannya. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem peramalan pembuatan komponen otomotif. Hal ini memudahkan dalam menentukan produksi sparepart motor dan mobil tahun depan.

Kata kunci: Peramalan, Moving average, Exponential smoothing, Collar box lolgagge

1. PENDAHULUAN

Peramalan melibatkan proyeksi nilai masa depan berdasarkan data sebelumnya (Wardah & Iskandar, 2017). Peramalan sangat penting bagi organisasi untuk memenuhi permintaan klien di masa depan atas produk mereka. Merencanakan ketersediaan produk untuk memenuhi permintaan pasar merupakan komponen penting dari kapasitas perusahaan untuk bersaing di dunia bisnis. Manajer memainkan peran penting dalam memprediksi situasi perusahaan di masa depan (Setyowati, 2017). Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memprediksi peristiwa masa depan. Ini dapat dicapai dengan mengumpulkan data historis dan menerapkan model sistematis untuk meramalkan masa depan (Render & Heizer, 2009). Peramalan dapat diklasifikasikan menurut jangka waktu masa depan yang dicakupnya. Periode masa depan yang dicakup dapat dibagi menjadi tiga kategori: jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Taylor (2009). Peramalan memerlukan perhitungan yang tepat, sehingga diperlukan estimasi yang akurat. Ada dua teknik peramalan: kualitatif dan kuantitatif (Nasution, 2008). Banyak penelitian telah dilakukan untuk memberikan metode peramalan untuk komponen manufaktur masa depan. Temuan penelitian Prasetyo tahun 2004. Metode regresi linier merupakan yang paling efektif untuk mengantisipasi permintaan produk karena nilai MAD dan MSE-nya yang lebih rendah dibandingkan dengan metode lainnya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wardah (2016) menunjukkan bahwa pengolahan dan analisis data memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode lainnya. Lebih

lanjut, penelitian (Andini, 2016) mengungkapkan adanya perbandingan temuan prediksi dengan data penjualan riil dalam pengujian, dengan nilai kurang dari 20% pada setiap bulannya. Karena peramalan ini menggunakan double exponential smoothing, dan data penjualan aktual memiliki aspek tren, maka metode double exponential smoothing adalah tepat.

Permasalahan yang terjadi di PT. Bimuda Karya Teknik adalah persaingan bisnis yang semakin ketat, membuat manajemen perusahaan harus bisa menentukan permintaan produk yang akan datang dan melakukan perencanaan pembelian yang sesuai kebutuhan dalam artian tidak berlebihan dan kekurangan. Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan masalah dalam penjualan produk dan melakukan tingkat peramalan penjualan dalam periode mendatang dengan memilih metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk menentukan peramalan permintaan produk collar box lolgagge.

2. DESIGN/METODELOGI

Metode yang digunakan untuk menghitung peramalan produk *collar box lolgagge* di PT. BIMUDA KARYA TEKNIK TEGAL menggunakan jenis peramalan kuantitatif yaitu metode moving average dan metode *exponential smhooting* serta kesalahan peramalan. *Moving Avareges* adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut untuk meramalkan masa yang akan datang. *Exponential Smoothing* tidak seperti *Moving Avarege* karena metode ini memberikan penekanan yang besar kepada time series saat ini melalui penggunaan konstanta. Konstanta mungkin berkisar dari 0 ke 1. Nilai yang dekat dengan 1 memberikan penekanan terbesar pada saat ini, sedangkan nilai 0 memberi penekanan pada titik data sebelumnya. Kesalahan peramalan memeberikan ketepatan untuk membandingkan metode-metode alternatif yang digunakan. tingkat kesalahan bisa dihitung dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squared Error*. *Mean Absolute Deviation* ($M\sum AD$) adalah rata-rata nilai absolut dari kesalahan meramal, dengan tidak menghiraukan tanda positif dan negatifnya. Sedangkan *Mean Squared Error* (MSE) adalah rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai-nilai yang diramalkan dan memberikan hukuman yang lebih besar, atau memperkuat angka-angka kesalahan besar tetapi memperkecil angka kesalahan peramalan yang lebih kecil dari suatu unit.

$$MAD = \sum [At - Ft]$$

Ket :

\sum = jumlah

At = data pengamatan periode t

Ft = peramalan periode t

$$MSE = \sum [At - Ft]^2$$

Ket :

\sum = jumlah

At = data pengamatan periode t

Ft = peramalan periode t

Rumus *Moving Avarege* sebagai berikut :

$$Mt = Ft + 1 \\ = \frac{Yt + Yt-1 + Yt-2 + \dots + Yt-n+1}{n}$$

Ket :

Mt = Moving Avarege untuk periode t

Ft+1 = Ramalan untuk periode t+1

Yt = Nilai Riil periode ke t

n = jumlah batas dalam moving avarege

Rumus *Exponential Smoothing* sebagai berikut :

$$St = a * Xt + (1 - a) * St - 1$$

Ket :

St = peramalan untuk periode t

$X_t + (1 - \alpha) =$ nilai aktual time series
 F_{t-1} = peramalan pada waktu t-1 (waktu sebelumnya)
 a = konstanta perataan antara 0 dan 1

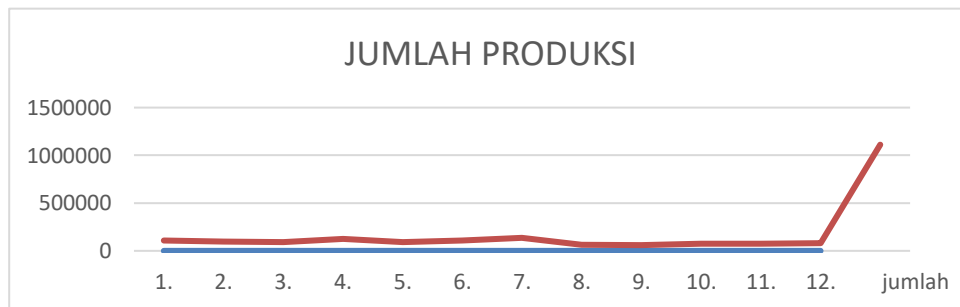
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data permintaan aktual di tentukan oleh perusahaan kami berdasarkan pesanan yang diterima dari pelanggan pada bulan Januari 2022 hingga desember 2022. Data permintaan di tunjukan pada tabel di bawah ini

Table 1 Data permintaan produk tahun 2022

No.	bulan	permintaan konsumen
1.	januari	108.216
2.	februari	99.155
3.	Maret	90.700
4.	april	123.586
5.	mei	91.761
6.	juni	110.646
7.	juli	135.077
8.	agustus	61.545
9.	september	60.153
10.	oktober	75.651
11.	november	77.060
12.	desember	78.267
jumlah		1.111.817

Data permintaan *collar box lolgag* PT. Bimuda Karya Teknik tahun 2022, dari data di atas bisa di buatkan grafik di bawah ini



Gambar.1 Grafik data permintaan

Dan grafik diatas dapat dilihat bahwa grafiknya di prediksi menggunakan dua metode yaitu, metode *Moving average* dan *exponential smothing*, penulis mencoba meramalkan permintaan produk 12 periode kedepan. Rata-rata pergerakan menggunakan periode 3 bulan dan 5 bulan, dan menggunakan pemulusan eksponensial 0,1 , 0,5 , 0,9

Perkiraan *Moving Averages* 3 bulan

Cara menghitung nya sebagai berikut

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=t}^{t-N+1} X_i}{N}$$

$$X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}$$

Ket :

X₁ = data permintaan periode t

N = jumlah deret waktu (3 bulan)

F_{t+1} = nilai perkiraan periode t+1

Table 2 Hasil perkiraan *Moving averages* 3 bulan

bulan	permintaan konsumen	forecasting
Januari	108.216	
februari	99.155	
Maret	90.700	
april	123.586	99.357.00
mei	91.761	104.480.33
juni	110.646	102.015.67
juli	135.077	108.664.33
agustus	61.545	112.494.67
septem	60.153	102.422.67
oktober	75.651	85.591.67
november	77.060	65.783.00
desember	78.267	70.954.67
		76.992.67

Oleh karena itu perkiraan permintaan konsumsi bulan Januari 2023 dengan rata-rata pergerakan adalah = 76,992,67 unit

Perkiraan *Moving Averages* 5 bulan

rumusnya

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=t}^{t-N+1} X_i}{N}$$

$$X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}$$

$F_{\text{Januari 2018}}$

$$F_{t+1} = \frac{61.545+60.153+75.651+77.060+78.267}{5}$$

$$= \frac{352.676}{5} = 70.535,20$$

Table 3 Hasil perkiraan *Moving Averages* 5 bulan

Bulan	permintaan konsumen	forecasting
Januari	108.216	
februari	99.155	
Maret	90.700	
April	123.586	
Mei	91.761	
Juni	110.646	102.683.60
Juli	135.077	103.169.60
Agustus	61.545	110.354.00
Septem	60.153	104.523.00
oktober	75.651	91.836.40
november	77.060	88.614.40
desember	78.267	81.897.20
		70.535.20

Oleh karena itu perkiraan permintaan konsumsi bulan Januari 2023 dengan menggunakan rata-rata pergerakan 5 bulan = 70.535,20 unit

Perkiraan *Exponential Smoothing*

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t$$

Ket :

X_t = data aktual dari periode t

F_{t+1} = nilai perkiraan periode

a = faktor/konstanta pemulusan

exponential smoothing 0,1

forecastnya, F Januari 2023

$$= 0,1 \times 99.155 + (1-0,1) \times 77.060$$

$$= 7.826,70 + (0,90) \times 77.060$$

$$= 7.826,70 + 69.354$$

$$= 77.180,70$$

Table 4 Hasil perkiraan *Exponential Smoothing 0,1*

bulan	permintaan konsumen	forecasting
Januari	108.216	-
februari	99.155	107.309.90
Maret	90.700	98.309.50
april	123.586	93.988.60
mei	91.761	120.403.50
juni	110.646	93.649.50
juli	135.077	113.089.10
agustus	61.545	127.723.80
septem	60.153	61.405.80
oktober	75.651	61.720.80
november	77.060	75.791.90
desember	78.267	77.180.80

Oleh karena itu perkiraan permintaan konsumsi bulan Januari 2023 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* 0,1 = 77.180.70 unit

Exponential smoothing 0,5

Forecastnya, F_{Januari 2023}

$$= 0,5 \times 78.267 + (1-0,5) \times 77.060$$

$$= 39.133,50 + (0,50) \times 77.060$$

$$= 38.133,50 + 38.530$$

$$= 77.663,50$$

Table 5 Hasil perkiraan *Exponential Smoothing* 0,5

bulan	permintaan konsumen	forecasting
Januari	108.216	-
februari	99.155	103.685.50
Maret	90.700	94.927.50
april	123.586	107.143.00
mei	91.761	107.673.50
juni	110.646	101.203.50
juli	135.077	122.861.50
agustus	61.545	98.311.00
septem	60.153	60.849.00
oktober	75.651	67.902.00
november	77.060	76.355.50
desember	78.267	77.663.50

Oleh karena itu perkiraan permintaan konsumsi bulan Januari 2023 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* 0,5 = 77.663,50 unit

Exponential Smoothing 0,9

Forecastnya, F_{Januari 2023}

$$= 0,9 \times 78.267 + (1-0,9) \times 77.060$$

$$= 70.440,30 + 7.706$$

$$= 78.146,30$$

Table 6 Hasil perkiraan *Exponential Smooting* 0,9

bulan	permintaan konsumen	forecasting
Januari	108.216	-
februari	99.155	100.061.10
Maret	90.700	91.545.50
april	123.586	120.297.40
mei	91.761	94.943.50
juni	110.646	108.757.50
juli	135.077	132.633.90
agustus	61.545	68.898.20
septem	60.153	60.292.20
oktober	75.651	74.101.20
november	77.060	76.919.10
desember	78.267	78.146.30

Oleh karena permintaan konsumsi bulan Januari 2023 dengan menggunakan metode *Exponential Smooting* 0,9 = 78.146,30 unit

Kesalahan perkiraan

MAD yang diukur hanyalah kesalahan absolut. Dampak kesalahan kecil dalam pengoperasian biasanya tidak parah dan dapat diimbangi dengan permintaan dan lembur. Kesalahan besar membuat segalanya lebih sulit, dan beberapa kesalahan besar sama saja dengan banyak kesalahan kecil. Oleh karena itu, perlu mempertimbangkan metode pengukuran kesalahan yang memberikan penalti pada kesalahan besar. MSE adalah jenis pengukuran kesalahan di mana setiap kesalahan prediksi diarahkan berdasarkan kuadratnya. Menggunakan persegi panjang memudahkan untuk menemukan kesalahan.

Table 7 Kesalahan moving avareges 3 bulan

Bul	Dev.Abslut At – Ft	Error ² (At – Ft) ²
Jan	-	-
Feb	-	-
Mar	-	-
April	24.229,00	587.044.441,00
Mei	12.719,33	161.781.440,44
Jun	8.630,33	74.482.653,44
Jul	26.412,67	697.628.960,44
Ags	50.949,67	2.595.868.533,44
Sep	42.269,67	1.786.724.720,11
Okt	9.940,67	98.816.853,78
Nov	11.277,00	127.170.729,00
Des	7.312,33	53.470.218,78
Σ	193.740,67	6.182.988.550,44
MAD dan MSE	21.526,74	686.998.727,83

Table 8 kesalahan moving avareges 5 bulan

Bul	Dev. Abslut At – Ft	Error ² (At – Ft) ²
Jan	-	-
Feb	-	-
Mar	-	-
April	-	-
Mei	-	-
Jun	7962,4	63.399.813,76
Jul	31907,4	1.018.082.174,76
Ags	48.809,00	2.382.318.481,00
Sep	44.370,00	1.968.696.900,00
Okt	16.185,40	261.967.173,16
Nov	11.554,40	133.504.159,36
Des	3.630,20	13.178.352,04
Σ	164.418,80	5.841.147.054,08
MAD dan MSE	23.488,40	834.449.579,15

Table 9 Kesalahan Exponential Smoothing 0,1

Bul	Dev. Abslut At – Ft	Error ² (At – Ft) ²
Jan	-	-
Feb	8.154,90	66.502.394,01
Mar	7.609,50	57.904.490,25
April	29597,4	876.006.086,76
Mei	28.642,50	820.392.806,25
Jun	16996,5	288.881.012,25
Jul	21987,9	483.467.746,41
Ags	66.178,80	4.379.633.569,44
Sep	1.252,80	1.569.507,84
Okt	13948,2	194.552.283,24
Nov	1268,1	1.608.077,61
Des	1086,3	1.180.047,69
Σ	122.718,60	5.350.892.244,48
MAD dan MSE	11.156,24	486.444.749,50

Table 10 kesalahan Eksponential Smoothing 0,5

Bul	Dev. Abslut At – Ft	Error ² (At – Ft) ²
Jan	-	-
Feb	8.154,90	66.502.394,01
Mar	4.227,50	17.871.756,25
April	16443	270.372.249,00
Mei	15.912,50	253.207.656,25
Jun	9442,5	89.160.806,25
Jul	12215,5	149.218.440,25
Ags	36.766,00	1.351.738.756,00
Sep	696,00	484.416,00
Okt	7749	60.047.001,00
Nov	704,5	496.320,25
Des	603,5	364.212,25
Σ	68.177,00	1.651.509.952,00
MAD dan MSE	6.197,91	150.137.268,36

Table 11 Kesalahan Eksponential Smoothing 0,9

Bul	Dev. Abslut At – Ft	Error ² (At – Ft) ²
Jan	-	-
Feb	906,10	821.017,21
Mar	845,50	714.870,25
April	3288,6	10.814.889,96
Mei	3.182,50	10.128.306,25
Jun	1888,5	3.566.432,25
Jul	2443,1	5.968.737,61
Ags	7.353,20	54.069.550,24
Sep	139,20	19.376,64
Okt	1549,8	2.401.880,04
Nov	140,9	19.852,81
Des	120,7	14.568,49
Σ	13.635,40	66.060.398,08
MAD dan MSE	1.239,58	6.005.490,73

Metode perkiraan yang tepat

Bisa dilihat di bawah ini perbandingan kesalahan perkiraan dari masing-masing metode peramalan, berikut ini tabelnya :

Table 12
Perbandingan kesalahan perkiraan

Metode	MAD	MSE
<i>Moving Average 3 bulanan</i>	21.526,74	686.998.727,83
<i>Moving Average 5 bulanan</i>	23.488,40	834.449.579,15
<i>Eksponential Smoothing $\alpha = 0,1$</i>	11.156,24	486.444.749,50
<i>Eksponential Smoothing $\alpha = 0,5$</i>	6.197,91	150.137.268,36
<i>Eksponential Smoothing $\alpha = 0,9$</i>	1.239,58	6.005.490,73

4. KESIMPULAN

Dari perhitungan hasil ramalan dan kesalahan ramalan dengan menggunakan metode moving averages dan metode exponential smoothing dapat disimpulkan bahwa hasil permintaan konsumen adalah alpha 0,9. Periode Januari ~ 78.146,30 lembar akan lebih banyak dibandingkan metode lainnya. Dan tingkat kesalahan peramalan MAD = 1.239,58 dan MSE = 6.005.490,73 lebih sedikit dari metode yang lain. Dari tabel-tabel diatas juga bisa dilihat untuk metode Exponential Smoothing alpha 0,9 menjadi pilihan terbaik untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan karena memiliki MAD dan MSE yang paling rendah. Hasil perkiraan dengan metode Exponential Smoothing alpha 0,9 yang di peroleh dari penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam perencanaan produksi. Saran untuk penelitian selanjutnya sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa itu persoalan dalam pengambilan keputusan agar dapat mengetahui definisi tujuan dari peramalan tersebut dapat dilihat dengan waktu, yaitu : jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini.(2016). Gunakan double exponential smoothing untuk memprediksi persediaan perlengkapan kantor di UD Ahmad Jaya.Jurnal Teknologi dan Ilmu Informasi Asia (JITIKA). Jil.10, No.1, ISSN: 0852-730X. Februari 2016.
- herjanto. (2009).Manajemen produksi dan operasi.Jakarta: PT.Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Nasution. (2008). Perencanaan dan pengendalian produksi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prasetio.(2014).Manajemen persediaan menggunakan peramalan statistik untuk perusahaan manufaktur. Jurnal Ilmu Komputer.Jil.II No. 2 September 2014.
- Render, dan Heiser. (2009). Manajemen operasi. Jakarta: Salemba Empat (PT. Salemba Emban Patria).
- Seyowati. (2017). Penerapan metode pemulusan eksponensial tunggal dan metode pemulusan eksponensial ganda dalam peramalan penjualan pakaian jadi. kertas. Universitas Nusantara PGRI Kediri, Januari 2017,
- Siregar, A. (2009). Analisis perbandingan kinerja antara algoritma Heuristic Pour dengan algoritma Nawaz, Enscore, Ham (NEH) pada saat melakukan penjadwalan Flowshop di PT. Cakra Compact Aluminium Industries Medan Teknik Industri
- Subagyo. (2008). Memprediksi konsep dan aplikasi. Yogyakarta : BPFE.
- sulaksmi.(2014). Perencanaan Produksi Menggunakan Algoritma Heuristic Casting (Studi Kasus: Konveksi Searah – Malan). Jurnal INDD, Vol.15 No.1, Februari 2014.
- Taylor. (2009). Ilmu Manajemen Edisi 8.Surabaya : Salemba Empat.
- wardah (2016). Analisis perkiraan penjualan produk keripik pisang kemasan (Studi kasus: Home Industri , Arwana Foods, Thembirahan). Jurnal Teknik Industri. Jil.XI No.3 September 2016.