



Penerapan Metode Time Series Model ARIMA dalam Peramalan Jumlah Pengunjung Perpustakaan di Lembaga Pendidikan Dasar

M. Ulin Nuha*, Muhmat Maariful Huda, Tito Prabowo

Fakultas Ilmu Eksakta, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Blitar

Jl. Masjid No.22, Kauman, Kec. Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur, Indonesia

Email: ^{1,*}ulinnuha3010@gmail.com, ²Hudha.maariful@gmail.com, ³titoprabowo@unublitar.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ulinnuha3010@gmail.com

Submitted: 01/07/2025; Accepted: 15/07/2025; Published: 17/07/2025

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah pengunjung perpustakaan di lingkungan lembaga pendidikan dasar dengan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Data yang digunakan berupa jumlah pengunjung harian selama periode Januari 2023 hingga Desember 2024. Proses analisis dilakukan melalui pendekatan deret waktu, dimulai dari tahap pra-pemrosesan data, uji stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller (ADF), identifikasi parameter melalui plot Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF), hingga pemilihan model terbaik berdasarkan uji signifikansi dan evaluasi performa menggunakan Mean Squared Error (MSE). Dari 35 kombinasi model ARIMA yang diuji, model ARIMA(2,0,11) terpilih sebagai model terbaik dengan nilai MSE terkecil sebesar 789.08 dan parameter yang signifikan secara statistik. Model ini juga lolos uji diagnostik residual melalui Uji Ljung-Box, yang menunjukkan bahwa residual bersifat white noise. Hasil peramalan untuk bulan Januari 2025 menunjukkan tren yang stabil dan realistis. Jika dibandingkan dengan metode baseline seperti Naïve Forecast, model ARIMA menunjukkan performa yang lebih baik karena mampu menangkap pola fluktuasi dalam data. Dengan demikian, ARIMA(2,0,11) dinilai efektif dan akurat dalam mendukung perencanaan pengelolaan layanan perpustakaan berbasis data di masa mendatang.

Kata Kunci : ARIMA; Peramalan; Time Series; Manajemen Perpustakaan; Stasioner

Abstract—This research is conducted to predict the number of visitors to libraries within primary education institutions by employing the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) modeling technique. The dataset comprises daily visitor records spanning from January 2023 to December 2024. The forecasting process adopts a time series framework, which includes steps such as data preprocessing, stationarity verification through the Augmented Dickey-Fuller (ADF) test, identification of parameters using Autocorrelation Function (ACF) and Partial Autocorrelation Function (PACF) plots, and the selection of the optimal model based on statistical significance and performance metrics, particularly the Mean Squared Error (MSE). Out of 35 evaluated ARIMA configurations, the ARIMA(2,0,11) model demonstrated the best performance, achieving the lowest MSE score of 789.08 and exhibiting statistically meaningful parameters. Moreover, the model passed the Ljung-Box diagnostic test, confirming that the residuals behave as white noise. The forecasting results for January 2025 show a stable and realistic trend. Compared to baseline methods such as Naïve Forecast, the ARIMA model demonstrates superior performance by effectively capturing data fluctuations. Therefore, ARIMA(2,0,11) is considered effective and accurate in supporting data-driven library service planning for the future.

Keywords: ARIMA; Forecasting; Time Series; Library Management; Stationarity

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan institusi yang secara sistematis dan profesional mengelola berbagai jenis koleksi seperti karya tulis, cetak, dan rekam sesuai standar tertentu, dengan tujuan untuk menunjang kebutuhan pengguna dalam bidang pendidikan, penelitian, pelestarian pengetahuan, penyediaan informasi, serta sarana rekreasi[1][2]. Perpustakaan sekolah adalah suatu fasilitas tempat penyimpanan dan peminjaman bahan bacaan yang berada di lingkungan sekolah[3]. Perpustakaan di lingkungan sekolah tidak hanya menyediakan akses bagi siswa untuk membaca serta memperluas pengetahuan dan wawasan, tetapi juga memainkan peran krusial dalam mendukung kegiatan belajar mengajar. Selain itu, keberadaan perpustakaan sekolah turut membantu mengurangi ketimpangan ekonomi, karena siswa memiliki opsi untuk meminjam buku ketimbang harus membelinya sendiri.[4]. Peran perpustakaan sekolah semakin signifikan seiring meningkatnya tuntutan kurikulum terhadap literasi dan keterampilan berpikir kritis siswa[5].

Pendidikan dasar adalah fase awal yang krusial dalam membangun fondasi pengetahuan serta membentuk karakter peserta didik secara menyeluruh[6]. Pada jenjang ini, siswa tidak hanya memperoleh kemampuan dasar seperti membaca, menulis, dan berhitung, tetapi juga mulai dikenalkan pada konsep literasi, keterampilan berpikir kritis, dan nilai-nilai sosial[7]. Salah satu sarana pendukung dalam proses pembelajaran di pendidikan dasar adalah perpustakaan sekolah[8]. Perpustakaan berfungsi sebagai pusat sumber belajar yang menyediakan akses terhadap bahan bacaan yang beragam dan berkualitas, yang sangat dibutuhkan untuk menunjang perkembangan literasi siswa[9]. Namun, efektivitas perpustakaan seringkali dipengaruhi oleh fluktuasi jumlah pengunjung harian yang tidak menentu. Ketidakpastian ini dapat memengaruhi perencanaan layanan, penyediaan koleksi, serta alokasi sumber daya manusia di lingkungan perpustakaan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analitis untuk memahami pola kunjungan dan meramalkan jumlah pengunjung guna meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan pada jenjang pendidikan dasar. Ketidakstabilan kunjungan ke perpustakaan sebagian besar dapat ditelusuri pada aspek internal pengelolaan yang belum optimal.

Data pengunjung perpustakaan yang dicatat rutin setiap harinya mulai bulan januari 2023 hingga desember 2024 dapat dianalisis menggunakan pendekatan time series untuk memahami pola kunjungan dan tren. Time series merupakan suatu teknik peramalan yang bertujuan untuk memperkirakan sesuatu yg akan terjadi di masa mendatang berdasarkan data masa lalu dari suatu variabel, serta mempertimbangkan kesalahan yang terjadi di masa lalu[10]. Analisis deret waktu tidak hanya berfungsi untuk mengidentifikasi pola kunjungan perpustakaan di masa lalu, tetapi juga digunakan sebagai landasan dalam melakukan prediksi terhadap nilai atau peristiwa yang mungkin terjadi di masa mendatang dengan mengacu pada data historis[11]. Terdapat 4 jenis pola data dalam time series, yang pertama adalah pola stasioner (horizontal) yang memiliki fluktuasi data yang konstan/sebanding dengan rata – rata. Kedua, pola siklus (Cycles) merupakan pola dalam data yang muncul akibat fluktuasi ekonomi atau faktor eksternal lainnya dalam rentang waktu yang panjang. Ketiga, pola musiman (Seasonality) adalah pola data yang berulang dalam jangka waktu tertentu, seperti hari, minggu, bulan, triwulan, atau tahunan. Keempat, pola tren (Trend) adalah pola yang menunjukkan kenaikan atau penurunan dalam periode jangka panjang[12]. Dengan menggunakan pendekatan ini, pihak sekolah dapat mengantisipasi kebutuhan sumber daya, seperti tenaga pustakawan dan ketersediaan buku, pada waktu-waktu tertentu. Dengan mengenali pola-pola ini, pengelola perpustakaan dapat mengambil keputusan yang lebih akurat dan terencana.

Untuk memprediksi jumlah pengunjung perpustakaan di masa mendatang bisa menggunakan sebuah metode peramalan. Peramalan atau prediksi adalah suatu kegiatan untuk mengetahui apa yang kemungkinan besar akan terjadi dimasa mendatang menggunakan beberapa pendekatan ilmu tertentu sesuai dengan data yang akan diramalkan[13]. Peramalan juga dapat digunakan sebagai patokan keberhasilan atau kegagalan suatu bisnis atau usaha. Dengan adanya peramalan (forecasting) ini, dapat ditetapkan strategi-strategi yang lebih tepat lagi untuk perencanaan yang lebih lanjut[14]. Dalam konteks perpustakaan sekolah, peramalan memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas layanan dan aktivitas literasi yang dijalankan. Misalnya, apabila diketahui bahwa kunjungan cenderung meningkat pada masa ujian, maka perpustakaan bisa menambah jam operasional atau menyediakan buku tambahan sesuai kebutuhan.

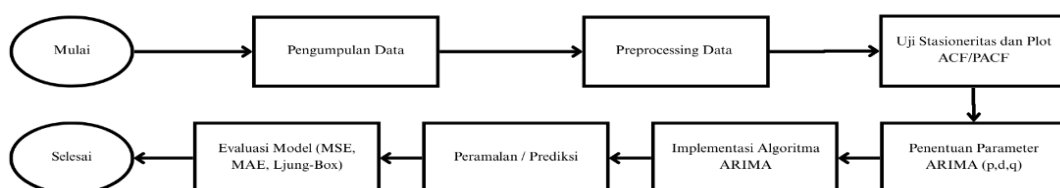
Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode ARIMA telah terbukti lebih unggul dan sesuai untuk peramalan data deret waktu, seperti pada studi peramalan penjualan kelapa yang menunjukkan ARIMA menghasilkan model yang signifikan dan prediksi yang sangat mendekati data aktual dibandingkan dengan metode SARIMA[15]. Selain itu, studi lain yang membandingkan ARIMA dengan LSTM dalam memprediksi jumlah pengunjung perpustakaan juga mengonfirmasi keunggulan ARIMA dengan nilai RMSE 26,17 dan MAPE 22%, yang lebih baik dibandingkan LSTM dengan RMSE 35,59 dan MAPE 25%[16].

Dengan dasar temuan-temuan tersebut, penelitian ini semakin meyakinkan untuk menggunakan metode ARIMA sebagai pendekatan utama dalam peramalan. Keunggulan ARIMA dalam menghasilkan model yang akurat dan signifikan menunjukkan bahwa metode ini sangat efektif untuk menangkap pola linear dalam data deret waktu, terutama pada jangka pendek. Oleh karena itu, pemilihan ARIMA dalam penelitian ini tidak hanya didasarkan pada popularitasnya, tetapi juga pada bukti empiris yang kuat dari studi terdahulu yang menunjukkan performa superior ARIMA dibandingkan metode lain, baik yang berbasis statistik maupun pembelajaran mesin. Hal ini memberikan landasan yang kokoh bagi penelitian ini untuk mengandalkan ARIMA dalam menghasilkan prediksi yang andal dan valid sesuai dengan karakteristik data yang dianalisis.

Metode ARIMA akan diintegrasikan ke dalam sistem manajemen perpustakaan dengan memanfaatkan data historis jumlah pengunjung yang tersimpan dalam database perpustakaan. Model ARIMA akan diimplementasikan sebagai modul prediksi yang secara berkala memproses data tersebut untuk menghasilkan estimasi jumlah pengunjung di masa mendatang. Hasil prediksi ini dapat digunakan oleh manajemen perpustakaan untuk merencanakan ketersediaan fasilitas, pengaturan jadwal layanan, dan pengelolaan sumber daya secara lebih efisien. Dengan integrasi ini, sistem manajemen perpustakaan tidak hanya berfungsi sebagai pencatat data, tetapi juga sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis prediksi yang akurat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode peramalan deret waktu Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola historis pada data time series guna memperoleh estimasi nilai di masa mendatang. Pendekatan ini relevan dalam konteks pengambilan keputusan berbasis data karena mampu memberikan hasil yang objektif dan terukur.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur metodologi penelitian dalam peramalan jumlah pengunjung perpustakaan menggunakan model ARIMA. Diagram ini menggambarkan tahapan-tahapan sistematis yang dilakukan mulai dari awal hingga akhir proses penelitian.

Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa pencatatan jumlah kunjungan harian ke perpustakaan dari sebuah lembaga pendidikan dasar selama periode Januari hingga Desember tahun 2023. Data dikumpulkan dalam bentuk file Excel yang terdiri dari 12 sheet bulanan, masing-masing memuat jumlah koleksi atau buku yang terbaca oleh siswa setiap harinya.

Langkah awal dalam penelitian ini dimulai dengan proses pengumpulan data, yakni menggabungkan seluruh sheet bulanan menjadi satu dataset terintegrasi mulai bulan Januari 2023 hingga Desember 2024. Selanjutnya dilakukan pra-pemrosesan data (preprocessing) yang mencakup konversi format tanggal, penghapusan nilai yang tidak relevan seperti hari libur atau aktivitas daring, serta penghitungan total jumlah kunjungan harian.

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kestasioneran data melalui pendekatan Augmented Dickey-Fuller (ADF), yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah data telah memenuhi syarat dasar kestasioneran. Sebuah deret waktu dikatakan stasioner jika tidak terdapat kecenderungan dalam nilai rata-rata maupun variansi terhadap waktu [17][18]. Dengan kata lain, distribusi statistiknya bersifat konstan untuk semua nilai h pada $\{X_{t+h} \setminus X_{t+h}\} \{X_{t+h}\}$. Hasil uji ADF juga akan digunakan untuk menentukan nilai differencing pada model ARIMA, yaitu seberapa banyak data perlu ditransformasikan agar menjadi stasioner.

Setelah itu, dilakukan analisis terhadap grafik Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF) guna menentukan parameter ρ (Autoregressive/AR) dan q (Moving Average/MA). Nilai ACF pada lag ke- k [19] dihitung dengan rumus:

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2} \quad (1)$$

Rumus tersebut menggambarkan korelasi antara nilai saat ini (X_t X_{t+k}) dan nilai sebelumnya pada lag tertentu (X_{t+k} X_{t+k}). Semakin tinggi nilai r_{k1} , semakin besar hubungan antar waktu dalam data. Kemudian, fungsi Partial Autocorrelation Function (PACF) digunakan untuk mengetahui korelasi pada lag tertentu dengan menghilangkan pengaruh dari lag sebelumnya. Rumus PACF pada lag ke- k dinyatakan sebagai:

$$\phi_{kk} = \frac{\rho_k - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_j \rho_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_j \rho_{k-j}} \quad (2)$$

Dalam rumus tersebut, ρ_k adalah nilai autokorelasi pada lag ke- k , sedangkan ϕ_j adalah koefisien parsial dari lag sebelumnya. PACF berguna untuk menentukan nilai ρ secara lebih akurat, yaitu jumlah lag yang benar-benar memiliki pengaruh langsung terhadap nilai sekarang.

Tahap berikutnya adalah melakukan uji signifikansi terhadap parameter-parameter yang diperoleh dari hasil analisis ACF, PACF, dan ADF. Tujuannya adalah memastikan bahwa semua parameter dalam model memiliki kontribusi secara statistik. Jika parameter signifikan, maka dilakukan uji diagnostik residual menggunakan Uji Ljung-Box untuk mengetahui apakah residual yang dihasilkan bersifat acak (white noise) [20]. Jika nilai p -value $> 0,05$ maka residual dianggap tidak memiliki pola, sehingga model dinyatakan layak.

Setelah model terbentuk, dilakukan evaluasi performa menggunakan metrik Mean Squared Error (MSE), yaitu:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - \hat{X}_t)^2 \quad (3)$$

Dalam rumus tersebut, X_t adalah nilai aktual dan \hat{X}_t merupakan nilai hasil prediksi pada waktu ke- t . MSE mengukur seberapa besar kesalahan model dalam memprediksi nilai sebenarnya [21]. Semakin kecil nilai MSE, maka model semakin akurat dalam menghasilkan prediksi [22].

Akhirnya, proses peramalan (forecasting) dilakukan menggunakan model ARIMA terbaik yang telah dievaluasi. Hasil peramalan jumlah pengunjung perpustakaan selama periode tertentu divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk memudahkan interpretasi. Dengan metodologi ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan wawasan akurat mengenai tren kunjungan perpustakaan serta membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan layanan perpustakaan ke depannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menyajikan hasil dari proses analisis dan peramalan jumlah pengunjung perpustakaan menggunakan metode ARIMA. Pembahasan dilakukan secara sistematis berdasarkan tahapan yang telah dilakukan sebelumnya, mulai dari preprocessing data, uji stasioneritas, identifikasi parameter model, hingga evaluasi performa model menggunakan metrik tertentu. Hasil prediksi kemudian dianalisis untuk melihat seberapa baik model dapat merepresentasikan pola historis data serta kemampuannya dalam memproyeksikan nilai di masa depan.

3.1 Pengumpulan Data

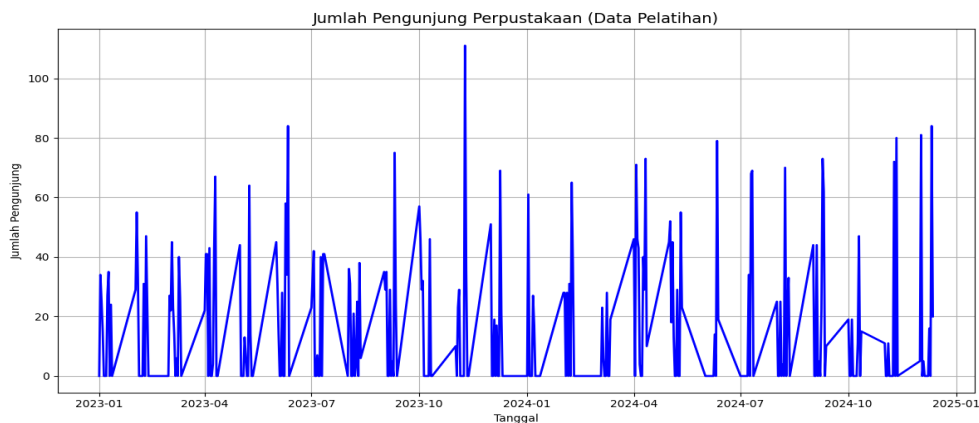
Data untuk penelitian ini dikumpulkan dari data jumlah pengunjung perpustakaan MIN Kota Blitar mulai bulan Januari 2023 – desember 2024 di perpustakaan. Data historis ini mencakup tanggal dan jumlah pengunjung setiap harinya, yang selanjutnya digunakan untuk melakukan analisis runtun waktu (time series analysis) menggunakan metode ARIMA

Tabel 1. Data Pengunjung Perpustakaan

No	Tanggal	Jumlah Pengunjung
1	01/01/2023	0
2	02/01/2023	29
3	03/01/2023	0
4	04/01/2023	22
5	05/01/2023	44
6	06/01/2023	45
7	07/01/2023	23
8	08/01/2023	0
...
731	31/12/2024	0

3.2 Preprocessing Data

Sebelum dilakukan peramalan, data jumlah pengunjung perpustakaan terlebih dahulu diproses agar siap dianalisis. Proses ini mencakup konversi kolom tanggal ke format datetime, penghapusan data yang tidak valid atau hilang, serta pengurutan data berdasarkan waktu. Selanjutnya, dilakukan visualisasi data untuk melihat pola historis dan tren jumlah pengunjung dari waktu ke waktu.



Gambar 2. Visualisasi Data Pengunjung Perpustakaan

Gambar 2 menunjukkan fluktuasi jumlah pengunjung perpustakaan dari Januari 2023 hingga Desember 2024. Terlihat bahwa jumlah pengunjung sangat bervariasi dari waktu ke waktu, dengan beberapa periode mengalami lonjakan signifikan, sementara banyak titik lainnya menunjukkan jumlah pengunjung nol. Pola yang terbentuk tidak menunjukkan tren yang jelas atau pola musiman yang konsisten, melainkan bersifat acak dan tidak stabil. Variasi ekstrem ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti hari libur, penutupan layanan, atau ketidaktercatatan data. Visualisasi ini memberikan gambaran awal bahwa data bersifat tidak stasioner, sehingga perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dan proses differencing sebelum membangun model peramalan yang sesuai, seperti ARIMA.

3.3 Implementasi ARIMA

Implementasi model ARIMA dimulai dengan menguji stasioneritas data menggunakan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) untuk memastikan bahwa data memiliki pola rata-rata dan variansi yang konstan dari waktu ke waktu. Jika data belum stasioner, maka dilakukan differencing hingga memenuhi syarat stasioneritas. Setelah itu, dilakukan plot Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF) guna menetapkan nilai parameter orde model, yaitu p untuk komponen autoregressive dan q untuk komponen moving average. Berdasarkan hasil plot tersebut, dipilih beberapa kombinasi parameter yang kemudian diuji lebih lanjut melalui uji signifikansi terhadap p -value masing-masing parameter. Parameter dinyatakan signifikan jika memiliki p -value < 0.05 , yang menandakan kontribusinya penting dalam membentuk model ARIMA yang baik dan akurat dalam melakukan peramalan.

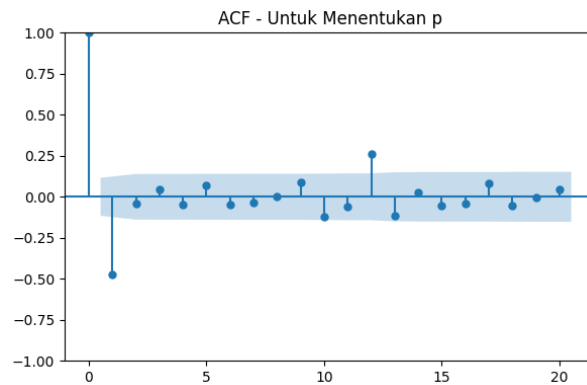
3.3.1 Uji Stasioner

Uji ADF (Augmented Dickey - Fuller) perlu dilakukan untuk memastikan apakah data pengunjung perpustakaan yang digunakan dalam penelitian ini mengandung akar unit (unit roots) atau tidak. Ketika data mengandung unit roots maka data yang digunakan tidak stasioner atau belum memenuhi asumsi stasioner, dan harus melewati proses transformasi, seperti differensiasi agar data memenuhi asumsi stasioner[23]. Pada uji ADF kali ini mendapatkan hasil sebagai berikut :

Hasil uji stasioneritas menggunakan metode Augmented Dickey-Fuller (ADF) menunjukkan bahwa nilai statistik uji sebesar $-4,74$ lebih kecil dari nilai kritis pada tingkat signifikansi 1% ($-3,455$), 5% ($-2,872$), dan 10% ($-2,572$). Selain itu, nilai p-value sebesar $0,000071 < 0,05$, yang berarti hipotesis nol dapat ditolak. Dengan demikian, data dapat disimpulkan bersifat stasioner dan memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan model ARIMA tanpa perlu dilakukan proses differencing ($d = 0$).

3.3.2 Plot ACF dan PACF

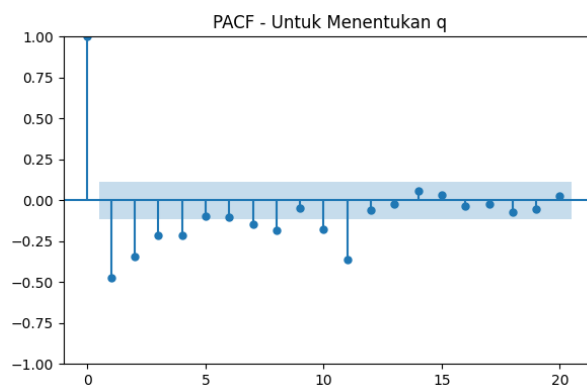
Setelah melakukan proses uji stasioneritas data dan data memenuhi asumsi stasioner, maka langkah berikutnya mengidentifikasi model AR dan MA dengan melihat plot autocorrelation (ACF) dan partial autocorrelation (PACF). Dengan menganalisis kedua plot ini, kita dapat menentukan orde p (jumlah lag dalam komponen autoregressive) dan orde q (jumlah lag dalam komponen moving average) yang akan digunakan dalam model



Gambar 3. Plot ACF

Pada Gambar 3 di atas sumbu horizontal menunjukkan jumlah lag (dari lag 1 hingga 20), sementara sumbu vertikal menunjukkan nilai korelasi. Garis biru vertikal menunjukkan nilai autokorelasi pada setiap lag, dan area biru muda merupakan interval kepercayaan 95%. Jika suatu batang (lag) berada di luar area biru muda, maka lag tersebut dianggap memiliki autokorelasi yang signifikan secara statistik.

Dari gambar dapat dilihat bahwa terdapat 3 lag yang keluar dari batas interval, artinya lag tersebut memiliki nilai autokorelasi signifikan, sedangkan lag-lag setelahnya berada dalam batas biru, yang menunjukkan bahwa kontribusinya tidak signifikan, hal ini dapat menjadi indikasi bahwa orde $p = 3$.



Gambar 4. Plot PACF

Dari Gambar 4 terlihat bahwa beberapa lag awal, terutama hingga sekitar lag ke-11, berada di luar batas interval kepercayaan, yang menunjukkan korelasi parsial yang signifikan. Oleh karena itu, grafik ini menunjukkan bahwa nilai q yang optimal kemungkinan berada antara 9 hingga 11, dengan lag ke-11 sebagai kandidat kuat, karena nilai korelasi parsialnya masih signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa komponen moving average dari model perlu mempertimbangkan cukup banyak lag untuk menangkap pola dari residual sebelumnya. Dari hasil identifikasi nilai p dan q melalui analisis ACF dan PACF, dibentuk 35 kombinasi model ARIMA, yaitu



ARIMA(3,0,11), ARIMA(3,0,10), ARIMA(3,0,9), ARIMA(3,0,8), ARIMA(3,0,7), ARIMA(3,0,6), ARIMA(3,0,5), ARIMA(3,0,4), ARIMA(3,0,3), ARIMA(3,0,2), ARIMA(3,0,1), ARIMA(3,0,0), ARIMA(2,0,11), ARIMA(2,0,10), ARIMA(2,0,9), ARIMA(2,0,8), ARIMA(2,0,7), ARIMA(2,0,6), ARIMA(2,0,5), ARIMA(2,0,4), ARIMA(2,0,3), ARIMA(2,0,2), ARIMA(2,0,1), ARIMA(2,0,0), ARIMA(1,0,11), ARIMA(1,0,10), ARIMA(1,0,9), ARIMA(1,0,8), ARIMA(1,0,7), ARIMA(1,0,6), ARIMA(1,0,5), ARIMA(1,0,4), ARIMA(1,0,3), ARIMA(1,0,2), dan ARIMA(1,0,1).

Seluruh model ini selanjutnya diuji signifikansi parameter dan dibandingkan performanya untuk menentukan model ARIMA terbaik yang akan digunakan dalam proses peramalan.

3.3.3 Uji Signifikansi

Langkah selanjutnya setelah terbentuk model sementara dari proses stasioneritas, plot acf dan pacf adalah uji signifikansi untuk memastikan bahwa parameter yang diestimasi dalam model tersebut adalah signifikan secara statistic. Dengan kata lain, uji ini dilakukan untuk menghindari dimasukkannya parameter yang tidak relevan kedalam model, yang justru dapat memperburuk akurasi hasil peramalan. Uji signifikan dilakukan dengan menggunakan uji t untuk koefisien AR dan MA, dimana nilai p lebih kecil dari tingkat signifikansi

Tabel 2. Uji Signifikansi

Table with 6 columns: No, Model, p-value (AR), Signifikansi (AR), p-value (MA), Signifikansi (MA). It lists 35 ARIMA models and their corresponding p-values and significance levels for both AR and MA components.

Hasil uji signifikansi bisa dilihat pada tabel 2 terhadap 35 model ARIMA menunjukkan variasi dalam nilai p-value parameter autoregressive (AR) dan moving average (MA). Suatu parameter bisa dikatakan signifikan apabila nilai p-value-nya kurang dari 0,05, yang berarti parameter tersebut secara statistik berkontribusi terhadap model. Dari hasil tabel di atas, model yang memiliki kedua parameter AR dan MA signifikan antara lain adalah ARIMA(3,0,11), ARIMA(3,0,7), ARIMA(2,0,11), ARIMA(2,0,9), ARIMA(2,0,8), ARIMA(2,0,7), dan ARIMA(2,0,6). Model-model ini merupakan kandidat kuat untuk dipilih sebagai model terbaik karena komponennya secara statistik berpengaruh terhadap peramalan. Sementara itu, model lain hanya memiliki salah satu parameter yang signifikan, atau bahkan keduanya tidak signifikan, sehingga kurang direkomendasikan untuk

digunakan. Analisis ini menjadi tahap penting dalam proses pemilihan model ARIMA terbaik yang akan digunakan dalam prediksi jumlah pengunjung perpustakaan.

3.4 Evaluasi

3.4.1 MSE

Setelah model-model ARIMA yang signifikan diperoleh dari hasil uji sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi kinerja masing-masing model menggunakan metode Mean Squared Error (MSE). Uji MSE bertujuan untuk mengukur seberapa besar tingkat kesalahan antara nilai hasil peramalan dengan data aktual. Dalam konteks ini, MSE digunakan sebagai indikator utama dalam menilai akurasi model. Semakin kecil nilai MSE yang dihasilkan, maka semakin baik juga performa model tersebut dalam melakukan prediksi. Oleh karena itu, model dengan nilai MSE paling rendah dipilih sebagai model terbaik akan digunakan dalam proses peramalan jumlah pengunjung perpustakaan.

Tabel 3. Uji MSE

No	Model	Hasil
1	ARIMA(3, 0, 11):	811.13
2	ARIMA(3, 0, 7):	795.26
3	ARIMA(2, 0, 11):	789.08
4	ARIMA(2, 0, 9):	815.82
5	ARIMA(2, 0, 8):	799.49
6	ARIMA(2, 0, 7):	812.57
7	ARIMA(2, 0, 6):	793.88

Berdasarkan Tabel 3 diatas untuk menentukan model terbaik dapat diketahui dengan melihat nilai hasil uji MSE, model yang memiliki hasil nilai terkecil adalah model terbaik. Berdasarkan rangkuman diatas dapat diketahui bahwa nilai MSE terkecil terdapat pada model ARIMA (2, 0, 11) yaitu sebesar 789.08

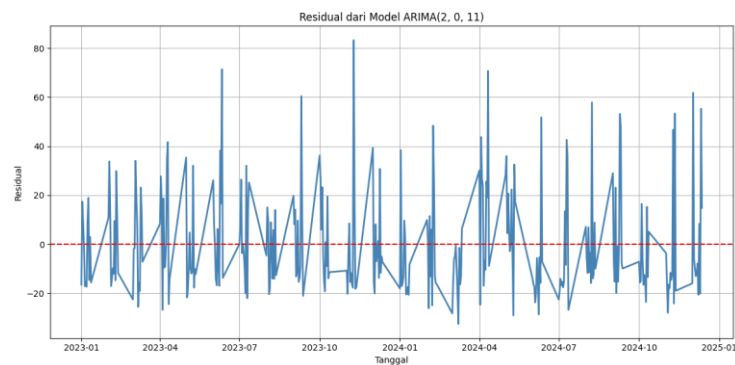
3.4.2 Uji White Noise

Langkah akhir sebelum model diimplementasikan untuk melakukan peramalan adalah dengan melakukan uji white noise. Uji Wite Noise merupakan bentuk variabel acak yang berurutan tidak saling berkorelasi antar observasi. Untuk mengetahui residu tersebut telah memenuhi asumsi white noise maka dilakukan Uji Ljung-Box[22][23]. Uji white noise menggunakan metode uji Ljung - Box dengan asumsi pengujian seperti dibawah ini:

H0 = Residual memenuhi white noise

H1 = Residual tidak memenuhi syarat keacakan residual (white noise)

Kriteria penolakan : Tolak H0 jika p-value < a = 0,05



Gambar 5. Uji White Noise

Pada Gambar 5 tersebut merupakan plot residual dari model ARIMA(2, 0, 11) yang telah diterapkan pada data jumlah pengunjung perpustakaan. Residual adalah selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi dari model, yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana model menangkap pola dalam data. Dalam grafik ini, garis merah putus-putus pada nilai nol menunjukkan batas netral, sedangkan garis biru menunjukkan fluktuasi residual dari waktu ke waktu. Secara umum, distribusi residual tampak menyebar secara acak di sekitar nol, yang merupakan indikasi bahwa model tidak meninggalkan pola tertentu dalam kesalahannya. Hal ini memperkuat asumsi bahwa residual bersifat white noise, dan model sudah cukup baik dalam menangkap struktur data historis.

3.5 Peramalan

Setelah dilakukan proses identifikasi dan evaluasi terhadap beberapa kombinasi model ARIMA, model ARIMA dengan orde (2, 0, 11) dipilih sebagai model terbaik karena memenuhi kriteria signifikansi parameter dan lolos uji



diagnostik residual. Model ini kemudian digunakan untuk melakukan peramalan jumlah pengunjung perpustakaan pada periode bulan Januari 2025

Tabel 4. Hasil Prediksi

No	Tanggal	Hasil Prediksi
1	01/01/2025	9
2	02/01/2025	11
3	03/01/2025	12
4	04/01/2025	14
5	05/01/2025	15
6	06/01/2025	15
7	07/01/2025	15
8	08/01/2025	16
9	09/01/2025	17
10	10/01/2025	17
11	11/01/2025	18
12	12/01/2025	17
13	13/01/2025	17
14	14/01/2025	16
15	15/01/2025	16
16	16/01/2025	17
17	17/01/2025	17
18	18/01/2025	17
19	19/01/2025	17
20	20/01/2025	17
21	21/01/2025	16
22	22/01/2025	16
23	23/01/2025	17
24	24/01/2025	17
25	25/01/2025	17
26	26/01/2025	17
27	27/01/2025	17
28	28/01/2025	16
29	29/01/2025	16
30	30/01/2025	17
31	31/01/2025	17

Berdasarkan Tabel 4 hasil peramalan jumlah pengunjung perpustakaan pada Januari 2025 menggunakan model ARIMA(2, 0, 11), terlihat bahwa model ini menghasilkan prediksi yang cukup stabil dan realistis, dengan tren yang mendekati pola data historis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (2, 0, 11) merupakan model yang paling direkomendasikan dalam melakukan peramalan jumlah pengunjung perpustakaan pada Lembaga Pendidikan Dasar untuk periode Januari 2025. Pemilihan model ini didasarkan dari hasil analisis yang menunjukkan bahwa model tersebut memiliki nilai Mean Squared Error (MSE) paling sedikit dibandingkan dengan model-model lain yang diuji, serta memenuhi syarat residual yang bersifat white noise, yang ditunjukkan oleh nilai $p\text{-value} < \alpha = 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa model ARIMA (2, 0, 11) mampu menangkap pola historis data secara akurat dan dapat diandalkan untuk melakukan prediksi. Jika dibandingkan dengan model baseline seperti Naïve Forecast, yang hanya menggunakan nilai terakhir dari data historis sebagai prediksi untuk seluruh periode mendatang, model ARIMA menunjukkan performa yang lebih unggul karena mampu menangkap pola musiman dan fluktuasi yang terjadi dalam data. Hal ini juga dibuktikan melalui hasil evaluasi model seperti nilai Mean Squared Error (MSE) yang lebih rendah pada ARIMA dibandingkan Naïve Forecast.

REFERENCES

- [1] F. A. Iskandar, I. Iskandar, and L. Wijayanti, “Kompetensi Pustakawan Dalam Manajemen Pengembangan Koleksi di Perpustakaan Perguruan Tinggi: Tinjauan Literatur Sistematis,” *J. ILMU Perpust.*, vol. 4, no. 2, Oct. 2022, doi: 10.31764/jiper.v4i2.10205.
- [2] L. Yuliana and Z. Mardiyana, “Peran Pustakawan Terhadap Kualitas Layanan Perpustakaan,” *Jambura J. Educ. Manag.*, no. 2, pp. 53–68, Mar. 2021, doi: 10.37411/jjem.v2i1.526.
- [3] R. Z. A. Syam, R. N. Indah, and R. Fadhli, “Perpustakaan Sekolah sebagai Sumber Informasi Guru dalam Meningkatkan



- Proses Pembelajaran di Madrasah Aliyah,” *Pustabliblia J. Libr. Inf. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 151–169, Jun. 2021, doi: 10.18326/pustabliblia.v5i1.151-169.
- [4] A. Akbar, W. O. D. Aplisalita, and L. O. Rusadi, “Fungsi Perpustakaan Sekolah Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 203–212, 2021, doi: 10.31004/edukatif.v3i1.286.
- [5] P. N. Rahmadani, R. Arthur, and A. Maulana, “Integrasi Konsep Literasi Vokasional untuk Mengembangkan Berpikir Kritis pada Siswa SMK: Sebuah Kajian Pustaka,” *J. Pendidik. West Sci.*, vol. 1, no. 12, pp. 817–826, Dec. 2023, doi: 10.58812/jpdws.v1i12.859.
- [6] M. D. Siregar and D. Fadilah, “Pengamalan Pendidikan Karakter pada Siswa Fase A di Sekolah Dasar Negeri 1 Kelayu Selatan,” *J. DIDIKA Wahana Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 10, no. 1, pp. 191–205, Jun. 2024, doi: 10.29408/didika.v10i1.26525.
- [7] M. P. Prof. Dr. Suyatno, *Dasar-dasar Pendidikan*. Bumi Aksara, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=MdYHEQAAQBAJ>
- [8] T. Damanik, U. Napitu, and H. Saragih, “Pemanfaatan Perpustakaan Sekolah Sebagai Sumber Belajar Di Sekolah Menengah Atas,” *J. Educ.*, vol. 5, no. 4, pp. 14224–14234, Mar. 2023, doi: 10.31004/joe.v5i4.2444.
- [9] R. Rodin, R. Putri, S. Novita, S. Nisa Ul Jannah, and G. Putri Roliansy, “Upaya Perpustakaan Dalam Meningkatkan Minat Baca Siswa Sekolah Dasar Unggulan Aisyiah Taman Harapan Curup,” *Light J. Librariansh. Inf. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 114–129, Dec. 2024, doi: 10.20414/light.v4i2.10995.
- [10] A. Martina, D. N. Khairunnisa, R. Cahyandari, K. Bandung, and J. Barat, “Brown ’ s Weighted Exponential Moving Average (B-WEMA) untuk Peramalan Data Pendaftaran Keanggotaan Perpustakaan Nasional,” 2024, doi: 10.59328/JAPATUM.2024.3.4.41.
- [11] M. H. Amaly, W. Pura Nurmayanti, and S. Nisrina, “Perbandingan Analisis Dekomposisi dan Exponential Smoothing Holt Winters untuk Peramalan Rata-Rata Jumlah KPM PKH di NTB,” *J Stat. J. Ilm. Teor. dan Apl. Stat.*, vol. 15, no. 2, pp. 259–264, Dec. 2022, doi: 10.36456/jstat.vol15.no2.a5551.
- [12] A. S. Brata, A. Anhar, W. Lestari, Y. Trisanti, and F. Nisa, “Metode Fuzzy Time Series Logika Ruyey Chyn Tsaur untuk Prediksi Pola Data Trend Naik,” *J. Math. Educ. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 29–35, Dec. 2022, doi: 10.32665/james.v6i1.887.
- [13] S. Arsy, I. Ramadhan, A. P. Saputra, and V. Hartati, “Anlisis Perbandingan Metode Peramalan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing Dua Parameter Holt pada UMKM Biohart Youghurt,” *J. Log. (Logistics Supply Chain Center)*, vol. 2, no. 2, pp. 35–44, Jan. 2024, doi: 10.33197/logic.vol2.iss2.2023.1634.
- [14] Tasna Yunita, “Peramalan Jumlah Penggunaan Kuota Internet Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA),” *J. Math. Theory Appl.*, vol. 1, no. 2, pp. 16–22, 2020, doi: 10.31605/jomta.v2i1.777.
- [15] S. S. ARUAN, “Perbandingan Metode Arima Dan Sarima Dalam Peramalan Penjualan Kelapa,” *JAMI J. Ahli Muda Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 79–90, Dec. 2021, doi: 10.46510/jami.v2i2.82.
- [16] K. Umam, “MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database Perbandingan Metode ARIMA dan LSTM pada Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan,” *J. MIND J. | ISSN*, vol. 8, no. 2, pp. 119–129, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v8i2.119-129>
- [17] I. Fadliani, I. Purnamasari, and W. Wasono, “Peramalan Dengan Metode Sarima Pada Data Inflasi Dan Identifikasi Tipe Outlier (Studi Kasus: Data Inflasi Indonesia Tahun 2008-2014),” *J. Stat. Univ. Muhammadiyah Semarang*, vol. 9, no. 2, p. 109, Dec. 2021, doi: 10.26714/jsunimus.9.2.2021.109-116.
- [18] R. M. F. Lubis, Z. Situmorang, and R. Rosnelly, “Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA-Box Jenkins) Pada Peramalan Komoditas Cabai Merah di Indonesia,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 2, p. 485, Apr. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2927.
- [19] N. Salsabila and A. Oktaviarina, “Peramalan PDRB Integrated Moving Average (ARIMA) untuk Peramalan Data Inflasi di Indonesia,” *Arus J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 624–632, Oct. 2024, doi: 10.57250/ajst.v2i2.978.
- [21] A. Rosyd, A. Irma Purnamasari, and I. Ali, “Penerapan Metode Long Short Term Memory (Lstm) Dalam Memprediksi Harga Saham Pt Bank Central Asia,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 501–506, Feb. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8440.
- [22] F. H. Hamdanah and D. Fitrihanah, “Analisis Performansi Algoritma Linear Regression dengan Generalized Linear Model untuk Prediksi Penjualan pada Usaha Mikra, Kecil, dan Menengah,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, p. 23, Apr. 2021, doi: 10.23887/janapati.v10i1.31035.
- [23] R. Raharti, H. Sarnowo, and L. N. Aprillia, “Analisis Pertumbuhan Ekonomi Dan Indeks Pembangunan Manusia Di Daerah Istimewa Yogyakarta,” *J. Perspekt. Ekon. DARUSSALAM*, vol. 6, no. 1, pp. 36–53, Mar. 2020, doi: 10.24815/jped.v6i1.16364.