

ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI KELAPA SAWIT PADA PERKEBUNAN RAKYAT DI PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Seftya Apriyani

Universitas Mercu Buana

seftyaapryns20@gmail.com

Abstrak. Kelapa sawit merupakan salah satu hasil pertanian terbesar yang ada di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan dapat meningkatkan kesejahteraan para petani sawit. Jumlah produksi buah kelapa sawit tidak selalu stabil atau meningkat, melainkan mengalami naik turun yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan tingkat produksi buah kelapa sawit untuk lima tahun kedepan berdasarkan data tahun 2012 - 2021 pada Provinsi Kalimantan Barat dan untuk membandingkan peramalan jumlah produksi kelapa sawit menggunakan 3 (tiga) metode peramalan *Time Series* yaitu metode *Trend Linier*, *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Citra yang diolah dalam penelitian ini adalah produksi buah kelapa sawit dalam 10 tahun terakhir yang bersumber dari data Badan Pusat Statistik berdasarkan Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Kalimantan Barat. Akurasi peramalan selanjutnya diukur menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percent age Error*). Proyeksi rata-rata jumlah produksi kelapa sawit pada 5 tahun kedepan (periode berikutnya) menggunakan 3 metode peramalan adalah: 16.435.545 (*Trend Linier*); 10.994.812 (*Single Exponential Smoothing*) dan 12.487.150 (*Moving Average*). Pengukuran akurasi menggunakan MAD, MSE dan MAPE menunjukkan bahwa metode peramalan jumlah produksi kelapa sawit yang paling akurat adalah peramalan menggunakan metode polynomial *Trend Linier* (MAD 108.855,10; MSE 19.896.565.928,90; dan MAPE 1,29) karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan hasil peramalan menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

Kata Kunci: *Time Series*; Peramalan Produksi; *Trend Linier*; *Single Exponential Smoothing*; *Moving Average*

Abstract. Oil palm is one of the largest agricultural products in Indonesia and has high economic value and can improve the welfare of oil palm farmers. The amount of oil palm fruit production is not always stable or increasing, instead it fluctuates and falls which is influenced by many factors. This study aims to estimate the production level of palm fruit for the next five years based on data for 2012 - 2021 in West Kalimantan Province and to compare forecasting the amount of palm oil production using 3 (three) time series forecasting methods, namely the linear trend method, single exponential smoothing and moving averages. The image processed in this study is the production of oil palm fruit in the last 10 years which is sourced from data from the Central Bureau of Statistics based on the West Kalimantan Provincial Plantation and Livestock Service. Forecasting accuracy is then measured using MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*) and MAPE (*Mean Absolute Percent Error*). The projection of the average amount of palm oil production in the next 5 years (the next period) using 3 forecasting methods is: 16,435,545 (linear trend); 10,994,812 (single exponential smoothing) and 12,487,150 (moving average). Accuracy measurements using MAD, MSE and MAPE show that the most accurate method for forecasting the amount of palm oil production is forecasting using the linear trend polynomial method (MAD 108,855.10; MSE 19,896,565,928.90; and MAPE 1.29) because it has a high error rate. smaller than the results of forecasting using the moving average method and single exponential smoothing.

Keywords: *Time Series; Production forecasting; Linier Trend; Single Exponential Smoothing; Moving Average*

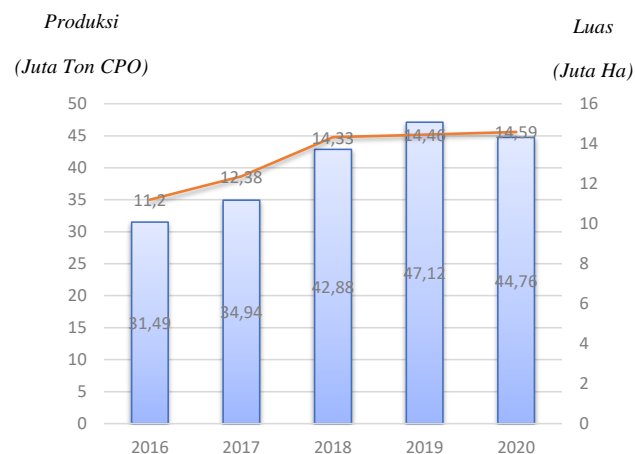
PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peranan yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu sekitar 12,72 persen pada tahun 2019 atau merupakan urutan ketiga setelah sektor Industri Pengolahan dan Perdagangan Besar dan Eceran (19,70 persen), serta Reparasi Mobil dan Sepeda Motor (13,01 persen).

Salah satu subsektor yang cukup besar potensinya adalah subsektor perkebunan. Kontribusi subsektor perkebunan tahun 2019 yaitu sebesar 3,27 persen terhadap total PDB dan 25,71 persen terhadap sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan atau merupakan urutan pertama pada sektor tersebut.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia karena kemampuannya menghasilkan minyak nabati yang banyak dibutuhkan oleh sektor industri. Sifatnya yang tahan oksidasi dengan tekanan tinggi dan kemampuannya melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, serta daya melapis yang tinggi membuat minyak kelapa sawit dapat digunakan untuk beragam peruntukan, diantaranya yaitu untuk minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel).

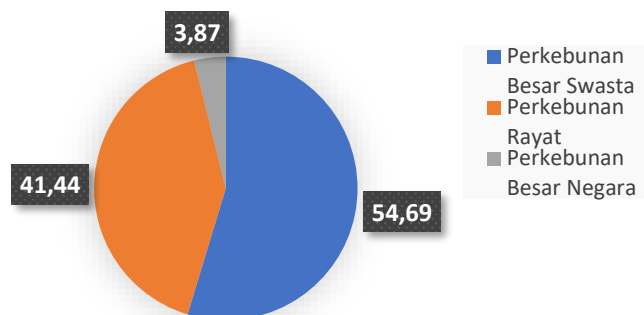
Berdasarkan Gambar 1, luas perkebunan kelapa sawit berdasarkan land used dan produksi CPO pada tahun 2018 meningkat signifikan dibanding tahun-tahun sebelumnya. Peningkatan tersebut disebabkan oleh peningkatan cakupan administrasi perusahaan kelapa sawit. Pada tahun 2019, terjadi peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit dan produksi CPO dibanding tahun 2018 menjadi 14,46 juta hektar dengan produksi sebesar 47,12 juta ton. Selanjutnya pada tahun 2020, terjadi peningkatan luas yang hampir stagnan sebesar 0,90 persen menjadi 14,59 juta hektar.



Gambar 1. Perkembangan Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia, 2016 – 2020

Sumber: Badan Pusat Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2021

Luas areal perkebunan kelapa sawit menurut status pengusahaan pada tahun 2020 tidak menunjukkan perubahan berarti. Seperti tahun sebelumnya, penguasaan luas areal perkebunan kelapa sawit masih didominasi oleh perkebunan besar swasta. Sebesar 7,98 juta hektar atau 54,69 persen perkebunan kelapa sawit dikuasai oleh perkebunan swasta; diikuti perkebunan rakyat yang menguasai 6,04 juta hektar atau 41,44 persen perkebunan kelapa sawit; serta sisanya 0,57 juta hektar atau 3,87 persen dikuasai oleh perkebunan besar negara (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Perbandingan Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Menurut Status Pengusahaan, 2020

Sumber: Badan Pusat Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2021

Pandemi *Covid-19* yang terjadi sejak awal tahun 2020 diperkirakan menyebabkan penurunan produksi CPO sebesar 5,01 persen dibanding tahun 2019 menjadi 45,74 juta ton. Pada tahun 2021, produksi CPO kembali mengalami sedikit penurunan menjadi 45,12 juta ton. Pada tahun 2021 produksi minyak sawit (CPO) pada perkebunan rakyat di Provinsi Kalimantan Barat sebesar 1,04 juta ton.

Tabel 1. Luas Lahan dan Produksi Kelapa Sawit Perkebunan Rakyat di Indonesia Tahun 2020

No	Provinsi	Luas Lahan		Produksi	
		Hektar	%	Ton TBS	%
1	Kalimantan Barat	689.830	11,41	1.428.859	9,22
2	Sumatera Selatan	503.532	8,33	1.747.797	11,27
3	Sumatera Utara	441.400	7,30	1.583.945	10,22
4	Kalimantan Tengah	357.944	5,92	934.920	6,03
5	Kalimantan Timur	254.044	4,20	540.254	3,49
6	Aceh	242.819	4,02	444.436	2,87
7	Sumatera Barat	242.342	4,01	652.421	4,21
8	Bengkulu	213.734	3,54	770.316	4,97
9	Lampung	109.339	1,81	197.639	1,25
10	Kalimantan Selatan	106.934	1,77	246.144	1,59

Sumber: Badan Pusat Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2021

Berdasarkan Tabel 1, jika dilihat berdasarkan luas areal pada perkebunan rakyat, Provinsi Kalimantan Barat menempati posisi tertinggi dalam hal luas areal perkebunan kelapa sawitnya dengan luas yaitu 689.830 ha, disusul Provinsi Sumatera Selatan dengan luas 503.532 ha. Sedangkan jika dilihat dari produksi TBS yang dihasilkan, Provinsi Sumatera Selatan menempati posisi pertama dengan produksi minyak kelapa sawit 1.747.797 ton dan Provinsi Kalimantan Barat menempati posisi ketiga dengan produksi minyak kelapa sawit 1.428.859 ton. Luas lahan akan mempengaruhi jumlah produksi jika didukung dengan saprodi yang cukup.

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk saat ini, kebutuhan atau permintaan akan kelapa sawit akan tetap tinggi di masa-masa mendatang. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya produksi kelapa sawit di Kalimantan Barat semakin naik setiap tahunnya. Mengingat besarnya dampak tingkat produksi kelapa sawit terhadap kebutuhan maupun perekonomian Indonesia, maka diperlukan suatu metode untuk mengetahui tingkat produksi kelapa sawit yang ada di Indonesia. Oleh sebab itu, diperlukan proyeksi produksi kedepan agar pemerintah dan pengusaha dapat mengambil kebijakan yang tepat agar ketersediaan minyak kelapa sawit bisa stabil di pasaran. Selain itu, bagi pengusaha proyeksi ini juga dapat dijadikan acuan dalam perencanaan produksi minyak kelapa sawit dalam memenuhi kebutuhan pasar.

Oleh karenanya peramalan adalah suatu alternatif jalan yang dapat dilakukan, karena

dengan mengetahui peramalan suatu produk, maka dapat membantu dalam menentukan jumlah produk yang diproduksi sehingga kedepan dapat memenangkan kompetisi. Peramalan erat kaitannya dari adanya informasi data produksi masa lampau yang benar dan terukur untuk kemudian data yang telah didapat bisa dirinci dengan pendekatan statistik kemudian juga bergantung terhadap beberapa faktor yang menentukan kondisi dari suatu produksi.

Penelitian oleh Irawan et al., (2021) yaitu untuk memperkirakan jumlah rata-rata produksi buah kelapa sawit setiap tahun dan mempersiapkan langkah antisipasi apabila terjadi penurunan produksi buah kelapa sawit. Citra yang diolah dalam penelitian ini adalah produksi buah kelapa sawit dalam beberapa tahun terakhir yang bersumber dari hasil kebun kelapa sawit. Selanjutnya, data diolah menggunakan metode *Single Moving Average*. Metode ini merupakan metode peramalan atau prediksi dengan menggunakan sejumlah data yang aktual untuk membangkitkan nilai prediksi dimasa yang akan datang.

Pada penelitian Asynari et al., (2020) peramalan permintaan ayam geprek pada Geprek Benu sangat dibutuhkan untuk pengambilan keputusan penyediaan stok ayam dan mengurangi out of stock yang sering terjadi. Penelitian menggunakan metode seri waktu *Single Moving Average (SMA)* dan *Single Exponential Smoothing (SES)* untuk membuat peramalan permintaan ayam geprek di Geprek Benu. Penelitian ini mengambil sampel laporan penjualan pada bulan Oktober 2018 – September 2019.

Metode *time series* juga digunakan dalam penelitian Maricar et al., (2017) jumlah pengiriman dari ekspedisi per-periodenya tidak pasti, terkadang jumlahnya bertambah atau menurun. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakseimbangan antara yang ada fasilitas dan karyawan dan jumlah pengiriman dari pelanggan atau kebijakan perusahaan. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan teknik peramalan yang mampu memprediksi total pengiriman, seperti: serta memprediksi barang dan produk mana yang paling banyak terkirim. Metode *Moving Average* menggunakan data 5 periode terakhir adalah digunakan sebagai cara peramalan. *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* adalah digunakan sebagai metode pengujian, dan hasil 34%, menunjukkan bahwa metode layak untuk digunakan.

Dengan kondisi di atas, maka penelitian ini bertujuan membandingkan hasil peramalan produksi minyak sawit menggunakan 3 (tiga) metode *time series forecasting* yaitu metode *Trend Linier*, *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Akurasi hasil peramalan akan diukur menggunakan *MAD (Mean Absolute Deviation)*, *MSE (Mean Squared Error)* dan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membahas permasalahan diatas didalam tugas akhir yang berjudul “Analisis Peramalan Produksi Kelapa Sawit pada Perkebunan Rakyat di Provinsi Kalimantan Barat”.

KAJIAN TEORI

Manajemen Operasional. Menurut Rony E. Utama, et al (2019:14) manajemen operasional merupakan proses pengambilan keputusan tentang penggunaan sumber daya dari kegiatan produksi dalam rangka menghasilkan barang atau jasa sehingga mencapai sasaran, yaitu tepat waktu, tepat jumlah, dan tepat mutu, dengan alokasi biaya yang efisien dan efektif.

Peramalan. Menurut Daryanto (2021) peramalan adalah prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti dimasa yang akan datang. Ketetapan secara mutlak, dalam memprediksi peristiwa dan tingkat kegiatan yang akan datang adalah mutlak tidak mungkin dicapai. Oleh karena itu perusahaan tidak dapat melihat kejadian yang akan datang dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa.

Produksi. Secara umum produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi hasil keluaran (*output*). Dalam pengertian yang

bersifat umum ini penggunaannya cukup luas, sehingga mencakup keluaran (output) yang berupa barang atau jasa. Dalam arti sempit, pengertian produksi hanya dimaksud sebagai kegiatan yang menghasilkan barang baik barang jadi maupun barang setengah jadi, bahan industri dan suku cadang atau spareparts dan komponen. Hasil produksinya dapat berupa barang-barang konsumsi maupun barang-barang industri.

Time Series. Metode *Time Series* berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodisasi sepanjang periode waktu dimana prakiraan permintaan diproyeksikan. Misalnya mingguan, bulanan, kwartalan, dan tahunan, tergantung keinginan dari pihak-pihak yang melakukan prakiraan permintaan ini. Metode ini semata-mata mendasarkan diri pada data dan keadaan masa lampau. Jika keadaan di masa yang akan datang cukup stabil dalam arti tidak banyak perubahan yang berarti dengan keadaan masa lampau, metode ini dapat memberikan hasil peramalan yang cukup akurat.

Trend Linier. *Trend Linier* adalah suatu trend yang diramalkan naik atau turun secara garis lurus. *Trend Linier* memiliki bentuk persamaan garis lurus yaitu:

$$Y = \alpha + bX$$

Keterangan:

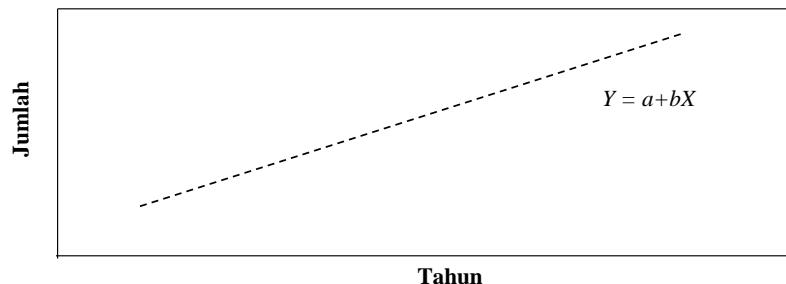
Y = data berkala atau nilai trend untuk periode tertentu.

X = periode waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

A = konstanta nilai Y jika X = 0

B = koefisien X kemiringan garis trend (slope)

Apabila digambar secara grafis pola trend garis lurus adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Pola Garis *Trend Linier*

Single Exponential Smoothing. Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari metode *Single Moving Averages* dimana metode peramalan ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru dan setiap data diberi bobot.

Rumus untuk menghitung metode forecast Single Eksponetial Smothing (SES) adalah sebagai berikut:

$$F(t) = ES(t-1)$$

Dengan:

$$ES_t = a \cdot A(t) + (1 - a) \cdot F(t)$$

Dimana:

F(t) : Nilai peramalan pada periode ke-t

A(t) : Data penjualan pada periode ke-t

ES_t : Nilai pemulusan eksponensial

α : Faktor pemulusan

Moving Average. *Moving Average* adalah metode forecast populer yang merata-rata beberapa permintaan saat ini untuk menghasilkan forecast jangka pendek. Berapa permintaan yang dirata-rata tergantung kebutuhan, sementara kehalusan data permintaan yang kita inginkan bisa 3 bulan, 5 bulan, dan seterusnya.

Rumus untuk menghitung metode forecast *Moving Average* adalah sebagai berikut:

$$F_t = \frac{(t-1) + (t-2) + (t-3) + \dots + (t-n)}{n}$$

Keterangan:

F_t = Peramalan untuk periode berikutnya

n = Jumlah dari periode yang akan dirata-rata

$A(t-1)$ = Jumlah permintaan aktual dalam periode sebelumnya.

$A(t-1) + A(t-2) + A(t-3) + \dots + A(t-n)$ = Jumlah permintaan aktual 2 periode sebelumnya, tiga periode sebelumnya, dan seterusnya.

Karakteristik metode forecast *Moving Average* adalah sebagai berikut:

- Cocok untuk produk mature, tanpa trend, dan hanya digunakan untuk forecast jangkang pendek.
- Tidak cocok digunakan untuk memproyeksi fluktuasi seasional dan trend.
- Metode forecast mudah digunakan, cepat dan mudah diimplementasikan.

Mean Absolute Percentage Error = MAPE. MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara sistematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{(A_t - F_t)}{A_t} \right|}{n} 100 \%$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode-t.

F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t.

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

Mean Absolute Deviation = MAD. MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara sistematis MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum \left| \frac{(A_t - F_t)}{n} \right|}{n}$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode-t.

F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t.

n = Jumlah periode permalan yang terlibat.

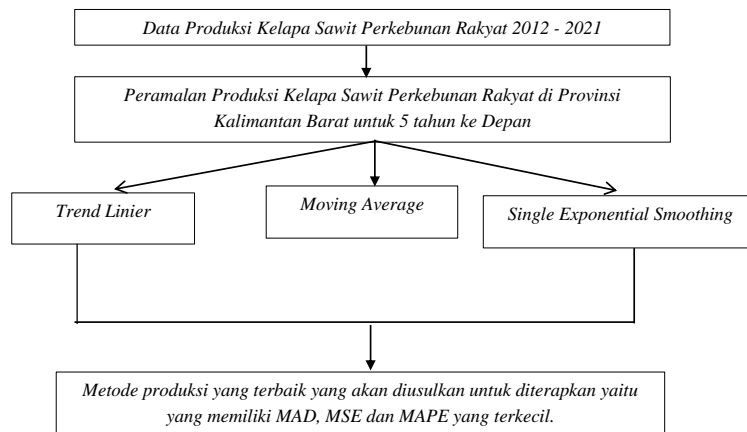
Mean Square Error = MSE. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode-t.

Ft = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t.
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.



Gambar 4. Rangka Pemikiran

METODE

Penelitian ini dilakukan pada kelapa sawit perkebunan rakyat di Provinsi Kalimantan Barat pada periode 2012 – 2020. Desain penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah studi deskriptif dengan pendekatan peramalan kuantitatif. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah produksi minyak sawit (Y), sedangkan variabel bebasnya adalah waktu (X). Pada penelitian ini dapat didefinisikan operasional variabel sebagai berikut: peramalan, produksi, *trend linier*, *single exponential smoothing* dan *moving average*.

Tabel 2. Definisi dan Operasionalisasi Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator / Satuan	Pengukuran	Skala Data
Produksi Kelapa Sawit	Jumlah produksi kelapa sawit	Ton	Metode Peramalan	Rasio 1:1
	Tahun produksi kelapa sawit	Tahun		

Populasi pada penelitian ini adalah semua data produksi kelapa sawit di Provinsi Kalimantan Barat yang diperoleh dari data Badan Pusat Statistik Kelapa Sawit berdasarkan Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Kalimantan Barat periode tahun 1982 - 2021. Penelitian ini menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah data jumlah produksi minyak kelapa sawit periode tahun 2012 - 2021. Adapun data jumlah produksi yang dijadikan sampel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Produksi Minyak Sawit Tahun 2012 – 2021

Tahun	Jumlah Produksi Kelapa Sawit (Ton)
2012	468.051
2013	477.530
2014	492.993
2015	703.770
2016	748.850
2017	772.633
2018	973.442
2019	1.311.338
2020	1.428.859
2021	1.041.895

Sumber: Data Badan Pusat Statistik berdasarkan Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Kalimantan Barat 2021

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh dari lembaga atau instansi-instansi terkait dengan penelitian ini, seperti Badan Pusat Statistik, Dinas Pertanian / Perkebunan, Jurnal dan Skripsi. Data sekunder meliputi luas lahan kelapa sawit dan produksi minyak kelapa sawit. Dalam penelitian ini metode analisis data yang dilakukan adalah metode *trend linier*, *single exponential smoothing* dan *moving average*, untuk peramalan produksi pada masing-masing metode. Untuk menentukan metode peramalan terpilih, data ini selanjutnya diukur menggunakan 3 pengukuran akurasi yaitu MAD, MSE dan MAPE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

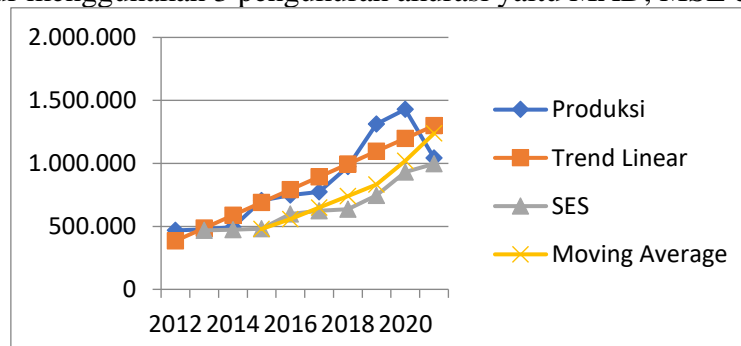
Pembahasan Hasil Penelitian. Data produksi kelapa sawit pada Tabel 3, selanjutnya digunakan untuk peramalan jumlah produksi kelapa sawit pada masa berikutnya yaitu 5 tahun ke depan. Peramalan pada penelitian dilakukan menggunakan tiga metode yaitu metode *Trend Linier*, *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*.

Tabel 4. Peramalan Jumlah Produksi Kelapa Sawit

Tahun	Produksi	Peramalan Produksi		
		<i>Trend Linier</i> (polynomial)	<i>Single Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0,9$)	<i>Moving Average</i> (3 tahun)
2012	468.051	385.161	-	-
2013	477.530	486.667	468.051	-
2014	492.993	588.173	473.264	-
2015	703.770	689.679	481.769	479.524
2016	748.850	791.185	597.696	558.098
2017	772.633	892.691	622.490	648.538
2018	973.442	994.197	635.571	741.751
2019	1.311.338	1.095.703	746.016	831.642
2020	1.428.859	1.197.209	931.859	1.019.138
2021	1.041.895	1.298.715	996.495	1.237.877
2022*	-	1.400.221	783.665	1.260.697
2023*	-	1.501.727	980.742	1.290.324
2024*	-	1.603.233	1.036.570	1.314.611
2025*	-	1.704.739	1.092.398	1.501.722
2026*	-	1.806.245	1.148.226	1.603.228
TOTAL		16.435.545	10.994.812	12.487.150

Keterangan: tanda "*" adalah peramalan periode berikutnya.

Berdasarkan peramalan produksi kelapa sawit (Tabel 3) dapat diketahui bahwa produksi kelapa sawit pada 5 tahun ke depan (periode berikutnya) menggunakan 3 metode peramalan adalah secara berurutan. Untuk menentukan metode peramalan terpilih, data ini selanjutnya diukur menggunakan 3 pengukuran akurasi yaitu MAD, MSE dan MAPE.



Gambar 5. Hasil Peramalan Produksi Kelapa Sawit

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa produksi kelapa sawit di Kalimantan Barat masih berfluktuasi. Pada rentang tahun 2020 - 2021 jumlah produksi kelapa sawit di Kalimantan Barat menurun, hal ini disebabkan karena terjadinya curah hujan yang tinggi membuat TBS (tandan buah segar) yang dihasilkan pohon kelapa sawit berkurang. Di samping itu, kondisi hujan juga menyebabkan akses untuk mengangkut TBS (tandan buah segar) menjadi terhambat, sehingga ada buah yang tak terangkut dan diolah di Pabrik Kelapa Sawit (PKS).

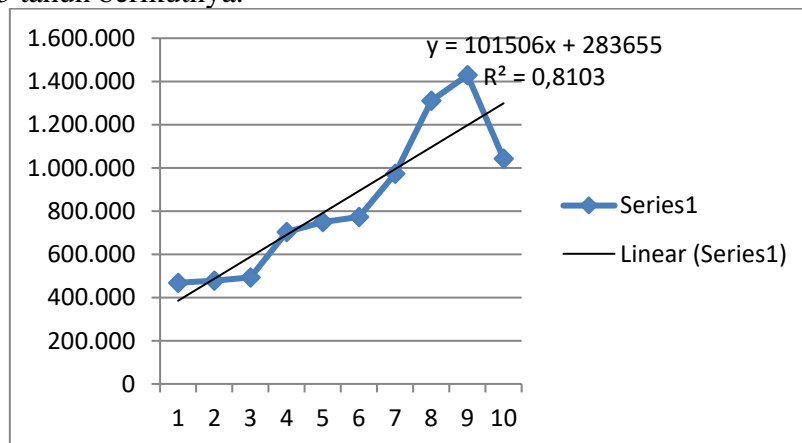
Tabel 5. Akurasi Peramalan Produksi Kelapa Sawit di Kalimantan Barat

Ukuran Akurasi	Metode Peramalan		
	<i>Trend Linier</i>	<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Moving Average</i>
MAD	108.855,10	199.809,90	185.618,30
MSE	19.896.565.928,90	77.796.991.737,30	59.214.137.710,70
MAPE	1,29	2,37	2,20

Berdasarkan nilai MAD, MSE dan MAPE di atas, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan produksi kelapa sawit yang paling akurat adalah peramalan menggunakan metode *Trend Linier*, karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan peramalan dengan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

Dengan menggunakan data produksi kelapa sawit pada Provinsi Kalimantan Barat dalam peramalan dengan menggunakan metode *Time Series*, pada jumlah produksi kelapa sawit rata-rata tingkat produksi pada tahun 2012 sampai 2021 sebanyak 8.419.361 ton dengan nilai minimum sebanyak 468.051 ton dan nilai maksimum sebanyak 1.428.859 ton.

Berdasarkan pemilihan metode peramalan terbaik dari hasil perhitungan 3 cara uji verifikasi peramalan, didapatkan nilai metode peramalan *Trend Linier* yang memiliki nilai kesalahan paling terendah, yang artinya paling baik digunakan untuk meramalkan diperhitungan 5 tahun berikutnya.



Gambar 6. Grafik Analisis *Trend Linier*

Dari gambar 6 diperoleh nilai $R^2 = 0,8103$ atau 81% produksi kelapa sawit perkebunan rakyat mengalami peningkatan setiap tahunnya, sehingga metode ini cocok untuk digunakan dalam pemenuhan permintaan agar tidak terjadi kerugian yang berlebih dalam waktu yang panjang.

PENUTUP

Simpulan. Berdasarkan hasil pembahasan terhadap penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat produksi kelapa sawit pada perkebunan rakyat yang ada di Provinsi Kalimantan Barat selama 5 tahun mendatang disesuaikan dengan keadaan jumlah

produksi pada 10 tahun terakhir periode tahun 2012 sampai tahun 2021. Proyeksi rata-rata jumlah produksi kelapa sawit pada 5 tahun ke depan (periode berikutnya) menggunakan 3 metode peramalan adalah: 16.435.545 (*Trend Linier*); 10.994.812 (*Single Exponential Smoothing*) dan 12.487.150 (*Moving Average*).

2. Pada pengukuran akurasi menggunakan MAD, MSE dan MAPE menunjukkan bahwa metode peramalan produksi kelapa sawit yang paling akurat adalah peramalan menggunakan metode *Trend Linier*, karena memiliki tingkat kesalahan (error) yang paling kecil dibandingkan peramalan dengan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dengan nilai masing-masing secara berurutan MAD = 108.855,10; MSE = 19.896.565.928,90; dan MAPE = 1,29.

Saran.

Saran Implementasi Manajerial. Berdasarkan hasil penelitian peramalan, semakin tinggi produksi yang dihasilkan maka akan semakin besar pemenuhan permintaan, sehingga penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi perusahaan, masyarakat dan pemerintah di Provinsi Kalimantan Barat untuk mengambil kebijakan yang tepat agar ketersediaan kelapa sawit bisa stabil di pasaran. Selain itu, bagi pengusaha proyeksi ini juga dapat dijadikan acuan dalam perencanaan produksi kelapa sawit dalam memenuhi kebutuhan pasar.

Saran Bagi Penelitian Selanjutnya. Bagi pembaca atau peneliti selanjutnya, diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan atau acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya mengenai peramalan dalam produksi dengan menggunakan metode *Trend Analysis*, *Weighted Moving Average*, *Linier Regression*, *Double Exponential Smoothing*, *Mean Forecast Error (MFE)*, *Comulative Forecast Error (CFE)*, *Exponential Moving Average (EMA)*, *Double Exponential Moving Average (DEMA)*, dan dapat membandingkan hasil dari setiap metode dengan kondisi aktual untuk menentukan pilihan yang tepat. Karena dalam penelitian ini, peneliti masih banyak kekurangan yang masih harus diperbaiki.

DAFTAR RUJUKAN

- Adi, B. A., & Daryanto, W. M. (2021). Financial performance analysis of food and beverage public listed companies for the three quarters before and after the *Covid-19* pandemic in Indonesia. *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 24(2), 10–25.
- Alviyanur. (2022). Analisis Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Forecasting. *Jurnal Indonesia Sosiasl Teknologi*. Vol. 3, No. 3, ISSN:2723– 6609.
- Ambarwati, R., & Supardi. (2021). *Manajemen Operasional Dan Implementasi Dalam Industri*. Jawa Tengah: Pustaka Rumah Cinta.
- Ambarwati. (2021). *Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industri*. Magelang : Pustaka Rumah Cinta.
- Anang Firmansyah., Budi W., Mahardika. (2018). *Pengantar Manajemen*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- Asynari Ellin., Wahyudi Dede., & Aeni Qurrotul. (2020). Analisis Peramalan Permintaan pada Geprek Benu Menggunakan Metode *Time Series*. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, Vol. VI, ISSN : 25500201 (Online).
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). *Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit Menurut Status Pengusahaan di Kalimantan Barat tahun 2020*.
- Danil, J.A., & Sukanta. (2022). Penerapan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada Peramalan Produksi di PT. Mada Wikri Tunggal. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. Vol. 8, No. 7. e-ISSN: 2089 5364. p-ISSN: 2622-8327.

- Edward Utama., Rony., dkk. (2019). *Manajemen Operasi*. Jakarta: UM Jakarta Press.
- Gustriansyah Rendra., Nadia Wilza., & Sofiana Mitha. (2018). Komparasi Metode Peramalan Jumlah Permintaan Kamar Hotel. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*. Vol. 09, No.2. ISSN ONLINE : 2477-3786.
- Hernadewita., Hadi, Y.K., Syaputra, M.J., & Setiawan Donny. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui *Time Series* Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*. Vol. 1, No. 2, ISSN ONLINE : 2722 – 8878.
- Irawan Feri., Sumijan., & Yuhandri. (2021). Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit dengan Metode *Single Moving Average*. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, Vol. 3, No. 4, e-ISSN: 2714-9730.
- Ishak Aulia., & Pratiwi Wulan. (2020). Analisis Peramalan dengan Metode *Time Series* Pada Produk Hair Dryer. *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*. Vol. 3, Issue 2. Electronic ISSN : 2654-704X Print ISSN : 2654-7031.
- Julinia Nur Aziza. (2022). Perbandingan Metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*. Vol. 1, No. 1.
- Kusyanto., Suhardi Dadang., & Awaluddin Robi. (2020). Peramalan Penjualan Keramik Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada Usaha Agus Keramik. *Jurnal Ekonomi Akuntansi Dan Manajemen*. Vol. 1, Issue 1. ISSN 1358-0394.
- Maricar, M.A., Widiadnyana Putu., & Wijaya, W.A. (2017). Analysis of Data Mining for Forecasting Total Goods Delivery with *Moving Average* Method. *International Journal of Engineering and Emerging Technology*. Vol. 2, No. 1.
- Nugroho, R.E., & Resodiharjo Maryana. (2021). Inventory Management Analysis by Optimizing the Forecasting Methods (Case Study at PT XYZ Indonesia). *Dinasti International Journal of Management Science*. Vol. 2, Issue 3. E-ISSN : 2686-522X.
- Nurul, B.S., Laila Wardani., Sulaeman Sarmo., et al. (2020). Prediksi Harga Saham dengan Menggunakan Metode *Moving Average*. Vol. 9. Issue 2. Print ISSN: 2621-7902.
- Parinduri, Luthfi dkk. 2020. *Manajemen Operasional: Teori dan Strategi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Paruntu, S.A., & Palandeng, I.D. (2018). Analisis Peramalan Penjualan dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki pada PT Sinar Galesong Mandiri Malalayang. *Jurnal EMBA*. Vol. 6, No. 4. ISSN 2303-1174.
- Ricky Virona Martono. (2018). *Manajemen Operasi Konsep dan Aplikasi*. Salemba Empat. Jakarta.
- Rizal Rachman. (2018). Penerapan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Infomatika*. Vol. 5, No. 1. ISSN: 2355-6579. E-ISSN: 2528-2247.
- Rumetna, M.S., & Lina, T.N., (2021). Forecasting Number of *Covid-19* Positive Patients in Sorong City Using the *Moving Average* and *Exponential Smoothing* Methods. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*. Vol. 5, No. 1. ISSN 2548-8384 (online).
- Wardah, S., & Iskandar, I. (2017). Analisis Peramalan penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilihan). *Jati Undip: Jurnal Teknik Industri*. 11(3). 135-142.
- Wijaya., Andy., dkk. (2020). *Manajemen Operasi Produksi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.