

ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK PALET KAYU PADA CV BAROKAH UTAMA

Veronika Simanjuntak¹, Elva Susanti²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb160410073@upbatam.ac.id

ABSTRACT

CV Barokah Utama is a company that produces wooden pallets with a variety of different sizes, namely the main product is wooden pallets with a size of 110 x 110 cm. CV Barokah Utama company needs to apply forecasting to predict the amount of demand that will occur in the coming period, while the avoid excess and shortage of production and raw materials. Forecasting is a structured calculation of historical data and current data for a certain period of time. So, in testing the forecasting data, various forecasting methods are carried out to get forecasting results with an accurate level that is close to the actual value and with the smallest error value. Forecasting methods used in this study are Moving Average, Weighted Moving Average and Holt's Double Exponential Smoothing. For the best forecasting results, there are the smallest MAD, MSE and MAPE values as well as forecasting results that are close to the actual values. The right results after processing data from the three methods using the Holt's Double Exponential Smoothing method with the smallest error rate based on the MAD, MSE and MAPE values.

Keywords: Forecasting, Moving Average, Weighted Moving Average and Holt's Double Exponential Smoothing.

PENDAHULUAN

Peramalan merupakan suatu prediksi untuk menentukan kebutuhan dimasa yang akan datang, adapun seperti kualitas, kuantitas, lokasi dan waktu yang menghubungkan pengumpulan data sebelumnya dengan peramalan yang akan datang dengan cara mengabungkan banyak model matematika untuk penilaian yang baik bagi manajer dalam memprediksi peristiwa yang akan datang (Arminas, 2016). Peramalan juga penambahan waktu produksi untuk para pekerja dengan adanya penambahan waktu kerja atau *overtime* untuk memenuhi permintaan produk, kemudian terjadinya akibat kesenjangan jumlah permintaan produksi dan yang terakhir

diperlukan stok Kapasitas sebagai persediaan jadi agar terpenuhinya permintaan dalam keadaan mendadak (Febrina, 2013).

CV barokah Utama merupakan suatu instansi perakitan palet kayu sesuai permintaan dari konsumen. Adapun permasalahan yang terjadi yaitu bahan baku yang kurang akurat sehingga terjadi penumpukan stok digudang yang mengakibatkan jumlah produksi berkurang, serta mengakibatkan belum dapat memenuhi permintaan produk untuk jangka waktu yang akan datang. Dari paparan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berhubungan langsung dengan banyaknya order

produk pada CV barokah utama yang berjudul “analisis peramalan permintaan produk palet kayu pada CV barokah Utama”.

KAJIAN TEORI

2.1 Peramalan

Sebaliknya peramalan tidak dibutuhkan ketika permintaan *relative* stabil dan materialnya bersifat *dependen* (Sari, 2020). Peramalan atau *forecasting* menggunakan informasi saat ini dan masa lalu untuk mengidentifikasi kualifikasi masa yang akan datang sesuai diharapkan. Ramalan permintaan dapat cara penilaian tersendiri seperti matematis atau subjektif (Utari, 2016). sesuatu yang melibatkan prediksi permintaan masa yang akan datang yaitu dalam hal lokasi, waktu, kualitas dan kuantitas yang dibutuhkan untuk menyediakan layanan dan produk, maka perlu adanya sistem peramalan yang terbaik sebagai panduan kegiatan di waktu yang akan datang untuk tercapainya suatu tujuan organisasi (Yonathan, 2017).

2.2. Tujuan Peramalan

Secara umum peramalan atau *forecasting* bertujuan untuk menduga atau memprediksi peristiwa aktivitas di masa yang akan datang. Menurut (Ngantung, 2019) peramalan bertujuan sebagai berikut:

1. Agar dapat menganalisis strategi perusahaan yang berlaku saat ini di masa lampau yang bertujuan untuk dapat melihat dampak dimasa depan.
2. Peramalan adalah reduksi bisnis pada perusahaan maka dapat efektivitas sebuah *planing* bisnis.
3. Peramalan dibutuhkan karena memiliki *delay* atau *time lag* antara suatu kebijakan

perusahaan ditetapkan dengan yang di implementasikan.

2.3. Adapun jenis-jenis peramalan sebagai berikut :

1. Peramalan merupakan proyeksi permintaan dari perusahaan, dimana manager memerlukan informasi yang akurat untuk menentukan permintaan produk atau jasa yang sesungguhnya .
2. Peramalan Ekonomi merupakan suatu penanganan siklus bisnis dalam indikator perencanaan, uang yang beredar, menentukan prediksi tingkat inflasi dan mulai pembangunan rumah.
3. Peramalan Teknologi merupakan perkembangan teknologi saat ini agar dapat menciptakan produk baru yang lebih menarik perhatian konsumen dimana harus memerlukan pabrik dan perlengkapan yang terbaru.

2.4. Metode peramalan

Metode *time series* berhubungan dengan *values* suatu variabel yang ditetapkan secara tertaur dari waktu ke waktu, yang diharapkan akan dilakukan seperti mingguan, bulanan, kuartalan dan tahunan. Metode deret waktu dibagi lima sesuai dengan (Lusiana & Yuliyarty, 2020) yaitu :

1. Metode *Smoothing* sering digunakan untuk mengatur data masa lalu sesuai dan jarak data yang mendekati seimbang. *Moving Average*, terdiri dari :
 - a. *Simple Moving Average* adalah metode peramalan yang menggunakan rata-rata (n) dari jumlah terbaru untuk meramalkan periode dimasa mendatang.
 - b. *Weighted Moving Average* adalah rata-rata bergerak yang sederhana yang

diberikan koefisien penimbang.

Exponential Smoothing, terdiri dari :

- a. *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk jarak pendek perkiraan.
 - b. *Double Exponential Smoothing* merupakan metode yang digunakan untuk persamaan trend data pemulusan kedua setelah proses smoothing.
 - c. *Double Exponential Smoothing* terbagi menjadi 2 yaitu satu parameter (*brown's linear method*) dan (*holt method*).
2. Metode Proyeksi kecenderungan dengan linear merupakan perincian produksi bersumber pada garis kecenderungan sehingga dapat diproyeksikan dimasa mendatang. Metode regresi terbagi atas beberapa metode yaitu metode konstan, kuadratis, linier.
 3. Metode Musiman yaitu metode yang dipengaruhi oleh keadaan, yang menggambarkan beberapa pola penjualan yang berulang setiap metode.
 4. Metode trend yaitu metode yang cenderung untuk turun atau naik terus berkesinambungan yang terbagi menjadi 2 atau metode-metode *trend linier* dan *trend exponential*.
 5. Metode dekomposisi yaitu metode peramalan yang kombinasinya ditentukan dari fungsi yang ada. Metode Perhitungan.

2.5 Kesalahan (Error) Peramalan

Ukuran kesalahan (Error) merupakan penyimpangan antara hasil

peramalan dan *actual demand* berdasarkan hasil taksiran yang akan datang. Maka masih dalam bentuk taksiran besar kemungkinan terjadi kesalahan dalam peramalan. Untuk mengetahui kesalahan perlu melakukan pengurangan antara data peramalan dan data actual (Permata & Yani, 2015) Adapun beberapa metode yang biasanya digunakan dalam menghitung kesalahan (error) yaitu sebagai berikut :

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD) *Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui ukuran kesalahan dalam peramalan, *Mean Absolute Deviation* juga merupakan rata-rata dari nilai absolute simpangan. Adapun rumus untuk menghitung *Mean Absolute Deviation* yaitu :

$$MAD = \frac{\sum(actual - forecast)}{n} \quad \text{Rumus 1}$$

2. *Mean Squared Error* (MSE) *Mean Squared Error* (MSE) merupakan cara dalam mengetahui kesalahan peramalan melalui nilai rata-rata kesalahan kuadrat antara nilai yang diamati dengan nilai yang diramalkan. Adapun rumus untuk menghitung *Mean Squared Error* yaitu :

$$MSE = \frac{\sum(actual - forecast)^2}{n}$$

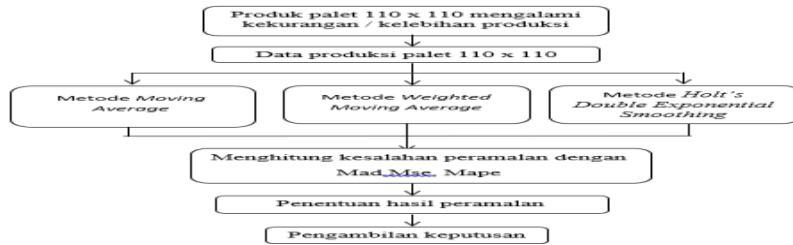
Rumus 2 *Mean Squared Error*

3. *Mean Absolute Percentase Error* (MAPE) *Mean Absolute Percentase Error* ialah *values* rata-rata kesalahan peramalan dalam bentuk persentase untuk data actual. Adapun rumus untuk menghitung *Mean Absolute Percentase Error* yaitu :

$$MAPE = \frac{\sum [actual - forecast]}{actual * 100} \cdot 100$$

Rumus 3 MAPE

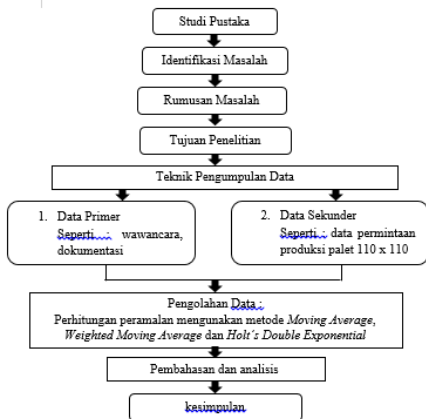
2.6. Kerangka Berpikir



Gambar 1 Kerangka berpikir (Sumber : Data Penelitian 2022)

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 2 Desain Penelitian (Sumber : Data Penelitian 2022)

3.2. variabel penelitian

berdasarkan pengujian berikut, peneliti menggunakan 2 kategori variabel yaitu variabel independen dan variabel dependen, untuk variabel independen ialah data permintaan sedangkan untuk variabel dependen ialah data yang dipengaruhi produksi 1 tahun.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data periode satu tahun terakhir pada Januari 2021 sampai dengan Desember 2021 pada perusahaan CV Barokah Utama, sedangkan Sampel Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *non probability sampling* berupa *aksidental sampling* karena perusahaan kebetulan hanya memberikan data 1 tahun pada Januari 2021 sampai dengan Desember 2021 kepada peneliti.

3.4. Pengumpulan Data

Data Primer

Data primer ialah informasi berkaitan dengan antar variabel dan tujuan spesifik dari perusahaan maka, data primer yang digunakan ialah observasi dan wawancara oleh organisasi perusahaan.

Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini berasal dari data histori permintaan produk palet 110 x 110 cm dari CV Barokah Utama pada periode Januari 2021 - Desember 2021.

3.5 Teknik Analisis Data

1. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis

menggunakan metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average* dan *Holt's Double Exponential Smoothing*.

2. Untuk memperkirakan permintaan produk enam bulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data didapatkan dari studi lapangan, wawancara, observasi, studi pustaka dan studi lapangan kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil. Berikut ini uraian data peramalan melalui metode yakni :

1. Melakukan pengujian data dari histori dengan metode

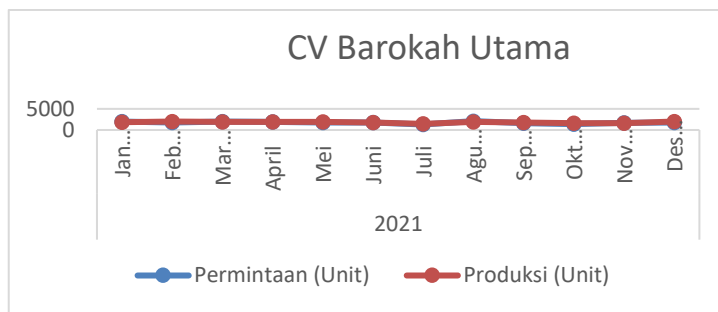
Berikut adalah data historis permintaan dan produksi palet kayu 110 x 110 cm periode januari 2021 sampai dengan Desember 2021 dapat dilihat pada Tabel

kedepan metode peramalan yang menghasilkan nilai penyimpangan MAD, MSE, MAPE terkecil.

peramalan *Moving Average*, *Weighted Moving Average* dan *Holt's Double Eksponensial Smoothing*.

2. Memilih metode peramalan terbaik berdasarkan nilai penyimpangan terkecil.
3. Melakukan proyeksi dan estimasi peramalan permintaan untuk periode dimasa depan.

4.1 serta Gambar 4.2 grafik data historis permintaan dan produksi palet kayu sebagai berikut



Gambar 3 Grafik Historis Permintaan dan Produksi Palet Kayu

4.1 Pengolahan Data

1. *Moving Average*

Berikut pengujian pengolahan peramalan dengan menggunakan

metode *Moving Average* dengan

$$\text{rumus : } MA = \frac{\sum X}{n}$$

Tabel 1 Metode *Moving Average* dengan nilai $n = 6$

Thn	periode	Pemintaan	MA	Error	[Error]	Squared	%Error	
2021	Januari	2000	0	0	0	0	0	
	Februari	1800	0	0	0	0	0	
	Maret	2000	0	0	0	0	0	
	April	1950	0	0	0	0	0	
	Mei	1800	0	0	0	0	0	
	Juni	1750	0	0	0	0	0	
	Juli	1300	1883	-583.3	583.3	340278	44.90%	
	Agustus	2100	1767	333.3	333.3	111111	15.90%	
	September	1650	1817	-166.7	166.7	27777.8	10%	
	Oktober	1400	1758	-358.3	358.3	128403	26%	
	November	1700	1667	33.3	33.3	1111.1	2%	
Desember	1800	1650	150	150	105197	18%		
Total		21250	10542	-	591.67	1625	631181	106.70%
					270.833	105197	17.79%	
					MAD	MSE	MAPE	

Setelah mendapatkan hasil dari metode *Moving Average* nilai $n = 6$ maka, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai MAD, MSE dan MAPE yaitu dengan nilai MAD = 270.883, MSE = 105196.8 dan MAPE = 17.79.

2. *Weighted Moving Average*

Berikut adalah hasil pengolahan peramalan dengan menggunakan metode

Weighted Moving Average dengan rumus

$$: WMA = \frac{\sum W_t \times A_t}{\sum W}$$

Langkah pertama adalah memberikan bobot untuk model rata-rata bergerak 6 bulan terbobot. Koefisien produksi *Weighted Moving Average* 6 bulan dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Koefisien Produksi *Weighted Moving Average* 6 Bulan

Periode	Koefisien Produksi
Bulan Lalu	6
2 bulan lalu	5
3 bulan lalu	4
4 bulan lalu	3
5 bulan lalu	2
6 bulan lalu	1
Total Bobot	21

Setelah menentukan total bobotnya, maka langkah selanjutnya adalah mencari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* pada tabel dibawah ini: Setelah mendapatkan hasil dari metode metode

Weighted Moving Average 6 Bulan maka, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai MAD, MSE dan MAPE yaitu dengan nilai MAD = 23079.2, MSE = 112188934 dan MAPE = 141.4

Tabel 3 Metode *Weighted Moving Average* 6 Bulan

Thn	periode	Permintaan	WMA	Error	[Error]	Squared	% Error
2021	Januari	2000	0	0	0	0	0
	Februari	1800	0	0	0	0	0
	Maret	2000	0	0	0	0	0
	April	1950	0	0	0	0	0
	Mei	1800	0	0	0	0	0
	Juni	1750	0	0	0	0	0
	Juli	1300	38900	-37600	37600	1413760000	28.9
	Agustus	2100	62600	-60500	60500	3660250000	28.8
	September	1650	58550	-56900	56900	3237610000	34.5
	Oktober	1400	47200	-45800	45800	2097640000	32.7
	November	1700	48550	-46850	46850	2194922500	27.6
	Desember	1800	31100	-29300	29300	858490000	16.3
Total		21250	286900	-	276950	13462672500	168.8
					46.158	1121889375	141.1
					MAD	MSE	MAPE



3. *Holt's Double Exponential Smoothing*

Berikut adalah hasil pengolahan peramalan dengan menggunakan metode *Holt's Double Exponential Smoothing* dengan rumus :

$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$ **Rumus 4** Nilai Pemulusan ke - t

$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$ **Rumus 5** Estimasi *Trend* ke - t

$F_{t+1} = S_t + T_t$ **Rumus 6** Nilai Data Peramalan

Langkah pertama adalah menentukan nilai α dan β pada nilai MAPE terkecil,

dalam metode *Holt's Double Exponential Smoothing* terdapat 2 parameter yang digunakan yaitu α dan β dan untuk menentukan nilai α dan β peneliti menggunakan *system trial* atau coba-coba. Adapun cara mencari *trial* yaitu memakai bantuan *Rand* pada *ms.excel*. adapun nilai α dan β bernilai 0 sampai dengan 1. Untuk menentukan nilai α dan β peneliti menggunakan pengujian sebanyak 60 kali percobaan untuk mendapatkan hasil nilai α dan β terbaik untuk nilai MAPE terkecil. Adapun hasil perhitungan nilai α dan β untuk MAPE terkecil dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. Menentukan Nilai α dan β Untuk Nilai MAPE Terkecil

A	β	MAPE	MAD	MSE
0.94	0.25	10.75	194.1	65440.8
0.9	0.72	10.85	198.3	85698.33
0.76	0.65	10.21	185.79	71199.3
0.95	0.66	10.89	199.01	86259.0
0.72	0.49	10.06	182.3	63542.2
0.34	0.72	11.05	200.0	64983.6
0.59	0.03	14.00	239.8	83664.0
0.94	0.92	11.76	214.9	103999.5
0.85	0.03	12.82	223.42	67012.4
0.37	0.18	13.72	236.07	87616.6

Setelah menentukan percobaan nilai α dan β untuk nilai MAPE terkecil maka, hasil yang paling terkecil terdapat pada $\alpha = 0.72$, $\beta = 0.49$ dengan nilai MAPE = 10.06, MAD = 182.3 dan MSE = 63542.2. Hasil perhitungan untuk nilai α dan β

terkecil yang telah diperoleh sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah menentukan metode *Holt's Double Exponential Smoothing* sebagai pengolahan data untuk menentukan jumlah permintaan 6 bulan kedepan.

Tabel 5 Metode Holt's Double Exponential Smoothing

Thn	Bulan	Produksi (Unit)	S _t	T _t	Forecast	Error	Abs	Squared	% Error
2021	Jan	1850	0	0	0	0	0	0	0
	Feb	2000	2000	150	0	0	0	0	0
	Mar	1950	2006	79.4	2150	-200	200	40000	0.1
	Apr	1920	1966	21.1	2085	-165	165	27370	0.1
	Mei	1900	1924	-9.8	1987	-87	87	7638	0
	Juni	1800	1832	-50.2	1915	-115	115	13158	0.1
	Juli	1450	1543	-167	1782	-332	332	110150	0.2
	Agus	1950	1789	35.3	1376	574	574	329926	0.3
	Sep	1800	1807	26.7	1824	-24	24	600	0
	Okt	1650	1701	-38.1	1834	-184	184	33688	0.1
	Nov	1600	1618	-60.4	1663	-63	63	4010	0
	Des	2000	1876	95.8	1557	443	443	195966	0.2

4.2 Kesalahan peramalan

Berdasarkan hasil pengolahan data dari ketiga metode peramalan diatas. Maka, langkah selanjutnya menghitung tingkat kesalahan peramalan berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation*, *Mean Squared Error* dan *Mean Absolute Percentase Error*. Adapun rumus dan pengolahan data dapat dilihat

sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum(actual-forecast)}{n}$$

Rumus 7 Mean Absolute Deviation

$$MSE = \frac{\sum(actual-forecast)^2}{n}$$

Rumus 8 Mean Squared Error

$$MAPE = \frac{\sum|actual-forecast|/[actual*100]}{n}$$

Rumus 9 MAPE

Tabel 6 Hasil Perkiraan Kesalahan Peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	270.883	105196.8	17.79
<i>Weighted Moving Average</i>	23079.2	112188934	141.4
<i>Holt's Double Exponential Smoothing</i>	182.3	63542.2	10.06

4.3 Pembahasan

Dari hasil pengujian ketiga metode berikut, terdapat perolehan pada metode *Moving Average* dengan nilai n = 6 mendapatkan nilai MAD = 270.883, nilai MSE = 105196.8 dan nilai MAPE = 17.79 . Untuk metode selanjutnya yaitu metode *Weighted Moving Average* mendapatkan nilai MAD = 23079.2 , nilai MSE = 112188934 dan nilai MAPE = 141.4 dan untuk metode yang terakhir yaitu metode *Holt's Double Exponential Smoothing*

didapatkan nilai MAD = 182.3, nilai MSE = 63542.2 dan nilai MAPE = 10.06.

Dari nilai kesalahan (*Error*) yang didapatkan dari ketiga metode tersebut. Maka, diperoleh metode peramalan terbaik yaitu pada metode *Holt's Double Exponential Smoothing* karena memiliki nilai MAPE terkecil dari kedua metode lainnya. Kemudian, hasilnya cukup akurat jika sewaktu-waktu terjadi kenaikan orderan palet pada bulan tertentu. Seperti adanya kenaikan permintaan palet pada bulan yang mungkin sulit untuk

diprediksikan produksinya oleh perusahaan CV Barokah Utama. Sehingga *Holt's Double Exponential Smoothing* menjadi salah satu pilihan metode yang terbaik untuk penelitian ini. Setelah mendapatkan metode peramalan yang akurat, selanjutnya dilakukan perhitungan peramalan untuk periode yang akan datang. Berikut adalah hasil perhitungan *forecasting* untuk 6 bulan periode kedepan menggunakan metode *Holt's Double Exponential Smoothing* yaitu, Januari = 1972, Februari = 2068, Maret = 2163, April = 2259, Mei = 2355 dan Juni = 2451.

Hasil pengujian menjadi bahan pertimbangan untuk menentukan perencanaan produksi kedepannya.

2. Peramalan untuk periode 6 bulan kedepan dengan metode *Holt's Double Exponential Smoothing* adalah Januari = 1972, Februari = 2068, Maret = 2163, April = 2259, Mei = 2355 dan Juni = 2451.

Saran

1. Untuk perusahaan CV Barokah Utama harusnya menerapkan metode *forecasting* untuk memperkirakan jumlah permintaan yang akan terjadi pada periode yang akan datang. Dengan membuat metode peramalan permintaan ini perusahaan akan memiliki gambaran rencana produksi dimasa yang akan datang. Adapun

Arminas. (2016). *Analisis Peramalan Penjualan Comforta ' S Bed Jenis Super Star Pada Pt . Massindo Terang Perkasa Makassar*. November, 0–9.

Febrina, M., Arina, F., & Ekawati, R. (2013). *Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation*. 1(2), 174–

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas, kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan produk kayu ukuran 110 x 110 cm yang dilakukan di perusahaan CV Barokah Utama dengan menggunakan metode peramalan *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Holt's Double Exponential Smoothing*, ternyata metode *Holt's Double Exponential Smoothing* yang memiliki nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil.
- peramalan juga mengontrol beberapa jumlah persediaan sehingga tidak mengakibatkan kelebihan atau kekurangan produk.
2. Diharapkan dapat mengembangkan *system* perkiraan produksi untuk palet 110 x 110 cm, adapun dengan cara menggunakan dataset yang sama namun dengan analisis yang berbeda.
3. Dalam penelitian selanjutnya, diharapkan menggunakan metode peramalan yang berbeda agar lebih banyak pilihan metode peramalan yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- 179.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (FORECASTING) Pada Permintaan Atap di Pt. X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Muqtadiroh. (2015). Analisis Peramalan Penjualan Semen Non-Curah (ZAK) PT. Semen Indonesia (Persero)

- TBK pada Area Jawa Timur. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENTIKA 2015)*, 2015(Sentika), 310.
- Ngantung, M., Jan, A. H., Peramalan, A., Obat, P., Ngantung, M., & Jan, A. H. (2019). *Analysis Forecasting Of Antibiotic Drug Requests*. 7(4), 4859–4867.
- Nugraha, E. Y. (2017). *Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT . Samator Gresik*. 8–9.
- Palandeng, I. D., Ekonomi, F., & Manajemen, J. (2018). Analisis Ramalan Penjualan Dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki Pada Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 6(4), 2828–2837.
<https://doi.org/10.35794/emba.v6i4.21067>
- Permata, E. G., & Yani, N. F. (2015). *Analisa Perbandingan Metode Exponensial Smoothing dan Metode Tredn Analysis Terhadap Parameter Tingkat Error Pada Peramalan Permintaan Produk Ready Mix Concrete (Studi Kasus: Pt . Iga Bina Mix Pekanbaru)*. November, 506–512.
- Rachman, R., & Average, M. (2018). *Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment*. 5(1), 211–220.
- Sari, S., Maharani, S. A., Prakoso, P. E., Putrisardjono, D. J., Rifqi, A., & Strategy, C. (2020). *Analisis Peramalan Permintaan Kopi Susu Di Café Kopi . Margonda*. 6(1), 4–7.
- Ud, P., & Air, I. (2018). *Analysis Of Hollow Brick Demand Forecasting*. 6(3), 1498–1507.
- Utari, H., Silalahi, N., Average, S. M., Kerja, T., & Teori, L. (2016). *Perancangan aplikasi peramalan permintaan kebutuhan tenaga kerja pada perusahaan outsourcing menggunakan algoritma simple moving average*. V(2), 1–5.
- Yonathan, T., Kusuma, T., Praharani, S., & Asmoro, N. (2017). *Peramalan Permintaan Produk Sarung Tangan Golf Menggunakan Metode Autoregressive Integreted Moving Average (ARIMA) Di Pt . Adi Satria Abadi*. 02(01), 13–22.
- Rachman, R., & Average, M. (2018). *Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment*. 5(1), 211–220.
- Iviq, E., Rahayu, H., Yulianto, A. (2018). *Analisa Peramalan Permintaan Mobil Mitshubishi Xpander dengan Tiga Metode Forecasting*. 18(02).
- Wulandari, Aggoro, D. (2019). *Sistem Peramalan Permintaan Sebagai Penunjang Analisa Penjualan Obat Ternak*. 420-426.
- Gusdian, E., Muis, A., Lamusa, A. (2016). *Peramalan Permintaan Produk Roti pada Industri “ Tiara Rizki “ Di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu*. 4(1), 97-105.
- Widiyarini. (2015). *Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Peramalan Untuk Menentukan Total Permintaan Produk Kayu Albasia Bare Core*. 53-61.



Biodata penulis pertama, Veronika Simanjuntak, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam



Biodata penulis
kedua, Elva Susanti
S.Si., M.Si.
merupakan Dosen
Prodi Teknik
Industri Universitas
Putera Batam.