

## **ANALISIS PERENCANAAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE FORECASTING**

**Alviyanur**

Universitas Mulawarman Samarinda, Indonesia

Email: alviyanur@gmail.com

### **Abstrak**

Kegiatan produksi memerlukan peramalan yang tepat dan perencanaan keseluruhan untuk mengatasi masalah peramalan permintaan bahwa penjualan dapat menurun atau meningkat dari waktu ke waktu di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan tingkat pelayanan pelanggan, meminimumkan investasi inventori dan efisiensi operasi. Penelitian ini menggunakan metode peramalan menggunakan data masa lalu dengan menggunakan 2 metode perhitungan, yaitu menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk meramalkan produksi kayu gergajian yang di produksi oleh CV. Diki Putra di Kec. Sebulu Kutai Kartanegara. Unit usaha ini telah berdiri dari tahun 2008 hingga sekarang, dalam perencanaan produksi yang selama ini digunakan menggunakan metode perhitungan musim yaitu, musim kemarau dan musim penghujan sehingga terjadi kelangkaan bahan baku disaat musim tertentu padahal jumlah stok kayu di Kalimantan timur masih memadai untuk produksi kayu olahan, maka dari itu dilakukan peramalan dengan metode perhitungan *Moving Average* 6 bulanan dan *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0.9$  dengan 3 alat ukur ketepatan data yaitu *Mean Absolute Deviation*, *Mean Square Error*, dan *Mean Absolute Percentage Error*. Setelah dianalisis diperoleh hasil bahwa *Exponential Smoothing* lebih tepat digunakan karena mendekati nilai riil jumlah produksi selama ini dengan hasil *Exponential Smoothing* dengan total  $114.176M^3$  setiap bulannya dengan nilai MAD 1.480, MSE 3.232.175, dan nilai MAPE 1,35%.

**Kata kunci:** Metode Musiman; Peramalan; *Moving Average*; *Exponential Smoothing*

### **Abstract**

*Production activities require precise forecasting and overall planning to address the problem of forecasting demand that sales may decline or increase over time in the future. This study aims to maximize the level of customer service, minimize inventory investment and operating efficiency. This research uses a forecasting method using past data using 2 calculation methods, namely using the Moving Average and Exponential Smoothing methods to forecast the production of sawn timber produced by CV. Diki Putra in Kec. Sebulu Kutai Kartanegara. This business unit has been established since 2008 until now, in production planning which has been using the seasonal calculation method, namely, the dry season and the rainy season so that there is a shortage of raw materials during certain seasons even though the amount of wood stock in East Kalimantan is still adequate for the production of processed wood. Therefore, forecasting is carried out using the 6-month Moving Average and Exponential Smoothing = 0.9 with 3 data accuracy measurement tools, namely Mean Absolute Deviation, Mean Square Error, and Mean Absolute Percentage Error. After analyzing the results, it was found that Exponential Smoothing is more appropriate because it is close to the real value of the amount of production so far with Exponential Smoothing results with a total of  $114.176M^3$  per month with a MAD value of 1.480, MSE 3.232.175, and a MAPE value of 1.35%.*

**Keywords:** Seasonal Method; Forecasting; Moving Averages; Exponential Smoothing

## Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, salah satu sumber daya alamnya yang banyak dimanfaatkan adalah kayu, dimana industri kayu merupakan komoditas unggulan dari industri pengolahan sektor non migas di tanah air. Banyak perusahaan maupun unit usaha yang bergerak dalam pengolahan industri kayu yang tersebar diberbagai pulau di Indonesia, mulai dari Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi dan Papua. Ketersediaan bahan baku utama dalam industri kayu berupa kayu bulat dari berbagai jenis yang dimanfaatkan sangat menjadi peran penting dalam kestabilan proses kegiatan industri, dimana saat ini terjadi kelangkaan bahan baku kayu menyebabkan banyak usaha yang bergerak diindustri kayu gulung tikar. PP No P. 43/MENLHK-SETJEN/2015 tentang Penatausahaan Hasil Hutan Kayu yang berasal dari hutan alam dinilai kurang optimal dalam pelaksanaan pemenuhan hak-hak negara, legalitas dan ketertiban peredaran hasil hutan kayu, serta ketersediaan data dan informasi. PP tersebut direvisi karena pada PP No 15 tahun 1972 dan No 14 tahun 2001 tentang regulasi monopoli penjualan kayu dan Perum Perhutani yang memberikan hak khusus dalam pengelolaan hutan berupa kayu yang dimana nyatanya mengakibatkan dampak pada industri kecil hanya mendapatkan bahan baku kayu yang diperoleh hanya kualitas rendah, bahkan terkadang tidak dapat memperoleh bahan baku kayu sama sekali.

Provinsi Kalimantan Timur adalah penyumbang bahan baku industri kayu terbesar di Indonesia, dikutip dari nomorsatukaltim.com menurut Binsar Simangunsong (Analisis Kawasan Industri Bidang Industri Disperindagkop Kaltim) mengkritisi peredaran kayu, dimana kayu log yang biasanya digunakan untuk bahan baku industri kayu daerah banyak diedarkan keluar daerah yang menyebabkan kelangkaan bahan baku pada industri lokal. Fenomena akan kelangkaan bahan baku pada industri kayu saat ini adalah banyaknya pengusaha di pulau Jawa dan Sulawesi yang sudah “Mengijon” produksi kayu log Kaltim untuk dikirim ke sana. “Mengijon” disini maksudnya adalah mereka melakukan free order dengan uang diterima dimuka agar kayu dari Kaltim dikirim ke Jawa dan Sulawesi. Jika hal tersebut terus menerus dibiarkan, industri kayu di Kaltim bisa mati. Padahal kita tahu bahwa kayu adalah komoditas unggulan kedua untuk hilirisasi industri setelah sawit. Dari data yang dirilis Balai Pengelolaan Hutan Produksi (BPHP) Wilayah XI Samarinda, peredaran kayu Kaltim tahun 2019, 33,13% atau sebanyak 397.350M<sup>3</sup> dikirim ke Jawa Timur, 13,74% atau sebanyak 164.758M<sup>3</sup> dikirim ke Jawa Tengah, sisanya dikirim ke sebagian daerah di Kalimantan dan Sulawesi. Keterbatasan akan bahan baku kayu di Kaltim sebenarnya relatif. Bahan baku yang dimiliki cukup untuk memenuhi bahan baku industri kayu di Kaltim sendiri, akan tetapi yang menyebabkan bahan baku mengalami kelangkaan karena dikirim ke luar daerah di Kaltim.

Kaltim sempat memiliki industri kayu yang cukup besar pada periode tahun 1990 hingga 2000an (Oktariyanto, 2020). Sebelum akhirnya, Pertambangan Mineral dan Batu Bara (MINERBA), mengambil alih kejayaan kayu. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya industri kayu yang gulung tikar. Berdasarkan data Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) di Kaltim sampai dengan Desember 2018 ada 38 perusahaan industri kayu skala besar yang memiliki izin usaha, dengan kapasitas produksi diatas 6.000 meter kubik. Namun saat ini hanya tinggal beberapa perusahaan yang masih memproduksi industri kayu. Diantaranya memproduksi kayu plywood, venner, kayu gergajian, serpih kayu, dan moulding. Menurut Amrullah (Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur) dimana produktivitas hutan Kaltim masih memadai untuk menyediakan bahan baku industri kayu. Luasan hutan yang dimiliki adalah 8,2 hektar, dengan rata-rata hampir 4 juta [ M ] <sup>3</sup> per tahun, produksi kayu bisa menjadikan

industri tersebut menjadi salah satu alternatif prioritas sumber daya terbarukan untuk menggantikan dari sektor tambang dan migas. Berdasarkan 3 tahun belakangan ini diakui industri kayu di Kaltim mengalami penurunan, hal tersebut tidak lepas dari situasi ekonomi global dan dampak corona kemarin dimana kegiatan ekspor terhenti, ditambah lagi dengan ekspor kayu yang masih berupa kayu log yang belum diolah menyebabkan harga jual kayu perM<sup>3</sup> dihargai dengan harga rendah, padahal apabila kayu tersebut diolah terlebih dahulu di tempat sendiri baru diekspor harga yang didapatkan pasti lebih mahal.

CV. Diki Putra yang bergerak di industri pengolahan kayu gergajian siap pakai dari tahun 2008 sampai dengan sekarang, dalam menjalankan kegiatan produksinya CV. Diki Putra menggunakan metode perhitungan musim untuk memenuhi terkait raw material (bahan baku) dimana dalam metode perhitungan musim tersebut terjadi kendala terkait kelangkaan bahan baku di saat-saat tertentu, bahan baku didatangkan dari daerah hulu sungai mahakam yaitu dari daerah Kab. Kutai Barat dan Kab. Kutai Timur karena disana masih terdapat banyak stok kayu log bulat untuk industri. CV. Diki Putra memenuhi kebutuhan perusahaan besar diantaranya memenuhi kebutuhan untuk penyiapan bahan baku rangka mebel (*furniture*) dan rangka *spring bad*. Peneliti tertarik untuk mengangkat potensi lokal yaitu dengan melakukan perencanaan produksi agar tercapai target produksi yang diinginkan dengan metode *Forecasting* (peramalan), tujuan dari penggunaan metode tersebut untuk merencanakan dan meramalkan kegiatan produksi, pengendalian bahan baku, dan permintaan terhadap penjualan.

Perencanaan produksi adalah menyediakan jumlah produk yang diinginkan pada waktu yang tepat dan jumlah biaya yang minimum dengan kualitas yang memenuhi syarat (Biegel, 2000). Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan tingkat pelayanan pelanggan, meminimumkan investasi inventori dan efisiensi operasi. Perencanaan produksi terbagi 3 yaitu perencanaan produksi jangka pendek, perencanaan yang jangka waktunya kurang dari satu bulan, perencanaan produksi jangka menengah, perencanaan yang jangka waktunya 1-12 bulan dan perencanaan produksi jangka panjang, perencanaan yang jangka waktunya lebih dari 1 tahun atau lebih.

*Forecasting* (peramalan) adalah memperkirakan kejadian dimasa depan (Heizer, Render, and Parra, 2015), dalam *forecasting* dengan teknik *smoothing* yaitu dengan menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Tujuan dari digunakannya 2 metode ini adalah untuk menganalisis data produksi masa lalu pada CV. Diki Putra yang selanjutnya dilakukan peramalan mencari nilai rata-rata dan melakukan pemulusan untuk meramalkan perencanaan produksi meliputi bahan baku, dan keputusan peramalan yang akan diambil untuk menetapkan dan mencapai target produksi.

*Forecasting* metode time series menggunakan 2 teknik untuk analisis data, yaitu *moving average* adalah suatu perhitungan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Subagyo, 2008). Karakteristik nya adalah untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang, penting adanya data historis selama jangka waktu tertentu dan semakin panjang jangka *moving average*, maka akan menghasilkan efek yang semakin terlihat pada ramalan yang baik.

*Exponential Smoothing* biasanya digunakan untuk peramalan jangka pendek. Diasumsikan bahwa data berfluktuasi disekitar nilai mean yang tetap, tanpa tren atau pola pertumbuhan konsisten. *Exponential smoothing* memberikan penekanan lebih besar kepada *time series*, melalui penggunaan konstanta *smoothing*. Konstanta *smoothing* berkisar dari 0 ke 1. Nilai yang dekat dengan 1 akan memberikan penekanan terbesar pada

nilai saat ini, sedangkan jika nilai dekat dengan 0 memberikan penekanan pada titik data sebelumnya (Herjanto, 2009).

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, dimana melihat hubungan antara variabel independen dan variabel dependen (Sugiyono, 2010). Data dikumpulkan dengan menggunakan beberapa teknik pengumpulan data wawancara dan data lainnya. Peramalan dengan kuantitatif metode *Time Series* merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Metode tersebut mengasumsikan beberapa pola yang selalu berulang sepanjang waktu dengan teknik *smoothing* dimana dapat mengurangi ketidakteraturan musiman dari data yang lalu.

Populasi mengacu kepada keseluruhan sekelompok orang, kejadian, atau hal minat yang ingin peneliti investigasi (Sekaran and Bougie, 2017). Populasi dalam penelitian ini data produksi. kayu olahan penggergajian CV. Diki Putra selama beberapa tahun yang lalu.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian bservasi adalah melakukan pengamatan terhadap objek guna mengindetifikasi perilaku dan lingkungan yang menjadi sasaran observasi tersebut (Arikunto, 2002). Berdasarkan observasi yang akan di identifikasi yaitu tingkat produksi dan penjualan juga melihat data historisnya.

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan melontarkan pertanyaan secara langsung dengan tatap muka dengan sumber informasi atau responden. Hal tersebut dilakukan guna mendapatkan informasi mengenai gambaran permasalahan dan isu-isu yang diteliti.

Studi kepustakaan adalah mengumpulkan bahan dan data yang berkaitan dengan penelitian, berasal dari jurnal ilmiah, literatur, publikasi dan lainnya yang dijadikan sumber. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan informasi yang bersifat teoritis sehingga dalam penelitian memiliki dasar teori yang kuat sebagai suatu penelitian ilmiah yang dilakukan peneliti.

Alat Pengukur Data yang digunakan :

*Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \sum_{t=1}^n [|Y_t - \hat{Y}_t|]$$

Keterangan :

$Y_t$  : Nilai Aktual pada periode t

$\hat{Y}_t$  : Nilai *Forecast* pada periode t

*Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \sum_{t=1}^n [(Y_t - \hat{Y}_t)^2]$$

Keterangan :

$Y_t$  : Nilai Aktual pada periode t

$\hat{Y}_t$  : Nilai *Forecast* pada periode t

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = 1/n \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| / Y_t$$

Keterangan :

n: Jumlah periode peramalan

$A_t$  : Nilai permintaan Aktual pada periode t

$F_t$  : Nilai *Forecast* pada periode t.

**Hasil dan Pembahasan**

## Data Produksi

Tabel 1. Data Hasil Produksi 3 Tahun Terakhir

Data Produksi 2018-2020					
	2018		2019		2020
Ttl	1.293.239 M <sup>3</sup>	Ttl	1.290.113 M <sup>3</sup>	Ttl	1.307.750 M <sup>3</sup>

Sumber: Data diolah, 2022.

Berdasarkan tabel data produksi diketahui bahwa terdapat tidak keteraturannya produksi kayu olahan di setiap tahunnya, dari tahun 2018 total produksi kayu siap pakai sebanyak 1.293M<sup>3</sup>, tahun 2019 sebanyak 1.290M<sup>3</sup> lebih sedikit 3M<sup>3</sup> dengan tahun sebelumnya, dan tahun 2020 sebanyak 1.307M<sup>3</sup> kayu siap pakai yang telah dipasarkan di Kaltim atau lebih banyak 17M<sup>3</sup> dari tahun sebelumnya.

**Perhitungan *Moving Average* 6 Bulanan**

$$M_t = F_t + 1$$

$$= \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n} + 1}{n}$$

$$F_{Jul\ 2018} = \frac{90.785 + 95.510 + 120.903 + 130.531 + 115.579 + 99.962}{6}$$

$$= \frac{653.270}{6} = 108.878$$

$$F_{Des\ 2018} = \frac{99.962 + 102.167 + 99.230 + 106.058 + 115.617 + 105.176}{6}$$

$$= \frac{628.210}{6} = 104.702$$

$$F_{Jun\ 2019} = \frac{111.721 + 113.887 + 109.890 + 96.037 + 92.449 + 113.411}{6}$$

$$= \frac{637.395}{6} = 106.233$$

$$F_{Des\ 2019} = \frac{87.253 + 115.445 + 118.426 + 102.004 + 90.142 + 142.827}{6}$$

$$= \frac{656.097}{6} = 109.350$$

$$F_{Jun\ 2020} = \frac{108.342 + 102.026 + 114.287 + 106.227 + 123.429 + 139.724}{6}$$

$$= \frac{694.035}{6} = 115.673$$

$$F_{Des\ 2020} = \frac{118.503 + 91.816 + 103.802 + 92.614 + 111.435 + 86.937}{6}$$

$$= \frac{605.107}{6} = 100.851$$

$$F_{Jan\ 2021} = \frac{91.816 + 103.802 + 92.614 + 111.435 + 86.937 + 116.950}{6}$$

$$= \frac{603.554}{6} = 100.592$$

Jadi *Moving Average* perhitungan 6 bulanan untuk Januari 2021 adalah 100.592  $M^3$ .

Tabel 2. Hasil *Moving Average* perhitungan 6 bulanan

<i>Moving Average</i> 6 Bulanan			
Tahun	Bulan	Produksi	6 MA
2018	Juli	102.167	108.878
	Desember	111.721	104.702
2019	Juni	87.253	106.233
	Desember	108.342	109.350
2020	Juni	118.503	115.673
	Desember	116.950	100.851
2021	Januari	-	100.592

Sumber: data diolah, 2022

**Perhitungan *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,9$**

$$S_t = a * X_t + (1 - a) * F_t - 1$$

$$S_1 = 0,9 * 95.510 + (1 - 0,9) * 90.785 = 95.038$$

$$S_6 = 0,9 * 102.167 + (1 - 0,9) * 101.661 = 102.116$$

$$S_{12} = 0,9 * 113.887 + (1 - 0,9) * 111.161 = 113.614$$

$$S_{18} = 0,9 * 115.445 + (1 - 0,9) * 89.664 = 112.867$$

$$S_{24} = 0,9 * 102.026 + (1 - 0,9) * 111.277 = 102.951$$

$$S_{30} = 0,9 * 91.816 + (1 - 0,9) * 120.446 = 94.679$$

$$S_{35} = 0,9 * 116.950 + (1 - 0,9) * 89.209 = 114.176$$

Jadi *exponential smoothing* perhitungan 6 bulanan untuk Januari 2021.

Tabel 3. Hasil *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,9$

<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$			
Tahun	Bulan	Produksi	$\alpha = 0,9$
2018	Februari	95.510	95.038
	Juli	102.167	102.116
2019	Januari	113.887	113.614
	Juli	115.445	112.867
2020	Januari	102.026	102.950
	Juli	91.816	94.679
2021	Januari	116.950	114.176

Sumber: data diolah, 2022

**Mengitung dan Mengukur Ketepatan Peramalan**

Hasil prediksi atau kesalahan peramalan metode *moving average* dan *exponential smoothing* kemudian akan dihitung tingkat akurasi ketepatan peramalan, ada 3 metode perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1. *Moving Average* 6 Bulanan

MAD

$$MAD_1 = |102.167 - 108.878| = 6.711$$

$$MAD_6 = |111.721 - 104.702| = 7.019$$

$$MAD_{12} = |87.253 - 106.233| = 18.980$$

$$MAD_{13} = |115.445 - 102.155| = 13.291$$

$$MAD_{18} = |108.342 - 109.350| = 1.008$$

$$MAD_{24} = |118.503 - 115.673| = 2.831$$

$$MAD_{25} = |91.816 - 117.366| = 25.550$$

$$MAD_{30} = |116.950 - 100.851| = 16.099$$

$$MAD = 6.711 + 11.545 + 5.337 + 6.696 + 1.260 + 7.019 + 7.226 + 1.275 + 14.355 + 16.272 + 8.551 + 18.980 + 13.291 + 16.012 + 1.833 + 14.689 + 38.380 + 1.008 + 10.838 + 3.659 + 3.711 + 12.787 + 23.534 + 2.831 + 25.550 + 11.862 + 21.303 + 213 + 22.712 + 16.099 = 345.538$$

$$MAD = 345.538 : 30 = 11.518$$

Jadi MAD untuk periode 6 bulanan adalah 11.518

MSE

$$MSE_1 = |102.167 - 108.878|^2 = 45.041.995$$

$$MSE_6 = |111.721 - 104.702|^2 = 49.271.040$$

$$MSE_{12} = |87.253 - 106.233|^2 = 360.221.420$$

$$MSE_{13} = |115.445 - 102.155|^2 = 176.637.390$$

$$MSE_{18} = |108.342 - 109.350|^2 = 1.015.056$$

$$MSE_{24} = |118.503 - 115.673|^2 = 8.011.730$$

$$MSE_{25} = |91.816 - 117.366|^2 = 652.802.500$$

$$MSE_{30} = |116.950 - 100.851|^2 = 259.172.435$$

$$MSE = 45.041.995 + 133.294.722 + 28.487.127 + 44.834.184 + 1.586.340 + 49.271.040 + 52.207.850 + 1.626.050 + 206.051.670 + 264.788.832 + 73.119.601 + 360.221.420 + 176.637.390 + 256.378.807 + 3.359.278 + 215.776.514 + 1.473.037.193 + 1.015.156 + 117.469.469 + 13.389.501 + 13.771.521 + 163.511.631 + 553.864.845 + 8.011.730 + 652.802.500 + 140.714.952 + 453.810.708 + 45.369 + 515.834.944 + 259.172.435 = 6.279.134.677$$

$$MSE = 6.279.134.677 : 30 = 209.304.489$$

Jadi MSE untuk periode 6 bulanan adalah 209.304.489.

MAPE

$$MAPE_1 = \frac{102.167 - 108.878}{102.167} \times 100\% = 6,57\%$$

$$MAPE_6 = \frac{111.721 - 104.702}{111.721} \times 100\% = 6,28\%$$

$$MAPE_{12} = \frac{87.253 - 106.233}{87.253} \times 100\% = 21,75\%$$

$$MAPE_{13} = \frac{115.445 - 102.155}{115.445} \times 100\% = 11,51\%$$

$$MAPE_{18} = \frac{108.342 - 109.350}{108.342} \times 100\% = 0,93\%$$

$$MAPE_{24} = \frac{118.503 - 115.673}{118.503} \times 100\% = 2,39\%$$

$$MAPE_{25} = \frac{91.816 - 117.366}{91.816} \times 100\% = 27,83\%$$

$$MAPE_{30} = \frac{116.950 - 100.851}{116.950} \times 100\% = 13,77\%$$

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= 6,57\% + 11,63\% + 5,03\% + 5,79\% + 1,20\% + 6,28\% + 6,34\% + 1,16\% + \\ &14,95\% + 17,60\% + 7,54\% + 21,75\% + 11,51\% + 13,52\% + 1,80\% + 16,30\% + \\ &26,87\% + 0,93\% + 10,62\% + 3,20\% + 3,49\% + 10,36\% + 16,84\% + 2,39\% + 27,83\% \\ &+ 11,43\% + 23,00\% + 0,19\% + 26,12\% + 13,77\% = 326,03\% \end{aligned}$$

$$\text{MAPE} = 326,03\% : 30 = 10,87\%$$

Jadi MAPE untuk periode 6 bulanan adalah 10,87%.

## 2. Exponential Smoothing

MAD

$$\text{MAD}_1 = |95.510 - 95.038| = 473$$

$$\text{MAD}_6 = |102.167 - 102.116| = 51$$

$$\text{MAD}_{12} = |113.887 - 113.614| = 273$$

$$\text{MAD}_{13} = |109.890 - 110.262| = 372$$

$$\text{MAD}_{18} = |115.445 - 112.867| = 2.578$$

$$\text{MAD}_{24} = |102.026 - 102.951| = 925$$

$$\text{MAD}_{25} = |114.287 - 113.153| = 1.134$$

$$\text{MAD}_{30} = |91.816 - 94.679| = 2.863$$

$$\text{MAD}_{35} = |116.950 - 114.176| = 2.774$$

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= 4.73 + 2.587 + 1.221 + 1.373 + 1.699 + 51 + 289 + 654 + 1.021 + 942 + 560 \\ &+ 273 + 372 + 1.423 + 501 + 2.046 + 2.411 + 2.578 + 556 + 1.587 + 1.345 + 5.134 + \\ &2.935 + 925 + 1.134 + 693 + 1.651 + 1.795 + 1.943 + 2.863 + 912 + 1.028 + 1.779 + \\ &2.272 + 2.774 = 51.797 \end{aligned}$$

$$\text{MAD} = 51.797 : 35 = 1.480$$

Jadi MAD antuk  $\alpha = 0,9$  adalah 1.480.

MSE

$$\text{MSE}_1 = |95.510 - 95.038|^2 = 223.256$$

$$\text{MSE}_6 = |102.167 - 102.116|^2 = 2.560$$

$$\text{MSE}_{12} = |113.887 - 113.614|^2 = 74.327$$

$$\text{MSE}_{13} = |109.890 - 110.262|^2 = 138.709$$

$$\text{MSE}_{18} = |115.445 - 112.867|^2 = 6.646.501$$

$$\text{MSE}_{24} = |102.026 - 102.951|^2 = 855.828$$

$$\text{MSE}_{25} = |114.287 - 113.153|^2 = 1.285.024$$

$$\text{MSE}_{30} = |91.816 - 94.679|^2 = 8.196.563$$

$$\text{MSE}_{35} = |116.950 - 114.176|^2 = 7.695.705$$

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= 223.256 + 6.690.241 + 1.491.952 + 1.885.279 + 2.886.620 + 2.560 + 83.313 \\ &+ 427.632 + 1.043.041 + 887.309 + 313.939 + 74.327 + 138.709 + 2.023.631 + \\ &251.055 + 4.186.503 + 5.813.840 + 6.646.501 + 309.034 + 2.517.329 + 1.808.651 + \\ &26.358.099 + 8.614.804 + 855.828 + 1.285.024 + 479.752 + 2.725.589 + 3.220.566 + \\ &3.773.853 + 8.196.563 + 832.298 + 1.055.899 + 3.166.062 + 5.161.374 + 7.695.705 = \\ &113.126.138 \end{aligned}$$

$$\text{MSE} = 113.126.138 : 35 = 3.232.175$$

Jadi MSE antuk  $\alpha = 0,9$  adalah 3.232.175.

MAPE

$$\text{MAPE}_1 = \frac{95.510 - 95.038}{95.510} \times 100\% = 0,49\%$$

$$\begin{aligned} \text{MAPE}_6 &= \frac{102.167 - 102.116}{102.167} \times 100\% = 0,05\% \\ \text{MAPE}_{12} &= \frac{113.887 - 113.614}{113.887} \times 100\% = 0,24\% \\ \text{MAPE}_{13} &= \frac{109.890 - 110.262}{109.890} \times 100\% = 0,34\% \\ \text{MAPE}_{18} &= \frac{115.445 - 112.867}{115.445} \times 100\% = 2,23\% \\ \text{MAPE}_{24} &= \frac{102.026 - 102.951}{102.026} \times 100\% = 0,91\% \\ \text{MAPE}_{25} &= \frac{114.287 - 113.153}{114.287} \times 100\% = 0,99\% \\ \text{MAPE}_{30} &= \frac{91.816 - 94.679}{91.816} \times 100\% = 3,12\% \\ \text{MAPE}_{35} &= \frac{116.950 - 114.176}{116.950} \times 100\% = 2,37\% \\ \text{MAPE} &= 0,49\% + 2,14\% + 0,94\% + 1,19\% + 1,70\% + 0,05\% + 0,29\% + 0,62\% + \\ &0,88\% + 0,90\% + 0,50\% + 0,24\% + 0,34\% + 1,48\% + 0,54\% + 1,80\% + 2,76\% + \\ &2,23\% + 0,47\% + 1,56\% + 1,49\% + 3,59\% + 2,71\% + 0,91\% + 0,99\% + 0,65\% + \\ &1,34\% + 1,28\% + 1,64\% + 3,12\% + 0,88\% + 1,11\% + 1,60\% + 2,61\% + 2,37\% = \\ &47,42\% \\ \text{MAPE} &= 47,42\% : 35 = 1,35\% \end{aligned}$$

Jadi MAPE antuk  $\alpha = 0,9$  adalah 1,35%.

**Perbandingan untuk Hasil Prediksi yang Tepat**

Mengetahui metode peramalan atau hasil prediksi yang paling tepat dengan cara membandingkan antar metode yaitu

Tabel 4. Perbandingan Peramalan

Metode	Akurasi Peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	11.51	209.304.48	
<i>Exponential Smoothing</i>	8	9	10,87%
<i>Smoothing</i>	1.480	3.232.175	1,35%

Sumber : data diolah, 2022.

Dapat dilihat dari tabel perbandingan diatas bahwa metode *exponential smoothing*  $\alpha = 0,9$  memiliki nilai akurasi peramalan (*forecast error*) yang sangat baik dibandingkan dengan metode *moving average* dengan nilai MAD 1.480, MSE sebesar 3.232.175, dan MAPE 1,35% atau memiliki nilai terkecil dibandingkan metode *moving average* 6 bulanan. Maka dalam penelitian ini metode *exponential smoothing*  $\alpha = 0,9$  akan digunakan untuk memprediksi perencanaan produksi kayu penggergajian CV. Diki Putra untuk tahun 2021-2023. Jadi hasil peramalan perencanaan produksi kayu penggergajian siap pakai CV. Diki Putra untuk tahun 2021-2023 setiap bulannya adalah  $114.176M^3$ .

**Analisis Metode Musiman dan Metode *Forecasting***

Metode lama yang diterapkan oleh CV. Diki Putra adalah dengan menggunakan metode perhitungan musim, yaitu dengan perhitungan musim kemarau dan musim penghujan, dimana dalam perhitungan tersebut terdapat kekurangan yaitu tidak teraturnya pola produksi yang sesuai dengan prosedur dari produksi tersebut karena jika mengandalkan sistem perhitungan musim akan mempengaruhi stok bahan baku, saat musim kemarau stok kayu menipis karena tidak bisa dikeluarkan dari hutan ke sungai mahakam, sebaliknya ketika musim penghujan stok bahan baku melimpah maka dari itu perlu adanya perencanaan dan pengendalian bahan baku.

Metode *Forecasting* sendiri memiliki kelebihan dimana bisa meramalkan keadaan dimasa depan walaupun perencanaan tersebut tidak 100% mutlak atau sesuai dengan yang direncanakan akan tetapi kegiatan produksi akan lebih terkendali dimana bahan baku, jumlah dan target produksi bisa dikendalikan dan tercapai. Hasil dari *forecasting* memang ada ketidaksesuaian data aktual dengan hasil *forecast* akan tetapi dicari nilai yang hampir atau mendekati nilai riil hasil produksi, dengan analisis antara metode *moving average* dan *exponential smoothing* kemudian dilakukan perhitungan *error forecast* menggunakan metode analisis kesalahan MAD, MSE dan MAPE yang telah dijelaskan sebelumnya. Nilai hasil peramalan dengan metode *exponential smoothing* lebih kecil tingkat kesalahannya dari metode *moving average*, oleh karena itu metode *exponential smoothing* digunakan untuk meramalkan perencanaan produksi kayu gergajian.

### **Kesimpulan**

Perencanaan produksi yang selama ini digunakan adalah sistem musiman yaitu, musim kemarau dan musim penghujan. Ketika musim kemarau jumlah stok kayu log bulat yang didatangkan dari hulu sungai mahakam mengalami kendala ke tempat produksi karena kayu tidak bisa ditarik dan dikeluarkan dari hutan menuju ke sungai, sebaliknya ketika musim penghujan jumlah stok kayu log bulat untuk bahan produksi jumlahnya melimpah karena kayu bisa dikeluarkan dari hutan ke anak sungai, tentu hal tersebut jika tidak direncanakan dengan bagus maka akan menjadi kendala dan hambatan dari proses produksi. Selama ini dalam sistem musiman yang diterapkan jumlah stok kayu log bulat yang disiapkan untuk bahan utama kegiatan produksi hanya sesuai kebutuhan, tanpa ada stok kayu log untuk *Raw Material* yang banyak. Metode *forecasting* berguna dan berfungsi untuk meramalkan terkait bahan baku, perencanaan dan penjualan yang dilakukan oleh unit usaha, dimana *forecasting* menjadi sistem yang berguna untuk meramalkan berapa stok bahan baku kayu log yang harus dipersiapkan untuk kegiatan produksi jangka pendek dan jangka panjang tanpa harus bergantung pada sistem musim, *forecasting* mempermudah pemilik usaha dalam merencanakan dan mengambil keputusan. Berdasarkan metode *forecasting* jumlah pemakaian bahan baku bisa diukur setiap bulannya jadi pemilik usaha bisa memperkirakan peramalan kebutuhan bahan baku untuk periode mendatang. *forecasting* memberikan dampak positif apabila diterapkan pada usaha dibandingkan metode sebelumnya yang telah digunakan. Bahan baku produksi yaitu berupa kayu log masih memadai untuk memenuhi kebutuhan produksi kayu penggergajian dan hal tersebut berdampak pada tercapainya target produksi, saat ini CV. Diki Putra telah memperhitungkan kebutuhan bahan baku dimana minimal stok kayu yang siap adalah 180M<sup>3</sup> kayu log untuk diproduksi karena dari total tersebut bersih kayu produksi yang didapat adalah sebesar sekitar 140M<sup>3</sup> kayu siap pakai. Berdasarkan perhitungan perencanaan peramalan produksi dengan 2 metode yaitu metode *moving average* dan *exponential smoothing* diperoleh hasil bahwa metode peramalan yang paling tepat digunakan untuk meramalkan perencanaan produksi kayu olahan penggergajian

adalah metode *exponential smoothing* dengan total 114.176M<sup>3</sup> setiap bulannya dengan nilai MAD 1.480, MSE 3.232.175, dan nilai MAPE 1,35%. Metode *exponential smoothing* lebih tepat digunakan karena memiliki nilai akurasi yang baik atau mendekati nilai riil pada produksi kayu olahan siap pakai dan jika dikisar rata-rata dalam 1 hari CV. Diki Putra harus memproduksi kayu olahan minimal sebanyak 3,8M<sup>3</sup>, dari data terbaru yang diperoleh untuk tahun 2021 setelah diterapkannya metode forecasting ini bahwa CV. Diki Putra telah mencapai target produksi yang direncanakan.

### Bibliografi

- Arikunto, Suharsimi. 2002. "Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal." *Jakarta: PT. Rineka Cipta.*
- Biegel, John, E. 2000. "Pengendalian Produksi : Suatu Pendekatan Kualitatif." *Jakarta: Akademika Pressindo.*
- Eddy, Herjanto. 2008. *Manajemen Operasi (Edisi 3).* Grasindo.
- Franklin, Stephen G., and George R. Terry. 2000. *Principios de Administración.* Compaia.
- Fogarty, Donald W., et al. 1991. *Production & Inventory Management.* South-Western Publishing Co..
- Gaspersz, Vincent. 1998. "Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II Dan JIT Menuju Manufaktur 21." *Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.*
- Heizer, Jay, et al. 2015. *Dirección de La Producción y de Operaciones: Decisiones Estratégicas.* Pearson educación.
- Indah, Dewi Rosa, and Evi Rahmadani. 2018. "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi Dengan Metode Single Eksponensial Smoothing Pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa." *Jurnal Penelitian Ekonomi Akutansi (JENSI)*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18.
- Irawan, Heri Tri, et al. 2020. "Penggunaan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Kebutuhan Beras Raskin di Kota Banda Aceh." *Jurnal Optimalisasi*, vol. 6 , no. 2.
- Lee, Cheng-Few, et al. 2016. *Essentials of Excel, Excel VBA, SAS and Minitab for Statistical and Financial Analyses.* Springer.
- Oktariyanto, Benny. 2020."Perlu Perda Peredaran Kayu". Diakses pada 22 November 2020. [www.nomorsatukaltim.com](http://www.nomorsatukaltim.com)
- Pangestika, Witdya. 2019. "Mengenal Metode *Forecasting* untuk Kepentingan Bisnis Anda". Diakses pada 02 Oktober 2020. [www.jurnal.id](http://www.jurnal.id)
- Portal Media Pengetahuan Online, Seputar Pengetahuan. " Pengertian Peramalan (*Forecasting*), Tujuan, Fungsi, Manfaat, Metode & Jenisnya". Diakses pada tanggal 13 September 2020. [www.seputarpengetahuan.co.id](http://www.seputarpengetahuan.co.id)
- Prasetyawan, Yudha, and Arman Hakim Nasution. 2008. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi.* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sekaran, Uma, and Roger Bougie. 2017. *Metode Penelitian Untuk Bisnis Pendekatan. Pengembangan-Keahlian.* Jakarta. Salemba Empat.
- Tarsito, Sugiyono. 2014. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D." *Alfabeta. Bandung.*
- Trubus, Redaksi. 2019 "Negeri Bergelimang Kayu". Jakarta : Trubus Swadaya.
- Taupasar.com. 2019. " Jenis-Jenis Metode Peramalan (*Forecasting*) dalam Ekonomi,

- Bisnis Maupun *Salesmanship*". Modul Materi Teori Ekonomika Universitas Mercubuana-Sohibul Munir. Diakses pada 26 September 2020. [www.taupasar.com](http://www.taupasar.com)
- Wahyuni, Widhy, and Achmad Syaichu. 2015. "Penerapan Metode Peramalan Sebagai Alat Bantu Untuk Menentukan Perencanaan Produksi Di Pt. Skk." *Spektrum Industri*, vol. 13, no. 2, p. 133, doi:10.12928/si.v13i2.2691.
- Widiyarini, Widiyarini. 2015. "Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Peramalan Untuk Menentukan Total Permintaan Produk Kayu Albasia Bare Core." *Seminar Nasional Cendekiawan*, Trisakti University.
- Wijaya, Andy, et al. 2020. *Manajemen Operasi Produksi*. Yayasan Kita Menulis.