

Prediksi Jumlah Pengiriman Paket Menggunakan Metode *Auto Regressive Integrated Moving Average*

Layla Hidayatus Sholikhah
Universitas Islam Darul 'ulum
e-mail: layla.2020@mhs.unisda.ac.id

Novita Eka Chandra
Universitas Islam Darul 'ulum
e-mail: novitaeka@unisda.ac.id

Siti Alfiatur Rohmaniah
Universitas Islam Darul 'ulum
e-mail: sitialfiatur@unisda.ac.id

Awawin Mustana Rohmah
Universitas Islam Darul 'ulum
e-mail: awawin.emer@unisda.ac.id

Abstract: Lamongan post office as one of the package delivery service providers often experiences increases and decreases in the number of packages sent. To carry out management control, a packet delivery prediction is needed, so that the right policy can be taken. To predict the number of postal office package deliveries, you can use the ARIMA method. The ARIMA method is a forecasting method for data that experiences upward and downward fluctuations. This can be seen from the data plot in the form of a trend. This research aims to predict the number of package deliveries using the ARIMA method. The data used is delivery data at the Lamongan Post Office from January 2018 to December 2022. The results of the research are a model for predicting delivery data, namely ARIMA (2,2,0) have an RMSE value of 2333.897 and a MAPE value of 8, 83%. Prediction results for the full year in 2023 have increased every month. Based on the prediction results and the actual value of package delivery, it can be seen in the plot that the predicted data is almost the same as the actual data.

Keywords: prediction, delivery, ARIMA

Abstrak: Kantor pos Lamongan sebagai salah satu penyedia jasa pengiriman paket sering kali mengalami kenaikan dan penurunan jumlah paket pengiriman. Untuk melakukan kontrol manajemen diperlukan suatu prediksi pengiriman paket, supaya dapat diambil kebijakan yang tepat. Untuk memprediksi jumlah pengiriman paket kantor Pos dapat menggunakan metode ARIMA. Metode ARIMA merupakan metode peramalan untuk data yang mengalami fluktuasi naik dan turun. Hal ini terlihat dari plot data berupa trend. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah pengiriman paket menggunakan metode ARIMA. Data yang digunakan adalah data pengiriman di kantor Pos Lamongan dari bulan

Januari 2018 sampai Desember 2022. Hasil penelitian berupa model terbaik untuk memprediksi data pengiriman yaitu ARIMA (2,2,0) memiliki nilai RMSE sebesar 2333,897 dan nilai MAPE 8,83%. Hasil prediksi selama satu tahun penuh di 2023 mengalami kenaikan setiap bulannya. Berdasarkan hasil prediksi dan nilai aktual pengiriman paket, terlihat pada plot data prediksi hampir sama dengan data aktual.

Kata Kunci: *prediksi, pengiriman, ARIMA*

1. Pendahuluan

Kantor Pos Lamongan merupakan salah satu cabang PT Pos Indonesia yang mempunyai tugas dalam jasa pengiriman paket di Kabupaten Lamongan. Berdasarkan data pengiriman paket yang tersedia di Kantor Pos Lamongan selama 5 tahun terakhir yaitu 2018 sampai 2022, terjadi kenaikan dan penurunan jumlah pengiriman paket setiap bulannya. Seperti pada bulan Juni 2022 dengan total pengiriman 20230 paket dimana mengalami kenaikan sebesar 5921 paket dibanding bulan sebelumnya yang berjumlah 14309 paket. Tetapi juga mengalami penurunan seperti yang terjadi pada bulan April 2022 mengalami penurunan sebanyak 8970 paket, dimana total bulan sebelumnya adalah sebanyak 23279 paket menurun menjadi 14309 paket. Peningkatan dari jumlah pengiriman paket biasanya terjadi pada hari raya, hari natal dan hari penting lainnya. Sedangkan penurunan jumlah kiriman paket diakibatkan banyaknya berdiri perusahaan ekspedisi yang mengakibatkan peningkatan persaingan. Dengan adanya kenaikan dan penurunan yang tidak diketahui dapat mengakibatkan berbagai permasalahan, seperti kurangnya angkutan dalam pengiriman, keterlambatan pengiriman, dan sebagainya. Untuk mengatasi permasalahan yang ditimbulkan, diperlukan sebuah prediksi untuk mengetahui kenaikan atau penurunan dari proses pengiriman paket, sehingga dapat menentukan sebuah solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang mungkin akan terjadi di masa depan. Prediksi pengiriman paket dapat digunakan untuk ukuran indikator kontrol manajemen dalam pengiriman.

Prediksi merupakan suatu kegiatan memperkirakan suatu kejadian/peristiwa yang akan terjadi dimasa depan yang dilakukan melalui proses analisis dan perhitungan dengan menggunakan data-data sebelumnya, sehingga dihasilkan pola-pola tertentu sampai menghasilkan data perkiraan yang akan datang. Untuk menghasilkan suatu hasil prediksi yang akurat tidak hanya dilakukan dengan asal menebak tetapi dengan perhitungan menggunakan berbagai metode-metode perhitungan, salah satunya dengan menggunakan model *Auto Regressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Kelebihan ARIMA adalah fleksibel (sesuai pola data), mempunyai akurasi prediksi yang sangat tinggi, dan cocok untuk peramalan yang cepat, mudah, akurat, dan murah. (Hutasuhut et al., 2014).

Beberapa penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan model ARIMA dalam prediksi, seperti penelitian dari (Akolo, 2019) dalam peramalan produksi padi di Provinsi

Gorontalo menggunakan metode *Exponential Smoothing Holt-Winters* dan perbandingan metode ARIMA. Hasil analisis menunjukkan bahwa model peramalan terbaik adalah model peramalan produksi padi (3,1,3) dengan menggunakan metode ARIMA dan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) lebih kecil dibandingkan metode *Exponential Smoothing Holt-Winters*. Penelitian lainnya dari (Lailiyah, 2018) dalam peramalan nilai ekspor di Indonesia dengan menggunakan metode ARIMA dengan hasil ditemukan model ARIMA terbaik adalah model ARIMA (1,1,0). Dalam dunia kesehatan ARIMA juga digunakan untuk meramalkan penyebaran jumlah kasus virus ebola di Guinea oleh (Chandra & Sarinem, 2016). Pada pertanian, ARIMA juga digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan gabah oleh (Prihastini et al., 2021). Di China, ARIMA dimanfaatkan untuk memprediksi bisnis pengiriman ekspres untuk menghadapi pertumbuhan industri pengiriman (Gao & Mao, 2021). Dengan begitu penerapan ARIMA dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai bidang telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian ARIMA.

Tujuan penelitian ini untuk memprediksi data pengiriman paket Kantor Pos Lamongan menggunakan metode *Auto Regressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Untuk mendapatkan model terbaik metode ARIMA meliputi beberapa tahapan seperti identifikasi, penaksiran, dan pengujian. Hasil dari prediksi yang berupa model terbaik digunakan sebagai alat pengambilan keputusan dalam pengiriman paket di Kantor Pos Kabupaten Lamongan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode ARIMA. Metode ARIMA dikenal dengan metode Box-Jenkins yang mana dikembangkan oleh Gwilym Jenkins dan George Box pada tahun 1970. Prediksi dengan metode ARIMA menggunakan pola data historis. Asumsi yang digunakan dalam model ini adalah stasioneritas data dan *error* atau *white noise* sisa. Stasioner artinya mean dan varian datanya konstan. Tidak semua data bersifat stasioner, sehingga perlu dilakukan *differencing* (jika mean data tidak stasioner) (Pitaloka et al., 2019) dan transformasi (jika data tidak stasioner terhadap varian) (Mulia, 2022).

Model ARIMA dinotasikan dengan ARIMA (p,d,q), dengan p menyatakan orde *autoregressive* (AR), d menyatakan *differencing*, dan q menyatakan orde *moving average* (MA) (Winarno, 2017). Bentuk umum model ARIMA yaitu dapat ditunjukkan pada persamaan (1).

$$Y_t = c + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \mu_t + \beta_1 \mu_{t-1} + \beta_2 \mu_{t-2} + \dots + \beta_p \mu_{t-p} \quad (1)$$

Keterangan :

Y_t : deret waktu

c : konstanta yang mewakili dari rata-rata deret waktu

- α_1 : nilai koefisien pada parameter *autoregressive*
 Y_{t-1} : nilai dari deret waktu pada waktu $t - 1$
 β_1 : parameter rata-rata *moving average*
 μ_t : nilai *error*

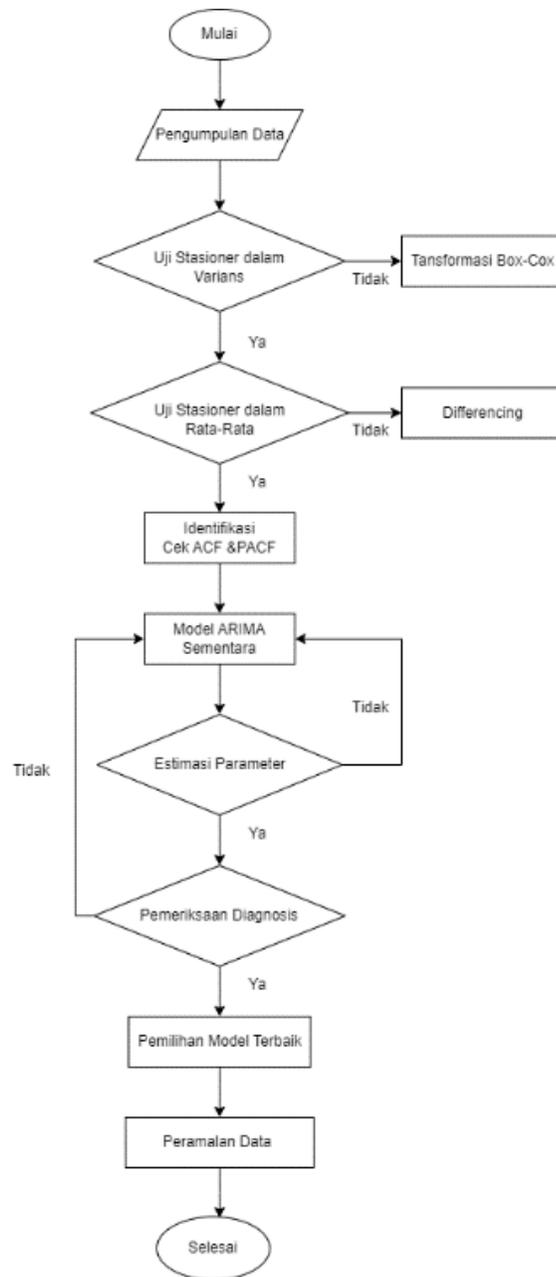
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan data sekunder. Data yang tersedia sebanyak 60 data yang berasal data pengiriman paket setiap bulan di Kantor Pos Lamongan pada Januari 2018 sampai Desember 2022.

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data. Selanjutnya, data tersebut diperiksa bentuk pola data dan stasioneritas data. Pola data digunakan untuk menentukan model prediksi yang cocok. Uji stasioneritas dibedakan menjadi dua, yaitu stasioner terhadap varian dan stasioner terhadap mean. Untuk menguji stasioneritas data menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (stasioner dalam mean) dan uji Box-Cox (stasioner dalam varian). Apabila data belum stasioner dilakukan *differencing* dan transformasi.

Setelah data stasioner terhadap varian dan mean, tahap selanjutnya yaitu melakukan identifikasi model berdasarkan plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) untuk mengidentifikasi nilai p , d dan q untuk menentukan pendugaan model ARIMA sementara (Zahra, 2020). Kemudian masuk ke tahap estimasi parameter untuk model ARIMA yang terpilih dimana model yang seluruh parameternya signifikan berdasarkan nilai p -value kurang dari 0,05 (Lailiyah, 2018).

Selanjutnya, perlu dilakukan pemeriksaan diagnosis model yaitu pemeriksaan uji normalitas dan uji dari asumsi *white noise* sisa. *White noise* artinya sisa tidak berautokorelasi dan berdistribusi normal, sedangkan mendeteksi *white noise* sisa dan normalitas masing-masing menggunakan uji Ljung-Box dan Jarque Bera (Nugraha et al., 2019). Residual dikatakan normal dan asumsi *white noise* sisa terpenuhi jika nilai p -value lebih besar dari 0,05.

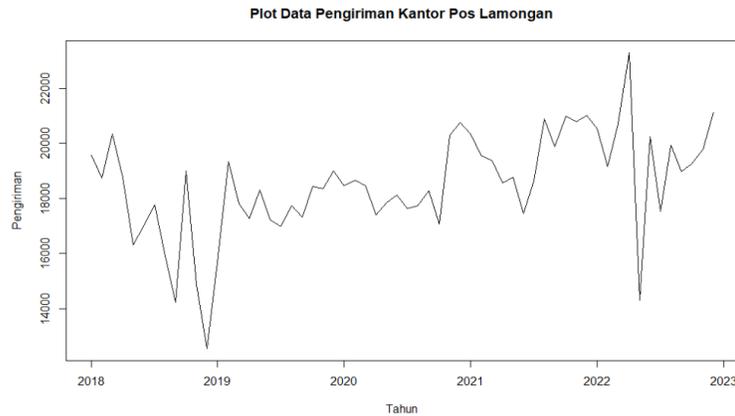
Apabila terdapat lebih dari satu model yang telah memenuhi semua kriteria, maka dilakukan pemilihan model yang terbaik melalui nilai kesalahan terkecil yaitu RMSE dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil (Prasetyono & Anggraini, 2021). Langkah terakhir dari penelitian ini yaitu melakukan prediksi pada model terbaik yang telah didapatkan. Proses pengerjaan analisis data menggunakan *software* RStudio. Lebih detail dapat melihat diagram berikut:



Gambar 1. Tahap Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah mengumpulkan data pengiriman selama 60 bulan, diperoleh nilai rata-rata pengiriman per bulan sebesar 18503. Plot data pengiriman dari tahun 2018 sampai 2022 sebagai berikut:



Gambar 2. Plot Data Pengiriman Paket

Pada Gambar 2 disajikan plot data pengiriman paket Kantor Pos Lamongan dari tahun 2018 – 2022. Dalam plot data terlihat data mengalami kenaikan dan penurunan pada pengiriman, penurunan dan kenaikan paling tinggi terjadi pada tahun 2018 dan 2022. Karena bentuk plot data naik dan turun berupa *trend*, maka model yang cocok untuk prediksi adalah model ARIMA.

3.1 Uji Stasioneritas

Uji stasioneritas yang dapat digunakan adalah uji Box-Cox untuk uji kestasioneran dalam varians, dan uji ADF (*Augmented- Dickey Fuller*) untuk uji kestasioneran dalam mean. Dengan menggunakan uji Box-Cox, data dikatakan stasioner dalam varian jika nilai $\lambda \geq 1$ (Pamungkas & Wibowo, 2019). Perhatikan Tabel 1.

Tabel 1. Uji Box-Cox

Pengujian	λ
Box-Cox	1,999924

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 berdasarkan perhitungan dengan menggunakan *software* R, diperoleh nilai λ sebesar $1,999924 \geq 1$, maka data pengiriman paket di Kantor Pos Lamongan telah stasioner terhadap varians.

Pada uji ADF, apabila nilai $p\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak, dimana nilai α (taraf signifikan). Hipotesisnya yaitu: H_0 : data tidak stasioner, dan H_1 : data stasioner. Pada data penelitian ini, data awal tidak stasioner dalam mean dikarenakan nilai $p\text{-value}$ pada uji ADF $0,962 > \alpha = 0,05$, perhatikan Gambar 3 berikut.

```
Augmented Dickey-Fuller Test
data: kirim
Dickey-Fuller = -0.73705, Lag order = 12, p-value = 0.962
alternative hypothesis: stationary
```

Gambar 3. Uji ADF

Karena tidak stasioner dalam mean, maka dilakukan *differencing* pertama. Setelah dilakukan *differencing* pertama diperoleh hasil berikut:

```
> adf.test(differencing1,k=12)

Augmented Dickey-Fuller Test

data: differencing1
Dickey-Fuller = -3.0791, Lag order = 12, p-value = 0.1388
alternative hypothesis: stationary
```

Gambar 4. Uji ADF *Differencing 1*

Tampak pada Gambar 4 dihasilkan nilai p -value $0,138 > 0,05$ yang berarti data belum terpenuhi stasioner terhadap mean, sehingga perlu uji *differencing* kedua. Berikut hasil nilai output uji ADF setelah *differencing* kedua.

```
> adf.test(differencing2,k=12)

Augmented Dickey-Fuller Test

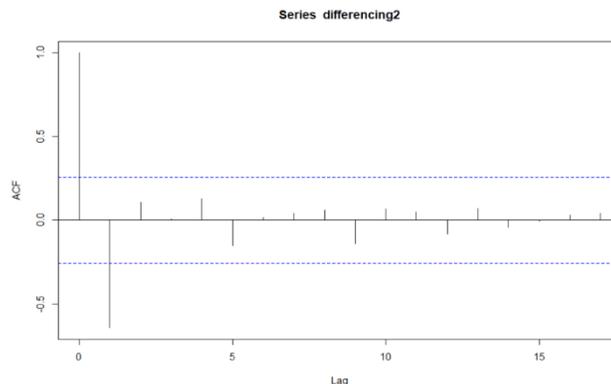
data: differencing2
Dickey-Fuller = -4.1776, Lag order = 12, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

Gambar 5. Uji ADF *Differencing 2*

Gambar 5 menunjukkan nilai p -value $0,01 < 0,05$, maka H_1 diterima yang berarti data sudah terpenuhi stasioner dalam mean.

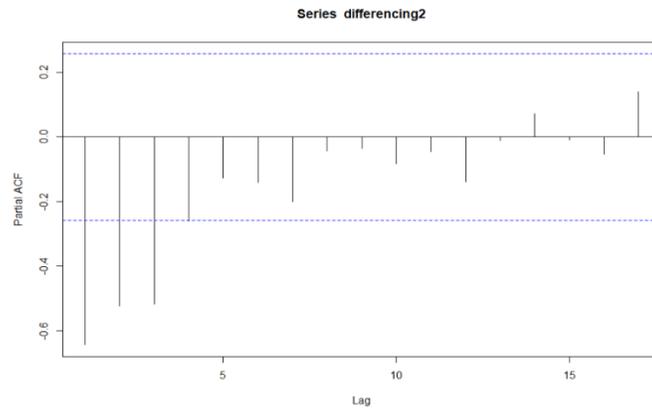
3.2 Identifikasi Model

Tahap selanjutnya mengidentifikasi model ARIMA (p,d,q) , karena dilakukan *differencing* dua tingkat maka dihasilkan nilai $d = 2$. Identifikasi nilai p dan q dapat dilakukan dengan melihat plot ACF dan plot PACF setelah dilakukan *differencing*.



Gambar 6. Plot ACF

Pada Gambar 6, terlihat pada *lag* ke 0 dan ke 1 nilai ACF tampak keluar dari nilai signifikan. Jadi dapat disimpulkan nilai q adalah 0 dan 1.



Gambar 7. Plot PACF

Pada Gambar 7, terlihat pada *lag* ke 1, ke-2 dan ke-3 dari nilai PACF tampak keluar dari garis signifikannya. Jadi didapatkan orde p adalah 1, 2, dan 3. Berikut model-model awal yang dapat terbentuk dari orde p , d , dan q .

Tabel 2. Model-Model Awal ARIMA (p,d,q)

Model	Orde p	Orde d	Orde q	Model Awal
A	1	2	0	ARIMA (1,2,0)
B	2		0	ARIMA (2,2,0)
C	3		0	ARIMA (3,2,0)
D	1		1	ARIMA (1,2,1)
E	2		1	ARIMA (2,2,1)
F	3		1	ARIMA (3,2,1)

3.3 Estimasi Parameter

Dari model-model awal dari ARIMA (p,d,q) seperti pada Tabel 2, akan dilihat parameter model tersebut signifikan atau tidak. Parameter dikatakan signifikan jika nilai $p\text{-value} < 0,05$.

Tabel 3. Estimasi Parameter

Model ARIMA (p, d, q)	Variabel	$P\text{-value}$	Std. Error	Keterangan
ARIMA (1,2,0)	ar1	-0,774716	0,080451	Signifikan
ARIMA (2,2,0)	ar1	-126,673	0,10334	Signifikan
	ar2	-0,61371	0,10212	Signifikan
ARIMA (3,2,0)	ar1	-1670,030	0,099993	Signifikan
	ar2	-1434,631	0,147625	Signifikan
	ar3	-0,637587	0,098202	Signifikan
ARIMA (1,2,1)	ar1	-0,716886	0,089827	Signifikan
	ma1	-0,999999	0,044575	Signifikan
ARIMA (2,2,1)	ar1	-1137,308	0,107524	Signifikan
	ar2	-0,563284	0,106124	Signifikan
	ma1	-0,999991	0,045536	Signifikan

Model ARIMA (p, d, q)	Variabel	P -value	Std. Error	Keterangan
ARIMA (3,2,1)	ar1	-149,365	0,10384	Signifikan
	ar2	-126,451	0,14525	Signifikan
	ar3	-0,59655	0,10243	Signifikan
	ma1	-0,99999	0,04669	Signifikan

Pada Tabel 3 terlihat bahwa semua model ARIMA (p,d,q) memiliki parameter yang signifikan. Setelah ditemukan parameter langkah selanjutnya adalah pemeriksaan diagnosis model.

3.4 Pemeriksaan Diagnosis Model

Pemeriksaan diagnosis model terdiri dari uji normalitas dan *white noise* sisa. Uji normalitas menggunakan uji Jarque Bera, dengan hipotesis H_0 : data berdistribusi normal dan H_1 : data tidak berdistribusi normal. Jika nilai p -value $> \alpha$, maka diasumsikan data berdistribusi normal. Untuk uji *white noise* menggunakan uji Ljung-Box, asumsi *white noise* sisa terpenuhi jika p -value $> \alpha$ dengan hipotesis H_0 : *white noise* sisa terpenuhi dan H_1 : *white noise* sisa tidak dapat terpenuhi.

Tabel 4. Pemeriksaan Diagnosis Model

Model ARIMA (p,d,q)	Uji Jarque Bera	Uji Ljung-Box
(1,2,0)	0,0085	0,5860
(2,2,0)	0,0587	15,4577
(3,2,0)	0,6203	-3,0316
(1,2,1)	0,0015	-4,5933
(2,2,1)	0,0171	0,9407
(3,2,1)	0,3125	-3,3880

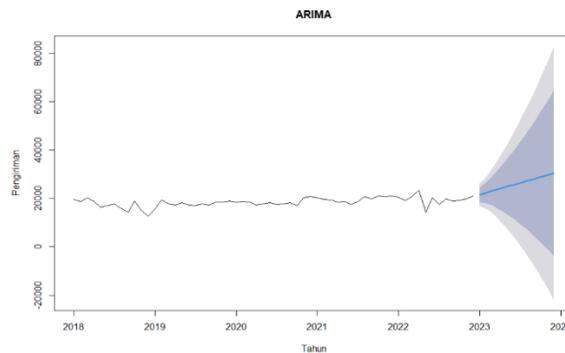
Pandang Tabel 4, didapatkan bahwa bentuk model ARIMA (2,2,0) telah terpenuhi syarat bahwa data berdistribusi normal dengan nilai p – value $> \alpha$ yaitu $0,0587 > 0,05$, dan syarat *white noise* sisa memiliki nilai p – value $> \alpha$ yaitu $15,4577 > 0,05$. Karena hanya satu model saja yang terpenuhi, maka tidak perlu adanya pemilihan model terbaik berdasarkan RMSE dan MAPE terkecil.

Dalam penelitian ini, ARIMA (2,2,0) merupakan model yang digunakan untuk memprediksi jumlah pengiriman paket di Kantor Pos Lamongan. Untuk mengetahui standar *error* dari hasil peramalan menggunakan metode ARIMA pada penelitian ini menggunakan parameter evaluasi akurasi, yaitu RMSE dan MAPE. Dari hasil

perhitungan, diperoleh nilai RMSE yang merupakan nilai akurasi sebesar 2333,897 dan persentase kesalahan peramalan sebesar 8,82687% yang berasal dari nilai MAPE.

3.5 Analisis Peramalan dan Pembahasan

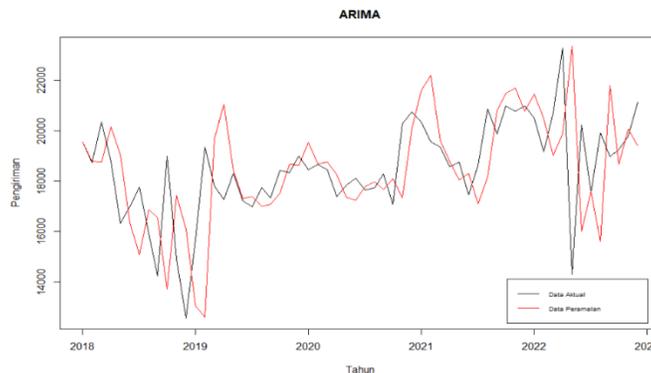
Plot hasil prediksi jumlah pengiriman paket di Kantor Pos Lamongan sesuai ARIMA (2,2,0) sebagai berikut:



Gambar 8. Prediksi ARIMA (2,2,0)

Dari Gambar 8, terlihat adanya peningkatan pengiriman paket di tahun 2023 dibanding tahun sebelumnya. Hasil prediksi pengiriman paket di Kantor Pos Lamongan pada tahun 2023 yaitu Januari 2023 sebanyak 21534,80, Februari 2023 sebanyak 22425,33, Maret 2023 sebanyak 23332,72, April 2023 sebanyak 23981,02, Mei 2023 sebanyak 24872,17, Juni 2023 sebanyak 25660,08, Juli 2023 sebanyak 26424,03, Agustus 2023 sebanyak 27264,02, September 2023 sebanyak 28042,45, Oktober 2023 sebanyak 28841,76, November 2023 sebanyak 29652,28, dan Desember 2023 sebanyak 30441,24. Dengan begitu, rata-rata pengiriman paket sebanyak 26448,83 per bulan di tahun 2023.

Selanjutnya, ditunjukkan plot perbandingan data aktual dan data prediksi yang diperoleh.



Gambar 9. Plot Data Aktual dan Prediksi

Pada Gambar 9, menunjukkan data prediksi memiliki pola yang hampir sama dan mendekati data aktual setelah dianalisis menggunakan model ARIMA (2,2,0).

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan berikut:

- a) Model terbaik ketika memprediksi jumlah pengiriman paket di Kantor Pos Lamongan pada tahun 2023 adalah ARIMA (2,2,0) memiliki nilai RMSE sebesar 2333,897 dan nilai MAPE 8,83%.
- b) Dari hasil prediksi yang didapatkan terlihat adanya peningkatan sebesar 7945,83 pengiriman paket per bulan selama satu tahun kedepan.

Berdasarkan hasil prediksi yang diperoleh dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam kebijakan pengiriman paket di Kantor Pos Lamongan kedepannya. Jumlah data yang terbatas pada penelitian yaitu diantara 2018 sampai 2022, untuk kedepannya perlu diperhatikan kembali pengambilan data untuk penelitian, sehingga dapat menggambarkan keadaan yang sesungguhnya. Selain itu, untuk melakukan prediksi dapat membandingkan model ARIMA dengan model lain sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Akolo, I. R. (2019). Perbandingan Exponential Smoothing Holt-Winters dan Arima pada Peramalan Produksi Padi di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 7(1), 20–26.
- Chandra, N. E., & Sarinem, S. (2016). Peramalan Penyebaran Jumlah Kasus Virus Ebola di Guinea dengan Metode ARIMA. *UJMC (Unisda Journal of Mathematics and Computer Science)*, 2(1), 28–35.
- Gao, J., & Mao, H.-J. (2021). Forecasting China's Express Delivery based on R using ARIMA Model. 2021 International Conference on E-Commerce and E-Management (ICECEM), 197–200. <https://doi.org/10.1109/ICECEM54757.2021.00046>
- Hutasuhut, A. H., Anggraeni, W., & Tyasnurita, R. (2014). Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) di CV. Asia. *Jurnal Teknik ITS*, 3(2), A169–A174.
- Lailiyah, W. H. (2018). Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) pada Peramalan Nilai Ekspor Di Indonesia. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 6(3).
- Mulia, W. (2022). Implementasi Penggunaan Metode Peramalan Menggunakan Pola Data Stasioner Berbasis Graphical User Interface (Studi Kasus: Fuel Terminal Jambi). *Sains dan Teknologi*.
- Nugraha, D., Wardana, I. P., & Adnyana, M. O. (2019). Ketersediaan Kedelai Berdasarkan Peramalan Produksinya dan Beberapa Kendala serta Permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 2(3), 155–163.

- Pamungkas, M. B., & Wibowo, A. (2019). Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins untuk Meramalkan Kasus DBD di Provinsi Jawa Timur. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(2), 183.
- Pitaloka, R. A., Sugito, S., & Rahmawati, R. (2019). Perbandingan Metode Arima Box-Jenkins dengan Arima Ensemble Pada Peramalan Nilai Impor Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 8(2), 194–207.
- Prasetyono, R. I., & Anggraini, D. (2021). Analisis Peramalan Tingkat Kemiskinan di Indonesia dengan Model ARIMA. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 26(2), 95–110.
- Prihastini, E. D. A., Chandra, N. E., & Rohmah, A. M. (2021). Penerapan Double Exponential Smoothing Holt dan ARIMA pada Jumlah Kebutuhan Gabah UD Lancar. *UJMC (Unisda Journal of Mathematics and Computer Science)*, 7(2), 31–38.
- Winarno, W. W. (2017). Analisis ekonometrika dan statistika dengan eviws. Upp Stim Ykpn.
- Zahra, I. A. (2020). Analisis Perbandingan Teknik Peramalan Kebutuhan Obat Dengan Metode Arima dan Single Eksponensial Smoothing Studi Kasus: Rsud Indramayu. *Jurnal Tata Kelola Dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi*, 6(1), 23–29.