



Analisis Perencanaan Permintaan *Customer* untuk Produk *Rear Fender* di PT MI

Rifda Ilahy Rosihan^{1*}, Murwan Widyantoro¹, Roberta Heni Anggit Tansiri¹, Fadil Triawan¹

¹ Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

*Corresponding author: rifda.ilahy@dsn.ubharajaya.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 09-03-2023
Revision: 14-03-2023
Accepted: 07-04-2023

Keywords:

Forecasting
Moving Average
Weight Moving Average
Arima
Rear Fender

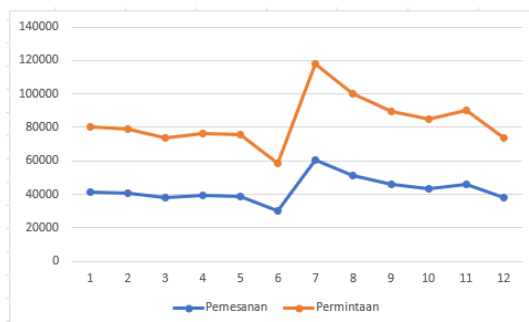
ABSTRACT

PT. MI is one of the companies engaged in the manufacturing sector. Rear Fender is a product that produce by PT. MI. The problems for this research is the difference between demand customer and orders which is too far resulting in the remaining stock, with the average of stock is 8,33%. Inventory cost can increase because of excess stock. This aims of the study is to find the best forecasting method for rear fender products. The forecasting method is Moving Average, Weighted Moving Average, and ARIMA. The forecasting method is depend on demand data plots. The result of demand data plots it horizontal plotting so the forecasting method is time series method. The best Forecast for rear fender products is the ARIMA with the ARIMA model (1,1,0). The ARIMA method was chosen because the MAPE values are 13.305, MAD 5435.45 and MSE 41988401 which are the smallest when compared to the 2 other time series forecasting methods.

1. PENDAHULUAN

Perencanaan produksi pada sektor manufaktur merupakan hal yang penting dalam proses berjalannya produksi. Salah satu kegiatan perencanaan produksi adalah *forecast* (peramalan). Peramalan merupakan salah satu usaha bisnis sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis strategis. PT. MI merupakan suatu perusahaan yang bergerak didunia otomotif pengolahan bahan dasar bijih plastik. Perusahaan ini memiliki aktifitas produksi yaitu menghasilkan barang jadi, memproses, dan menjual produk-produk tersebut kepada konsumen. Salah satu produk yang dihasilkan oleh PT, MI adalah *Rear Fender*.

Pada tahun 2021, terdapat permintaan customer yang masih fluktuatif, berubah-ubah setiap bulannya. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. MI adanya sisa stock pada produk *rear fender*. Hal ini mengakibatkan penumpukan barang digudang, sehingga perlu dilakukan peramalan untuk meramalkan permintaan konsumen pada periode berikutnya. Gambar 1.



Gambar 1 Permintaan dan Pemesanan Produk

Pada Gambar 1 terlihat grafik permintaan customer dan pemesanan produk dari produk *rear fender*. Data permintaan dan penjualan produk tampak terlihat sangat jauh gap nya sehingga mengakibatkan sisa produk sangat banyak di gudang. Kelebihan produk yang terlampaui banyak digudang dapat mengakibatkan peningkatan biaya penyimpanan [1]. Data sisa produk dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Data permintaan dan Pemesanan produk

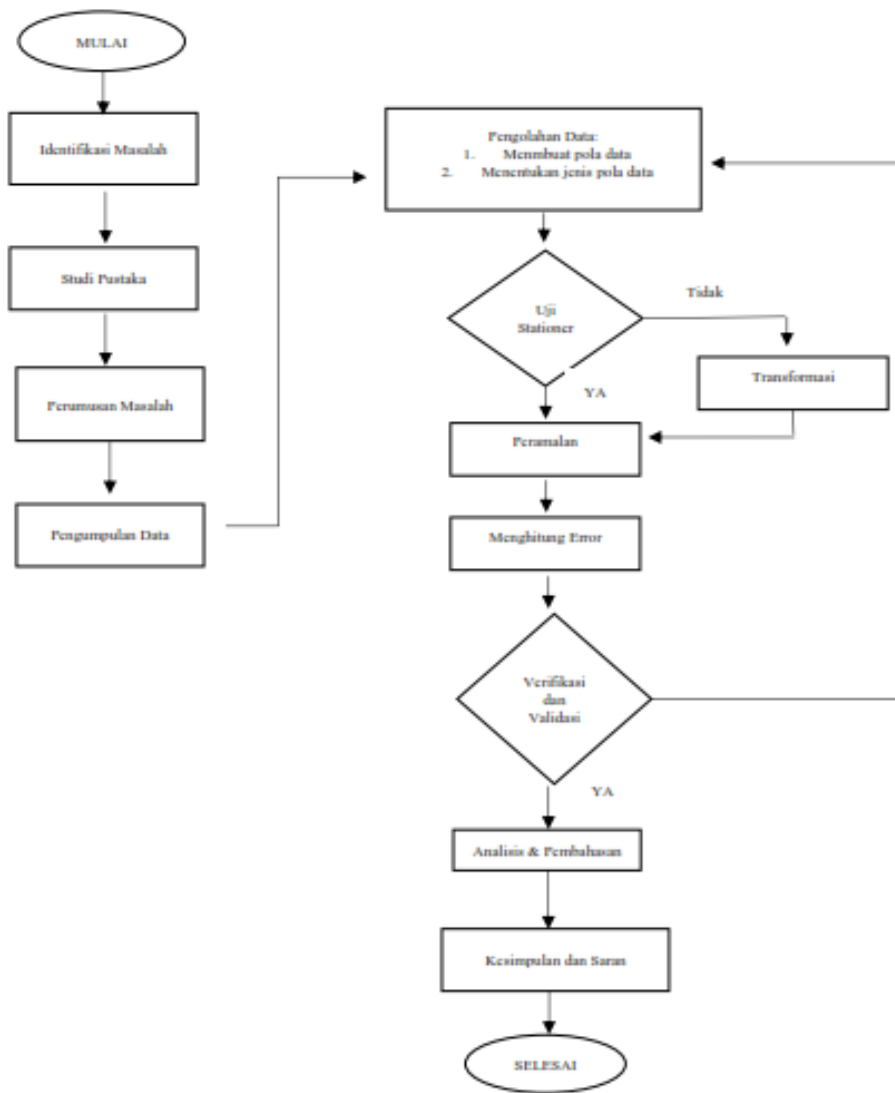
No	Periode	Pemesanan	Permintaan	Sisa Stok	Persentase % Stok
1	Januari	41225	39250	1975	8
2	Februari	40675	38525	2150	9
3	Maret	37750	36094	1656	7
4	April	39050	37080	1970	8
5	Mei	38950	36494	2456	10
6	Juni	30000	28618	1382	6
7	Juli	60325	57569	2756	11
8	Agustus	51150	48902	2248	9
9	September	45650	43644	2006	8
10	Oktober	43475	41482	1993	8
11	November	46100	44082	2018	8
12	Desember	37925	36025	1900	8
Total		512275	487765	24510	100
Rata-rata		42690	40647	2043	8,33

Berdasarkan pada tabel 1 terlihat bahwa rata-rata sisa stok produk antara permintaan customer dan pemesanan produk adalah 8,33%.

Peramalan merupakan salah satu tindakan dalam perencanaan produksi. Metode Peramalan adalah *Exponential Smoothing, Moving Average* [2]. Metode *Exponential Smoothing* terdapat *Single Exponential Smoothing* [3] dan *Double Exponential Smoothing*. *Double Exponential Smoothing* terbagi menjadi DES Bolt dan DES brown [4]. Selain itu, terdapat metode peramalan ARIMA [5]. Metode ARIMA meramalkan data *time series* berdasarkan pada perhitungan statistic yang telah berkembang dengan menemukan pola dalam deret data kemudian mengekstrapolasikannya ke masa depan. Metode ARIMA dapat memberikan ketepatan dalam peramalan jangka pendek. ARIMA meramalkan data secara historis dan merupakan gabungan antara model AR dan MA [6]. ARIMA merupakan metode yang fleksibel yang memiliki arti ARIMA mengikuti pola data, tepat jika digunakan untuk meramalkan sejumlah variable dengan tepat, sederhana, akurat dan murah karena yang dibutuhkan hanya data masa lalu [7]. Pada peramalan metode ARIMA diawali dengan penentuan model AR dan MA dari data historis, kemudian melakukan pengecekan stasioneritas data, melakukan perhitungan autokorelasi untuk mendapatkan model AR dan partialkorelasi untuk mendapatkan model MA [8]. Perhitungan peramalan diawali dengan plotting data permintaan customer [9]. Kemudian dari plotting data, dapat menentukan metode peramalan yang sesuai dengan plot data. Peramalan bertujuan untuk mendapatkan peramalan yang dapat mengurangi kesalahan peramalan yang diukur dengan nilai MSE (Mean Squared Error), MAE (Effective Error) dan lain lain [10]. Metode peramalan yang terpilih memiliki nilai MAD, MSE dan MAPE yang terkecil [11], [12], [13]. Pada penelitian ini dilakukan plotting data terlebih dahulu untuk mengetahui pola data permintaan customer, kemudian dilanjutkan dengan menentukan metode peramalan sesuai dengan hasil plotting data. Metode peramalan yang terpilih merupakan metode peramalan dengan nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan metode peramalan yang tepat untuk produk *rear fender*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pendekatan metode deskriptif dan kuantitatif untuk mengetahui metode peramalan terbaik dari permintaan customer. Data yang dikumpulkan adalah data permintaan konsumen selama 1 tahun. Sebelum menentukan metode peramalan terlebih dahulu melakukan *plotting data* permintaan untuk mengetahui pola data peramalan mengikuti pola data *trend, horizontal, siklis*, atau musiman. Kemudian melakukan uji stasioner data, dengan nilai *rounded value* adalah =1 [14]. Kemudian menentukan metode Peramalan berdasarkan nilai MAD, MAPE terkecil [15][16]. Untuk lebih jelasnya terkait tahap-tahap penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahap Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan adalah data permintaan *customer* selama 1 tahun, bulan Januari sampai dengan Desember 2021. Data permintaan customer dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Data Permintaan PPN4

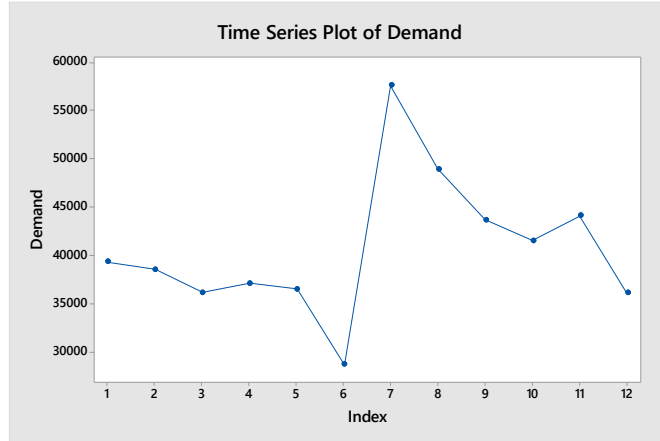
No	Periode	Permintaan
1	Januari	39250
2	Februari	38525
3	Maret	36095
4	April	37081
5	Mei	36495
6	Juni	28618
7	Juli	57570
8	Agustus	48903
9	September	43645
10	Oktober	41483
11	November	44082
12	Desember	36026

Tabel 2 merupakan data permintaan customer pada tahun 2021 dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember. Data permintaan tersebut terlihat masih *fluktuatif* (berbeda-beda) untuk setiap bulannya sehingga perlu dilakukan analisa perencanaan permintaan agar sisa stok produk tidak berlebih.

3.2 Pengolahan Data

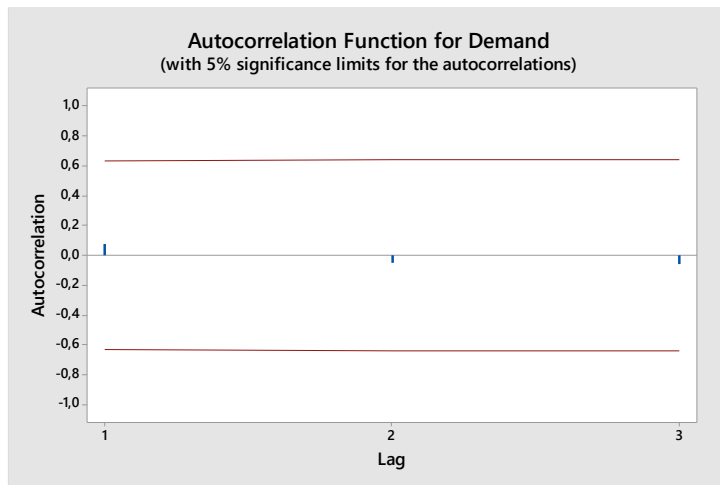
3.2.1 Pengujian Data

Berdasarkan tabel 2, maka plot data permintaan adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Plot Data Demand

Tahap awal sebelum melakukan penentuan metode peramalan dilakukan pengujian data. Pada data *time series* perlu dilakukan pengujian pola data dan stasioner data. Data dikatakan stasioner apabila data tidak terdapat *trend*, *siklis* ataupun *seasonal*. Pengacakan stasioneritas data dapat dilakukan dengan melakukan uji autokorelasi data [17].



Gambar 4. Uji Autokorelasi

Berdasarkan gambar 4 terdapat dua garis warna merah yang disebut dengan *upper* dan *lower*. Pada gambar 3 garis yang berwarna biru tidak ada yang melebihi garis merah maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi sehingga dapat dinyatakan bahwa data tidak ada trend [17]. Maka data dapat disimpulkan bersifat stasioner.

Dengan pola grafik demikian maka metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan *time series* seperti *moving average*, *weighted moving average*, *eksponensial smoothing*, dan ARIMA. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *moving average*, *weighted moving average* dan ARIMA.

3.2.2 Peramalan

3.2.2.1 Moving Average

Berikut adalah hasil perhitungan dengan menggunakan Metode Peramalan *Moving Average* dapat dilihat pada Gambar 5.

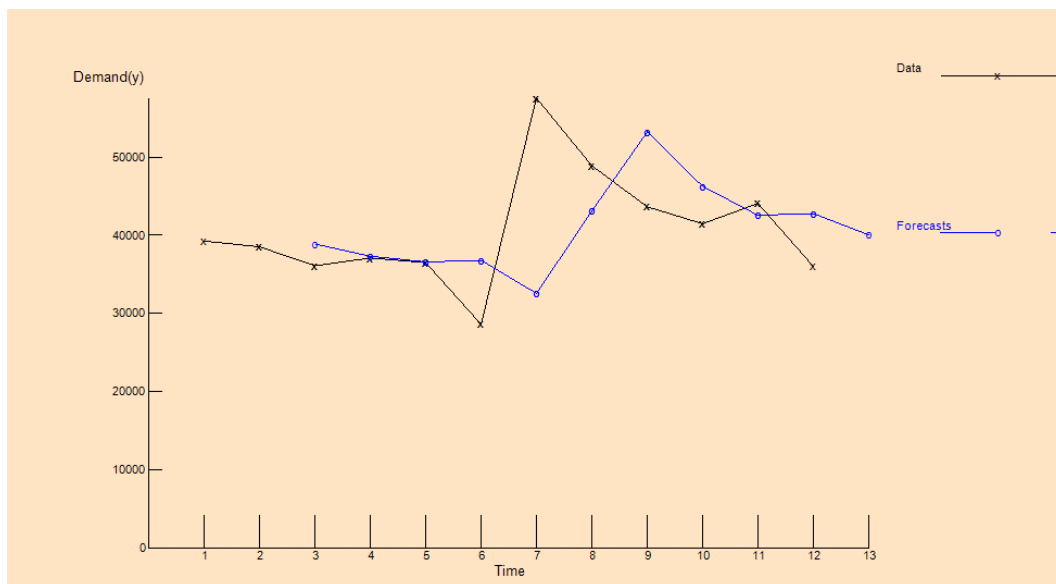
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
January	39250					
February	38525					
March	36095	38887.5	-2792.5	2792.5	7798056	7.737%
April	37081	37310	-229	229	52441	618%
May	36495	36588	-93	93	8649	255%
June	28618	36788	-8170	8170	66748900	28.548%
July	57570	32556.5	25013.5	25013.5	625675200	43.449%
August	48903	43094	5809	5809	33744480	11.879%
September	43645	53236.5	-9591.5	9591.5	91996870	21.976%
October	41483	46274	-4791	4791	22953680	11.549%
November	44082	42564	1518	1518	2304324	3.444%
December	36026	42782.5	-6756.5	6756.5	45650290	18.755%
TOTALS	487773		-83	64764	896932900	148.208%
AVERAGE	40647.75		-8.3	6476.4	89693300	14.821%
Next period forecast		40054	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	10588.51	

Gambar 5. Hasil perhitungan Moving Average menggunakan POM QM

Hasil peramalan dengan software POM QM menunjukkan peramalan metode MA menghasilkan nilai MAD 6476.4, MSE 89693300, dan MAPE 14.821%, dapat dilihat di gambar 6.

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-8.3
MAD (Mean Absolute Deviation)	6476.4
MSE (Mean Squared Error)	89693300
Standard Error (denom=n-2=8)	10588.51
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	14.821%
Forecast	
next period	40054

Gambar 6. Hasil Error dengan menggunakan Metode MA



Gambar 7. Grafik hasil perhitungan Moving Average menggunakan WPOM QM

Gambar 7 menunjukkan siklus permintaan dan peramalan yang diolah menggunakan software POM QM. Garis yang warna hitam menunjukkan aktual permintaan dan yang berwarna biru menunjukkan hasil peramalan dengan menggunakan dengan metode MA.

3.2.2.2 Weight Moving Average (WMA)

Hasil perhitungan peramalan yang menggunakan Metode *Weight Moving Average* dapat dilihat pada Gambar 8

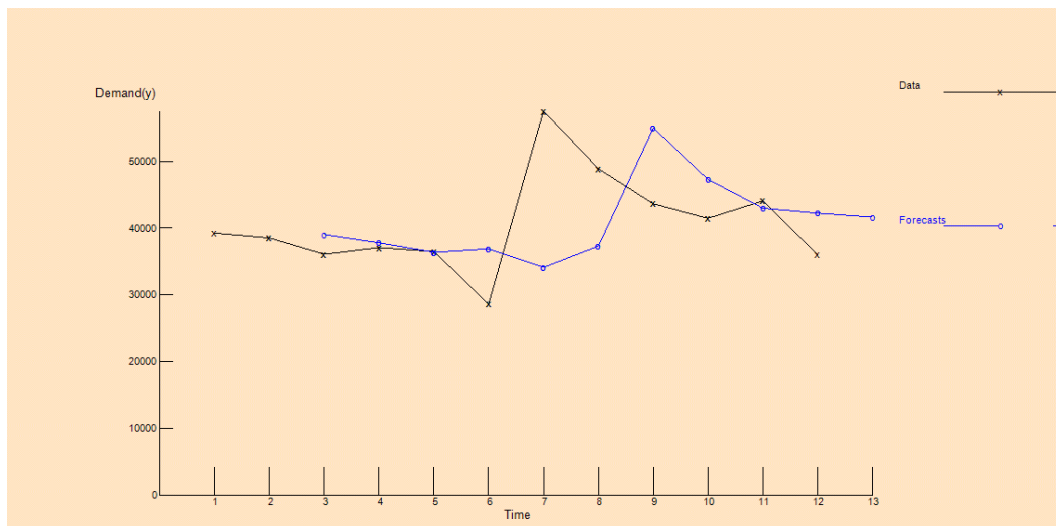
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error*2	Pct Error
January	39250					
February	38525					
March	36095	39032.5	-2937.5	2937.5	8628906	8.138%
April	37081	37796	-715	715	511225	1.928%
May	36495	36390.8	104.199	104.199	10857.48	.286%
June	28618	36905.2	-8287.199	8287.199	68677670	28.958%
July	57570	34131.9	23438.1	23438.1	549344600	40.712%
August	48903	37303.6	11599.4	11599.4	134546000	23.719%
September	43645	54969.9	-11324.9	11324.9	128253300	25.948%
October	41483	47325.6	-5842.602	5842.602	34135990	14.084%
November	44082	42996.4	1085.602	1085.602	1178531.0	2.463%
December	36026	42262.7	-6236.699	6236.699	38896420	17.312%
TOTALS	487773		883.402	71571.2	964183600	163.548%
AVERAGE	40647.75		88.34	7157.12	96418350	16.355%
Next period forecast		41665.2	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	10978.29	

Gambar 8 Hasil Perhitungan Weight Moving Average menggunakan POM QM

Berdasarkan hasil peramalan dengan software POM QM menunjukkan peramalan metode WMA dengan nilai MAD 7157.12, MSE 96418350, dan MAPE 16.355%, dapat dilihat di gambar 9

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	88.34
MAD (Mean Absolute Deviation)	7157.12
MSE (Mean Squared Error)	96418350
Standard Error (denom=n-2=8)	10978.29
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	16.355%
Forecast	
next period	41665.2

Gambar 9. Hasil Error dengan menggunakan Metode WMA



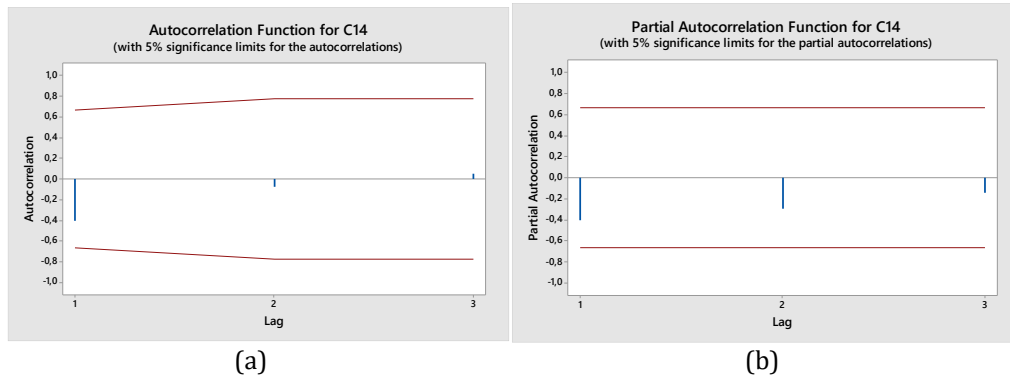
Gambar 10. Grafik Pengolahan data Metode Weight Moving Average menggunakan POM QM

Gambar 10 menunjukkan siklus permintaan dan peramalan yang diolah menggunakan software POM QM. Garis yang warna hitam menunjukkan aktual permintaan dan yang berwarna biru menunjukkan nilai peramalan dengan menggunakan dengan metode WMA.

3.2.2.3 ARIMA

3.2.2.3.1 Identifikasi Model

Langkah awal dari metode peramalan ARIMA adalah identifikasi model untuk model ARIMA (p,d,q). Penentuan model ARIMA dapat dilakukan dengan melihat hasil nilai ACF dan PACF dari data permintaan. Hasil nilai ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. (a) ACF Demand, (b) PACF Demand

Berdasarkan plot ACF dan PACF pada gambar 10, ditemukan beberapa dugaan model ARIMA yaitu (0,1,1) dan (1,1,0). Untuk menentukan model ARIMA pada data demand maka dilakukan Uji Signifikasi model ARIMA. Hasil uji signifikasi model ARIMA dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Signifikasi Model ARIMA

Model ARIMA	P-Value	MSE	Keterangan
1,1,0	0,816	59582554	Tidak Signifikan
0,1,1	0,011	41988401	Signifikan

Penentuan model ARIMA dilihat dari nilai MSE yang terkecil. Semakin kecil nilai MSE yang didapatkan semakin baik model ARIMA [18]. Dari tabel 3 Model ARIMA dengan nilai MSE terkecil adalah ARIMA (0,1,1). Hasil Forecast ARIMA dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Forecast

No	Forecast
1	40490,16
2	40443,59
3	40397,01
4	40350,43
5	40303,86
6	40257,28
7	40210,71
8	40164,13
9	40117,55
10	40070,98
11	40024,40
12	39977,82
13	39931,25
14	39884,67
15	39838,10

3.2.3 Analisa Kesalahan Peramalan

Setelah menghitung peramalan kebutuhan bahan baku dengan metode MA, WMA, dan ARIMA, Selanjutnya mencari nilai kesalahan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percent Error (MAPE) yang terkecil untuk menentukan metode peramalan [11]. Hasil rekap perhitungan MAPE, MAD dan MSE dapat dilihat pada tabel 5

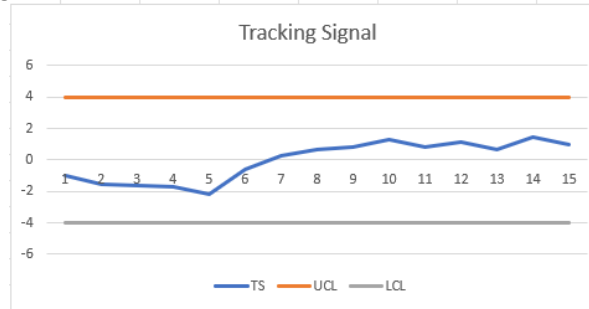
Tabel 5. Rekap nilai MSE, MAD, dan MAPE

Metode Peramalan	MAPE	MAD	MSE
<i>Moving Average</i>	14.821	6476.4	89693300
<i>Weight Moving Average</i>	16.355	7157.12	96418350
ARIMA	13,305	5435,45	41988401

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai MAPE, MAD, dan MSE terkecil terdapat pada metode peramalan ARIMA maka metode peramalan yang terpilih adalah Metode ARIMA.

3.3.1 Uji Validasi Peramalan

Nilai *error* terkecil terdapat pada metode ARIMA maka langkah selanjutnya adalah melakukan validasi peramalan dengan menggunakan *tracking signal*. Grafik hasil perhitungan *tracking signal* dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12. Tracking Signal

Gambar 12 menunjukkan bahwa hasil peramalan tidak melebihi UCL dan LCL dimana nilai UCL dan LCL pada Tracking Signal adalah 4 dan -4 [19][20]. Maka hasil peramalan dinyatakan *valid*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa permintaan customer mengikuti pola data historis sehingga metode peramalan yang digunakan merupakan metode *time series*. Metode peramalan *time series* yang digunakan adalah metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan ARIMA dengan model ARIMA (0,1,1). Dari ketiga metode yaitu *Moving Average* memiliki nilai MAPE 14.821, *Weighted Moving Average* memiliki nilai MAPE 16.355 dan nilai MAPE ARIMA adalah 13.305. Nilai MAPE terkecil terdapat pada metode ARIMA. Hasil metode peramalan ini dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya yakni pengendalian produksi untuk menentukan jumlah pesanan, waktu pemesanan, dan biaya persediaan yang akan muncul.

REFERENCES

- [1] R. D. P. Rawi, W. C. Bintari, R. Lewenussa, B. W. Lestari, R. D. Wijastuti, and I. G. A. A. N. Dewi, "ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (Studi Kasus Pada Koperasi Wanita Patra Kasim Sorong-Papua Barat)," *J. Akunt. dan Pajak*, vol. 23, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [2] S. Suparno and A. Rufaidah, "Analisis Perbandingan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Meramalkan Permintaan Produk Turning Pada CV. Gavra Perkasa," *J. Optim.*, vol. 7, no. 2, p. 201, 2021.
- [3] G. Putra and A. R. Maulud, "Peramalan Kebutuhan Batubara Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing di PT. Solusi Bangun Andalas," *J. Optim.*, vol. 6, pp. 131–141, 2020.
- [4] S. Sari, N. L. Sari, J. R. Moza, D. Wahyudi, and M. S. Hutami, "Peramalan Permintaan dalam Menentukan Penjualan Produk Menggunakan Metode DES Brown dan DES Holt di PT. XYZ," *J. Optim.*, vol. 7, no. 2, p. 269, 2021.
- [5] Zulhamidi and R. Hardianto, "PERAMALAN PENJUALAN TEH HIJAU DENGAN METODE ARIMA (STUDI KASUS PADA PT. MK)," *J. PASTI*, vol. XI, no. 3, pp. 231–244, 2016.
- [6] D. A. Rezaldi and Sugiman, "Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia," *Prisma*, vol. 4, pp. 611–620, 2021.
- [7] R. Yuliyanti and E. Arliani, "Peramalan Jumlah Penduduk Menggunakan Model ARIMA," *Kaji. dan Terap. Mat.*, vol. 8, no. 2, pp. 114–128, 2022.
- [8] Haslina, Hasmah, K. W. Fitriani, M. Asbar, and Asrirawan, "Penerapan Metode ARIMA ((AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE) Box Jenkins untuk Memprediksi Pertambahan Jumlah Penduduk Transmigran (Jawa dan Bali) di Kecamatan Sukamaju, Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan," *J. Din.*, vol. 9, no. 1, pp. 55–67, 2018.
- [9] A. Lusiana and P. Yuliyarty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020.
- [10] S. N. Budiman, "Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *J.*

Tekno. dan Manaj. Inform., vol. 7, no. 2, pp. 103–112, 2021.

- [11] I. Damanik, I. B. P. Gunadnya, and I. G. N. A. Aviantara, "Penggunaan Beberapa Model Peramalan (Forecasting) pada Produksi Gula Kristal Putih di PT. Perkebunan Nusantara X," *J. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, vol. 10, no. 1, p. 21, 2021.
- [12] D. A. Pratama, S. Hidayati, E. Suroso, and D. Sartika, "Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara)," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 20, no. 2, pp. 148–160, 2020.
- [13] F. Ahmad, "Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT. X," *J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2020.
- [14] M. A. Rofiq and W. S. Huda, "FORECASTING PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS MENGGUNAKAN METODE AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) di YUDHARTA ADVERTISING," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 117–127, 2019.
- [15] V. F. Nugroho and Wahyudin, "Analisis Peramalan Permintaan Produk Calcium Carbonate Dengan Metode Forecasting di CV. Trijaya Abadi," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 11, pp. 286–294, 2022.
- [16] D. Ratna Kania, S. Putri Lestari, B. Barlian, P. Studi Manajemen, F. Ekonomi dan Bisnis, and U. Perjuangan Tasikmalaya, "Penerapan Metode Peramalan Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Menyusun Perencanaan Produksi (Survei pada UMKM Pembuatan Bordir dan Pakaian, Nining Collection di Ciamis)," *J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 1, no. 10, pp. 3609–3622, 2022.
- [17] E. Heriansyah and S. Hasibuan, "Implementasi Metode Peramalan pada Permintaan Bracket Side Stand K59A," *J. PASTI*, vol. 12, no. 2, pp. 209–223, 2018.
- [18] E. V. Mali, W. N. Hamidah, and F. Fitriani, "Peramalan Jumlah Permintaan Pengisian Tabung Oksigen Di Jawa Timur Menggunakan Metode ARIMA," *... J. Math. ...*, vol. 8, pp. 19–26, 2022.
- [19] W. E. Dwiguna and P. A. Wicaksono, "Peramalan Material Polyester Textured 75D pada Periode November 2016 sampai dengan Mei 2017 PT Tiga Manunggal Synthetic dengan Metode Time Series," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 8, no. 2, 2019.
- [20] Anna Nita Kusumawati, Muhammad Ghofur, Mega Anggraeni Putri, Zaki Abdullah Alfatah, and Mu'adzah, "Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources Yang Dibutuhkan IKM Percetakan," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 105–115, 2021.