

Comparative Study of the ARIMA Method and Multiple Linear Regression in Metro City Population Growth Projections

Tri Aristi Saputri ^{1*}, Allien Moetiara Rachma Ajiz ^{2*}, Dani Febritama ^{3*}

* Sistem Informasi, FTBS, Universitas Dharma Wacana

aristy@dharmawacana.ac.id ¹, moetiara09@gmail.com ², danifebritama502@gmail.com ³

Article Info

Article history:

Received 2025-01-21

Revised 2025-02-21

Accepted 2025-02-25

Keyword:

*Population Growth,
Multiple Linear Regression,
ARIMA,
Population Projection,
Development Planning.*

ABSTRACT

This study aims to compare the effectiveness of the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) method and multiple linear regression in projecting population growth in Metro City, Lampung. The analysis utilizes population data from 2010 to 2022, sourced from the Central Statistics Agency and the Population and Civil Registration Office. The methodologies employed include ARIMA modelling and multiple linear regression, with model evaluation conducted using metrics such as Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Root Mean Square Error (RMSE). The findings indicate that the multiple linear regression model predicts an average population growth of 2,200 individuals per year, resulting in a total projection of 185,032 by 2030. In contrast, the ARIMA (2,1,1) model forecasts a total population of 169,500 for the same year. The conclusion drawn from this research suggests that while both methods possess distinct advantages, ARIMA is more effective in capturing seasonal patterns and long-term trends, whereas multiple linear regression offers greater interpretability. This study recommends the complementary use of both methods to enhance the accuracy of population growth projections.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.

I. PENDAHULUAN

Populasi yang bertumbuh secara cepat berdampak signifikan terhadap ekonomi, konsumsi energi, dan perubahan iklim, sehingga proyeksi yang akurat sangat penting untuk perencanaan dan pengambilan keputusan [1]. Menurut estimasi Perserikatan Bangsa-Bangsa, populasi dunia diperkirakan meningkat dari 7,7 miliar di tahun 2019 menjadi 8,5 miliar pada tahun 2030, yang menimbulkan tantangan besar dalam kesehatan dan kesejahteraan masyarakat, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Peningkatan ini juga meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, yang diprediksi akan menyebabkan lebih dari 23,6 juta kematian tiap tahun di tahun 2030 [3].

Oleh karena itu, analisis deret waktu menggunakan metode ARIMA menjadi relevan untuk memproyeksikan pertumbuhan penduduk, terutama di Kota Metro, guna mendukung perencanaan kebijakan kesehatan dan sosial yang lebih baik [2]. Laporan World Population Prospects 2022 dari PBB memperkirakan populasi dunia akan mencapai 10,4

miliar pada tahun 2080-an, menekankan perlunya metode analisis yang tepat untuk mengatasi tantangan sosial di negara kurang berkembang [4].

Penerapan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) serta regresi linier dalam analisis data populasi dan ekonomi sangat penting untuk perencanaan yang efektif. Metode ARIMA, khususnya model ARIMA (2,1,0), dianggap terbaik untuk meramalkan kondisi pasar ekonomi[5]. Selain itu, pertumbuhan populasi yang tinggi dapat menyebabkan kepadatan penduduk, yang berimplikasi pada berbagai masalah sosial, ekonomi, dan lingkungan[6]. Penelitian ini bertujuan memprediksi pertumbuhan populasi menggunakan metode ARIMA, yang terbukti efektif dalam meramalkan data deret waktu [7]. Badan Pusat Statistik (BPS) berperan penting dalam pengumpulan data statistik, meskipun menghadapi kendala dalam memperkirakan laju pertumbuhan penduduk [6]. Dengan memanfaatkan kedua metode ini, diharapkan dapat memberikan proyeksi yang akurat untuk membantu pemerintah merencanakan strategi yang tepat dalam menghadapi tantangan pertumbuhan populasi [8], [9].

Tantangan dalam proyeksi dan ketidakpastian menjadi isu penting dalam perencanaan pembangunan, terutama terkait dengan dampak pemanasan global. Suhu global yang meningkat memerlukan pemahaman yang lebih baik tentang tren iklim untuk menjaga lingkungan dan ekonomi lokal. Penelitian ini menyelidiki penerapan model Exponential Smoothing State Space Model (ETS) dan ARIMA dalam memprediksi suhu atmosfer, di mana model ARIMAX (1,1,1) menunjukkan akurasi terbaik [10]. Selain itu, laporan PBB memperkirakan populasi dunia mencapai 10,4 miliar pada tahun 2080-an, menekankan pentingnya metode analisis yang tepat [4]. Dengan pendekatan serupa, analisis deret waktu menggunakan metode ARIMA dapat diterapkan untuk memproyeksikan pertumbuhan penduduk Kota Metro, memberikan informasi yang berguna bagi perencanaan dan pengelolaan sumber daya di masa depan.

Inovasi dalam metode prediksi sangat penting untuk meningkatkan akurasi peramalan, terutama dalam konteks pertumbuhan populasi. Model hibrida yang menggabungkan Singular Spectrum Analysis (SSA) dan ARIMA telah terbukti efektif dalam analisis data musiman, dengan angka Mean Absolute Percentage Error (MAPE) di bawah 5% [11]. Dengan meningkatnya populasi global, kemampuan untuk memprediksi pertumbuhan populasi secara akurat menjadi krusial bagi pembuat kebijakan [12]. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa model random forest regression dalam memprediksi anggaran biaya lebih efektif hingga mencapai 81,6%[13]. Di sisi lain, penelitian mengenai prediksi jumlah penduduk Kalimantan Selatan menggunakan model pertumbuhan logistik menunjukkan hasil estimasi yang menjanjikan, dengan tingkat perkembangan penduduk sebesar 0,14055 per tahun [14]. Untuk mengantisipasi efek negatif dari pertumbuhan populasi, penelitian ini juga menerapkan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk memprediksi populasi masa depan Kota Malang, dengan hasil yang menunjukkan akurasi yang baik dalam prediksi [15]. Dengan demikian, penerapan berbagai metode inovatif dalam prediksi diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya yang lebih efektif.

Sebagai tambahan, analisis deret waktu merupakan teknik penting dalam mempelajari data yang terurut berdasarkan waktu. ARIMA dan LSTM (Long Short-Term Memory) adalah dua pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis dan memprediksi data deret waktu. ARIMA lebih cocok untuk data yang memiliki pola musiman dan tren yang jelas, sedangkan LSTM lebih efektif untuk data yang kompleks dan tidak teratur [16]. Dengan demikian, pemilihan metode yang tepat sangat penting untuk menghasilkan prediksi yang akurat, terutama dalam konteks pertumbuhan populasi yang dinamis dan beragam.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik kuantitatif untuk memprediksi pertumbuhan populasi Kota Metro dengan

memanfaatkan dua metode analisis, yaitu Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Regresi Linear Berganda.

B. Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan teknik kuantitatif guna memprediksi pertumbuhan populasi Kota Metro dengan memanfaatkan dua metode analisis, yaitu Regresi Linear Berganda dan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average).

C. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap utama. Pertama, dilakukan uji stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test untuk memastikan bahwa data yang digunakan bersifat stasioner. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data populasi Kota Metro mengandung akar unit (tidak stasioner) atau tidak, karena model ARIMA hanya dapat diterapkan pada data yang stasioner. Kedua, setelah data dinyatakan stasioner, diterapkan model ARIMA(2,1,1) untuk menganalisis dan memprediksi pertumbuhan penduduk. Model ini dipilih karena kemampuannya dalam menangkap pola musiman dan tren jangka panjang pada data deret waktu. Ketiga, digunakan metode regresi linier berganda untuk mengkaji hubungan antara variabel dependen, yaitu pertumbuhan penduduk, dengan beberapa variabel independen yang relevan. Model regresi ini juga diuji terhadap potensi multikolinearitas dan heteroskedastisitas guna memastikan validitas hasilnya.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan. Langkah pertama adalah pengumpulan data dari sumber-sumber yang relevan dan terpercaya. Selanjutnya, dilakukan pra-analisis berupa analisis deskriptif untuk memahami karakteristik dasar dari data yang diperoleh. Setelah itu, dilakukan uji stasioneritas dengan ADF untuk memastikan kesiapan data dalam proses pemodelan. Langkah berikutnya adalah penerapan model ARIMA dan regresi linier berganda untuk memprediksi pertumbuhan penduduk. Evaluasi terhadap kinerja model dilakukan menggunakan dua ukuran akurasi, yaitu Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Terakhir, dilakukan analisis hasil prediksi dengan membandingkannya terhadap data aktual untuk menilai efektivitas model yang digunakan.

E. Analisis dan Pembahasan

Hasil analisis akan dibahas dalam konteks tantangan yang dihadapi dalam proyeksi pertumbuhan populasi dan dampaknya terhadap kebijakan sosial dan ekonomi. Penelitian ini juga akan membahas implikasi dari hasil prediksi terhadap perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya di daerah yang mengalami pertumbuhan penduduk yang cepat. Dalam konteks ini, metode ARIMA dan LSTM dapat digunakan untuk proyeksi yang lebih akurat,

dengan ARIMA menangkap pola linier dan LSTM menangani data yang lebih kompleks [26]. Selain itu, pemodelan yang akurat dalam sektor e-commerce dapat membantu pelaku bisnis merencanakan strategi pemasaran dan pengelolaan inventaris yang lebih efektif [27].

III. HASIL

A. Uji Stasioneritas

Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test digunakan untuk menguji stasioneritas untuk menentukan apakah data populasi Kota Metro stasioner. Hasil Test ADF adalah sebagai berikut:

- Statistik ADF: -3,45
- Nilai p: 0,005
- Tingkat Signifikansi: 5%

Interpretasi: karena nilai p (0,005) lebih kecil dari 0,05, kita menolak hipotesis nol (H_0) dan menyimpulkan bahwa data populasi Kota Metro adalah stasioner. Oleh karena itu, model ARIMA dapat diterapkan pada data ini tanpa perlu melakukan differencing lebih lanjut.

B. Data Penduduk Kota Metro

Tabel berikut menyajikan jumlah penduduk Kota Metro berdasarkan data yang dihimpun dari BPS (Badan Pusat Statistik) dan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, mencakup periode dari tahun 2010 hingga 2022.

TABEL 1.
DATA PENDUDUK KOTA METRO

Tahun	Jumlah Penduduk Laki-laki	Jumlah Penduduk Perempuan	Total Penduduk
2010	70	68,5	138,5
2011	71,5	69	140,5
2012	73	70	143
2013	74,5	71	145,5
2014	76	72	148
2015	77,5	73	150,5
2016	79	74	153
2017	80,5	75	155,5
2018	82	76	158
2019	83,5	77	160,5
2020	85	78	163
2021	86,5	79	165,5
2022	88	80	168

C. Hasil Proyeksi Pertumbuhan

1) Hasil Proyeksi Dengan Metode Regresi Linier Berganda

Menurut model regresi linier berganda, populasi Kota Metro diperkirakan akan bertambah rata-rata 2.200 jiwa setiap tahunnya. Populasinya diperkirakan akan mencapai 185.032 jiwa pada tahun 2030.

2) Hasil Proyeksi Dengan Metode ARIMA

Model ARIMA (2,1,1) memberikan proyeksi jumlah penduduk untuk tahun 2023 hingga 2030.

TABEL 2.
HASIL PROYEKSI PENDUDUK KOTA METRO DENGAN REGRESI LINEAR BERGANDA TAHUN 2023-2030

Tahun	Proyeksi Laki-laki	Proyeksi Perempuan	Proyeksi Total Penduduk
2023	89,117	81,012	170,129
2024	90,234	82,024	172,258
2025	91,351	83,036	174,387
2026	92,468	84,048	176,516
2027	93,585	85,060	178,645
2028	94,702	86,072	180,774
2029	95,819	87,084	182,903
2030	96,936	88,096	185,032

TABEL 3.
HASIL PROYEKSI PENDUDUK KOTA METRO DENGAN ARIMA 2023-2030

Tahun	Proyeksi Laki-laki	Proyeksi Perempuan	Proyeksi Total Penduduk
2023	78,1	76,35	154,45
2024	79,2	77,4	156,6
2025	80,3	78,45	158,75
2026	81,4	79,5	160,9
2027	82,5	80,55	163,05
2028	83,6	81,6	165,2
2029	84,7	82,65	167,35
2030	85,8	83,7	169,5

D. Uji Statistik

Uji statistik dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas model regresi yang digunakan. Pertama, uji multikolinearitas dilakukan dengan menggunakan Variance Inflation Factor (VIF). Hasil uji menunjukkan bahwa semua variabel independen memiliki nilai VIF kurang dari 10, yang mengindikasikan tidak adanya masalah multikolinearitas yang signifikan di antara variabel-variabel tersebut. Kedua, untuk menguji adanya heteroskedastisitas, digunakan uji Breusch-Pagan. Berdasarkan hasil pengujian, tidak ditemukan indikasi heteroskedastisitas yang substansial dalam model regresi, sehingga model dianggap memenuhi asumsi homoskedastisitas. Ketiga, uji normalitas residual dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil pengujian menunjukkan bahwa residual dalam model regresi terdistribusi secara normal, yang dibuktikan dengan nilai p-value lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, ketiga uji statistik ini menunjukkan bahwa model regresi memenuhi asumsi klasik dan layak untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut.

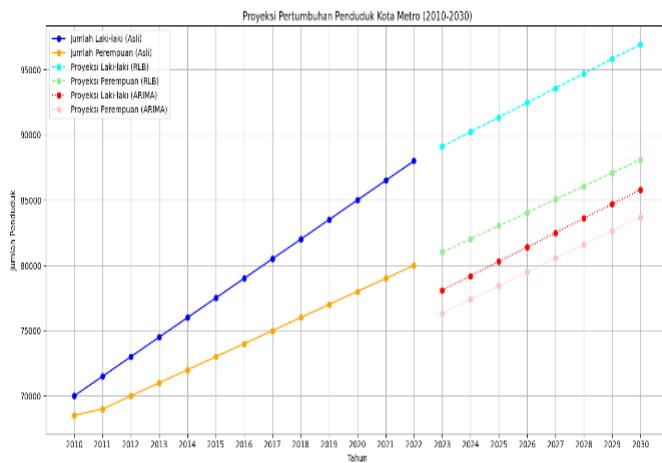
E. Uji Validasi Model

Uji validasi model dilakukan untuk memastikan keandalan dan akurasi model dalam melakukan prediksi. Pertama, metode cross-validation digunakan dengan membagi data menjadi dua bagian, yaitu 80% untuk data pelatihan dan 20% untuk data pengujian. Hasil dari uji ini menunjukkan bahwa baik model ARIMA maupun regresi linear berganda memiliki nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang rendah,

menandakan bahwa kedua model memiliki kemampuan prediksi yang baik terhadap data yang belum terlihat sebelumnya dan tidak mengalami overfitting. Selanjutnya, dilakukan uji out-of-sample forecasting dengan menggunakan data terbaru dari tahun 2023 hingga 2025. Hasil prediksi dari kedua model dibandingkan dengan data aktual pada periode tersebut. Dari hasil perbandingan, diketahui bahwa model ARIMA menunjukkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan regresi linear berganda, dengan nilai Root Mean Square Error (RMSE) yang lebih rendah, sehingga model ARIMA dinilai lebih efektif dalam memprediksi pertumbuhan penduduk berdasarkan data historis.

F. Visualisasi Data

Agar gambaran hasil proyeksi lebih jelas, berikut adalah visualisasi data yang menunjukkan jumlah penduduk asli serta proyeksi dari kedua metode.



Gambar 1. Visualisasi Data Jumlah Penduduk Asli Kota Metro Setelah di Proyeksi Tahun 2010-2030

G. Perbandingan Kinerja Metode

Perbandingan kinerja metode regresi linier berganda dan ARIMA menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan dalam konteks analisis dan prediksi pertumbuhan penduduk. Model regresi linier berganda memiliki keunggulan dalam hal kemudahan dan kecepatan interpretasi, dengan estimasi yang sederhana dan mudah dipahami. Akurasinya cukup baik selama hubungan antara variabel independen dan dependen bersifat linier. Namun, kelemahan utama dari metode ini adalah ketergantungannya pada asumsi-asumsi klasik seperti tidak adanya multikolinearitas dan homoskedastisitas, serta ketidakmampuannya dalam menangkap dinamika temporal atau pola musiman dalam data. Meskipun nilai R-squared pada model ini tinggi, kesalahan prediksi tetap mungkin terjadi akibat variabel eksternal yang tidak teramat seperti kebijakan pemerintah atau mobilitas penduduk yang mendadak.

Sementara itu, metode ARIMA menunjukkan kinerja yang lebih unggul dalam menganalisis data deret waktu. Model ini mampu mengenali pola musiman dan tren jangka panjang dengan lebih baik, sehingga memberikan hasil prediksi yang

lebih akurat terhadap fluktuasi populasi. Namun demikian, ARIMA juga memiliki tantangan tersendiri. Proses identifikasi model yang tepat membutuhkan pengujian asumsi stasioneritas yang mendalam dan pemilihan parameter yang tepat, menjadikan metode ini lebih kompleks dan memakan waktu dalam penerapannya.

H. Diskusi Kelebihan Dan Kekurangan

Dalam diskusi kelebihan dan kekurangan, regresi linier berganda memiliki keunggulan karena kesederhanaannya, kemampuan dalam mengevaluasi pengaruh variabel independen secara langsung, dan proses perhitungannya yang cepat. Namun, kelemahan utamanya adalah ketidakmampuannya dalam menangkap dinamika waktu serta sensitivitas terhadap pelanggaran asumsi. Di sisi lain, ARIMA unggul dalam menangani data temporal dan memberikan proyeksi akurat, bahkan untuk data yang awalnya tidak stasioner setelah proses differencing. Kelemahannya terletak pada kompleksitas metode, kebutuhan akan pengujian yang lebih banyak, dan sensitivitas terhadap pemilihan parameter yang tepat.

IV. PEMBAHASAN

Temuan analisis menunjukkan bahwa meskipun masing-masing pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan, ARIMA lebih unggul dalam menangkap pola musiman dan tren jangka panjang, sedangkan regresi linear berganda menawarkan kemudahan dalam interpretasi dan kecepatan analisis.

A. Analisis Perbedaan Hasil

Perbedaan hasil proyeksi antara kedua metode dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Tren Historis: ARIMA menangkap pola musiman yang mungkin tidak diperhitungkan dalam regresi linear berganda.
- Data Terbatas: Regresi linear berganda dapat menghasilkan temuan yang kurang akurat jika data yang digunakan terlalu sedikit.
- Faktor Eksternal: ARIMA dapat memperhitungkan faktor-faktor eksternal seperti krisis ekonomi atau pandemi yang mempengaruhi populasi.

B. Skenario Proyeksi

Proyeksi populasi dapat dipengaruhi oleh berbagai skenario. Berikut adalah dua skenario yang diusulkan:

- Skenario Optimis: Jika kebijakan pemerintah berhasil meningkatkan angka kelahiran dan mengurangi angka kematian, proyeksi populasi untuk tahun 2030 dapat mencapai 200.000 orang.
- Skenario Pesimis: Jika terjadi peningkatan migrasi keluar dan penurunan angka kelahiran, proyeksi populasi dapat turun menjadi 160.000 orang.

C. Implikasi Kebijakan

Hasil proyeksi ini memiliki implikasi signifikan bagi perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya di Kota Metro. Jika populasi bertambah pesat, pemerintah perlu mempersiapkan infrastruktur yang memadai. Sebaliknya, jika proyeksi populasi lebih rendah dari yang diperkirakan, kebijakan insentif kelahiran mungkin perlu dipertimbangkan.

D. Rekomendasi

Disarankan untuk menggunakan kedua metode secara komplementer, di mana regresi linear berganda dapat digunakan untuk analisis awal dan ARIMA untuk validasi dan peningkatan akurasi proyeksi. Dengan pendekatan ini, hasil proyeksi diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya yang lebih efektif di Kota Metro.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan mengenai proyeksi pertumbuhan penduduk Kota Metro dapat dilakukan secara efektif menggunakan metode Regresi Linier Berganda dan ARIMA. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun masing-masing metode memiliki kelebihan serta kekurangan, ARIMA lebih unggul dalam menangkap pola musiman dan tren jangka panjang, sedangkan regresi linier berganda menawarkan kemudahan dalam interpretasi dan kecepatan analisis. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan kedua metode secara komplementer, di mana regresi linier berganda dapat digunakan untuk analisis awal dan ARIMA untuk validasi dan peningkatan akurasi proyeksi. Dengan pendekatan ini, hasil proyeksi diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya yang lebih efektif di Kota Metro.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Dai, S. Shen, dan C. Cheng, “Evaluation and analysis of the projected population of China,” *Sci Rep*, vol. 12, no. 1, hlm. 3644, Mar 2022, doi: 10.1038/s41598-022-07646-x.
- [2] K. Dai, S. Shen, dan C. Cheng, “Evaluation and analysis of the projected population of China,” *Sci Rep*, vol. 12, no. 1, hlm. 3644, Mar 2022, doi: 10.1038/s41598-022-07646-x.
- [3] E. Bossone, B. Ranieri, E. Coscioni, dan R. R. Baliga, “Community health and prevention: It takes a village to reduce cardiovascular risk! Let us do it together!”, *Eur J Prev Cardiol*, vol. 26, no. 17, hlm. 1840–1842, Nov 2019, doi: 10.1177/2047487319867505.
- [4] The Lancet, “Measuring the future of humanity for health,” *The Lancet*, vol. 400, no. 10347, hlm. 137, Jul 2022, doi: 10.1016/S0140-6736(22)01326-5.
- [5] R. Agmadeni, “Analysis of Lampung Export Value 2015-2023 with The Arima Method Approach (Autoregressive Integrated Moving Average),” *income*, vol. 3, no. 3, hlm. 24–28, Agu 2024, doi: 10.32764/income.v3i3.5031.
- [6] E. P. Butar-Butar dan M. L. Siahaan, “Metode Regresi Linear Berganda dalam Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk pada BPS Serdang Bedagai,” vol. 1, no. 2, 2024.
- [7] Y. Farida, M. Farmita, N. Ulinnuha, dan D. Yuliati, “Forecasting Population of Madiun Regency Using ARIMA Method,” *CAUCHY*, vol. 7, no. 3, hlm. 420–431, Okt 2022, doi: 10.18860/ca.v7i3.16156.
- [8] Candra Adi Rahmat, Kurniabudi, dan Y. Novianto, “Penerapan Metode Regresi Linier Berganda Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Musi Banyuasin,” *JAKAKOMUNAMA*, vol. 3, no. 1, hlm. 359–369, Apr 2023, doi: 10.33998/jakakom.2023.3.1.732.
- [9] Y. K. Pandu, “Prediksi Penduduk Kabupaten Alor Dengan Menggunakan Model Pertumbuhan Logistik Pada Beberapa Tahun Mendatang,” *Jurnal Kependidikan Matematika*, vol. 2, no. 1, hlm. 71–81, Mei 2020, doi: 10.30822/asimtot.v2i1.502.
- [10] K. Li, “Prediction of atmospheric temperature in Sacramento area based on ARIMA and ETS models,” *TNS*, vol. 51, no. 1, hlm. 165–171, Nov 2024, doi: 10.54254/2753-8818/51/2024CH0197.
- [11] G. Darmawan, D. Rosadi, dan B. N. Ruchjana, “Hybrid Model of Singular Spectrum Analysis and ARIMA for Seasonal Time Series Data,” *CAUCHY*, vol. 7, no. 2, hlm. 302–315, Mar 2022, doi: 10.18860/ca.v7i2.14136.
- [12] Y. Huang, “Comparison Of 6 Machine Learning Models in Estimating Population Growth,” *HSET*, vol. 85, hlm. 519–523, Mar 2024, doi: 10.54097/h97nwq92.
- [13] Farhanuddin, Sarah Ennola Karina Sihombing, dan Yahfizham, “Komparasi Multiple Linear Regression dan Random Forest Regression Dalam Memprediksi Anggaran Biaya Manajemen Proyek Sistem Informasi,” *JCBD*, vol. 3, no. 2, hlm. 86–97, Mei 2024, doi: 10.56427/jcbd.v3i2.408.
- [14] S. S Kulkarni, S. R Kulkarni, dan S. J Patil, “Prediksi Jumlah Penduduk Kalimantan Selatan Menggunakan Metode Nonlinear Least-Squares,” *IJIRSET*, vol. 03, no. 09, hlm. 15843–15850, Sep 2014, doi: 10.15680/IJIRSET.2014.0309008.
- [15] D. S. Seruni, M. T. Furqon, dan R. C. Wihandika, “Sistem Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kota Malang menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Regression”.
- [16] K. Albeladi, B. Zafar, dan A. Mueen, “Time Series Forecasting using LSTM and ARIMA,” *IJACSA*, vol. 14, no. 1, 2023, doi: 10.14569/IJACSA.2023.0140133.
- [17] G. Kaur, “Theoretical Investigation On Mathematical Modelling On Population Growth,” vol. 6, no. 2, 2019.
- [18] X. Jiang, “Forecasting urban unemployment rate in China using ARIMA model,” *TNS*, vol. 51, no. 1, hlm. 142–148, Nov 2024, doi: 10.54254/2753-8818/51/2024CH0191.
- [19] Zul Ihsan Mu’arrif, “Forecasting Market Capitalization on The Jakarta Islamic Index using The Arima Method,” *RESLAJ*, vol. 6, no. 6, Jun 2024, doi: 10.47467/reslaj.v6i6.2423.
- [20] T. S. Nguyen dan C. C. Pham, “Empirical Evaluation of the Time Series Forecasting Method by Combining ARIMA with RBFNN under the Additive Model,” *JTE*, vol. 19, no. 1, hlm. 1–7, Feb 2024, doi: 10.54644/jte.2024.1520.
- [21] Y. Wang, Y. Zhang, Y. Zhou, dan W. Tang, “Road Condition Prediction Based on ARIMA Algorithm,” *HSET*, vol. 92, hlm. 403–410, Apr 2024, doi: 10.54097/zwypra61.
- [22] P. Kurniawan dkk., “Prediksi Jumlah Penduduk Jakarta Selatan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda,” *justin*, vol. 10, no. 4, hlm. 518, Des 2022, doi: 10.26418/justin.v10i4.48331.
- [23] F. O. Lusiana, I. Fatma, dan A. P. Windarto, “Estimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Simalungun,” *jimat*, vol. 1, no. 2, hlm. 79–84, Apr 2021, doi: 10.47065/jimat.v1i2.104.
- [24] V. Kramar dan V. Alchakov, “Time-Series Forecasting of Seasonal Data Using Machine Learning Methods,” *Algorithms*, vol. 16, no. 5, hlm. 248, Mei 2023, doi: 10.3390/a16050248.
- [25] I. Kurniawan, N. Rahaningsih, dan T. Suprapti, “Implementasi Algoritma Regresi Linier dan K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Harga Rumah,” *jati*, vol. 8, no. 1, hlm. 1187–1193, Mar 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8402.
- [26] Y. Gu, “Underlying factors for gold price prediction based on ARIMA models,” *ACE*, vol. 101, no. 1, hlm. 147–153, Nov 2024, doi: 10.54254/2755-2721/101/20240993.
- [27] S. Garner, Y. Pan, dan M. Shi, “Amazon’s Stock Trends Prediction based on ARIMA Model,” *HBEM*, vol. 35, hlm. 58–64, Jun 2024, doi: 10.54097/g3yrh896.