

PERBANDINGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *MOVING AVERAGE* PADA PERAMALAN PENJUALAN PRODUK MINYAK GORENG DI PT TUNAS BARU LAMPUNG

Niken Chaerunnisa^{1*} dan Ade Momon²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H. S. Ronggowaluyo Teluk Jambe, Karawang, Indonesia 41361

*email: niken10chaerunnisa@gmail.com

Abstract

PT Tunas Baru Lampung is a company that produces palm cooking oil products under the Rose Brand brand. In product sales, companies sometimes experience ups and downs. Based on the sales data from Rose Brand Cooking Oil, the size of 1 L has fluctuated or in each period it changes and is not always boarding. Even though product sales are one of the important things to be evaluated from time to time on an ongoing basis. To predict future sales, forecasting is done. The forecasting method used is Double Exponential Smoothing and Moving Average. The method of accuracy will be compared using MSE, MAD, and MAPE. The results showed a comparison of the accuracy and the smallest error value in each method. By using the weight values 0.1, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, and 0.8 on the Single Exponential Smoothing method the weight value is 0.8 or $\alpha = 0.8$, namely MSE of 250,570,764.80, MAD of 12,922.32 and MAPE of 33.55 Then, using the movement value $n = 3$ in the Moving Average method has an accuracy of 438,980,942.75 MSE, 18,142.14 MAD, and 41.37 MAPE. After comparing the accuracy of the two methods, the Single Exponential Smoothing method is the best method to predict sales of Rose Brand 1 L Cooking Oil products.

Keywords: Forecasting, MSE, MAD, MAPE, Product

1. Pendahuluan

PT Tunas Baru Lampung merupakan sebuah perusahaan di bawah naungan PT Budi Makmur Perkasa yang memproduksi produk minyak goreng sawit dengan merek Rose Brand. Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan sebagai alat untuk mengolah bahan-bahan makanan baik pada rumah tangga maupun industri makanan. Tetapi terkadang perusahaan dapat mengalami naik turun pada penjualan produk. Penjualan produk merupakan salah satu hal yang penting untuk dievaluasi dari waktu ke waktu secara terus-menerus. Berdasarkan data penjualan produk Minyak Goreng Rose Brand ukuran 1 L mengalami fluktuasi atau pada setiap periodenya berubah-ubah dan tidak selalu konstan. Menurut Tistiawan & Andini (2019), faktor-faktor yang biasanya mempengaruhi penjualan diantaranya adalah promo yang berlangsung, kenaikan harga, pengembalian barang dari toko atau *return* penjualan dan lain sebagainya. Maka dari itu, perusahaan harus dapat meramalkan kuantiti penjualan untuk waktu yang akan datang.

Menurut Gustriansyah et al. (2017), peramalan kuantiti penjualan adalah kegiatan yang dilakukan agar dapat memperkirakan besarnya penjualan produk oleh produsen atau distributor pada periode

waktu dan wilayah pemasaran tertentu yang merupakan suatu bagian dari fungsi manajemen sebagai salah satu contributor kesuksesan suatu perusahaan.

Perdana et al. (2012), menyebutkan bahwa peramalan diperlukan karena adanya perbedaan kesenjangan waktu (*timelag*) antara kesadaran akan dibutuhkannya suatu kebijakan yang baru dengan waktu pelaksanaan kebijakan tersebut.

Berdasarkan data fluktuatif pada PT Tunas Baru Lampung yang disebutkan di atas yaitu data berfluktuatif tersebut akan dilakuk *smoothing* karena menurut Witanti (2009), *smoothing* ialah salah satu cara yang digunakan untuk menghilangkan *noise* pada data yang berfluktuatif.

Metode peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Metode tersebut akan dibandingkan tingkat keakurasiannya menggunakan MSE, MAD dan MAPE serta diambil metode terbaik dengan hasil yang lebih akurat.

2. Landasan Teori

2.1. Metode *Single Exponential Smoothing*

Single exponential smoothing ini merupakan peramalan yang digunakan untuk jangka pendek atau biasanya hanya untuk satu bulan ke depan. Model ini mengasumsikan bahwa data yang berfluktuasi berada pada nilai *mean* yang tetap, tanpa adanya *trend* ataupun pola pertumbuhan yang konsisten (Makridakis, 1999). Menurut Ishak (2010:126), metode *single exponential smoothing* ialah nilai yang diramalkan pada periode t+1 yang antara lain merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode tersebut. Di bawah ini merupakan rumus *single exponential smoothing*:

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

Dimana:

F_t atau S^*t = Peramalan pada periode t

F_{t+1} = Peramalan pada waktu t+1

α = Konstanta perataan antara 0 sampai 1

$X_t + (1 - \alpha)$ = Nilai aktual *time series*

2.2. Metode *Moving Average*

Menurut Pangestu Subagyo (1986), peramalan *moving average* ialah metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil data atau sekelompok nilai pengamatan, lalu sekelompok nilai tersebut dicari rata-ratanya. Rata-rata yang didapatkan tersebut digunakan sebagai peramalan untuk periode selanjutnya. Metode *moving average* ini memiliki karakteristik khusus, diantaranya adalah:

- Membutuhkan data historis dengan jangka tertentu dalam menentukan peramalan yang akan datang.
- Jangka waktu yang semakin panjang membuat efek pelicinan semakin terlihat dalam peramalan atau akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Berikut merupakan rumus persamaan matematis *single moving average*:

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

Dengan:

M_t = *Moving Average* untuk periode t

Y_t = Nilai Riil pada periode ke-t

F_{t+1} = Ramalan untuk periode t+1

2.3. Pengukuran Akurasi

Menurut Yamit (2008), tingkat kesalahan dalam perhitungan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squared Error* (MSE). Tingkat kesalahan yang dihitung dengan metode-metode tersebut dalam perhitungan peramalan dapat memberikan ukuran ketepatan untuk membandingkan metode peramalan alternatif yang mungkin akan digunakan.

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan nilai *absolute* rerata dari kesalahan dalam peramalan yang hasilnya mengabaikan tanda positif maupun *negative*. Rumus dari MAD tersebut adalah, sebagai berikut:

$$MAD = \sum |A_t - F_t| \quad (3)$$

Dengan:

\sum = Jumlah

F_t = Ramalan periode ke-t

A_t = Data pengamatan periode ke-t

Mean Squared Error (MSE) merupakan rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai yang diamati, lalu dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah yang diamati. Pendekatan ini memperkuat pengaruh besar karena kesalahan-kesalahan tersebut dikuadratkan. Berikut merupakan rumus dari MSE:

$$MSE = \frac{\sum e_t^2}{n} \quad (4)$$

Selain itu, terdapat juga *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang merupakan perhitungan menggunakan kesalahan *absolute* pada setiap periode lalu dibagi dengan nilai pengamatan yang nyata untuk periode tersebut. Semakin kecil nilai MAPE maka semakin akurat pula hasil atau teknik peramalan yang dilakukan dan sebaliknya (Aritonang, 2002). Berikut merupakan rumus untuk menentukan nilai MAPE:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \quad (5)$$

Dengan:

F_t = Nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

X_t = Nilai aktual pada periode waktu ke-t

n = Banyaknya data hasil peramalan

3. Metode Penelitian

Pada peletian ini, metode-metode yang digunakan antara lain, sebagai berikut:

3.1. Observasi

Pada proses observasi, peneliti melakukan pengamatan langsung atau mengunjungi langsung ke tempat peneltian yaitu, PT Tunas Baru Lampung dan mencatat hal-hal penting yang diperlukan selama melakukan pengamatan.

3.2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan proses tanya jawab bersama beberapa narasumber yaitu pekerja di PT Tunas Baru Lampung yang bertujuan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan.

3.3. Studi Literatur

Studi pustaka yang dilakukan peneliti adalah dengan membaca dan mempelajari jurnal-jurnal terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti dan buku-buku.

3.4. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan perhitungan secara kuantitatif dengan menggunakan metode atau rumus-rumus yang telah ditentukan sebagai penganalisa data sesuai dengan masalah yang ada. Metode tersebut adalah *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average* serta mengukur akurasi peramalan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE.

4. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan untuk melakukan peramalan pada penelitian ini adalah data *history* penjualan produk minyak goreng kemasan 1 L dari tahun Januari 2019 sampai dengan Desember 2020. Adapun data-data tersebut adalah, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Penjualan Produk Minyak Goreng *Rose Brand* 1 L 2019-2020

Periode	2019	2020
Januari	18899	68615
Februari	16500	70880
Maret	47060	91813
April	55249	89918
Mei	68429	73279
Juni	42958	73244
Juli	43560	54055
Agustus	30631	33412
September	26124	18500
Oktober	41172	49572
November	37256	32020
Desember	35144	52170

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 1. Grafik Penjualan Minyak Goreng Sawit Rose Brand 1 L Tahun 2019-2020

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan grafik di atas, penjualan pada produk Minyak Goreng Rose Brand 1 L cenderung berfluktuasi. Untuk mengetahui penjualan pada waktu ke depan maka pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*.

4.1. Single Exponential Smoothing

Pada peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dilakukan dengan α 0.1, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, dan 0.8. Dari hasil perhitungan MSE yang dilakukan, didapatkan hasil MSE terkecil pada α 0,8. Berikut hasil perhitungan perbandingan MSE menggunakan *Excel* pada keseluruhan data yang telah dihitung dengan alfa yang sudah disebutkan di atas.

Tabel 2. Hasil Perbandingan Nilai MSE, MAD dan MAPE Pada Metode *Single Exponential Smoothing*

No.	Metode	MSE	MAD	MAPE
1	$\alpha = 0,1$	506698183,01	17520,19	35,49
3	$\alpha = 0,3$	442277689,67	16176,21	37,89
4	$\alpha = 0,4$	397158117,61	16362,21	38,14
5	$\alpha = 0,5$	360469200,43	16179,20	37,38
6	$\alpha = 0,6$	331758214,65	15705,38	36,02
7	$\alpha = 0,7$	311078386,76	15113,01	34,49
8	$\alpha = 0,8$	250570764,80	12922,32	33,55

Sumber: Pengolahan Data

Dengan perhitungan metode *single exponential smoothing* menggunakan *excel*, sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan Peramalan *Single Exponential Smoothing* Menggunakan $\alpha = 0,8$

No	Xt	S't	Error	Error ²	APE
1	29427	18899			
2	22330	27321	4991,40	24914073,96	22,35
3	44862	23328	21533,72	463701097,04	48,00
4	29251	40555	11304,26	127786203,71	38,65
5	50061	31512	18549,15	344070921,20	37,05
6	21100	46351	25251,17	637621598,49	119,67
7	32732	26150	6581,77	43319643,05	20,11
8	26321	31416	5094,65	25955426,11	19,36
9	35793	27340	8453,07	71454403,21	23,62
10	43211	34102	9108,61	82966851,33	21,08
11	54157	41389	12767,72	163014746,15	23,58
12	50249	51603	1354,46	1834549,53	2,70
13	54438	50520	3918,11	15351577,45	7,20
14	29536	53654	24118,38	581696167,84	81,66
15	46864	34360	12504,32	156358127,61	26,68
16	82990	44363	38626,86	1492034689,79	46,54
17	58014	75265	17250,63	297584132,78	29,74
18	56758	61464	4706,13	22147616,33	8,29
19	54235	57699	3464,23	12000855,41	6,39
20	59760	54928	4832,15	23349721,79	8,09
21	69685	58794	10891,43	118623269,16	15,63
22	56580	67507	10926,71	119393074,48	19,31
23	31270	58765	27495,34	755993873,50	87,93
24	23280	36769	13489,07	181954970,40	57,94
			12922,32	250570764,80	33,55
			MAD	MSE	MAPE

Sumber: Pengolahan Data

4.2. Moving Average

Berikut merupakan hasil perhitungan peramalan serta MAD, MSE, dan MAPE menggunakan *Excel*. Hasil yang didapatkan pada Tabel 4.

tersebut antara lain MAD sebesar 18.142,14, MSE sebesar 438.980.942,75 dan MAPE sebesar 41,37%.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Peramalan dan MSE Menggunakan metode *Moving Average*

t	Demand	MA (3)	Error	Error	Error ²	APE
1	18899					
2	16500					
3	47060					
4	55249	27486	27762,67	27762,67	770765660,44	50,25
5	68429	39603	28826,00	28826,00	830938276,00	42,13
6	42958	56913	-	13954,67	194732721,78	32,48
7	43560	55545	-	11985,33	143648215,11	27,51
8	30631	51649	-	21018,00	441756324,00	68,62
9	26124	39050	-	12925,67	167072858,78	49,48
			12925,67			

10	41172	33438	7733,67	7733,67	59809600,11	18,78
11	37256	32642	4613,67	4613,67	21285920,11	12,38
12	35144	34851	293,33	293,33	86044,44	0,83
13	68615	37857	30757,67	30757,67	946034058,78	44,83
14	70880	47005	23875,00	23875,00	570015625,00	33,68
15	91813	58213	33600,00	33600,00	1128960000,00	36,60
16	89918	77103	12815,33	12815,33	164232768,44	14,25
17	73279	84204	-	10924,67	119348341,78	14,91
			10924,67			
18	73244	85003	-	11759,33	138281920,44	16,06
			11759,33			
19	54055	78814	-	24758,67	612991575,11	45,80
			24758,67			
20	33412	66859	-	33447,33	1118724107,11	100,11
			33447,33			
21	18500	53570	-	35070,33	1229928280,11	189,57
			35070,33			
22	49572	35322	14249,67	14249,67	203053000,11	28,75
23	32020	33828	-1808,00	1808,00	3268864,00	5,65
24	52170	33364	18806,00	18806,00	353665636,00	36,05
				18142,14	438980942,75	41,37
				MAD	MSE	MAPE

Sumber: Pengolahan Data

4.3. Perbandingan Keakuratan

Setelah dilakukan perhitungan peramalan dan keakuratan peramalan dari setiap metode, maka yang akan dilakukan selanjutnya adalah membandingkan MAD, MSE dan MAPE dari kedua metode. Berikut merupakan tabel ringkasan dan perbandingannya:

Tabel 5. Perbandingan MSE Metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*

Verifikasi Data Peramalan			
t	Data	Ramalan	
	Demand	MA (3)	SES 0,8
1	18899		
2	16500		18899
3	47060		16740
4	55249	27486	44028
5	68429	39603	54127
6	42958	56913	66999
7	43560	55545	45362
8	30631	51649	43740
9	26124	39050	31942
10	41172	33438	26706
11	37256	32642	39725
12	35144	34851	37503
13	68615	37857	35380
14	70880	47005	65291
15	91813	58213	70321

16	89918	77103	89664
17	73279	84204	89893
18	73244	85003	74940
19	54055	78814	73414
20	33412	66859	55991
21	18500	53570	35670
22	49572	35322	20217
23	32020	33828	46636
24	52170	33364	33482
MSE		438980942,75	250570764,80
MAD		18142,14	12922,32
MAPE		41,37	33,55

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel di atas, MSE, MAD dan MAPE terkecil terdapat pada metode *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,8$ dengan MSE sebesar 250.570.764,80, MAD sebesar 12.922,32 dan MAPE sebesar 33,55. Sedangkan *Moving Average* menghasilkan MSE sebesar 438.980.942,75, MAD sebesar 18.142,14 dan MAPE sebesar 41,37.

5. Kesimpulan

Nilai akurasi pada setiap metode dapat dipengaruhi oleh penentuan nilai pergerakan dan nilai bobot yang digunakan. Dengan menggunakan nilai bobot 0,1, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7 dan 0,8 pada

metode *Single Exponential Smoothing* nilai bobot 0,9 atau $\alpha = 0,8$ yaitu MSE sebesar 250.570.764,80, MAD sebesar 12.922,32 dan MAPE sebesar 33,55. Lalu, dengan menggunakan nilai pergerakan $n=3$ pada metode *Moving Average* memiliki akurasi yaitu MSE sebesar 438.980.942,75, MAD sebesar 18.142,14 dan MAPE sebesar 41,37.

Setelah membandingkan akurasi dari kedua metode tersebut, maka metode *Single Exponential Smoothing* sebagai metode terbaik untuk meramalkan penjualan produk Minyak Goreng Rose Brand 1 L.

Yamit. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: Ekonesia Fakultas Ekonomi UII.

Daftar Referensi

- Aritonang, R. (2002). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Gustriansyah, R., Indo, U., & Mandiri, G. (2017). *Analisis Metode Single Exponential Smoothing dengan Brown Exponential Smoothing pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasi*. ANALISIS METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DENGAN BROWN EXPONENTIAL SMOOTHING PADA STUDI KASUS. February, 6–11. <https://www.researchgate.net>
- Ishak, Aulia. (2010). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Makridakis, Spyros dan Wheelwright, Steven C. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Perdana, F. R., Daryanto, S.Kom, M. K., & Henny Wahyu, S. K. (2012). *Perbandingan Metode DES (Double Exponential Smoothing) Pada Peramalan Penjualan Rokok (Studi Kasus Toko Utama Lumajang)*. 1110651142. <http://repository.unmuhjember.ac.id>
- Subagyo, Pangestu. (1986). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPPE UGM.
- Tistiawan, T. A., & Andini, T. D. (2019). *Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam*. 13(1), 69–76. <https://jurnal.stmikasia.ac.id>
- Witanti, A. (2009). *Smoothing Data Fluktuatif Dengan Exponential Smoothing Studi Kasus Data Curah Hujan*. 1(x), 1–7. <http://www.e-jurnal.ukrimuniversity.ac.id>