

PREDIKSI JUMLAH ARUS PENUMPANG KAPAL MENGGUNAKAN METODE ARIMA

Hoiriyah¹⁾, Fakhriani Ekawati²⁾

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

² Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
email: email: ihaybjm18@gmail.com¹, fakhrianiekawati@gmail.com

Abstrak

Dermaga atau yang lebih dikenal dengan sebutan Pelabuhan Trisakti yang berada di daerah Banjarmasin merupakan pelabuhan terbesar di Provinsi Kalimantan Selatan. Masyarakat Banjarmasin menggunakan kapal laut sebagai transportasi untuk berpergian, sehingga menjadi salah satu pusat pertumbuhan ekonomi bagi pemerintah, oleh karena itu sangat perlu untuk melakukan prediksi atau estimasi jumlah kedatangan dan keberangkatan penumpang menggunakan transportasi laut. Dengan menggunakan metode (ARIMA) yaitu salah satu jenis model yang digunakan untuk membuat suatu tipe data time series untuk memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi di masa yang akan datang, kemudian setelah melakukan beberapa kali pengujian pada beberapa jenis pola maka didapatkan suatu tipe pola yang sangat baik untuk digunakan dalam memprediksi jumlah kedatangan Penumpang Kapal di Pelabuhan Banjarmasin yaitu model $(0,1,1)$ yang menjadikannya tipe yang terbaik karena nilai P_Value yang di hasilkan adalah $MA(1) 0,000$ dan dinyatakan signifikan karena lebih kecil dari pada α sehingga menghasilkan prediksi jumlah kedatangan Penumpang Kapal akan stabil pada tahun 2023 dibandingkan dengan beberapa tahun sebelumnya.

.Kata Kunci: *Prediksi, Arima, Kapal*

Abstract

The pier or popular as Trisakti Port which is popular's in the Banjarmasin area is the largest port in South Kalimantan Province. Banjarmasin people use ships as sea transportation to travel, so that it becomes one of the centers of economic growth for the government, because of that very necessary to make a prediction or estimate of the number of arrivals and departures of passengers use sea transportation. using of method the (ARIMA) , a type of model to used to create a time series data type to predict the possibilities that will occur in the future, then after conducting several tests on several types of patterns, a very good pattern type can be used to predict the number of arrivals of Ship Passengers at Banjarmasin Port, model $(0,1,1)$ which makes it the best type because the P_Value value produced is $MA(1) 0.000$ and is stated as significant because it is smaller than α it's make result the prediction of the number of ship passenger arrivals will be stable in 2023 compared to many years before

Keywords: *Prediction, Arima, ship*

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara maritim yang mempunyai ribuan pulau. Salah satu eksistensi Indonesia yang menjadi factor sebagai negara maritim yaitu memiliki persentase wilayah laut Indonesia yang 80% lebih besar dari pada wilayah daratan yang hanya sebesar 20% saja (Andry & Milandry, 2023) yang mana Dermaga atau di kenal dengan Pelabuhan Trisakti yang populer di daerah Banjarmasin merupakan Pelabuhan terbesar yang ada di Provinsi Kalimantan Selatan. Terlebih lagi di Pulau Kalimantan yang memiliki jumlah penduduk mencapai 4,074 juta jiwa (Hoiriyah et al., 2023)

<https://doi.org/10.35145/joisie.v8i2.4701>

JOISIE licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)

sehingga membuat pelabuhan ini menjadi pelabuhan yang terbesar yang menjadi salah satu Pintu gerbang masuk dan keluarnya kapal mengarah ke bagian Indonesia Timur yang banyak kapal Pulau Jawa dan Sumatera, Dan menjadi tempat transit sementara sebelum menuju ke pulau makasar dan daerah kota yang lain yang ada di Indonesia. Masyarakat Banjarmasin menggunakan kapal sebagai transportasi laut untuk berpergian, sehingga menjadi salah satu pusat pertumbuhan ekonomi untuk pemerintah, Yang mana persentase hasil perkiraan dari Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP) yaitu akan meningkatnya angkutan laut sebanyak 16,5 persen pada tahun 2023 dari pada tahun 2022 yang jumlah penumpang akan mencapai 18.090 penumpang oleh sebab itu sangat di perlukannya untuk dilakukannya suatu prediksi atau perkiraan jumlah kedatangan dan keperangkatan penumpang yang menunjukkan terjadinya pola pada data tren dan musiman sehingga digunakan sebagai data prediksi jumlah penumpang (Kasawehi et al., 2023) yang akurat sehingga membentuk suatu model matematis yang berguna untuk memprediksi sehingga dapat dibentuk melalui metode analisis deret waktu (time series analysis) (Schima Wulandari & Yurinanda, 2021) dalam melakukan suatu perencanaan sarana dan prasarana untuk Pembangunan pertumbuhan ekonomi untuk pemerintah dan Masyarakat terutama yang menggunakan transportasi laut yang salah satunya adalah menggunakan kapal karena merupakan salah satu sektor yang ikut andil dalam pertumbuhan perekonomian untuk pemerintah dan Masyarakat sekitar Dimana Pada dasarnya suatu wilayah akan selalu bertambah pada setiap tahunnya (Hoiriyah & Ekawati, 2022).

Kapal merupakan alat transportasi yang umumnya bekerja di dermaga ini untuk dipakai sebagai alat angkut Masyarakat untuk membantu kegiatan sehari – hari yang ada di laut. Transportasi (alat angkut) sangat penting dalam bidang pertumbuhan perekonomian dalam pembangunan ekonomi dan membantu mempermudah kegiatan Masyarakat sekitar maupun diluar lingkungan sekitar dan pada saat liburan hari – hari besar (Purnama & Hendarsin, 2020). Maka oleh sebab itu, industri dan pemerintah memerlukan suatu prediksi peramalan untuk mengetahui jumlah pelayaran penumpang yang pasti. ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk sebuah peramalan (Yuliyanti et al., 2022) dalam memprediksi ini dibutuhkan agar mempermudah dalam membuat rencana yang tepat sasaran di bidang perekonomian khususnya dalam bidang transportasi agar lebih efisien dan efektif (Hayoto et al., 2019). Prediksi merupakan sebuah perkiraan tentang yang akan terjadi di masa yang akan datang untuk mempermudah service transportasi yang merupakan salah satu elemen yang sangat Esensial dalam sebuah keberhasilan untuk bidang usaha transportasi (Setiawan et al., 2019). ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) merupakan Salah satu metode peramalan yang sedang berkembang (Jamila et al., 2021) yang merupakan metode peramalan yang menghasilkan ramalan-ramalan berdasarkan sintesis dari pola data secara historis (La Murdani & Nanlohy, 2022). Untuk mendapatkan tipe pola yang matematis untuk digunakan dalam menganalisis dan meramalkan data time series (Zidan Rusminto et al., 2024).

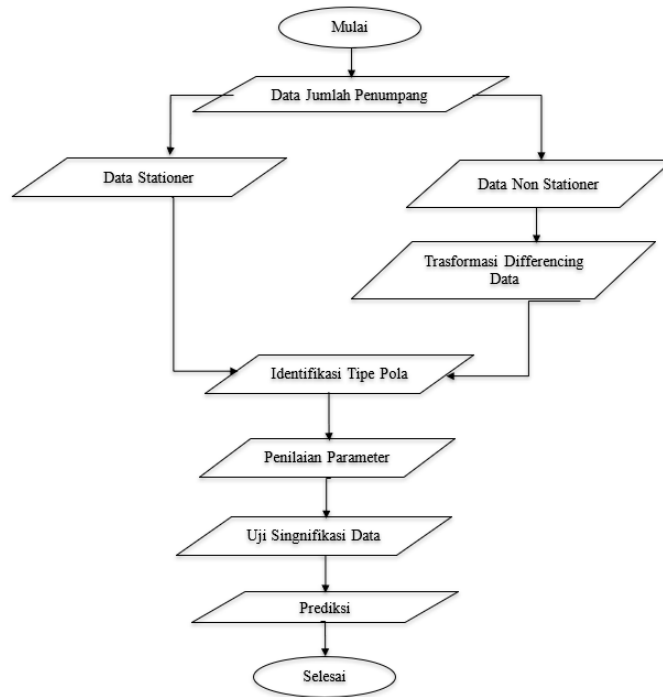
2. METODE PENELITIAN

2.1 Dataset Penelitian

Dataset yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan dataset Arus Penumpang Kapal di Pelabuhan Banjarmasin 3 Tahun dimulai dari Tahun 2020 sampai Tahun 2022 di dapatkan dari Statistik Perhubungan Kota Banjarmasin (BPS Kota Banjarmasin, 2023).

2.2 Langkah – Langkah prediksi Dengan cara Arima

Tahapan pelaksanaan penerapan tipe pola ARIMA sebagai Berikut:

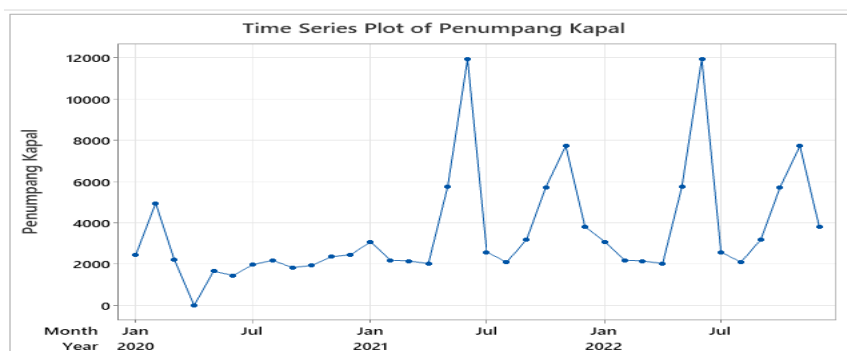


Gambar 1. Flowchart Untuk ARIMA

Pada flowchart diatas tahapan awal yang di lakukan adalah mengetahui jumlah data yang akan digunakan yaitu mulai tahun 2020 hingga 2022 dimana asumsi yang harus terpenuhi dalam pola ARIMA ialah data yang stasioneritas(Akolo, 2019) maka di lakukannya plot simple data untuk mengetahui data stasioner yang mana dikatakan Stasioner ialah data yang tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data (Pranata, 2020) atau tidak, jika hasilnya menunjukan data belum stasioner maka di lakukannya trasformasi data dengan deverensi untuk membuat data menjadi stasioner, setelah data dinyatkan stasioner maka bisa di lakukannya identifikasi tipe pola setelah di dapatkannya tipe pola yang sesuai maka di lakukannya penilaian parameter untuk di lakukannya uji singnifikasi tipe pola yang di perlukan sebagai hasil prediksi akhir

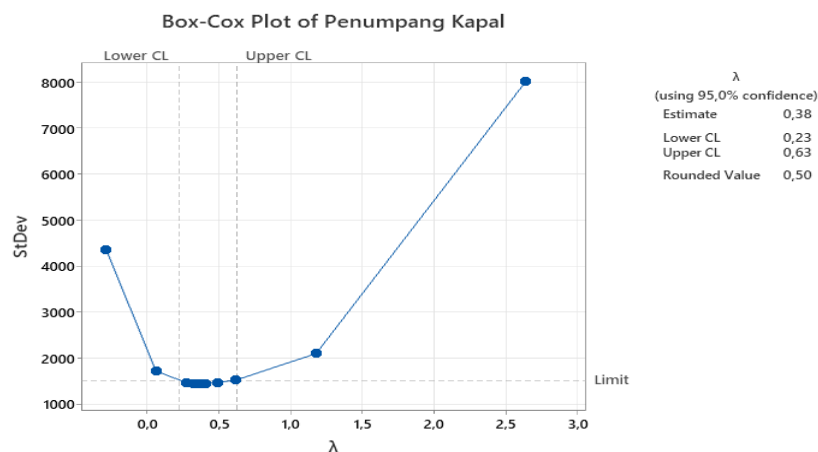
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses awal yang dilakukan pada tahapan ini ialah melakukan pembuatan plot dari data untuk digunakan agar bisa mengetahui pola data untuk Arus Penumpang Kapal di Pelabuhan Banjarmasin mulai Tahun 2020 Hingga Tahun 2022 .



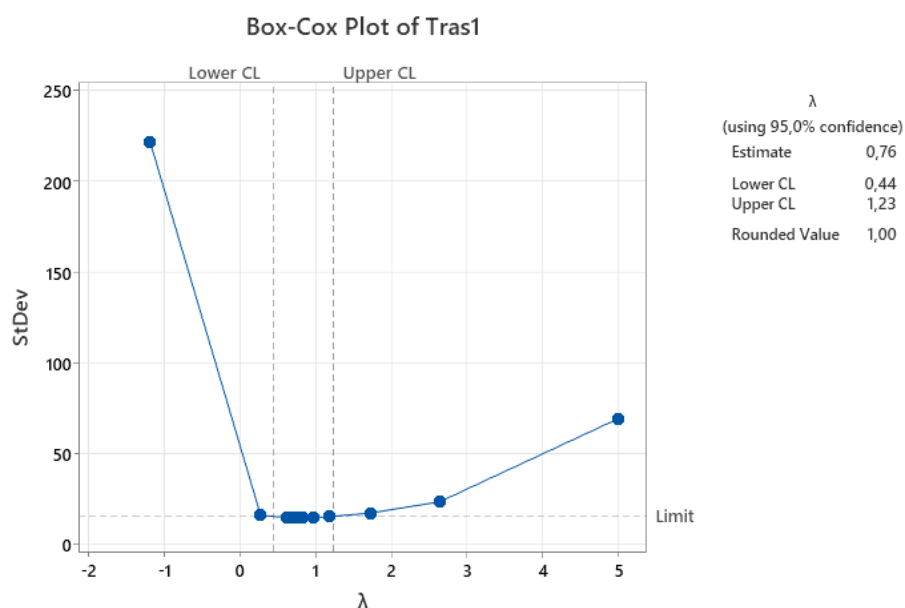
Gambar 2. Plot Data Penumpang Kapal di Dermaga Banjarmasin

Pada gambar 2 di lakukannya plot data untuk mengetahui pola data awal yang digunakan dapat terlihat grafik yang di atas belum stasioner terhadap ragam (varian) dan juga dalam rata – rata (Dona & Sugiman, 2021), maka data belum stabil di lihat dari fluktuasi data belum berada pada posisi diantara hasil rata-rata dan ragam yang mendapatkan tipe pola dalam bentuk yang terulang yang menampilkan adanya data kejadian terbentuknya pola musiman. Maka tahapan berikutnya dilakukannya pengujian stasioneritas dalam ragam dan pengujian stasioneritas dalam rata-rata, maka di awal dilakukannya uji terhadap ragam yang pertama dilakukan bisa dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Data Plot Box-Cot

Dari uraian diatas maka menghasil data untuk perhitungan pada grafik Box-Cot Plot pada data awal di peroleh terdapat rounded value yang bernilai 0,50, maka memperlihatkan bahwa data awal ini masih belum stasioner dalam ragam. Dikarenakan data bisa dikatakan stasioner dalam ragam bila hasil yang di tunjukan oleh rounded value pada grafik plot Box-Cot bernilai 1. Maka perlu dilakukannya sebuah trasformasi (Smith et al., 2024) data agar data bisa stasioner terhadap ragam seperti gambar berikut ini :

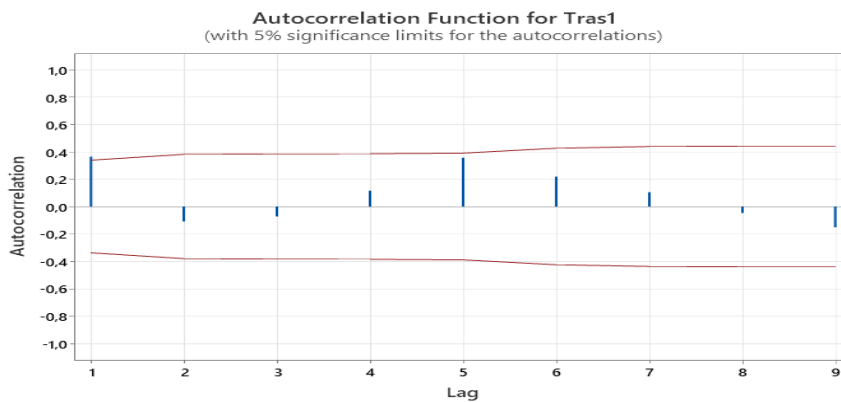


Gambar 4. Transformation Plot Data

Gambar 3 menunjukkan bahwa *transformation* data yang dilakukan sudah menghasilkan data stasioner terhadap ragam di sebabkan hasil *rounded value* yang di peroleh adalah 1 sesuai dengan Gambar.

3.1 Identifikasi Model

Setelah plot data di ketahui tipe datanya maka dilakukan identifikasi model (Agustini Sinaga, 2023) pada data plot juga bisa diolah menggunakan koefisien ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*)(Wulandari & Gernowo, 2019)



Gambar 5. transformation data pada Plot ACF

maka dari gambar diatas diketahui data sudah stasioner dalam rata-rata, karena pada grafik tidak ada *lag* lebih dari 3, bisa di lihat hanya *lag* diawal yang diposisi diluar garis sumbu horizontal atau garis peristiwa kepercayaan

3.2 Estimasi Parameter

Pada Tahap ini dilakukannya estimasi terhadap beberapa koefisien dan tipe pola yang sudah didapatkan, maka dilakukannya pengujian untuk signifikansi(Abror Gustiansyah et al., 2023) agar tipe pola yang menghasilkan hasil terbaik yang akan di pilih untuk digunakan sebagai penjelasan alur dataset Penumpang Kapal di Pelabuhan Banjarmasin.

Dilihat outcome perhitungan estimasi dan pengujian signifikansinya untuk parameter maka diperoleh hasil dapat terlihat pada tipe model yang signifikan ada pada satu model (0,1,1) yang menjadikannya tipe yang terbaik karena nilai P_Value yang di dihasilkan adalah MA(1) 0,000 dan dinyatakan singnifikan karena lebih kecil dari pada alfa. Langkah berikutnya dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui data residual dari tipe ini telah membentuk sifat *white-noise* atau random yang bersifat untuk mencek hasil *p-value* dalam Ljungg-Box. Pada uji Ljung-Box model ARIMA (0,1,1) sudah mencangkup asumsi *white-noise* bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model ARIMA Estimasi

NO	Model Arima	Parameter	P_Value	Hasil Uji
1	ARIMA(0,1,1)	MA(1)	0,000	Signifikansi
2	ARIMA(1,1,0)	AR(1)	0,276	Tidak Signifikansi

3	ARIMA(1,1,1)	AR(1)	0,249	Tidak Signifikansi
		MA(1)	0,000	

Yang mana dari tabel di atas bisa dilihat untuk ARIMA (1,1,0) belum signifikan karena P_Value lebih besar dari pada alfa yaitu AR(1) : 0,276 dan juga untuk model ARIMA (1,1,1) belum signifikan karena P_Value lebih besar dari pada alfa yaitu AR(1) : 0,249 dan MA(1) : 0,000

Tabel 2. Pada Ljung - Box ARIMA (0,1,1)

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistik					
1	Lag	12	24	36	48
2	Chis-Square	26,11	37,07	-	-
3	DF	11	23	-	-
4	P_Value	0,0006	0,032	-	-

4. SIMPULAN

Tipe pola yang sangat baik untuk prediksi jumlah kedatangan Penumpang Kapal di Pelabuhan Banjarmasin yaitu pada tipe pola ARIMA (0,1,1) terbaik karena nilai P_Value yang di hasilkan adalah MA(1) 0,000 dan dinyatakan signifikan karena lebih kecil dari pada alfa maka hasil prediksi jumlah kedatangan penumpang kapal akan stabil pada tahun 2023 di bandingkan tahun – tahun sebelumnya

Tabel3. Hasil Prediksi

Bulan	HasilPrediksi		
	Forecast	Lower	Upper
Jan-2023	4486,82	-823,33	9797,0
Feb-2023	4486,82	-854,01	9827,7
Mar-2023	4486,82	-884,51	9858,2
Apr-2023	4486,82	-914,85	9888,5
Mei-2023	4486,82	-945,01	9918,7
Jun-2023	4486,82	-975,01	9948,6
Jul-2023	4486,82	-1004,84	9978,5
Agu-2023	4486,82	-1034,51	10008,2
Sep-2023	4486,82	-1064,02	10037,7

Okt-2023	4486,82	-1093,38	10067,0
Nov-2023	4486,82	-1122,58	10096,2
Des-2023	4486,82	-1151,63	100125,3

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan untuk Statistik Perhubungan Kota, bagian Pengembangan Pangkalan Data, dan Lembaga Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin(UNISKA) bantuan keahlian dan pembiayaan

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abror Gustiansyah, M., Rizki, A., Apriyanti, B., Maulidia, K., Julio Roger Roa, R., Al Hadi, O., Ghoni Trisno Hidayatulloh, N., Andriyani Lestari Ningsih, W., Putri Ratnasari, A., & Angraini, Y. (2023). Aplikasi Model ARIMA dalam Peramalan Data Harga Emas Dunia Tahun 2010-2022. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 7(1).
- Agustini Sinaga, S. (2023). Implementasi Metode Arima (Autoregressive Moving Average) Untuk Prediksi Penjualan Mobil. *Journal Global Tecnology Computer*, 2(3), 102–109.
- 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. <https://doi.org/10.30869/jtech.v7i1.314>
- Ayu Wulandari dan Rahmat Gernowo, R. (2019). Metode Autoregressive Integrated Movingaverage (Arima) Dan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (Anfis) Dalam Analisis Curah Hujan (Vol. 22, Issue 1).
- BPS Kota Banjarmasin.(2023).Statistik Perhubungan Kota Banjarmasin. Di akses pada 10 januari 2024, dari <https://banjarmasinkota.bps.go.id/indicator/8/127/2/arus-penumpang-kapal-di-pelabuhan-banjarmasin-dirinci-per-bulan.html>.
- Dona, A. R., & Sugiman. (2021). Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 611–620. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Hayoto, S., Lesnussa, Y. A., Patty, H. W. M., & Djami, R. J. (2019). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Terbang Di Pintu Kedatangan Bandar Udara Internasional Pattimura Ambon Dengan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 13(3), 135–144. <https://doi.org/10.30598/barekengvol13iss3pp135-144ar883>
- Hendry Andry, & Angraini Dwi Milandry. (2023). Pelaksanaan Tugas Syahbandar di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Kelas III Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru. *SOSMANIORA: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 2(4), 508–515. <https://doi.org/10.55123/sosmaniora.v2i4.2785>
- Hoiriyah, H., & Ekawati, F. (2022). Prediksi Laju Pertumbuhan Jumlah Penduduk Provinsi Kalimantan Selatan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Regression. In *Technologia : Jurnal Ilmiah* (Vol. 13, Issue 4). <https://doi.org/10.31602/tji.v13i4.8041>
- Hoiriyah, H., Wati, F. E., & Chandra, H. A. (2023). Prediksi Pertumbuhan Penduduk Kal-Sel Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 14(4), 424. <https://doi.org/10.31602/tji.v14i4.12574>
- Jamila, A. U., Siregar, B. M., & Yunis, R. (2021). Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Model Arima. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 23(1). <https://doi.org/10.31294/p.v23i1.9758>
- Kasawehi, M. M., Hatidja, D., & Langi, Y. A. R. (2023). Prediction the Number of Ship Passengers in Ports Tagulandang Using the Triple Exponential Smoothing (TES) Method. *Jurnal Ilmiah Sains*, 108–117. <https://doi.org/10.35799/jis.v23i2.48886>

- La Murdani, A. I., & Nanlohy, Y. W. A. (2022). Implementasi Model Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Untuk Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Laut Di Pelabuhan Ambon. *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 3(2), 81–90. <https://doi.org/10.30598/variancevol3iss2page81-90>
- Pranata, M. (2020). Prediksi Pencurian Sepeda Motor Menggunakan Model ARIMA. *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung* 2020.
- Purnama, D. I., & Hendarsin, O. P. (2020). Peramalan Jumlah Penumpang Berangkat Melalui Transportasi Udara di Sulawesi Tengah Menggunakan Support Vector Regression (SVR). *Jambura Journal of Mathematics*, 2(2), 49–59. <https://doi.org/10.34312/jjom.v2i2.4458>
- Schima Wulandari, S., & Yurinanda, S. (2021). *Penerapan Metode ARIMA Dalam Memprediksi Fluktuasi Harga Saham PT Bank Central Asia Tbk*. www.finance.yahoo.com.
- Setiawan, D. A., Wahyuningsih, S., & Goejantoro, R. (2019). Pada Pt Perkebunan Nusantara Xii Banjarsari Jember Skripsi Diajukan kepada Institut Agama Islam Negeri Jember untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Ekonomi (S . E) Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Jurusan Ekonomi Islam Program. *Jambura Journal of Mathematics*, 2(1), 1–14.
- Smith, D. C., Thumm, E. B., Anderson, J., Kissler, K., Reed, S. M., Centi, S. M., Staley, A. W., Hernandez, T. L., & Barton, A. J. (2024). Sudden Shift to Telehealth in COVID-19: A Retrospective Cohort Study of Disparities in Use of Telehealth for Prenatal Care in a Large Midwifery Service. *Journal of Midwifery and Women's Health*, 69(4), 522–530. <https://doi.org/10.1111/jmwh.13601>
- Yuliyanti, R., Matematika, P., Uny, F., & Arliani, E. (2022). Peramalan jumlah penduduk menggunakan model arima Forecasting the number of population using the arima. In *Jurnal Kajian dan Terapan Matematika* (Vol. 8, Issue 2). <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/jktm>:
- Zidan Rusminto, M., Adi Wibowo, S., & Santi Wahyuni, F. (2024). Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average) Time Series. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1263–1270. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9089>