

BAB IV

HASIL DAB PEMBAHASAN

Implementasi perhitungan dengan algoritma *moving average* dan algoritma *exponential smoothing* pada penelitian ini menggunakan data penjualan kopi di *coffee shop* Relasi dari bulan Januari-Mei 2024, data ini merupakan data aktual yang digunakan dalam perhitungan prediksi pada periode selanjutnya. Hasil perhitungan dari algoritma *moving average* (MA) dan *exponential smoothing* (ES) tidak sama karena keduanya menggunakan pendekatan yang berbeda dalam memperhitungkan data masa lalu untuk menghasilkan prediksi atau estimasi nilai berikutnya. Terdapat 5 jenis kopi yang diprediksi yaitu, es kopi relasi, sanger, espresso, kopi hitam dan V 60. Hasil algoritma *moving average* (MA) dan *exponential smoothing* (ES) tidak sama karena keduanya menggunakan pendekatan yang berbeda dalam memperhitungkan data masa lalu untuk menghasilkan prediksi atau estimasi nilai berikutnya.

Tabel.4 1 Data keseluruhan jumlah penjualan kopi di coffe shop Relasi 2024

Bulam	Es Kopi Relasi	Sanger	Espresso	Kopi Hitam	V 60	Pendapatan
Januari	203	111	80	167	88	Rp7.771,000
Februari	210	118	85	187	91	Rp8.211,000
Maret	225	115	94	187	94	Rp8.559,000
April	217	116	95	180	91	Rp8.360,000
Mei	206	113	90	164	88	Rp7.932,000
Predksi	212,2	114,6	88,8	177	90,4	Rp8.166,600

Tabel diatas merupakan data penjualan kopi yang dikumpulkan dari bulan Januari-Mei pada tahun 2024 di *coffe shop* Relasi.

Disini hasil dari semua data input yang sudah di jumlah kan dari hari pertama di Bulan Januari sampai hari terakhir di Bulan Mei, memperoleh hasil :

Januari = Es Kopi Relasi sebanyak 203 cup, Sanger sebanyak 111 cup, Espresso sebanyak 80 cup, Kopi Hitam sebanyak 167 cup, V 60 sebanyak 88 cup, dan pendapatan sebanyak 7.771.000 Rupiah.

Februari = Es Kopi Relasi sebanyak 210 cup, Sanger sebanyak 118 cup, Espresso sebanyak 85 cup, Kopi Hitam sebanyak 187 cup, V 60 sebanyak 91 cup, dan pendapatan sebanyak 8.211.000 Rupiah.

Maret = Es Kopi Relasi sebanyak 225 cup, Sanger sebanyak 116 cup, Espresso sebanyak 93 cup, Kopi Hitam sebanyak 187 cup, V 60 sebanyak 94 cup, dan pendapatan sebanyak 8.599.000 Rupiah.

April = Es Kopi Relasi sebanyak 217 cup, Sanger sebanyak 116 cup, Espresso sebanyak 95 cup, Kopi Hitam sebanyak 180 cup, V 60 sebanyak 91 cup, dan pendapatan sebanyak 8.360.000 Rupiah.

Mei = Es Kopi Relasi sebanyak 205 cup, Sanger sebanyak 114 cup, Espresso sebanyak 87 cup, Kopi Hitam sebanyak 169 cup, V 60 sebanyak 86 cup, dan pendapatan sebanyak 7.932.000 Rupiah.

Dapat menghitung rata-rata dari data tersebut dan mendapat hasil prediksi Es kopi Relasi sebanyak 212 cup, Sanger sebanyak 115 cup, Espresso sebanyak 88 cup, Kopi Hitam sebanyak 178 cup, V60 sebanyak 90 cup, dan pendapatan yang diperkirakan pada bulan Juni adalah 8.166.600 Rupiah.

4.1 Perhitungan menggunakan metode *moving average*

Berdasarkan tabel 4.1 penjualan bulan juni dapat diprediksi berdasarkan nilai rata-rata pada periode sebelumnya dengan menggunakan metode *moving average*.

a. Es kopi Relasi

Januari : 203

Februari : 210

Maret : 225

April : 217

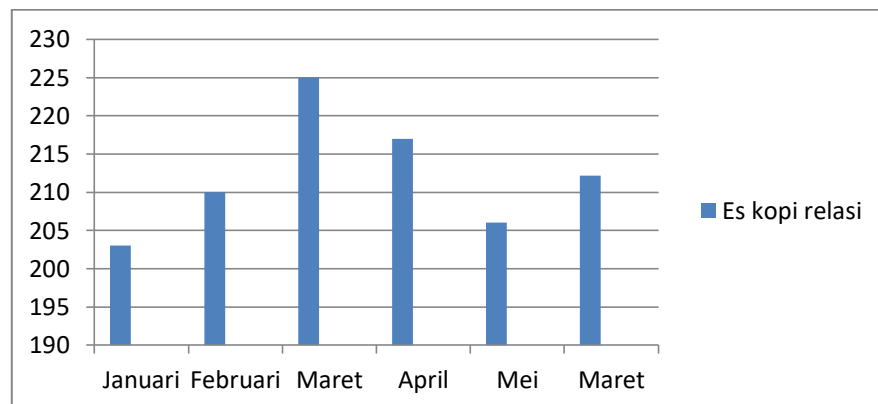
Mei : 206

Moving Average Juni = $(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / n$

$$= (203+210+225+217+206)/5$$

$$= 212,2$$

Dengan demikian hasil prediksi pada bulan Juni pada es kopi relasi yaitu 212,2.



Gambar 4. 1 Diagram penjualan es kopi relasi

b. Sanger

Januari : 111

Februari : 118

Maret : 115

April : 116

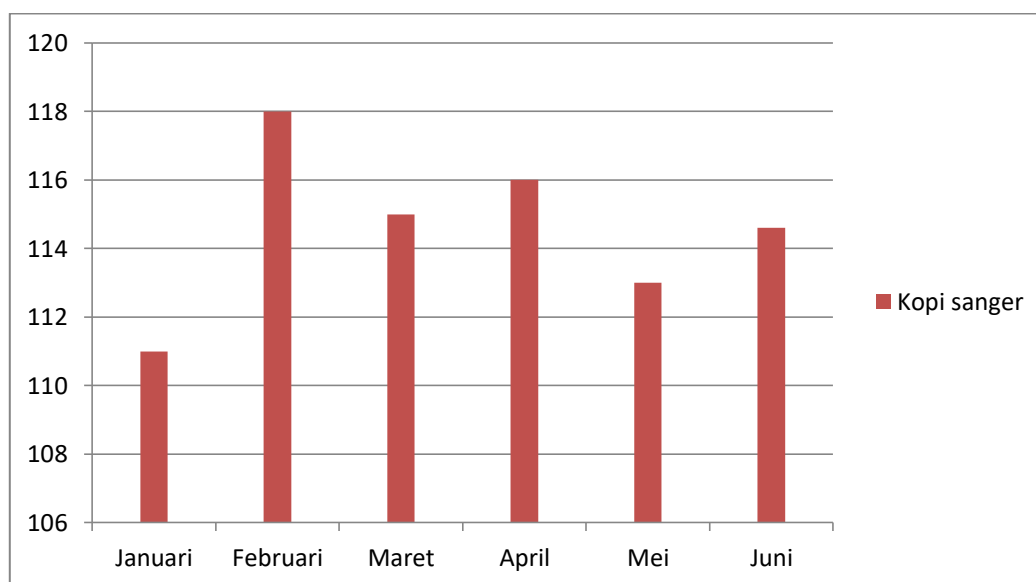
Mei : 113

Moving Average Juni = $(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / n$

$$= (111+118+115+ 116+ 113)/ 5$$

$$= 114,6$$

Hasil prediksi penjualan kopi sanger pada bulan Juni yaitu 114,6.



Gambar 4. 2 prediksi penjualan kopi sanger pada bulan Juni

c. Espresso

Januari : 80

Februari : 85

Maret : 94

April : 95

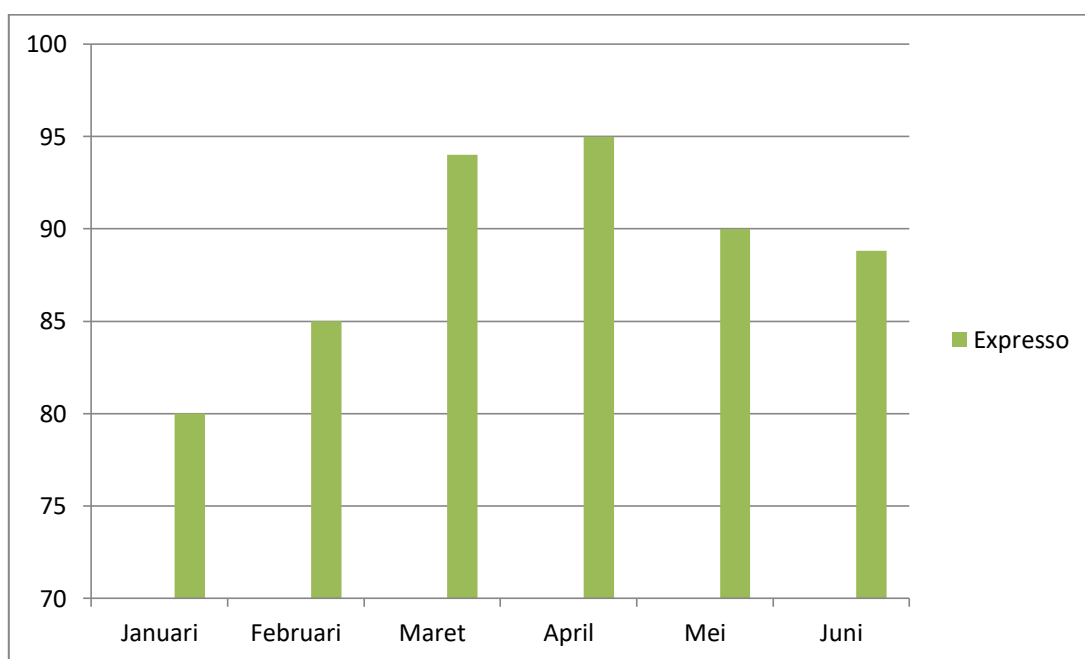
Mei : 90

$$\text{Moving Average Juni} = (X1 + X2 + X3 + \dots + Xn) / n$$

$$= (80+85+94+95+90) / 5$$

$$= 88,8$$

Hasil prediksi penjualan espresso pada bulan Juni yaitu 88,8.



Gambar 4. 3 Diagram penjualan espresso

d. Kopi hitam

Januari : 167

Februari : 187

Maret : 187

April : 180

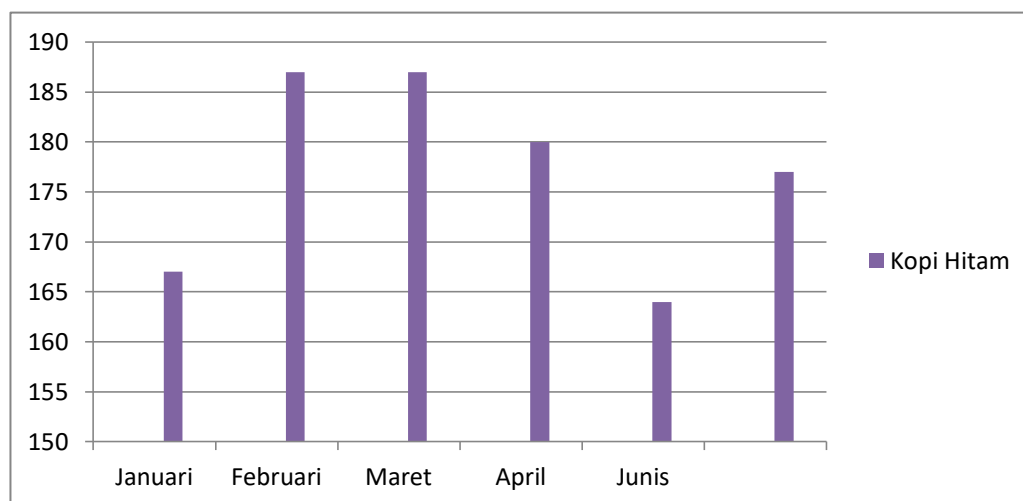
Mei : 164

$$\text{Moving Average Juni} = (X1 + X2 + X3 + \dots + Xn) / n$$

$$= (167+187+187+180+164) / 5$$

$$= 177$$

Hasil prediksi penjualan kopi hitam pada bulan Juni yaitu 177.



Gambar 4. 4 Diagram penjualan kopi hitam

e. V60

Januari : 88

Februari : 91

Maret : 94

April : 91

Mei : 88

Moving Average Juni = $(X1 + X2 + X3 + \dots + Xn) / n$

$$= (88+91+94+91+88) / 5$$

$$= 90,4$$

Hasil prediksi penjualan kopi hitam pada bulan Juni yaitu 90,4.

Disini hasil dari semua data input yang sudah diperhitungkan dari Bulan Januari sampai Bulan Mei untuk memprediksi Bulan Juni, memperoleh hasil :

Dapat menghitung rata-rata dari data tersebut dan mendapat hasil prediksi Es kopi Relasi sebanyak 212 cup, Sanger sebanyak 115 cup, Espresso sebanyak 89 cup, Kopi Hitam sebanyak 177 cup, V60 sebanyak 88 cup, dan pendapatan yang diperkirakan pada bulan Juni adalah 8.166.600 Rupiah.

4.2 Algoritma exponential smoothing

Prediksi penjualan kopi menggunakan Metode *exponential smoothing* pada *coffe shop* Relasi dapat mempermudah dalam mendapatkan informasi prediksi penjualan barang pada bulan berikutnya, serta dapat dijadikan alternatif dalam manajemen persediaan kopi di *coffe shop* Relasi berdasarkan hasil prediksi penjualan kopi pada bulan berikutnya.

Dalam memprediksi ini, alpha (α) yang akan dicoba (trial) secara acak sebagai nilai bobot dan contoh perhitungan adalah ($\alpha = 0,1$), ($\alpha = 0,2$), ($\alpha = 0,3$), ($\alpha = 0,4$), ($\alpha = 0,5$), ($\alpha = 0,6$), ($\alpha = 0,7$), ($\alpha = 0,8$), dan ($\alpha = 0,9$).

a) Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0,1$) pada jenis es kopi Relasi.

$$F1 = 203$$

$$F2 = \alpha * X1 + (1 - \alpha) * F1$$

$$= 0,1 * 210 + 0,9 * 203$$

$$= 21 + 183$$

$$= 204$$

$$F3 = \alpha * X2 + (1 - \alpha) * F2$$

$$= 0,1 * 225 + 0,9 * 204$$

$$= 22 + 184$$

$$= 206$$

$$F4 = \alpha * X3 + (1 - \alpha) * F3$$

$$= 0,1 * 217 + 0,9 * 206$$

$$= 22 + 185$$

$$= 207$$

$$F5 = \alpha * X4 + (1 - \alpha) * F4$$

$$= 0,1 * 206 + 0,9 * 207$$

$$= 21 + 186$$

$$= 207$$

Maka prediksi perhitungan penjualan es kopi relasi menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ adalah 207 cup.

Tabel.4 2 Hasil Prediksi Penjualan es kopi Relasi pada bulan Juni

Periode	Data Aktual	Ft	MAD	MASE	MAPE
Januari-2024	203	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Februari-2024	210	203	7	49	0,033333333
2Maret-2024	225	203,3627036	21,63729641	468,172596	0,096165762
Apr-24	217	205,1650442	11,83495578	140,0661784	0,054538967
Mei-2024	206	206,0000002	1,68448E-07	2,83746E-14	8,17707E-10
Juni-2024	?	205,6691284			
			10,11806309	164,3096936	0,046009516
Pendapatan bulan Juni		Rp3.085,037			4,600951568

Prediksi dengan menggunakan nilai ($\alpha = 0,098394$) diperoleh hasil prediksi penjualan kopi pada bulan Juni 2024 yaitu sebanyak 206 cup es kopi Relasi dengan nilai error metode MAPE sebesar 4,6 dan nilai error metode MASE 164 juga memperoleh pendapatan Rp. 3.085,037 pada penjualan es kopi Relasi seperti terlihat pada Tabel.4.2.

b) Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0,2$) pada jenis kopi sanger.

$$F1 = 111$$

$$F2 = \alpha * X1 + (1 - \alpha) * F1$$

$$= 0,2 * 118 + 0,8 * 111$$

$$= 24 + 89$$

$$= 113$$

$$F3 = \alpha * X2 + (1 - \alpha) * F2$$

$$= 0,2 * 115 + 0,8 * 113$$

$$= 23 + 90$$

$$= 113$$

$$F4 = \alpha * X3 + (1 - \alpha) * F3$$

$$= 0,2 * 116 + 0,8 * 113$$

$$= 23 + 90$$

$$= 113$$

$$F5 = \alpha * X4 + (1 - \alpha) * F4$$

$$= 0,2 * 113 + 0,8 * 113$$

$$= 23 + 90$$

$$= 113$$

Maka prediksi perhitungan penjualan sanger menggunakan nilai $\alpha = 0,2$ adalah 113 cup.

Tabel.4 3 Hasil Prediksi Penjualan Sanger pada bulan Juni

Periode	Data Aktual	Ft	MAD	MASE	MAPE
Januari-2024	111	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Februari-2024	118	111	7	49	0,059322034
Maret-2024	115	114,1355881	0,86441188	0,747207898	0,007516625
Apr-24	116	115,9999335	6,65057E-05	4,42301E-09	5,73325E-07
Mei-2024	113	117,7061182	4,706118168	22,14754821	0,041647063
Juni-2024	?	118,4269408			
			3,142649138	17,97368903	0,027121574
Pendapatan bulan Juni		Rp1.184,269	2,712157392		

Prediksi dengan menggunakan nilai ($\alpha = 0,214708$) diperoleh hasil prediksi penjualan kopi pada bulan Juni 2024 yaitu sebanyak 206 cup es kopi Relasi dengan nilai error metode MAPE sebesar 2,7 dan nilai error metode MASE 17,9 juga memperoleh pendapatan Rp. 1.184,269 pada penjualan es kopi Relasi seperti terlihat pada Tabel.4.3.

c) Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0,3$) pada jenis espresso.

$$F1 = 80$$

$$F2 = \alpha * X1 + (1 - \alpha) * F1$$

$$= 0,3 * 85 + 0,7 * 80$$

$$= 26 + 56$$

$$= 82$$

$$F3 = \alpha * X2 + (1 - \alpha) * F2$$

$$= 0,3 * 94 + 0,7 * 82$$

$$= 28 + 57$$

$$= 85$$

$$F4 = \alpha * X3 + (1 - \alpha) * F3$$

$$= 0,3 * 95 + 0,7 * 85$$

$$= 29 + 60$$

$$= 89$$

$$F5 = \alpha * X4 + (1 - \alpha) * F4$$

$$= 0,3 * 90 + 0,7 * 89$$

$$= 27 + 62$$

$$= 89$$

Maka prediksi perhitungan penjualan espresso menggunakan nilai $\alpha = 0,3$ adalah 89 cup.

Tabel.4.4 Hasil Prediksi Penjualan Espresso pada bulan Juni

Periode	Data Aktual	Ft	MAD	MASE	MAPE
Jan-2024	80	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Feb-2024	85	80	5	5625	0,058823529
Maret-2024	94	86,98144766	7,018552338	6394,064629	0,07466545
Apr-24	95	94,99993554	6,44557E-05	9024,975507	6,78481E-07
Mei-2024	90	101,6850958	11,68509582	8100	0,129834398

Periode	Data Aktual	Ft	MAD	MASE	MAPE
Juni-2024	?	105,6813742			
			5,925928154	7286,010034	0,065831014
Pendapatan bulan Juni		Rp1.268,176			6,583101408

Prediksi dengan menggunakan nilai ($\alpha = 0,27037$) diperoleh hasil prediksi penjualan kopi pada bulan Juni 2024 yaitu sebanyak 106 cup es kopi Relasi dengan nilai error metode MAPE sebesar 6,5 dan nilai error metode MASE 7286 juga memperoleh pendapatan Rp. 1.268,176 pada penjualan espresso seperti terlihat pada Tabel.4.4.

d) Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0,2$) pada jenis kopi hitam.

$$F1 = 167$$

$$F2 = \alpha * X1 + (1 - \alpha) * F1$$

$$= 0,2 * 187 + 0,8 * 167$$

$$= 37 + 134$$

$$= 171$$

$$F3 = \alpha * X2 + (1 - \alpha) * F2$$

$$= 0,2 * 187 + 0,8 * 171$$

$$= 37 + 137$$

$$= 174$$

$$F4 = \alpha * X3 + (1 - \alpha) * F3$$

$$= 0,2 * 180 + 0,8 * 174$$

$$= 36 + 139$$

$$= 175$$

$$F5 = \alpha * X4 + (1 - \alpha) * F4$$

$$= 0,2 * 164 + 0,8 * 175$$

$$= 33 + 140$$

$$= 173$$

Maka prediksi perhitungan penjualan kopi hitam menggunakan nilai $\alpha = 0,2$ adalah 173 cup.

Tabel.4.5 Hasil Prediksi Penjualan Kopi Hitam pada bulan Juni

Periode	Data Aktual	Ft	MAD	MASE	MAPE
Januari-2024	167	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Februari-2024	187	167	20	400	0,106951872
Maret-2024	187	174,2221661	12,77783386	163,2730382	0,068330662
Apr-24	180	179,999899	0,000100952	1,01913E-08	5,60845E-07
Mei-2024	164	183,1014695	19,10146953	364,8661383	0,116472375
Juni-2024	?	182,1070326			
			12,96985109	232,0347941	0,072938868
Pendapatan bulan Juni		Rp1.456,856			7,293886751

Prediksi dengan menggunakan nilai ($\alpha = 0,217231$) diperoleh hasil prediksi penjualan kopi pada bulan Juni 2024 yaitu sebanyak 182 cup kopi hitam dengan nilai error metode MAPE sebesar 7,2 dan nilai error metode MASE 232 juga memperoleh pendapatan Rp. 1.456,856 pada penjualan kopi hitam seperti terlihat pada Tabel.4.5.

e) Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0,2$) pada jenis kopi V60.

$$F1 = 88$$

$$F2 = \alpha * X1 + (1 - \alpha) * F1$$

$$= 0,2 * 91 + 0,8 * 88$$

$$= 18 + 70$$

$$= 88$$

$$F3 = \alpha * X2 + (1 - \alpha) * F2$$

$$= 0,2 * 94 + 0,8 * 88$$

$$= 19 + 70$$

$$= 89$$

$$F4 = \alpha * X3 + (1 - \alpha) * F3$$

$$= 0,2 * 91 + 0,8 * 89$$

$$= 18 + 71$$

$$= 89$$

$$F5 = \alpha * X4 + (1 - \alpha) * F4$$

$$= 0,2 * 88 + 0,8 * 89$$

$$= 18 + 72$$

$$= 90$$

Maka prediksi perhitungan penjualan kopi V60 menggunakan nilai $\alpha = 0,2$ adalah 90 cup.

Tabel.4.6 Hasil Prediksi Penjualan Kopi V60 pada bulan Juni

Periode	Data Aktual	Ft	MAD	MASE	MAPE
Januari-2024	88	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Februari-2024	91	88	3	9	0,032967033

Maret-2024	94	89,32012072	4,679879276	21,90127004	0,04978595
Apr-24	91	90,99995755	4,24533E-05	1,80228E-09	4,6652E-07
Mei-2024	88	91,72008676	3,720086761	13,83904551	0,042273713
Juni-2024	?	91,67244989			
			2,850002123	11,18507889	0,031256791
Pendapatan bulan Juni		Rp1.375,087			3,125679061

Prediksi dengan menggunakan nilai ($\alpha = 0,207913$) diperoleh hasil prediksi penjualan kopi pada bulan Juni 2024 yaitu sebanyak 92 cup V60 dengan nilai error metode MAPE sebesar 3 dan nilai error metode MASE 11 juga memperoleh pendapatan Rp. 1.375,087 pada penjualan kopi V60 seperti terlihat pada Tabel.4.6.