
Penerapan Metode Peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Menyusun Perencanaan Produksi (Survei pada UMKM Pembuatan Bordir dan Pakaian, Nining Collection di Ciamis)

Dita Ratna Kania¹, Suci Putri Lestari², Barin Barlian³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
E-mail: ratnakaniadita7@gmail.com¹

Article History:

Received: 29 Agustus 2022

Revised: 12 September 2022

Accepted: 13 September 2022

Keywords: Sales

Forecasting, Production

Planning, Forecasting

Method

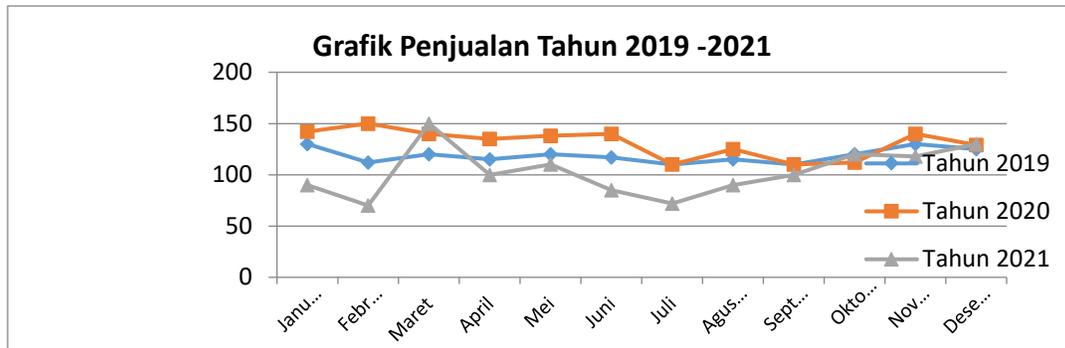
Abstract: *This study aims to determine and predict the number of products that the company must make and estimate from the sales data owned by UMKM Nining Collection for the period January 2019 – December 2021. The method of data collection in this study is by direct observation of UMKM Nining Collection using techniques such as interviews, observations, and documentation. The analysis tool is carried out using forecasting methods such as moving average and exponential smoothing. The results of the forecasting analysis show that the 3 period moving average method is better for use in companies because it has the smallest error value. The company should follow the calculation of the forecasting method with a 3 period moving average so that it is able to predict and prepare production plans.*

PENDAHULUAN

UMKM merupakan usaha mikro, usaha kecil dan usaha menengah. Dalam artikel Detik.com pada tanggal 05 Mei 2021 Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Airlangga Hartanto menyebutkan bahwa UMKM mempunyai kontribusi besar dalam bidang perekonomian dengan menyumbangkan PDB Indonesia sebesar 61.07 %, kontribusi tersebut dilihat dari penyerapan total tenaga kerja yang ada serta total investasi. Dari pernyataan artikel tersebut adanya UMKM dapat menggerakkan roda perekonomian dan mengurangi pengangguran.

Nining *collection* adalah UMKM yang bergerak di bidang pembuatan mukena dan pakaian, Nining *collection* bertempat di Desa. Margajaya, Kecamatan. Sukadana, Kabupaten Ciamis. Dari wawancara yang dilakukan kepada pemilik usaha, proses produksi di UMKM Nining *collection* dilakukan ketika terjadi pesanan, hal itu kadang kala menjadi sebab keluhan pelanggan ketika terjadi pesanan yang membludak sehingga harus menunggu lama untuk mendapatkan pesannya. Pemilik usaha juga mengatakan kalau produksi dilakukan terlebih dahulu sebelum adanya pesanan takutnya barang akan menumpuk dan biaya produksinya juga besar, hal tersebut akan menjadi masalah ketika pesanan membludak karena tidak adanya perencanaan maupun prediksi yang baik, apalagi di tengah banyaknya pesaing UMKM, calon pembeli akan beralih kepada UMKM yang sejenis lainnya untuk bisa mendapatkan barang yang lebih cepat. Itulah kenapa prediksi dan perencanaan yang baik harus dilakukan agar operasional

di UMKM tersebut dapat berjalan baik dan efisien sehingga pembeli bisa terpuaskan dan tidak beralih kepada pesaing.



Gambar 1. Grafik Penjualan UMKM Nining Collection Tahun 2019-2021

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa penjualan tidak selalu sama ada kenaikan dan penurunan, karena UMKM Nining Collection itu memproduksi ketika terjadi pesanan, maka ketika permintaan meningkat UMKM tidak mempunyai stok yang akan mengakibatkan lamanya pemrosesan dan pelayanan kepada konsumen sehingga konsumen harus menunggu lama untuk bisa mendapatkan produk yang mereka inginkan, hal tersebut bisa menyebabkan konsumen beralih ke pesaing yang menjual produk serupa, untuk itulah diperlukan sebuah peramalan sebelum dilakukan proses produksi, dalam jurnal enterpreneur forecasting ataupun peramalan merupakan metode yang digunakan untuk perencanaan dan pengendalian produksi. *Forecasting* digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan perencanaan yang efektif dan efisien. Salah satu metode yang ada dalam forecasting adalah moving average dan exponential smoothing.

LANDASAN TEORI

Pengertian Perencanaan Produksi

Menurut Hamid Al-Jufri (2011:134) menyatakan bahwa Perencanaan adalah proses penyusunan gambaran kegiatan dimasa depan dalam rangka untuk mencapai perubahan atau tujuan yang telah ditetapkan.

Peramalan

Beberapa pengertian mengenai peramalan menurut beberapa ahli. Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:113) diterjemahkan oleh Hendra Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya menyebutkan bahwa Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan akan melibatkan untuk mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksi mereka ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematika.

Pengertian Jumlah Atau Hasil Produksi

Beberapa pengertian jumlah atau hasil produksi menurut para ahli. Menurut (Reksoprayitno, 2014: 3) hasil produksi ialah Hasil produksi merupakan jumlah produksi yang dihasilkan dalam jangka waktu tertentu sebagai pemakaian sejumlah faktor – faktor produksi dalam proses produksi untuk jangka yang sama.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode kualitatif. menurut Sugiyono (2019:18) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari generalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*

Teknik peramalan ada dua yaitu : model *time series* dan proyeksi kecenderungan. Model *time series* terdapat tiga metode yaitu : *naive*, *moving average*, dan *exponential smoothing*. Sedangkan metode peramalan yang akan digunakan di penelitian ini adalah *moving average* dan *exponential smoothing*.

Tabel 1. Peramalan Metode *Moving Average* 3 dan 5 Periode Tahun 2019-2021

No.	Bulan	Penjualan (pcs)	Hasil Peramalan MA 3	Hasil Peramalan Ma 5
1	Januari (2019)	130		
2	Februari	112		
3	Maret	120		
4	April	115	120,7	
5	Mei	120	115,7	
6	Juni	117	118,3	119,4
7	Juli	110	117,3	116,8
8	Agustus	115	116,7	116,4
9	September	110	114	115,4
10	Oktober	120	111,7	114,4
11	November	130	115	114,4
12	Desember	125	120	117
13	Januari (2020)	142	125	120
14	Februari	150	132,3	125,4
15	Maret	140	139	133,4
16	April	135	144	137,4
17	Mei	138	141,7	138,4
18	Juni	140	137,7	141
29	Juli	110	137,7	140,6
20	Agustus	125	129,3	132,6
21	September	110	125	129,6
22	Oktober	112	115	124,6
23	November	140	115,7	119,4
24	Desember	129	120,7	119,4
25	Januari (2021)	90	127	123,2
26	Februari	70	119,7	116,2
27	Maret	150	96,3	108,2
28	April	100	103,3	115,8
29	Mei	110	106,7	107,8
30	Juni	85	120	104
31	Juli	72	98,3	103
32	Agustus	90	89	103,4
33	September	100	82,3	91,4
34	Oktober	120	87,3	91,4

No.	Bulan	Penjualan (pcs)	Hasil Peramalan MA 3	Hasil Peramalan Ma 5
35	November	118	103,3	93,4
36	Desember	130	112,7	100
	Total	4.230		
	<i>Average</i>	117,5		
	<i>Next Periode</i>		122,7	111,6

Tabel 1 menunjukkan bahwa dapat diketahui ramalan atau perkiraan jumlah penjualan di bulan selanjutnya 122,7 Pcs atau di bulatkan menjadi 123 Pcs, Hasil ini di ambil dari perhitungan moving average 3 Periode, sedangkan ramalan atau perkiraan menggunakan moving average 5 Periode menghasilkan penjualan di bulan selanjutnya sebanyak 111,6 Pcs atau dibulatkan menjadi 112 Pcs. Hasil perhitungan dengan metode *moving average* 3 periode lebih besar dari hasil perhitungan dengan metode *moving average* 5 periode, hal tersebut karena *moving average* adalah perhitungan dengan mencari nilai rata – rata dari suatu periode tertentu, maka dari itu karena *moving average* 3 periode maka untuk mencari nilai rata – rata di suatu periode digunakan pembagi 3, sedangkan untuk *moving average* 5 periode pembaginya lebih besar yaitu 5. Oleh karena itu hasil dari peramalan *moving average* 3 periode untuk bulan selanjutnya lebih besar dari *moving average* 5 periode.

Kesalahan Dalam Peramalan

Kesalahan dalam peramalan harus digunakan untuk menjadi perkiraan tingkat *error* dalam peramalan. Semakin kecil nilai dalam kesalahan peramalan maka semakin cocok untuk digunakan. Perhitungan kesalahan peramalan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Periode Moving Average Mean Absolut Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Precent Error (MAPE)

Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Januari (2019)	130					
Februari	112					
Maret	120					
April	115	120,667	-5,667	5,667	32,111	4,928%
Mei	120	115,667	4,333	4,333	18,778	3,611%
Juni	117	118,333	-1,333	1,333	1,778	1,14%
Juli	110	117,333	-7,333	7,333	53,778	6,667%
Agustus	115	115,667	-,667	,667	,444	,58%
September	110	114	-4	4	16	3,636%
Oktober	120	111,667	8,333	8,333	69,444	6,944%
November	130	115	15	15	225	11,538%
Desember	125	120	5	5	25	4%
Januari (2020)	142	125	17	17	289	11,972%
Februari	150	132,333	17,667	17,667	312,111	11,778%
Maret	140	139	1	1	1	,714%
April	135	144	-9	9	81	6,667%
Mei	138	141,667	-3,667	3,667	13,444	2,657%
Juni	140	137,667	2,333	2,333	5,444	1,667%
Juli	110	137,667	-27,667	27,667	765,445	25,152%
Agustus	125	129,333	-4,333	4,333	18,778	3,467%
September	110	125	-15	15	225	13,636%

Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Oktober	112	115	-3	3	9	2,679%
November	140	115,667	24,333	24,333	592,111	17,381%
Desember	129	120,667	8,333	8,333	69,444	6,46%
Januari (2021)	90	127	-37	37	1369	41,111%
Februari	170	119,667	-49,667	49,667	2466,778	70,952%
Maret	150	96,333	53,667	53,667	2880,111	35,778%
April	100	103,333	-3,333	3,333	11,111	3,333%
Mei	110	106,667	3,333	3,333	11,111	3,03%
Juni	85	120	-35	35	1225	41,176%
Juli	72	98,333	-26,333	26,333	693,445	36,574%
Agustus	90	89	1	1	1	1,111%
September	100	82,333	17,667	17,667	312,111	17,667%
Oktober	120	87,333	32,667	32,667	1067,111	27,222%
November	118	103,333	14,667	14,667	215,111	12,429%
Desember	130	112,667	17,333	17,333	300,445	13,333%
TOTAL	4.230		10,667	476,667	13376,45	450,99%
AVERAGE	117,5		,323	14,444	405,347	13,666%
NEXT PERIODE		122,667	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	20,773	

Dari Tabel 2 perhitungan kesalahan peramalan yang telah diperoleh menunjukkan bahwa 3 Periode *moving average* pada *forecast* next period 122,667 pcs atau dibulatkan menjadi 123 pcs dan jumlah rata - rata absolut (MAD) *forecast* 3 Periode sebesar 14,444, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) *forecast* 3 bulan sebesar 405,347 dan kesalahan presentase rata – rata yang absolut (MAPE) *forecast* 3 Periode sebesar 13,666%.

Tabel 3. Periode Moving Average Mean Absolut Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Precent Error (MAPE)

Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Januari (2019)	130					
Februari	112					
Maret	120					
April	115					
Mei	120					
Juni	117	119,4	-2,4	2,4	5,76	2,051%
Juli	110	116,8	-6,8	6,8	46,24	6,182%
Agustus	115	116,4	-1,4	1,4	1,96	1,217%
September	110	115,4	-5,4	5,4	29,16	4,909%
Oktober	120	114,4	5,6	5,6	31,36	4,667%
November	130	114,4	15,6	15,6	243,36	12%
Desember	125	117	8	8	64	6,4%
Januari (2020)	142	120	22	22	484	15,493%
Februari	150	125,4	24,6	24,6	605,16	16,4%
Maret	140	133,4	6,6	6,6	43,56	4,714%
April	135	137,4	-2,4	2,4	5,76	1,778%
Mei	138	138,4	-,4	,4	,16	,29%
Juni	140	141	-1	1	1	,714%

Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Juli	110	140,6	-30,6	30,6	936,36	27,818%
Agustus	125	132,6	-7,6	7,6	57,76	6,08%
September	110	129,6	-19,6	19,6	384,16	17,818%
Oktober	112	124,6	-12,6	12,6	158,76	11,25%
November	140	119,4	20,6	20,6	424,36	14,714%
Desember	129	119,4	9,6	9,6	92,16	7,442%
Januari (2021)	90	123,2	-33,2	33,2	1102,24	36,889%
Februari	70	116,2	-46,2	46,2	2134,44	66%
Maret	150	108,2	41,8	41,8	1747,24	27,867%
April	100	115,8	-15,8	15,8	249,64	15,8%
Mei	110	107,8	2,2	2,2	4,84	2%
Juni	85	104	-19	19	361	22,353%
Juli	72	103	-31	31	961	43,056%
Agustus	90	103,4	-13,4	13,4	179,56	14,889%
September	100	91,4	8,6	8,6	73,96	8,6%
Oktober	120	91,4	28,6	28,6	817,96	23,833%
November	118	93,4	24,6	24,6	605,16	20,847%
Desember	130	100	30	30	900	23,077%
Total	4230		-,4	497,2	12752,08	467,149%
Average	117,5		-,013	16,039	411,357	15,069%
Next Periode		111,6	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	20,97	

Dari Tabel 3 perhitungan kesalahan peramalan yang telah diperoleh menunjukkan bahwa 5 Periode *moving average* pada *forecast* next period 111,6 pcs atau dibulatkan menjadi 112 pcs dan jumlah rata - rata absolut (MAD) *forecast* 5 Periode sebesar 16,039, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) *forecast* 5 Periode sebesar 411,357 dan kesalahan presentase rata – rata yang absolut (MAPE) *forecast* 5 periode sebesar 15,069%.

Tabel 4. Perbandingan error antara 3 Periode dan 5 Periode *moving average*

3 Periode <i>moving average</i>	MAD = 14,444	MSE = 405,347	MAPE = 13,666%
5 Periode <i>moving average</i>	MAD = 16,039	MSE = 411,357	MAPE = 15,069%

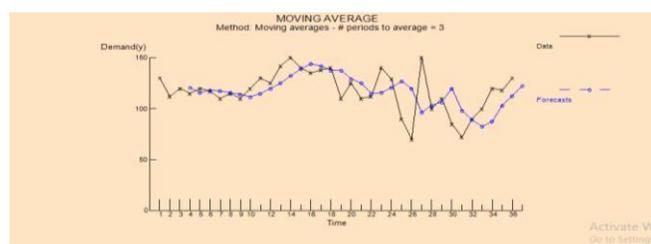
Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa 3 Periode *moving average* menghasiskan *error* yang lebih rendah dari 5 Periode *moving average*. Berarti *forecast* 3 Periode *moving average* penyimpangannya lebih kecil. Dalam kesalahan peramalan jika nilai kesalahan ada yang lebih sedikit dibandingkan dengan nilai kesalahan peramalan yang lain maka itu yang lebih akurat dalam peramalannya.

Tabel 5. Peramalan *Exponential Smoothing* ($\alpha=0,05$) Tahun 2019 – 2021 Dan Mean Absolut Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Present Error (MAPE)

Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Januari (2019)	130					
Februari	112	130	-18	18	324	16,071%
Maret	120	129,1	-9,1	9,1	82,81	7,583%
April	115	128,645	-13,645	13,645	186,186	11,865%
Mei	120	127,963	-7,963	7,963	63,405	6,636%

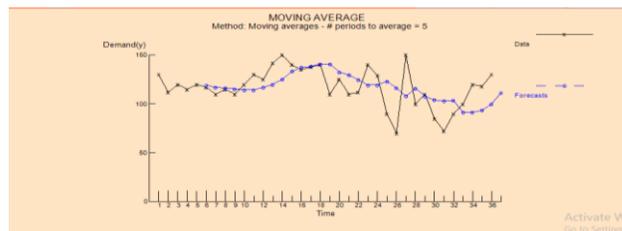
Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Juni	117	127,565	-10,565	10,565	111,611	9,03%
Juli	110	127,036	-17,036	17,036	290,238	15,488%
Agustus	115	126,185	-11,185	11,185	125,094	9,726%
September	110	125,625	-15,625	15,625	244,151	14,205%
Oktober	120	124,844	-4,844	4,844	23,465	4,037%
November	130	124,602	5,398	5,398	29,14	4,152%
Desember	125	124,872	,128	,128	,016	,103%
Januari (2020)	142	124,878	17,122	17,122	293,157	12,058%
Februari	150	125,734	24,266	24,266	588,825	16,177%
Maret	140	126,948	13,052	13,052	170,366	9,323%
April	135	127,6	7,4	7,4	54,757	5,481%
Mei	138	127,97	10,03	10,03	100,598	7,268%
Juni	140	128,472	11,528	11,528	132,903	8,235%
Juli	110	129,048	-19,048	19,048	362,829	17,316%
Agustus	125	128,096	-3,096	3,096	9,583	2,477%
September	110	127,941	-17,941	17,941	321,876	16,31%
Oktober	112	127,044	-15,044	15,044	226,317	13,432%
November	140	126,292	13,708	13,708	187,919	9,792%
Desember	129	126,977	2,023	2,023	4,092	1,568%
Januari (2021)	90	127,078	-37,078	37,078	1374,794	41,198%
Februari	70	125,224	-55,224	55,224	3049,724	78,892%
Maret	150	122,463	27,537	27,537	758,282	18,358%
April	100	123,84	-23,84	23,84	568,343	23,84%
Mei	110	122,648	-12,648	12,648	159,97	11,498%
Juni	85	122,016	-37,016	37,016	1370,15	43,548%
Juli	72	120,165	-48,165	48,165	2319,844	66,896%
Agustus	90	117,757	-27,757	27,757	770,425	30,841%
September	100	116,369	-16,369	16,369	267,934	16,369%
Oktober	120	115,55	4,45	4,45	19,8	3,708%
November	118	115,773	2,227	2,227	4,961	1,887%
Desember	130	115,884	14,116	14,116	199,258	10,858%
Total	4.230		-268,202	574,173	14796,83	566,224%
Average	117,5		-7,663	16,405	422,767	16,178%
Next Periode		116,59	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	21,175	

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa pada *exponential smoothing* dapat diketahui peramalan untuk *next periode* adalah 116,59 pcs atau dibulatkan menjadi 117 pcs, dengan rata – rata absolut (MAD) sebesar 16,405 dan kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) sebesar 422,767, kemudian rata – rata presentase kesalahan mutlak (MAPE) sebesar 16,178%. Kesalahan peramalan dalam metode *exponential smoothing* ini dalam kesalahan peramalan (MAD, MSE, dan MAPE) cenderung paling besar dari peramalan *moving average* 3 Periode dan 5 Periode.



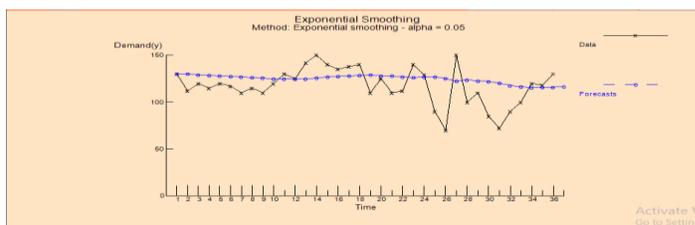
Gambar 2. Grafik Metode *Moving Average* 3 Bulan

Gambar 2 merupakan grafik dengan metode *moving average* dimana sumbu x merupakan periode yaitu sebanyak 36 periode. Sumbu y merupakan penjualan. Garis berwarna hitam merupakan penjualan produk selama 36 periode yang telah lalu dimulai dari Januari 2019 sampai Desember 2021. Grafik hasil peramalan dengan metode *moving average* 3 Periode ini diperoleh dengan berfluktuasi.



Gambar 3. Grafik Metode *Moving Average* 5 Bulan

Gambar 3 merupakan grafik dengan metode *moving average* dimana sumbu x merupakan periode yaitu sebanyak 36 periode. Sumbu y merupakan penjualan. Garis berwarna hitam merupakan penjualan produk selama 36 periode yang telah lalu dimulai dari Januari 2019 sampai Desember 2021. Grafik hasil peramalan dengan metode *moving average* 5 Periode ini diperoleh dengan berfluktuasi



Gambar 4. Grafik Metode *Exponential Smoothing* ($\alpha=0,05$)

Gambar 4 merupakan grafik dengan metode *exponential smoothing* ($\alpha=0,05$) dimana sumbu x merupakan periode yaitu sebanyak 36 periode, sumbu y menunjukkan penjualan. Garis berwarna hitam menunjukkan penjualan selama 36 periode yang telah lalu, dimulai dari Januari 2019 sampai Desember 2021. Grafik hasil peramalan dengan metode *exponential smoothing* ($\alpha=0,05$) ini diperoleh dengan berfluktuasi.

Menghitung Keuntungan UMKM Nining Collection Sebelum Melakukan Peramalan

Untuk menghitung keuntungan UMKM Nining Collection Sebelum Melakukan Peramalan dapat dilihat dari data biaya produksi dan data pendapatan UMKM Nining Collection sebagai berikut :

Tabel 6. Biaya Produksi UMKM Nining Collection

Bulan	Biaya produksi (satuan Rp)		
	2019	2020	2021
Januari	16.900.000	18.460.000	11.700.000
Februari	14.560.000	19.500.000	9.100.000
Maret	15.600.000	18.200.000	19.500.000
April	14.950.000	17.550.000	13.000.000
Mei	15.600.000	17.940.000	14.300.000

Juni	15.210.000	18.200.000	11.050.000
Juli	14.300.000	14.300.000	9.360.000
Agustus	14.950.000	16.250.000	11.700.000
September	14.300.000	14.300.000	13.000.000
Oktober	15.600.000	14.560.000	15.600.000
November	16.900.000	18.200.000	15.340.000
Desember	16.250.000	16.770.000	16.900.000
Jumlah Total	185.120.000	201.230.000 546.900.000	160.550.000

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa biaya produksi UMKM Nining Collection pada tahun 2019 sekitar Rp. 14.300.000 – Rp.16.900.000 karena pada tahun 2019 permintaan cukup banyak. Pada tahun 2020 terjadi peningkatan biaya produksi dari tahun sebelumnya yaitu sekitar Rp. 14.300.000 – Rp. 19.500.000 dan pada tahun selanjutnya yaitu tahun 2021 terjadi penurunan biaya produksi diakibatkan permintaan produk menurun sehingga produksi juga sedikit yaitu sekitar Rp. 9.100.000 – Rp. 19.500.000, dengan biaya produksi Rp. 130.000 per pcs.

Tabel 7. Pendapatan UMKM Nining Collection

Bulan	Pendapatan (satuan Rp)		
	2019	2020	2021
Januari	19.500.000	21.300.000	13.500.000
Februari	16.800.000	22.500.000	10.500.000
Maret	18.000.000	21.000.000	22.500.000
April	17.250.000	20.250.000	15.000.000
Mei	18.000.000	20.700.000	16.500.000
Juni	17.550.000	21.000.000	12.750.000
Juli	16.500.000	16.500.000	10.800.000
Agustus	17.250.000	18.750.000	13.500.000
September	16.500.000	16.500.000	15.000.000
Oktober	18.000.000	16.800.000	18.000.000
November	19.500.000	21.000.000	17.700.000
Desember	18.750.000	19.350.000	19.500.000
Jumlah Total	213.600.000	235.650.000 634.500.000	185.250.000

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa pendapatan UMKM Nining Collection pada tahun 2019 sekitar Rp. 16.500.000 – Rp.19.500.000 karena pada tahun 2019 permintaan cukup banyak sehingga penjualan juga cukup banyak. Pada tahun 2020 terjadi peningkatan pendapatan dari tahun sebelumnya yaitu sekitar Rp. 16.500.000 – Rp. 22.500.000 dan pada tahun selanjutnya yaitu tahun 2021 terjadi penurunan pendapatan diakibatkan permintaan produk menurun sehingga penjualan juga sedikit yaitu sekitar Rp. 10.500.000 – Rp. 22.500.000, dengan harga jual Rp.150.000 per pcs.

Dari tabel data biaya produksi dan tabel data pendapatan dari UMKM Nining Collection, maka keuntungan sebelum melakukan peramalan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Pendapatan} - \text{Biaya produksi} \\ & = \text{Rp. } 634.500.000 - \text{Rp. } 546.900.000 \\ & = \text{Rp. } 87.600.000 \text{ selama 3 tahun.} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan keuntungan sebelum melakukan peramalan maka dihasilkan keuntungan sebesar Rp. 87.600.000 selama 3 tahun.

Menghitung Keuntungan Dengan Sesudah Melakukan Peramalan

Dari metode peramalan yang sudah diketahui tentang prediksi dan perkiraan dalam penentuan jumlah produksi yang sudah ada yaitu peramalan dengan metode *moving average* 3 Periode dengan kesalahan peramalan paling kecil dibandingkan dengan *moving average* 5 Periode dan *exponential smoothing*, data *moving average* 3 Periode adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Peramalan *Moving Average* 3 Periode Untuk UMKM Nining Collection

Bulan	Penjualan (pcs)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error
Januari (2019)	130					
Februari	112					
Maret	120					
April	115	120,667	-5,667	5,667	32,111	4,928%
Mei	120	115,667	4,333	4,333	18,778	3,611%
Juni	117	118,333	-1,333	1,333	1,778	1,14%
Juli	110	117,333	-7,333	7,333	53,778	6,667%
Agustus	115	115,667	-,667	,667	,444	,58%
September	110	114	-4	4	16	3,636%
Oktober	120	111,667	8,333	8,333	69,444	6,944%
November	130	115	15	15	225	11,538%
Desember	125	120	5	5	25	4%
Januari (2020)	142	125	17	17	289	11,972%
Februari	150	132,333	17,667	17,667	312,111	11,778%
Maret	140	139	1	1	1	,714%
April	135	144	-9	9	81	6,667%
Mei	138	141,667	-3,667	3,667	13,444	2,657%
Juni	140	137,667	2,333	2,333	5,444	1,667%
Juli	110	137,667	-27,667	27,667	765,445	25,152%
Agustus	125	129,333	-4,333	4,333	18,778	3,467%
September	110	125	-15	15	225	13,636%
Oktober	112	115	-3	3	9	2,679%
November	140	115,667	24,333	24,333	592,111	17,381%
Desember	129	120,667	8,333	8,333	69,444	6,46%
Januari (2021)	90	127	-37	37	1369	41,111%
Februari	170	119,667	49,667	49,667	2466,778	70,952%
Maret	150	96,333	53,667	53,667	2880,111	35,778%
April	100	103,333	-3,333	3,333	11,111	3,333%
Mei	110	106,667	3,333	3,333	11,111	3,03%
Juni	85	120	-35	35	1225	41,176%
Juli	72	98,333	-26,333	26,333	693,445	36,574%
Agustus	90	89	1	1	1	1,111%
September	100	82,333	17,667	17,667	312,111	17,667%
Oktober	120	87,333	32,667	32,667	1067,111	27,222%
November	118	103,333	14,667	14,667	215,111	12,429%
Desember	130	112,667	17,333	17,333	300,445	13,333%
TOTAL	4.230		10,667	476,667	13376,45	450,99%
AVERAGE	117,5		,323	14,444	405,347	13,666%
NEXT PERIODE		122,667	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	20,773	

Dari Tabel 8 data peramalan *moving average* 3 Periode, maka penulis akan menghitung keuntungan yang sudah melakukan peramalan sebagai berikut :
Jumlah produksi x Harga jual x periode

=123 x Rp. 150.000 x 12 triwulan (3 tahun)
= Rp. 221.400.000 selama 3 tahun.

Dari perhitungan keuntungan yang sudah dilakukan maka keuntungan yang didapatkan setelah melakukan peramalan dengan metode peramalan *moving average* 3 Periode adalah sebesar Rp. 221.400.000 selama 3 tahun.

Menghitung Biaya Produksi Setelah Melakukan Peramalan

Dari hasil perhitungan peramalan *moving average* 3 Periode telah didapatkan bahwa jumlah produksi untuk next periode adalah 123 pcs, maka perhitungan biaya produksi setelah melakukan peramalan adalah sebagai berikut :

Jumlah produksi x biaya produksi x periode
=123 x Rp. 130.000 x 12 triwulan (3 tahun)
= Rp. 191.880.000 selama 3 tahun.

Dari perhitungan biaya produksi setelah melakukan peramalan tersebut maka didapatkan hasil yaitu sebesar Rp. 191.880.000 per 3 tahun.

Tabel 9. Perbandingan Peramalan Menggunakan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, Perbandingan Keuntungan Sebelum dan Sesudah Peramalan, Perbandingan Biaya Produksi Sebelum dan Sesudah Peramalan

<i>Moving Average</i> 3 dan 5 bulan	<i>Exponential smoothing</i> ($\alpha=0,05$)
Hasil peramalan menggunakan <i>moving average</i> 3 dan 5 Periode UMKM Nining <i>Collection</i> menghasilkan peramalan : untuk periode selanjutnya <i>moving average</i> 3 Periode sebesar 123 pcs dan untuk <i>moving average</i> 5 periode sebesar 112 pcs, dengan rata – rata absolut (MAD) periode 3 periode sebesar 14,444 sedangkan untuk 5 bulan sebesar 16,039, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) untuk 3 periode sebesar 405,347 sedangkan untuk 5 periode sebesar 411,357, kemudian rata – rata presentase kesalahan mutlak (MAPE) untuk 3 periode sebesar 13,666% sedangkan untuk 5 periode sebesar 15,069%.	Hasil peramalan <i>exponential smoothing</i> ($\alpha=0,05$) UMKM Nining <i>Collection</i> menghasilkan peramalan untuk periode selanjutnya sebanyak 117 pcs, dengan rata – rata absolut (MAD) sebesar 16,405, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) sebesar 422,767, kemudian rata – rata presentase kesalahan mutlak (MAPE) sebesar 16,178%.
Keuntungan sebelum peramalan	Keuntungan sesudah peramalan
UMKM Nining <i>Collection</i> sudah ada keuntungan yang didapatkan sebesar Rp. 87.600.000 selama 3 tahun dilihat dari pendapatan yang telah diterima oleh UMKM Nining <i>Collection</i> yang dikurangi dengan biaya produksi yang telah dikeluarkan oleh UMKM Nining <i>Collection</i> dengan 4.230 pcs selama 3 tahun dengan harga jual Rp. 150.000 per jual.	UMKM Nining <i>Collection</i> sudah melakukan peramalan di prediksi bisa mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 221.400.000 selama 3 tahun dari jumlah produksi yang sudah diramalkan sebesar 123 pcs yang dikalikan dengan harga jual yaitu Rp. 150.000 per jual.
Biaya Produksi Sebelum Peramalan	Biaya Produksi Sesudah Peramalan
UMKM Nining <i>Collection</i> sudah ada biaya produksi yang dikeluarkan sebesar Rp. 546.900.000 selama 3 tahun, dengan biaya produksi Rp. 130.000 per pcs.	Setelah melakukan peramalan di prediksi UMKM Nining <i>Collection</i> akan mengeluarkan biaya produksi sebesar Rp. 191.880.000 selama 3 tahun dengan biaya produksi Rp. 130.000 per pcs.

Dilihat dari Tabel 9 menunjukkan bahwa perbandingan peramalan menggunakan *moving average* dan *exponential smoothing* menghasilkan bahwa nilai kesalahan dari peramalan menggunakan *exponential smoothing* lebih besar dari nilai kesalahan peramalan menggunakan *moving average*, kemudian dilihat dari peramalan menggunakan *moving average* 3 dan 5 periode diketahui bahwa nilai kesalahan peramalan *moving average* 3 periode lebih kecil dari peramalan

menggunakan moving average 5 periode, jadi peramalan menggunakan *moving average* 3 periode lebih baik untuk digunakan karena menghasilkan kesalahan paling kecil, dari hasil perbandingan *moving average* dan *exponential smoothing* yang menghasilkan dipilihnya *moving average* 3 periode dengan peramalan penjualan untuk next periode sebanyak 123 pcs, rata – rata absolut 14,444, kesalahan kuadrat rata – rata 405,347, rata – rata presentase kesalahan mutlak sebesar 13,666%, kemudian karena data yang ada adalah data penjualan maka dengan jumlah penjualan periode selanjutnya yang sudah diprediksi secara tidak langsung jumlah produksi yang dilakukan Nining *Collection* juga bisa diketahui, yaitu dengan mengikuti prediksi penjualan yang sudah ada karena dengan UMKM sudah mengetahui perkiraan jumlah penjualan maka UMKM juga akan mengetahui berapa jumlah produksi yang harus mereka buat, sehingga produksi akan jauh lebih optimal dari sebelum melakukan peramalan, jadi jumlah produksi yang harus dilakukan untuk periode selanjutnya adalah sebanyak 123 pcs, kemudian keuntungan UMKM Nining *Collection* sebelum melakukan peramalan sebesar Rp. 87.600.000 selama 3 tahun dengan harga jual Rp. 150.000 per pcs dan dihitung setelah melakukan peramalan diprediksi akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 221.400.000 selama 3 tahun dengan harga jual Rp. 150.000 per pcs, maka dilihat dari perbandingan tersebut bahwa keuntungan setelah melakukan peramalan jauh lebih besar dibandingkan dengan yang sebelum peramalan, kemudian dilihat dari perbandingan biaya produksi sebelum melakukan peramalan biaya produksi yang dikeluarkan sebesar Rp. 546.900.000 selama 3 tahun, dan ketika sudah melakukan peramalan perkiraan biaya yang akan dikeluarkan sebesar Rp. 191.880.000 selama 3 tahun, dilihat dari perbandingan biaya produksi tersebut maka biaya produksi yang dikeluarkan setelah melakukan peramalan jauh lebih kecil dari sebelum melakukan peramalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai penerapan metode peramalan *moving average* dan *exponential smoothing* untuk menyusun perencanaan produksi pada UMKM Nining *Collection*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data penjualan yang diperoleh dari UMKM Nining *Collection* diketahui penjualan di setiap tahunnya tidak selalu meningkat ada kalanya terjadi penurunan, itu menjadi kendala untuk bisa memproduksi lebih optimal. Jumlah produksi yang harus disediakan dengan peramalan sudah optimal, dengan prediksi dan perkiraan untuk periode yang akan datang mengikuti arahan atau rekomendasi peramalan penjualan agar bisa melakukan dan menentukan jumlah produksi lebih optimal.
2. Hasil ramalan atau perkiraan penjualan di UMKM Nining *Collection* dengan metode *moving average* (rata – rata bergerak) untuk 3 periode. Menghasilkan peramalan untuk periode selanjutnya sebanyak 122,667 atau kalau dibulatkan menjadi 123 pcs, dan menghasilkan Error yaitu Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 14,444, Mean Squared Error (MSE) sebesar 405,347 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 13,666%. Untuk hasil atau perkiraan peramalan *moving average* 5 periode menghasilkan perkiraan peramalan untuk periode selanjutnya sebanyak 111,6 atau kalau dibulatkan menjadi 112 pcs, dan menghasilkan Error yaitu Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 16,039, Mean Squared Error (MSE) sebesar 411,357 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 15,069%.
3. Hasil peramalan dengan menggunakan metode *exponential smoothing* menghasilkan perkiraan peramalan untuk periode selanjutnya sebesar 116,59 atau kalau dibulatkan menjadi 117 pcs, dan menghasilkan Error sebesar untuk Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 16,405, Mean Squared Error (MSE) sebesar 422,767 dan Mean Absolute Percentage Error

(MAPE) sebesar 16,178%.

4. Diambil kesimpulan bahwa peramalan permintaan konsumen dengan menggunakan menggunakan metode exponential smoothing mempunyai hasil peramalan lebih besar dari metode yang lainnya, dan tingkat kesalahan lebih kecil dari metode yang lainnya. Dari hasil peramalan tersebut dan jika dibandingkan dengan hasil peramalan yang penulis buat diketahui bahwa tidak setiap peramalan akan menghasilkan metode peramalan yang sama untuk dipilih, karena metode peramalan yang dipilih dilihat dari hasil peramalan dan yang mempunyai nilai kesalahan paling kecil.

DAFTAR REFERENSI

- Aulia, Karina. Mariza Kartaningtyas dan Mawan Kriswanto. 2020. Penerapan Metode Peramalan Untuk Identifikasi Potensi Permintaan Konsumen. *Jurnal Informal UNEJ* Vol 4. No.3.
- Budiman, Haryanto. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Dini, Warachmatul. 2021. Analisis Peramalan Permintaan Makaroni Untuk Menentukan Jumlah Produksi Optimal. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Tasikmalaya.
- Eunike, Agus Tina, dkk. 2018. *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. UB Press. Malang.
- Gaspersz, Vincent, 2012, *All in one: Production and Inventori Management*, Edisi 8, Bogor.
- Haryono, Wirdihan Tulus. 2012. Penerapan Metode Single Moving Average dan Metode Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Produk Kain Grey di PT. Iskandar Indah Printing Textile. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hani, T. Handoko. 2014. *Manajemen Personalialia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Hudaningsih, Nurul. Silvia Firda Utami dan Wari Ammar Abdul Jabbar. 2020. Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil PT. Sunthi Sepuri Menggunakan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing. *Jurnal JINTEKS* Vol.2, No.1, ebruari 2020.
- Ipnuwati, Sri. 2021. Sistem Peramalan Jumlah Produksi Keripik Menggunakan Metode Moving Average. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, Vol.2, No.1, April 2021.
- Junaidi, Didik dan Imron Mas'ud. 2018. Penerapan Metode Forecasting Dalam Perencanaan Produksi Bakpia Dengan Menggunakan Software POM Guna Memenuhi Permintaan Konsumen. *Jurnal* Vol.05/No.03/2018.
- Listyaningsih. 2014. *Administrasi Pembangunan, Pendekatan Konsep dan Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Heizer, Zay dan Barry Rander. 2015. *Manajemen Operasi : Manajeme Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, Edisi 11, Salemba Empat, Jakarta.
- Heizer dan Render. 2014. *Manajemen Operasi*. Salemba Empat, Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Rander. 2011. *Manajemen Operasi*. Edisi Sembilan. Buku Satu. Diterjemahkan Oleh Chriswan Sungkono, Jakarta: Salemba Empat.
- Heraati, W.D. 2012. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Machfoedz, M. 2013. *Pengantar Pemasaran Modern*. Akademi Manajemen Pemasaran YPKPN, Yogyakarta.
- Mas'ud, M Imron. 2018. Penerapan Metode Forecasting Dalam Perencanaan Produksi Bakpia Dengan Menggunakan Software POM Guna Memenuhi Permintaan Konsumen. *Jurnal*. Vol.2, No.3, 2018.
- Nugraha, Kaliandra. 2018. Penerapan Metode Peramalan Untuk Menyusun Perencanaan Produksi Pada Konveksi Abya Gaffindo. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas

Pasundan. Bandung.

- Nugroho,Aji. 2004. Analisis Penerapan Metode Peramalan Terhadap Permintaan Konsumen Dalam Optimalisasi Perencanaan Produksi Bahan Makanan Pada Departemen Food and Beverage Hotel Novotel Yogyakarta. Thesis. Depositing User :Mr. Super Admin,Date Depositing 11 Januari 2012. Binus.
- Rachman,Rizal. 2018. Penerapan Metode Moving Average dan ExponentialSmoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment.Jurnal Informatika,vol,5,No 1.
- Riski,Anami Bagus. 2020. Analisis Peramalan Permintaan Roti Untuk Menentukan Jumlah Produksi Yang Optimal Dengan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada P-IRT Permata Bakery Padalarang Tegal. Skripsi. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Pancasakti Tegal.