

## PENERAPAN MODEL ARIMA UNTUK PERAMALAN JUMLAH PENGAJUAN KTP-EL PADA PROGRAM SIPEDULI DINAS KEPENDUDUKAN DAN PENCATATAN SIPIL

Frisca Octikay Preanisa 1<sup>\*</sup>, Rafida Salsabilatul Nadzifah 2<sup>2</sup>

Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang,  
[1frisca.octikay.2003126@students.um.ac.id](mailto:1frisca.octikay.2003126@students.um.ac.id)<sup>1</sup>

Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang,  
[2rafida.salsabilatul.2003126@students.um.ac.id](mailto:2rafida.salsabilatul.2003126@students.um.ac.id)<sup>2</sup>

\*Email : [1frisca.octikay.2003126@students.um.ac.id](mailto:1frisca.octikay.2003126@students.um.ac.id)

### Abstrak

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil memiliki 10 program, salah satunya adalah program SIPEDULI. Inovasi SIPEDULI merupakan inovasi Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil yang dikembangkan guna meminimalisir pelayanan tatap muka dalam masa pandemi covid-19. SIPEDULI adalah sistem pelayanan administrasi kependudukan yang dilakukan via website. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah pengajuan cetak KTP-el SIPEDULI dengan model ARIMA, melalui peramalan tersebut Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil dapat meningkatkan pelayanan dengan jumlah pengajuan dari minggu ke minggu agar tingkat kepuasan peserta program terjamin. Pengolahan data menggunakan software MINITAB 18 dengan langkah awal stasioneritas data, identifikasi model tentatif (p,d,q) estimasi parameter model, uji diagnosis, dan terakhir pemilihan model terbaik yang akan digunakan untuk peramalan. Model ARIMA terbaik yang dapat digunakan adalah ARIMA (1,1,1). Hasil peramalan pengajuan cetak KTP-el melalui program SIPEDULI di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil untuk 5 minggu ke depan masing-masing sebanyak 1473, 1826, 1426, 1527 dan 1828 orang. Berdasarkan hasil ramalan tersebut bahwa jumlah pengajuan cetak KTP-el melalui program SIPEDULI mengalami fluktuasi, hal tersebut menunjukkan bahwa Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang perlu meningkatkan pelayanan pada Program SIPEDULI tersebut.

**Kata kunci:** ARIMA, Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang, Forecasting, Time Series

### PENDAHULUAN

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil merupakan unsur pelaksana otonomi daerah di bidang kependudukan dan pencatatan sipil. Pada dasarnya, Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil menangani permasalahan Kartu Keluarga (KK), Kartu Tanda Penduduk Elektronik (KTP-el), Akta Kelahiran, Akta Perkawinan, Akta Kematian dan Kartu Identitas Anak (KIA). Dinas Kependudukan dan Pencatatan Kabupaten Malang memiliki 10 program, yaitu Sistem Pelayanan Administrasi Jalur Khusus Chatting atau via online (SIPADUKA), Sistem Pelayanan Administrasi Kependudukan Online Mandiri (SIPEDULI), Dukcapil Pengadilan Agama Tanpa Ribet (DUPATARI), Pelayanan Kilat Khusus Administrasi Kependudukan (PLAT N), Kependudukan dan Kesehatan Mari Bareng (KETAN IRENG), Jemput Bola Administrasi Kependudukan (JEBOL ANDUK), Kakiku Baru (KK, KTP Identitas Baru), Anjuangan Dukcapil Mandiri (ADM), SIPLAYBOYS, dan Desaku Tuntas [1]. Penyelenggaraan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2006 tentang administrasi kependudukan [2].

Salah satu program Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil yang memiliki jumlah pengajuan KTP-El terbanyak adalah SIPEDULI. Inovasi SIPEDULI merupakan inovasi Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil yang dikembangkan guna meminimalisir pelayanan tatap muka dalam masa pandemi covid-19. SIPEDULI adalah sistem pelayanan administrasi kependudukan yang dilakukan via website. Walaupun masing-masing kecamatan di Kabupaten Malang sudah membuka bidang pencetakan KTP-el mandiri, namun tingkat pengajuan KTP-el melalui Program SIPEDULI pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil masih terbilang tinggi. Permasalahan tersebut tentunya perlu diperhatikan oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat agar tingkat kepuasan masyarakat terjamin. Untuk melihat keberhasilan program SIPEDULI kedepannya dapat dilakukan peramalan tingkat pengajuan KTP-el melalui program tersebut di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang.

Peramalan bertujuan memperbaiki dan menggunakan data masa lalu memperbaiki

kekurangan masa lalu [3]. [4] Menambahkan peramalan merupakan proses atau metode dalam meramal suatu peristiwa yang akan terjadi pada masa datang dengan mendasarkan diri pada variabel-variabel tertentu. Peramalan merupakan cara untuk mengambil keputusan sehingga dapat merencanakan untuk manajemen yang baik kedepannya [5], hal ini sependapat dengan

[6] peramalan dapat mengubah masa depan dan mengatur yang strategis. Peramalan yang dilakukan dengan menggunakan berbagai informasi atau data yang diperoleh dalam periode waktu yang cukup panjang atau dapat disebut dengan data *time series*, dan data tersebut dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana proses suatu estimasi dan hasil peramalan dengan baik melalui peramalan *time series* [7].

Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan pola data masa lalu yang telah dikumpulkan dengan menggunakan model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) yang dapat meramalkan peramalan jangka pendek untuk data yang tidak stasioner [8]. Model deret waktu seperti ARIMA berupaya untuk meramalkan kondisi masa yang akan datang dengan menggunakan data historis dan memprediksi masa yang akan datang [9]. Estimasi hasil ARIMA dalam beberapa hasil penelitian cocok digunakan untuk memprediksi variabel yang sangat sensitif oleh perubahan jangka pendek [10]. Model ARIMA adalah model yang menggunakan variabel dependen dan mengabaikan variabel independen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat [11].

## METODE

### LANGKAH 1: STUDI LITERATUR

Studi literatur yang dilakukan penulis adalah dengan mempelajari pembahasan mengenai peramalan dan metode peramalan dengan model ARIMA yang didapat dari buku-buku, jurnal, artikel dan media internet yang berguna dalam menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan model ARMA (p,q) non stasioner, dengan I adalah *differencing* (d). Data yang digunakan pada model ARIMA adalah data yang tidak stasioner, berbeda dengan AR dan MA yang menggunakan data yang stasioner. Pada model ARMA (p,q) non stasioner, proses pembedaan dilakukan agar data menjadi stasioner. Setelah model ARMA mengalami proses pembedaan sebanyak d kali hingga stasioner, maka model ARMA (p,q) menjadi model ARIMA (p,d,q).

### LANGKAH 2: PENGUMPULAN DATA

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah pengumpulan data yang diperoleh dari Kantor Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang terkait jumlah data pengajuan KTP-el melalui program SIPEDULI per minggunya periode Juli 2022 sampai Mei 2023.

### LANGKAH 3: PENGOLAHAN DATA

Tahap-tahap pengolahan data untuk peramalan jumlah pengajuan KTP-el melalui Program Sipeduli di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang menggunakan model ARIMA dengan bantuan *software* MINITAB 18, yaitu:

#### 1. Pemeriksaan kestasioneran data

Data dikatakan stasioner jika kesetimbangan di sekitar nilai rata-rata konstan dan *varian* disekitar rata-rata konstan pada pola data selama waktu tertentu [12]. Kestasioneran data dibagi menjadi dua yaitu, stasioner dalam *varian* dan stasioner dalam *mean*. Kestasioneran dalam *varian* dilihat dari nilai *rounded value* ( $\Lambda$ ) = 1, yang terdapat pada plot transformasi Box-Cox. Sedangkan kestasioneran dalam *mean* dilihat dari rata-ratanya konstan (tidak terdapat pola *trend*), untuk menstasionerkannya dapat melakukan tahap *differencing* (pembedaan). Stasioner dalam *mean* juga dapat dilihat dari plot ACF dan PACF yang dihasilkan, jika lag pada ACF atau PACF *Cut Off* menuju 0.

#### 2. Identifikasi model dalam ARIMA.

Melalui plot ACF dan PACF kita dapat menentukan model ARIMA yang bisa digunakan dalam peramalan dengan memperhatikan perilaku-perilaku Fungsi ACF dan PACF [13].

#### 3. Penentuan Parameter $p$ , $d$ dan $q$ dalam ARIMA.

Plot ACF dan PACF yang telah stasioner dapat menentukan nilai  $p$  untuk AR yang didapat dari plot PACF, dan nilai  $q$  untuk MA didapat dari plot ACF. Sedangkan nilai  $d$  merupakan banyaknya data melakukan *differencing*.

#### 4. Tahap pengujian kesesuaian model atau diagnosa model.

Tahap ini dilakukan untuk melihat apakah model  $p$ ,  $d$ ,  $q$  yang didapat sesuai untuk menentukan

persamaan model ARIMA. Uji diagnosa model dilakukan dengan uji asumsi residual *white noise* yang merupakan proses pengujian tidak terdapat korelasi dalam deret residual [14], uji asumsi distribusi normal dan uji *overfitting* yang dilakukan jika model yang sudah ditentukan terdapat salah satu pengujian yang tidak sesuai, maka dilakukan tahap uji *overfitting* dengan melihat nilai *error* yang terkecil dari model ARIMA yang didapat untuk mendapatkan model ARIMA terbaik. Bentuk umum dari model ARIMA ( $p,d,q$ ) dengan pemisalan untuk  $d = 1$  [15] adalah:

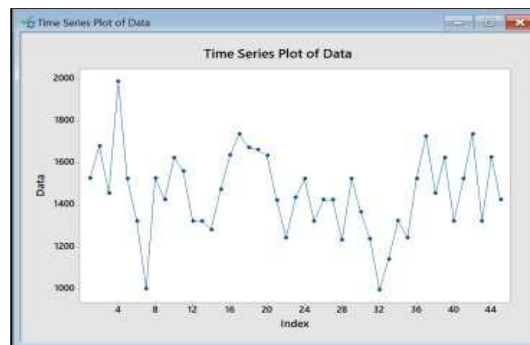
$$\begin{aligned}
 & Y_t - Y_{t-1} \\
 &= \varphi_1(Y_{t-1} - Y_{t-2}) \\
 &+ \varphi_2(Y_{t-2} - Y_{t-3}) \\
 &+ \dots \\
 &+ \varphi_p(Y_{t-p} - Y_{t-p-1}) \\
 &+ e_t - \theta_1 e_{t-1} \\
 &- \theta_2 e_{t-2} - \dots \\
 &- \theta_q e_{t-q}
 \end{aligned}$$

5. Penentuan persamaan model ARIMA. Koefisien-koefisien yang digunakan dihasilkan dari hasil analisis parameter model ARIMA dengan MAPE yang terkecil. nilai MAPE kurang dari 20% untuk hasil yang bagus atau kurang dari 10% untuk hasil yang sangat baik.

Peramalan jumlah pengajuan KTP-el program SIPEDULI di Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang selama 5 minggu ke depan. Langkah Selanjutnya adalah dengan menggunakan model terbaik untuk peramalan. Jika model terbaik telah ditetapkan, model itu siap digunakan untuk peramalan jumlah pengajuan KTP-el program SIPEDULI di Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang.

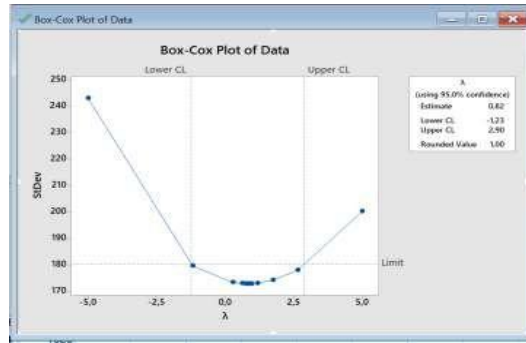
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah pengajuan KTP-el program SIPEDULI di Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang periode Juli 2022 sampai Mei 2023 selama 45 minggu.



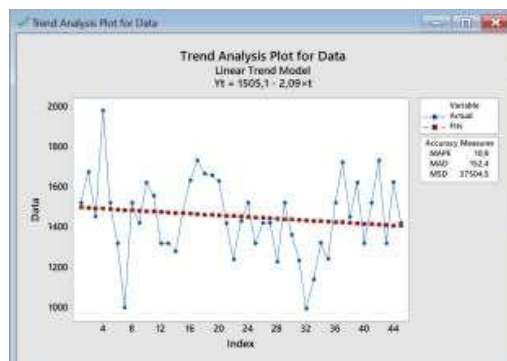
Gambar 1. Plot *Times Series* Data Pengajuan KTP-el SIPEDULI

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa jumlah pengajuan KTP-el program SIPEDULI pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang mengalami fluktuasi, dimana jumlah pengajuan mengalami kenaikan dan penurunan, untuk jumlah klaim terendah pada minggu ke-32 sebanyak 997 orang dan mengalami kenaikan yang cukup tinggi pada minggu ke-4 yaitu sebanyak 1987. Tidak terdapat unsur musiman pada plot *time series* diatas dikarenakan naik turunnya pada plot tidak terjadi pada waktu yang sama. Maka model ARIMA dapat digunakan untuk meramalkan jumlah pengajuan KTP-el Program SIPEDULI pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang.



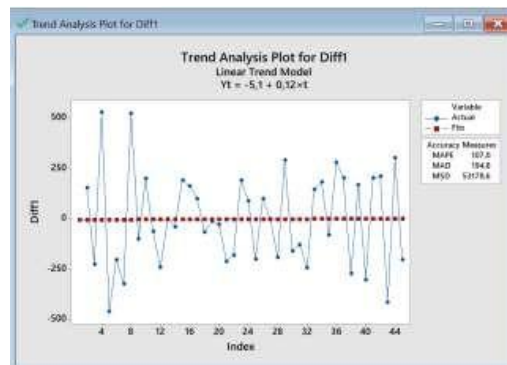
Gambar 2. Box-Cox Stasioner

Gambar 2, menunjukkan bahwa plot Box-Cox jumlah pengajuan KTP-el Program SIPEDULI Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang sudah stasioner, dimana *rounded value* dikatakan baik jika nilainya adalah 1.



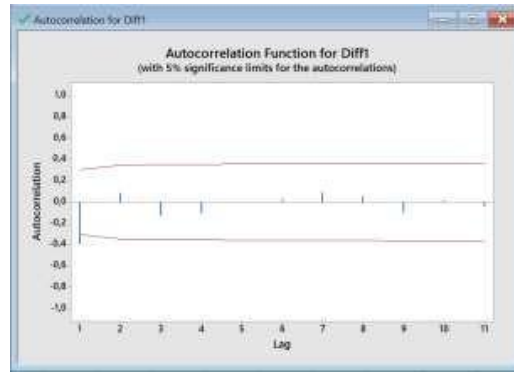
Gambar 3. Trend Analysis Tidak Stasioner

Plot *trend analysis* diatas menunjukkan bahwa data pengajuan KTP-el program SIPEDULI tidak stasioner terdapat *mean* dan terlebih dahulu harus ke tahap *differencing* agar data stasioner dan model yang dihasilkan dapat digunakan untuk peramalan. Pada plot *trend* diatas menggunakan data acuan jumlah pengajuan KTP-el Program SIPEDULI Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang.

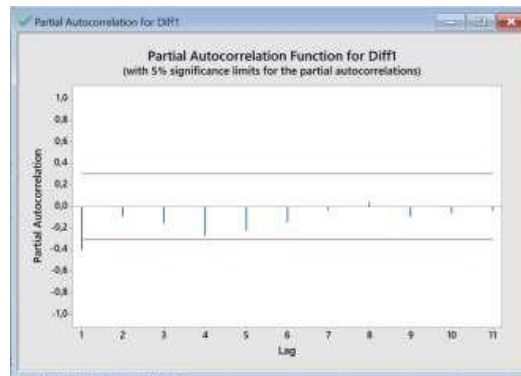


Gambar 4. Trend Analysis Stasioner

Setelah melakukan tahap *differencing* sebanyak 1 kali data jumlah pengajuan KTP-el program SIPEDULI telah stasioner terhadap *mean*. Kestasioneran data jumlah klaim JHT dapat juga dilihat melalui plot ACF dan PACF, sebagai berikut:



Gambar 5. Plot ACF Stasioner



Gambar 6. Plot PACF Stasioner

Melalui kedua plot ACF dan PACF yang telah stasioner dapat menghasilkan estimasi parameter untuk model AR ( $p$ ) dan MA ( $q$ ), yaitu untuk nilai  $p$  adalah 0 dan 1, begitu juga nilai  $q$  adalah 0 dan 1. Untuk estimasi model ARIMA adalah dengan model dugaan sementara yaitu ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,1). Dengan bantuan MINITAB 18 untuk melakukan proses uji parameter, maka diperoleh:

Tabel 1. Hasil Uji Parameter

	Model	Parameter	p-Value	Keputusan	MS
1	AR (1)	AR (1)	0,000	Signifikan	84999,6
2	MA (1)	MA (1)	0,000	Signifikan	59828,7
3	ARIMA (1,1,1)	AR (1)	0,008	Signifikan	50525,0
		MA (1)	0,000	Signifikan	

Berdasarkan hasil tersebut, maka model ARIMA terbaik yang akan digunakan untuk peramalan adalah model ARIMA (1,1,1) dikarenakan signifikan dan memiliki MS terkecil darisemua estimasi parameter. Dikatakan parameter signifikan jika  $p\text{-value} < \text{Alpha}$  (0,05). Sehingga diperoleh hasil peramalan jumlah pengajuan KTP-el program SIPEDULI di Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang selama 5 minggu ke depan dengan MINITAB 18, yaitu:

Tabel 2. Hasil Peramalan

Periode	Jumlah Pengajuan (orang)
Minggu ke-46	1473
Minggu ke-47	1826
Minggu ke-48	1426
Minggu ke-49	1527
Minggu ke-50	1828

## PENUTUP

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya kesimpulan yang diperoleh adalah adanya fluktuasi atau kenaikan dan penurunan dari jumlah pengajuan KTP-el Program SIPELULI di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang dari minggu ke-46 sampai minggu ke-50, model ARIMA terbaik yang digunakan adalah ARIMA (1,1,1). Dan dengan demikian, menunjukkan bahwa Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang perlu meningkatkan pelayanan pada Program SIPELULI tersebut.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Dispendukcapil. Program-program Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Malang.  
<https://dispendukcapil.malangkab.go.id/pd.index>
- [2] dpr.go.id. Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Administrasi Kependudukan. 2006.
- [3] Fattah, J., Latifa, E., Zineb, A., Haj, E, M, dan Abdeslam, L. *Forecasting Of Demand Using ARIMA Model*. International Journal Of Engineering Business Management. 10, 1-9. 2018.
- [4] Awat, J. Napa. *Metode Peramalan Kuantitatif*. Yogyakarta: Liberty, 1990.
- [5] Unggara, I., Aina, M., Anny, K, S. *Optimization Of ARIMA Forecasting Model Using Firefly Algorithm*. IJCCS. 13 (2). 2019.
- [6] Bakar, N, A., Sofian, R. *ARIMA Model For Forecasting Cryptocurrency Exchange Rate In High Volatility Environment: A New Insight Of Bitcoin Transaction*. IJAERS. 4(11). 2017.
- [7] Hartati. *Penggunaan Metode ARIMA Dalam Meramal Pergerakan Inflasi*. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*. **18(1)**, 1-10, 2017.
- [8] Salwa, N., Nidya, T., Ridha, A., dan Aja, F.Z. *Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)*. *Journal of Data Analysis*. **1(1)**, 21-31, 2018.
- [9] Hasniah, Sri, W., dan Desi, Y. *Penerapan Metode ARIMA Ensemble pada Peramalan (Studi Kasus: Inflasi di Indonesia)*. *Jurnal EKSPONENSIAL*. **7(1)**, 85-94, 2016.
- [10] Susilowati, F. *Metode ARIMA untuk Meramalkan Jumlah Uang Beredar (M2) Di Indonesia*. *Journal Of Business Theory and Implementation*. 6 (1), 2015
- [11] Salwa, N., Nidya, T., Ridha, A., Aja, F, Z. *Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode ARIMA*. *Jurnal Of data Analysis*. 1(1). 2018.
- [12] Makridakis S, dan Wheelwright S.C. *Metode-Metode Peramalan untuk Manajemen*. Erlangga. Jakarta, 1991.
- [13] Mendome, K., Nelson, N., dan John, K. *Peramalan Model ARIMA dalam Memprediksi Jumlah Tindak Kriminalitas di Wilayah POLRESTA Manado Provinsi Sulawesi Utara*. *JURNAL MIPA UNSRAT*. **5(2)**, 113-116, 2016.
- [14] Wei, W.W.S. *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*. Pearson Education, Inc. California, 2006.
- [15] Cryer, J.D., dan Kung-Sik Chan (Ed 2). *Time Series Analysis With Applications in R*. Springer Science+Business Media, LCC. New York, 2008.