
FORECAST ANALYSIS OF THE NUMBER OF MARINE PASSENGER LEVELS SEEN FROM TREND COMPONENTS USING TIME SERIES DATA AT PT. CITRABARU ADINUSANTARA

Clara Tania Putri¹, Ramli Lewenussa², Susetyowati Sofia³, Rokhimah⁴
Universitas Muhammadiyah Sorong^{1,2,3}, Institut Agama Islam Negeri Sorong⁴
taniaclara79@gmail.com¹, irianfish@gmail.com²,
susetyowati.sofia@gmail.com³, rokhimah@iainsorong.ac.id⁴

Abstract: *PT. Citrabaru Adinusantara is a company engaged in the field of sea transportation services in Southwest Papua. This company provides commercial sea transportation services or pioneering shipping vessels, to shorten the distance of passenger and sea cargo traffic and guarantee the distribution of logistics to remote, undeveloped areas in Eastern Indonesia. The purpose of this research was to find out the forecasting level for the number of KM. Sabuk Nusantara 56 passengers the trend component at PT. Citrabaru Adinusantara in 2019-2022 with Time Series Analysis. Meanwhile, the type of research used is quantitative descriptive analysis. Based on the values that have been processed using the POM QM For Windows application, it is known that forecasting based on time series analysis using the moving average method has a value of MAD = 122.028 passengers, MSE = 24870.79 passengers, and MAPE = 63.47% and the forecasting value for the next period is 154, 5 passengers.*

Keywords: *Forecasting, Time Series Analysis, Moving Average, Passenger Level.*

PENDAHULUAN

Jasa transportasi atau biasa disebut dengan jasa pengangkutan merupakan bidang aktivitas sangat penting kehidupan masyarakat Indonesia. Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari banyaknya pulau yang tersebar di perairan Indonesia. Transportasi disini dilakukan melalui darat, udara, dan juga perairan. Transportasi kerap kali digunakan untuk memperlancar seluruh kegiatan masyarakat, menunjang perekonomian negara dan juga potensi usaha.

Pemerintah berkomitmen untuk terus mengoptimalkan pelayanan Tol Laut guna memenuhi kebutuhan masyarakat, terutama di wilayah Tertinggal, Terpencil, Terluar, dan Perbatasan (3TP).¹ Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengembangan Tol Laut dengan skema Hub and Spoke dalam konteks distribusi logistik di Papua Barat.

bahwa konsep Tol Laut Hub and Spoke dengan sistem distribusi logistik terintegrasi berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi inklusif dan berkelanjutan di Papua Barat dan Indonesia secara umum. Pengembangan berkelanjutan dari program ini diharapkan menjadi fondasi penting untuk kemajuan logistik dan perekonomian Indonesia di masa depan.

Analisis karakteristik transportasi antar wilayah dan Indeks Aksesibilitas Wilayah di Provinsi Papua Barat untuk mengembangkan strategi transportasi. Moda transportasi udara dipilih untuk pekerjaan, laut untuk perdagangan, dan darat untuk perjalanan sosial, dengan alasan utama pemilihan adalah kecepatan dan tarif murah. Fasilitas transportasi menunjukkan waktu tunggu yang berbeda untuk setiap moda, dan waktu akses ke moda utama lainnya bervariasi antara 10-24 jam. Indeks Aksesibilitas wilayah menunjukkan kesenjangan yang signifikan, dengan nilai IA tertinggi pada Kabupaten Raja Ampat dan terendah pada Kota Sorong. Sektor transportasi memiliki indeks

¹ Kendek, Meti, Subehana Rachman, Idham Dwi Satria, and Sudarmin Sudarmin, 'Analisis Pengembangan Rute Tol Laut Dengan Skema Hub and Spoke Dalam Mendukung Distribusi Logistik Di Papua Barat', *JPB: Jurnal Patria Bahari*, 3.2 (2024) <<https://doi.org/10.54017/jpb.v3i2.102>>

aksesibilitas tertinggi, sementara sektor kesehatan memiliki indeks terendah.² Hasil studi ini merekomendasikan perencanaan transportasi antar wilayah yang terpadu dan terintegrasi sesuai dengan karakteristik wilayah untuk meningkatkan aksesibilitas.

Peran konektivitas pelayaran perintis dalam mendukung sistem distribusi logistik melalui penerapan Tol Laut. Tol Laut bertujuan untuk meningkatkan efisiensi transportasi logistik di Indonesia, khususnya dalam distribusi barang seperti makanan, dan mengurangi ketimpangan harga bahan pokok di seluruh negeri.³ Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan kuesioner kepada berbagai pihak terkait, termasuk perusahaan pelayaran dan pemasok barang. Selain

fokus pada rute transportasi besar, Tol Laut juga mempertimbangkan rantai pasokan, distribusi kargo, serta kondisi pelabuhan dan akses jalan. Program Tol Laut diharapkan dapat meratakan harga bahan pokok dan meningkatkan keberhasilan distribusi logistik di seluruh Indonesia.

Perkembangan transportasi di wilayah Papua Barat bias dikatakan belum memberikan hasil yang optimal, disebabkan belum teratasinya keterisolasian di beberapa wilayah. Terkendala oleh kondisi wilayah yang ekstrim dan keterbatasan fasilitas transportasi. Tidakhanya itu, masalah lain yang menjadi kendala adalah ketidak efisiensinya penggunaan transportasi, karena belum terkoneksi transportasi dengan benar yang menyebabkan masih banyak daerah yang tidak terlayani transportasi secara baik. Dengan itu, pemerintah melakukan program konektivitas antar pulau di wilayah Indonesia dengan menyerahkan kapal perintis pendukung tol laut yang salah satunya beroperasi di wilayah timur Indonesia. Tujuan mempermudah dan memperkuat jalur pelayaran dan proses

² Oktaviana, Maria Goretti, Harnen Sulistio, Achmad Wicaksono, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, and others, 'Strategi Pengembangan Transportasi Antar Wilayah Di Provinsi Papua Barat', *In Jurnal Rekayasa Sipil*, 5.3 (2011), 180-90

³ Susanto, Primadi Candra, Yosi Pahala, and Tri Mulyani Setyowati, 'Konektivitas Pelayaran Perintis Sebagai Bagian Sistem Distribusi Logistik Dalam Mendukung Keberhasilan Tol Laut', *Jurnal Transportasi, Logistik, Dan Aviassi*, 1.1 (2021), 97-109 <<https://doi.org/10.52909/jtla.v1i1.42>>

pengangkutan logistik daerah terpencil hingga perbatasan di Papua Barat.

Penting peran pengangkutan laut dalam memajukan perdagangan dan ekonomi, terutama di kawasan Timur Indonesia yang masih mengalami ketimpangan harga kebutuhan pokok.⁴ Konsep Tol Laut, yang diperkenalkan untuk mengatasi masalah logistik mahal dan ekonomi biaya tinggi, bertujuan memperlancar distribusi barang dan menurunkan harga di kawasan timur seperti Papua. Berdasarkan data sekunder, Tol Laut telah memberikan hasil yang memuaskan sejak penerapannya pada 2015-2017 dan berhasil menurunkan harga barang pokok dan meningkatkan kesejahteraan rakyat dengan menyeimbangkan harga kebutuhan pokok di seluruh Indonesia.

Identifikasi kendala konektivitas transportasi laut di wilayah kepulauan mengungkapkan berbagai tantangan dalam sistem transportasi geografis.

⁴ R Gultom, Elfrida, 'Merefungsi Pengangkutan Laut Indonesia Melalui Tol Laut Untuk Pembangunan Ekonomi Indonesia Timur', *Develop*, 1.2 (2017) <<https://doi.org/10.25139/dev.v1i2.381>>

Konektivitas antar pulau, khususnya di Provinsi Maluku yang memiliki 1.388 pulau, menjadi masalah utama karena terbatasnya infrastruktur transportasi darat, rendahnya mobilitas barang dan orang, serta waktu tunggu yang lama di pelabuhan. Analisis menggunakan *Weighted Arithmetic Mean* (WAM) dan statistik menunjukkan bahwa selain waktu tunggu yang lama, kekurangan informasi penjadwalan kapal dan ketidakterediaan kapal pada waktu yang dibutuhkan adalah kendala signifikan dalam sistem transportasi laut antar pulau di wilayah tersebut.⁵

Konektivitas Pelayaran Perintis Sebagai Bagian Sistem Distribusi Logistik Dalam Mendukung Keberhasilan Tol Laut. Untuk mengevaluasi keberhasilan penerapan Tol Laut, sebuah konsep yang dirancang untuk meningkatkan transportasi logistik di Indonesia.⁶

⁵ Lodewyk M. Kelwulan, Ruth P. Soumokil, Monalisa Manuputty, 'Identifikasi Kendala-Kendala Konektivitas Transportasi Laut (Studi Kasus Provinsi Maluku)', *Archipelago Engineering*, 3995 (2023), 193-97

⁶ Susanto, Primadi Candra, Yosi Pahala, and Tri Mulyani Setyowati, 'Konektivitas Pelayaran Perintis Sebagai Bagian Sistem

Dengan Tol Laut, distribusi barang, khususnya makanan, diharapkan menjadi lebih efisien, sehingga harga bahan pokok dapat lebih merata di seluruh Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang disebarakan kepada berbagai pihak yang terlibat dalam program Tol Laut, termasuk perusahaan pelayaran, bongkar muat, *freight forwarding*, armada angkutan, dan pemasok barang. Program Tol Laut tidak hanya fokus pada layanan transportasi laut di rute tertentu, tetapi juga mempertimbangkan rantai pasokan, distribusi kargo, serta kondisi dan kapasitas pelabuhan yang disinggahi. Program pemerintah bertujuan untuk menyetarakan harga bahan pokok di seluruh Indonesia melalui transportasi laut lebih efisien.

Peramalan sangat diperlukan dalam suatu perusahaan jasa transportasi karena dengan adanya peramalan dapat memprediksikan kejadian dan

Distribusi Logistik Dalam Mendukung Keberhasilan Tol Laut', *Jurnal Transportasi, Logistik, Dan Aviassi*, 1.1 (2021), 97-109 <<https://doi.org/10.52909/jtla.v1i1.42>>

keadaan yang akan terjadi. Menurut Peramalan adalah memprediksikan sesuatu yang akan terjadi. Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa mendatang. Peramalan akan melibatkan pengambilan data historis (penjualan tahun lalu) dan memproyeksi mereka ke masa akan datang dengan model matematika.

Peramalan dilakukan data *time series* yaitu data yang terurut berdasarkan waktu. *Time series* adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dari waktu ke waktu dan dicatat secara berurutan dari waktu ke waktu.⁷ Metode Time Series menunjukkan banyaknya parameter perhitungan untuk mendapatkan hasil peramalan, diantaranya adalah Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing.⁸ Dengan

⁷ Sagala, Junita Putri, and Enita Dewi Tarigan, 'Analisis Peramalan Harga Emas Antam Menggunakan ARIMA', *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Matematika (SEMIOTIKA)*, 2.1 (2023), 77-84

⁸ Meilinda Kharomah Syifa and Dwi Mustika Kusumawardani, 'Implementasi Metode Time Series Dalam Forecasting Penggunaan

adanya peramalan, perusahaan dapat memprediksi tingkat penurunan pendapatan dengan melakukan peramalan dimasa yang akan datang. Untuk meramalkan tingkat jumlah penumpang kapal laut pada PT. Citrabaru Adinusantara, memerlukan suatu peramalan dengan metode yang tepat untuk mengenali serta mengetahui tingkat jumlah penumpang dari tahun ketahun.

PT. Citrabaru Adinusantara adalah salah satu perusahaan dalam bidang jasa transportasi laut di Papua Barat. Perusahaan ini menyediakan jasa angkutan laut komersial atau kapal pelayaran perintis, untuk memperpendek jarak arus lalu lintas penumpang dan muatan kapal laut serta menjamin pendistribusian logistic ke daerah-daerah terpencil yang belum berkembang di wilayah Indonesia Timur.

Perusahaan selaku operator tunggal dan terpercaya dalam menggunakan produk serta jasanya. Bagi perusahaan

jumlah penumpang menjadi hal yang penting karena dengan mengetahui prediksi tingkat jumlah penumpang, perusahaan dapat mempersiapkan segala sesuatu untuk mengantisipasi jumlah penumpang yang berdampak pendapatan perusahaan.

Data jumlah penumpang dikumpulkan tiap tahun untuk mengenali kenaikan atau penurunan jumlah penumpang kapal laut di PT. Citrabaru Adinusantara. Dari data tersebut, nantinya dapat digunakan untuk bahan pertimbangan perusahaan untuk melihat perkembangan dan menentukan langkah strategi perusahaan. Dalam rangka meramalkan tingkat jumlah penumpang khususnya kapal Sabuk Nusantara 56 menggunakan metode analisis proyeksi tren. Berikut data jumlah penumpang kapal Sabuk Nusantara 56 pada PT. Citrabaru Adinusantara selama 4 tahun terakhir dimulai dari Januari 2019 hingga Desember 2022 dapat digambarkan pada table 1 dibawah:

Tabel 1 Data Jumlah Penumpang KM. Sabuk Nusantara 56 Tahun 2019 - 2022

Periode	2019	2020	2021	2022
Jan	-	409	37	36
Feb	-	304	295	43
Mar	73	125	158	130
Apr	-	-	154	272
Mei	40	-	208	189
Jun	40	-	143	420
Jul	92	-	32	307
Agust	71	-	-	610
Sept	190	-	75	-
Okt	20	122	82	-
Nov	351	233	291	250
Des	440	241	160	368
Total	1.517	1.434	1.635	2.634

Sumber: Data Primer Tahun 2022 PT.Citra Adinusantara

Dari tabel diatas, terlihat bahwa terjadi fluktuasi pada tingkat jumlah penumpang KM. Sabuk Nusantara 56, Terjadi penurunan 5% pada tahun 2020 sebesar 83 penumpang yang disebabkan oleh adanya pandemi COVID-19, setelah itu naik sebesar 14% atau 201 penumpang pada tahun 2021 karna sudah mulai diberlakukannya kondisi new normal, sehingga masyarakat sudah biasa melakukan kegiatannya. Berikutnya, pada tahun 2022 jumlah penumpang mengalami peningkatan hingga 61% atau sebesar 999 penumpang. Dari data yang didapatkan peneliti, biasanya tingkat jumlah penumpang KM. Sabuk

Nusantara 56 melonjak tinggi pada saat menuju hari raya. Dapat dilihat juga

bahwa disetiap tahunnya kapal ini memiliki waktu untuk melakukan blocking kapal/ perbaikan kapal, baik selama 1 bulan atau lebih tergantung dari kerusakan kapal itu sendiri.⁹ Studi yang dilakukan "Analisis Peramalan Tingkat Jumlah Penumpang Kapal Laut Dilihat Dari Komponen Tren Dengan Data Time Series Pada PT. Citrabaru Adinusantara" dan "Peramalan Jumlah

Penumpang Kapal di Pelabuhan Balikpapan dengan SARIMA" memiliki beberapa persamaan dan perbedaan. Kedua penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah penumpang kapal menggunakan data historis, yang membantu dalam pengambilan keputusan strategis di sektor maritim. Keduanya juga menggunakan pendekatan data time series untuk peramalan, meskipun dengan metode analisis yang berbeda. Perbedaannya

⁹ Nurhastivania Sohifatul Khoiriyah and others, 'Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Di Pelabuhan Balikpapan Dengan SARIMA', *Jurnal Statistika Dan Komputasi*, 2.2 (2023), 76-82 <<https://doi.org/10.32665/statkom.v2i2.2303>>.

terletak pada objek penelitian dan metode yang digunakan. Penelitian pada PT. Citrabaru Adinusantara berfokus pada prediksi tren umum jumlah penumpang kapal pada perusahaan tertentu, menggunakan analisis tren pada data time series. Sebaliknya, penelitian di Pelabuhan Balikpapan lebih spesifik, menggunakan metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) untuk memprediksi jumlah penumpang dengan mempertimbangkan pola musiman dan tren di satu pelabuhan tertentu.¹⁰

Hasil yang diharapkan dari kedua penelitian juga berbeda, di mana penelitian PT. Citrabaru Adinusantara bertujuan untuk perencanaan jangka panjang berdasarkan tren umum, sementara penelitian di Pelabuhan Balikpapan menghasilkan model spesifik untuk mengantisipasi lonjakan penumpang berdasarkan pola musiman. Meskipun berbeda dalam

ruang lingkup dan pendekatan, kedua penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan transportasi laut dengan menyediakan informasi prediktif yang akurat.

Peramalan Jumlah Penumpang Kapal di Pelabuhan Pantai Baru dengan Metode SARIMA dan Winter's Exponential Smoothing. Penelitian "Analisis Peramalan Tingkat Jumlah Penumpang Kapal Laut Dilihat Dari Komponen Tren Dengan Data Time Series Pada PT. Citrabaru Adinusantara" dan "Peramalan Jumlah Penumpang Kapal di Pelabuhan Pantai Baru dengan Metode SARIMA dan Winter's Exponential Smoothing" memiliki beberapa persamaan dan perbedaan. Kedua penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah penumpang kapal menggunakan data time series, yang mendukung pengambilan keputusan strategis di sektor maritim. Keduanya juga berfokus pada pemodelan tren untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang jumlah penumpang di masa depan.

Perbedaannya terletak pada objek dan metode yang digunakan. Penelitian

¹⁰ Negara, Ribowo Inmas Puja, 'Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Di Pelabuhan Pantai Baru Dengan Metode Sarima Dan Winter ' s Exponential Smoothing', *Jstar*, 1.1 (2021), 63-78

pada PT. Citrabaru Adinusantara berfokus pada peramalan tren umum jumlah penumpang kapal menggunakan analisis tren dalam data time series, tanpa menekankan pada pola musiman. Sementara itu, penelitian di Pelabuhan Pantai Baru menggunakan dua metode yang lebih kompleks, yaitu Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dan Winter's Exponential Smoothing, yang mempertimbangkan baik tren maupun pola musiman dalam peramalan. Selain itu, penelitian di Pelabuhan Pantai Baru membandingkan akurasi dua model tersebut untuk menemukan metode peramalan yang paling sesuai, sedangkan penelitian di PT. Citrabaru Adinusantara lebih berfokus pada analisis tren secara umum. Meskipun memiliki pendekatan yang berbeda, kedua penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memprediksi jumlah penumpang kapal, yang berguna untuk perencanaan dan pengelolaan operasional pelabuhan atau perusahaan pelayaran.

Topik Prediksi Jumlah Penumpang Lebaran Pelabuhan Tanjung Perak

Menggunakan Regresi Linier Penelitian "Analisis Peramalan Tingkat Jumlah Penumpang Kapal Laut Dilihat Dari Komponen Tren Dengan Data Time Series Pada PT. Citrabaru Adinusantara" dan "Prediksi Jumlah Penumpang Lebaran Pelabuhan Tanjung Perak Menggunakan Regresi Linier" memiliki beberapa persamaan dan perbedaan yang mencolok.¹¹ Keduanya bertujuan untuk memprediksi jumlah penumpang kapal, menggunakan data historis sebagai dasar untuk peramalan, dan sama-sama berkontribusi dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan transportasi laut. Perbedaannya terletak pada metode dan fokus penelitian.

Penelitian di PT. Citrabaru Adinusantara berfokus pada analisis tren jangka panjang menggunakan data time series untuk memahami pola

¹¹ Amelliah, Siti, Riny Kusumawati, and Fety Fatimah, 'Menggunakan Regresi Linier Forecasting The Number Of Passengers At Tanjung Perak Port Using Linier Regression Transportasi Menjadi Sangat Penting Bagi Manusia Karena Tanpanya , Manusia Dapat Terisolasi Dan Tidak Dapat Melakukan Kegiatan Jarak Jauh . Salah', *Bina: Jurnal Pembangunan Daerah*, 2.1 (2024), 30-37

umum jumlah penumpang kapal, tanpa mempertimbangkan momen-momen khusus seperti liburan. Di sisi lain, penelitian di Pelabuhan Tanjung Perak secara spesifik berfokus pada prediksi jumlah penumpang selama periode Lebaran, menggunakan metode regresi linier untuk mengaitkan berbagai variabel independen, seperti tanggal Idul Fitri dan kebijakan pemerintah, dengan jumlah penumpang sebagai variabel dependen.

Selain itu, penelitian di PT. Citrabaru Adinusantara cenderung melihat tren umum, sementara penelitian di Pelabuhan Tanjung Perak lebih menekankan pada peramalan musiman yang dipengaruhi oleh faktor-faktor khusus terkait dengan Lebaran. Meskipun memiliki pendekatan yang berbeda, kedua penelitian ini sama-sama memberikan wawasan penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional di sektor maritim.

Penelitian ini menempati posisi strategis dalam pengembangan metode peramalan jumlah penumpang kapal dengan menggabungkan analisis tren jangka panjang dan pertimbangan

musiman atau spesifik peristiwa. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, seperti studi di PT. Citrabaru Adinusantara yang berfokus pada analisis tren umum menggunakan data time series, atau penelitian di Pelabuhan Tanjung Perak yang mengutamakan peramalan musiman dengan regresi linier, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih terintegrasi. Dengan pertimbangan baik komponen tren maupun pola musiman, penelitian ini bertujuan untuk memberikan prediksi yang lebih akurat dan relevan untuk situasi spesifik seperti periode Lebaran, serta memadukan teknik peramalan yang mungkin lebih komprehensif.

Posisi penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan operasional pelabuhan, dengan menyediakan model peramalan yang adaptif dan dapat diandalkan untuk merencanakan lonjakan penumpang serta kebutuhan logistik secara lebih efektif.

KAJIAN PUSTAKA

Peramalan digunakan untuk memperkirakan tingkat kebutuhan

pada waktu yang akan datang. Peramalan (*Forecast*) adalah cara untuk mengukur atau memperkirakan kondisi usaha di masa depan. Pengukuran ini dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif biasanya menggunakan metode statistik dan matematik yaitu menggunakan metode trend setengah rata-rata (*semi average method*), metode *trend moment (moment method)*, metode *trend kuadrat terkecil (least square method)* dan metode *trend garis lengkung* atau metode parabola (*parabolic method*).

“Sedangkan, pengukuran secara kualitatif biasanya menggunakan *judgment* (pendapat). Peramalan (*forecast*) penjualan bertujuan agar peramalan yang dibuat dapat meminimalkan kesalahan peramalan artinya perbedaan antara kenyataan dan ramalan tidak jauh”¹², Manfaat utama dari peramalan adalah sebagai alat perencanaan yang efektif dan

efisien untuk menentukan kebutuhan sumber daya di masa depan dan membuat keputusan yang tepat untuk mencapai tindakan dan hasil yang diinginkan.

Tujuan peramalan adalah sebagai berikut: 1). Untuk mengkaji kebijakan perusahaan saat ini dan masa lalu dan melihat sejauh mana kebijakan tersebut akan mempengaruhi masa depan; 2). Peramalan diperlukan karena adanya jeda waktu atau saat kebijakan perusahaan ditetapkan dengan saat implementasi; 3). Peramalan merupakan dasar penyusunan bisnis pada suatu perusahaan sehingga dapat meningkatkan efektifitas suatu rencana bisnis.¹³

Runtun waktu stokastik merupakan suatu runtun waktu di mana keadaan yang akan datang bersifat probabilistik, menurut observasi yang di masa lampau. Ketika menentukan model deret waktu, hal yang paling penting

¹² Retno Widya Pramesti and Rosyida Rahma Izzati, ‘Penerapan Metode Peramalan (Forecast) Penjualan Pada Dzikrayaat Business Center Ponorogo’, 02.01 (2022), 29–45.

¹³ Ngantung, M, and A H Jan, ‘Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu’, *Jurnal EMBA*, 7.4 (2019),4859–67
<<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/25439>>

adalah stasioneritas data harus terpenuhi, yang berarti bahwa sifat dasar dari proses tidak terpengaruh oleh waktu atau proses berada dalam keseimbangan. Jika stasioneritas data tidak atau kurang terpenuhi, maka deret waktu tidak dapat atau tidak akan ditentukan oleh model deret waktu.

Tetapi suatu deret yang tidak stasioner atau nonstasioner dapat menjadi deret yang stasioner yaitu dengan cara mentransformasikan data. Data time series dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk memantau evolusi suatu aktivitas berguna untuk perencanaan dasar dan penarikan kesimpulan.

Analisis deret waktu (time series analysis), Pendekatan ini menggunakan deret waktu (time series) sebagai dasar peramalan. Dalam prosesnya diperlukan data aktual/data historis yang akan diidentifikasi polanya, kemudian ditentukan metode peramalan yang sesuai ¹⁴. Metode time

series adalah metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu atau analisis time series, antara lain: 1). Metode Smoothing, 2). Metode Box-Jenkins (ARIMA), 3). Metode Proyeksi tren dengan Regresi. Data peramalan runtun waktu (Time Series) mengimplementasikan bahwa nilai masa mendatang diprediksikan hanyadari nilai masa yang lalu dan variable lainnya, tidak peduli seberapa bernilainya secara potensial, akan diabaikan. Metode peramalan time series terdiri dari: 1). Pendekatan Awam (Naive Approach), 2). Pergerakan Rata-rata (Moving Average)

Penjualan berasal dari kata "jual" yang berarti memberikan sesuatu kepada orang lain untuk memperoleh uang pembayaran atau menerima uang. Penjualan merupakan kegiatan pelengkap atau suplemen dari pembelian, untuk memungkinkan terjadinya transaksi. Jadi kegiatan

¹⁴ Maysafa, Lidia, and Khairul Umam Syaliman, 'Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi Implementasi Forecasting Pada Penjualan Inaura Hair Care Dengan Metode Single Exponential Smoothing

Forecasting Implementation In Inaura Hair Care Sales', *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, 1.2 (2023), 82-91

pembelian dan penjualan merupakan satu kesatuan untuk dapat terlaksananya transfer hak dan transaksi.¹⁵

Salah satu aspek yang ada dalam penjualan adalah penjualan dengan bertemu tatap muka. Dari penjualan maka dapat ditentukan keberhasilan perusahaan di nilai dari kemampuan dalam memperoleh laba, dengan laba yang diperoleh, perusahaan dapat mengembangkan berbagai kegiatan, meningkatkan jumlah aktiva dan modal serta dapat mengembangkan dan memperluas bidang usaha. Dalam hal ini tahapan-tahapan yang perlu ditempuh oleh pihak penjual meliputi: 1). Persiapan Sebelum Penjualan; 2.) Penentuan Lokasi Pembeli; 3.) Pendekatan Pendahuluan; 4.) Melakukan Penjualan, 5). Pelayanan Purna Jual.

¹⁵ Sherly, Elisabeth, Noveli Simon, Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Nusa Nipa, Maria Nona Dince, and others, 'Analisis Penerapan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Dalam Menunjang Efektivitas Pengendalian Internal Pada CV Agung Mandiri Motor', *Jura: Jurnal Riset Akuntansi*, 1.4 (2023), 238–52
<<https://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/JURA/article/view/895/835>>

Agar peramalan dapat memberikan hasil yang memuaskan, tidak diragukan, serta menghindari kesalahan yang tidak perlu, maka harus mengikuti prosedur atau langkah-langkah yang telah ditetapkan dalam peramalan. Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam proses peramalan sebagai berikut : 1). mengumpulkan data; 2). mengelola data; 3). menentukan metode peramalan; 4). memproyeksikan data; 5). pengambilan keputusan.¹⁶

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dipakai adalah deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul. Data primer penelitian berupa hasil wawancara mengenai tingkat jumlah penumpang KM. Sabuk Nusantara 56 yang mengalami penurunan sehingga mengurangi pendapatan. Sementara, data sekunder penelitian berupa data

¹⁶ Retno Widya Pramesti and Rosyida Rahma Izzati, 'Penerapan Metode Peramalan (Forecast) Penjualan Pada Dzikrayaat Business Center Ponorogo', 02.01 (2022), 29–45

atau catatan tingkat jumlah penumpang tahun 2019-2022 pada KM. Sabuk Nusantara 56 di PT. Citrabaru Adinusantara. Data yang diperlukan observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Dalam menganalisis data dilakukan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan kesimpulan

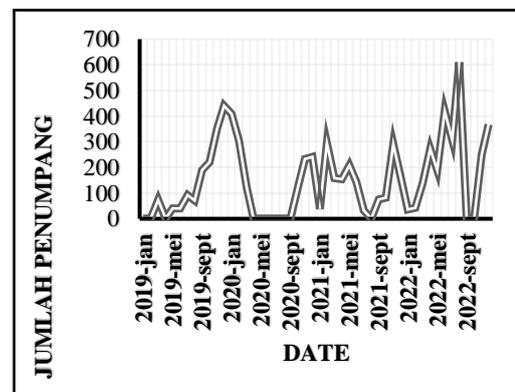
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Berdasarkan data tingkat jumlah penumpang kapal laut KM. Sabuk Nusantara 56 yang diperoleh dari PT. Citrabaru Adinusantara selama periode 2019-2022, terjadi beberapa fluktuasi yang signifikan. Pada tahun 2020, jumlah penumpang menurun sebesar 5%, yaitu sebanyak 83 penumpang, yang dipengaruhi oleh pandemi Covid-19 dan aktivitas docking tahunan kapal laut. Namun, pada tahun 2021, jumlah penumpang kembali meningkat sebesar 14%, atau sebanyak 201 penumpang. Tren positif ini berlanjut hingga tahun 2022, di mana jumlah penumpang mengalami lonjakan sebesar 61%, atau mencapai 999 penumpang.

Data ini menunjukkan adanya variabilitas yang dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal, seperti pemeliharaan rutin dan situasi pandemi, yang memengaruhi aktivitas penumpang selama periode tersebut. Grafik yang dihasilkan dari data ini akan memperlihatkan pola fluktuasi yang menggambarkan perubahan jumlah penumpang dari tahun ke tahun dan dapat dilihat sebuah bentuk grafik seperti pada gambar 1 berikut ini :

Gambar 1 Grafik Tingkat Jumlah Penumpang Tahun 2019-2022



Berdasarkan data tersebut, peramalan tingkat jumlah penumpang pada periode berikutnya dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan time series analysis melalui metode moving average. Dengan metode ini, dilakukan analisis data untuk memprediksi tingkat jumlah penumpang kapal KM. Sabuk

Nusantara 56 di PT. Citrabaru Adinusantara. Hasil perhitungan peramalan yang diperoleh dari metode moving average ini mencakup prediksi jumlah penumpang untuk periode mendatang, serta pengukuran kesalahan peramalan yang meliputi nilai-nilai error measure. Hasil tersebut memberikan gambaran mengenai akurasi prediksi dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat terkait pengelolaan penumpang di masa depan.

Berikut ini disajikan hasil perhitungan peramalan tingkat jumlah penumpang KM. Sabuk Nusantara 56 pada PT. Citrabaru Adinusantara menggunakan metode Moving Average. Data ini dirangkum dalam tabel di bawah ini, yang menunjukkan estimasi jumlah penumpang pada periode mendatang berdasarkan analisis peramalan yang telah dilakukan. Tabel tersebut memberikan gambaran mengenai bagaimana tren penumpang diperkirakan akan berubah, yang akan menjadi acuan penting bagi perusahaan dalam perencanaan operasional ke depan.

Tabel 2 Detail and Error Analysis Moving Average

Details and Error Analysis

	Demand(y)	Forecast	Error	(Error)	Error ²	Pd Error
JANUARI 2019	0					
FEBRUARI 2019	0					
MARET 2019	73					
APRIL 2019	0					
MAY 2019	40	18.25	21.75	21.75	473.063	54.376%
JUNI 2019	40	28.25	11.75	11.75	138.063	29.376%
JULI 2019	62	38.25	23.75	23.75	564.063	68.424%
AUGUSTUS 2019	71	43	28	28	784	39.437%
SEPTEMBER 2019	190	60.75	129.25	129.25	16705.56	68.026%
OKTOBER 2019	220	68.25	151.75	151.75	14023.06	65.341%
NOVEMBER 2019	351	143.25	207.75	207.75	43160.06	59.188%

Lanjutan Tabel 2

	Demand(y)	Forecast	Error	(Error)	Error ²	Pd Error
DESEMBER 2019	440	200	232	232	53824	52.727%
JANUARI 2020	409	300.25	108.75	108.75	11826.56	26.589%
FEBRUARI 2020	304	366	-61	61	2601	16.776%
MARET 2020	125	376	-251	251	63001	200.8%
APRIL 2020	0	319.6	-319.6	319.6	102090.3	0%
MAY 2020	0	209.6	-209.6	209.6	43900.25	0%
JUNI 2020	0	107.25	-107.25	107.25	11502.56	0%
JULI 2020	0	31.25	-31.25	31.25	976.563	0%
AUGUSTUS 2020	0	0	0	0	0	0%
SEPTEMBER 2020	0	0	0	0	0	0%
OKTOBER 2020	122	0	122	122	14884	100%
NOVEMBER 2020	233	30.6	202.6	202.6	41006.25	86.91%
DESEMBER 2020	241	68.75	172.25	172.25	29680.06	83.174%
JANUARI 2021	37	149	-112	112	12544	302.703%
FEBRUARI 2021	296	150.25	136.75	136.75	18700.56	46.366%
MARET 2021	168	201.6	-43.6	43.6	1902.25	27.632%
APRIL 2021	164	162.75	-28.75	28.75	826.563	18.689%
MAY 2021	208	161	47	47	2209	22.586%
JUNI 2021	143	203.75	-60.75	60.75	3690.563	42.483%
JULI 2021	32	166.75	-133.75	133.75	17890.06	417.869%
AUGUSTUS 2021	0	134.25	-134.25	134.25	18023.06	0%
SEPTEMBER 2021	76	66.75	9.25	9.25	430.563	27.667%
OKTOBER 2021	62	62.6	-0.6	0.6	0.36	23.78%
NOVEMBER 2021	291	47.25	243.75	243.75	59414.06	83.763%

	Demand(y)	Forecast	Error	(Error)	Error ²	Pd Error
DESEMBER 2021	160	112	48	48	2304	30%
JANUARI 2022	36	162	-116	116	13456	322.222%
FEBRUARI 2022	43	142.25	-99.25	99.25	9850.563	230.814%
MARET 2022	139	132.6	6.6	6.6	42.25	4.676%
APRIL 2022	272	64.6	207.4	207.4	43000.25	66.267%
MAY 2022	189	122.6	66.6	66.6	4422.25	36.186%
JUNI 2022	420	160.75	259.25	259.25	67210.56	81.726%
JULI 2022	307	266	41	41	1681	16.936%
AUGUSTUS 2022	610	297	313	313	97969	61.311%
SEPTEMBER 2022	0	381.6	-381.6	381.6	145623.3	0%
OKTOBER 2022	0	334.25	-334.25	334.25	111723.1	0%
NOVEMBER 2022	260	229.25	30.75	30.75	430.563	6.3%
2022-des	368	216	153	153	23409	41.676%
TOTALS	7220		600.75	6369.25	1094316	2792.666%
AVERAGE	160.417		11.381	122.028	24870.79	63.47%
Next period forecast		154.6	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	161.416	

Berdasarkan tabel yang dihasilkan dari software QM for Windows V5, analisis moving average dengan nilai $n=4$ menunjukkan bahwa peramalan tingkat jumlah penumpang kapal KM. Sabuk Nusantara 56 dihitung dengan rata-rata data dari bulan Januari 2019 hingga Desember 2022. Hasilnya menunjukkan total rata-rata tingkat jumlah penumpang sebesar 7.220, dengan rata-rata bulanan sebesar 150,417 penumpang. Prediksi untuk periode berikutnya diperkirakan mencapai 154,5 penumpang. Peramalan ini menunjukkan adanya fluktuasi yang mengikuti tren tertentu, yang disebabkan oleh perubahan jumlah penumpang yang naik dan turun pada periode-periode tertentu. Hal ini menunjukkan adanya variabilitas dalam jumlah penumpang, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor musiman dan tren yang berkembang selama periode analisis. Hasil *Error Measure Metode Moving Average* sebagai berikut :

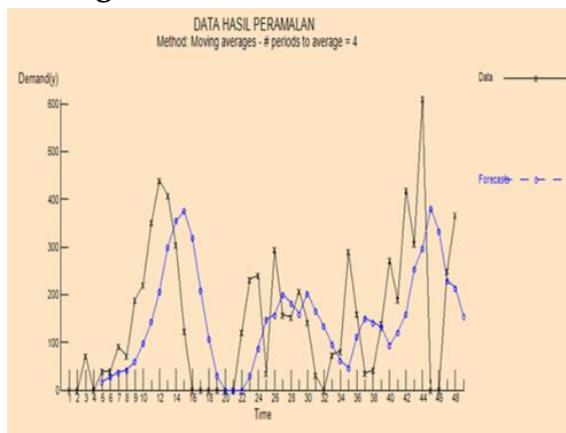
Tabel 3 Error Measure Metode Moving Average

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	11.381
MAD (Mean Absolute Deviation)	122.028
MSE (Mean Squared Error)	24870.79
Standard Error (denom= $n-2=42$)	161.416
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	63.47%
Forecast	
next period	154.5

Hasil analisis peramalan menunjukkan beberapa indikator kinerja yang penting dalam menilai akurasi metode yang digunakan. **Mean Absolute Deviation (MAD)** memiliki nilai sebesar 122.028 penumpang, yang menggambarkan rata-rata kesalahan peramalan dengan merata-ratakan deviasi absolut dari nilai yang diperkirakan terhadap nilai aktual. Nilai MAD ini menunjukkan tingkat kesalahan absolut yang cenderung konsisten pada setiap prediksi. Selanjutnya, **Mean Square Error (MSE)** mencapai 24.870,79 penumpang, yang mencerminkan tingkat kesalahan peramalan dengan mengkuadratkan kesalahan individu. Ini memberikan penekanan pada kesalahan besar dengan cara memberikan bobot lebih pada kesalahan yang lebih besar. Terakhir, **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)** sebesar 63,47%

menggambarkan persentase kesalahan peramalan dengan merata-ratakan kesalahan absolut dalam bentuk persentase dari nilai aktual. Nilai MAPE yang relatif tinggi menunjukkan adanya variabilitas yang signifikan dalam peramalan dan mengindikasikan bahwa model peramalan mungkin perlu penyesuaian lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi.

Gambar 2 Grafik Metode Moving Average



Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa garis biru (forecasting) mengikuti pola rata-rata dari garis hitam (actual). Garis biru hanya mampu melakukan peramalan berdasarkan data sesungguhnya yang ditunjukkan oleh garis hitam. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil yang diperoleh melalui grafik moving average menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antara garis hitam

(actual) dan garis biru (forecasting), yang berarti bahwa model peramalan mampu merefleksikan tren data historis dengan baik.

b. Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan aplikasi POM QM For Windows, diketahui bahwa peramalan (forecasting) jumlah penumpang kapal KM. Sabuk Nusantara 56 pada PT. Citrabaru Adinusantara menggunakan time series analysis dengan metode moving average menghasilkan nilai MAD sebesar 122.028 penumpang, MSE sebesar 24.870,79 penumpang, dan MAPE sebesar 63,47%. Nilai peramalan untuk periode selanjutnya diperkirakan sebanyak 154,5 penumpang. Namun, PT. Citrabaru Adinusantara belum menerapkan peramalan (forecasting) secara formal untuk memproyeksikan tingkat jumlah penumpang. Selama ini, perusahaan masih menggunakan pendekatan tradisional, yaitu dengan memperkirakan jumlah penumpang berdasarkan hasil tahun sebelumnya tanpa adanya analisis yang lebih mendalam. Pendekatan ini tidak

memberikan gambaran yang akurat dan terperinci, sehingga perusahaan mengalami penurunan pendapatan dan jumlah penumpang setiap tahun karena tidak memiliki target yang jelas. Dengan menerapkan peramalan berbasis time series analysis menggunakan metode moving average, perusahaan dapat memperoleh acuan yang lebih tepat dalam memproyeksikan jumlah penumpang bulanan. Hal ini akan membantu perusahaan dalam mengurangi potensi penurunan pendapatan dan memastikan jumlah penumpang tetap stabil atau meningkat sesuai target yang diharapkan¹⁷ Masa Lebaran sering kali memicu lonjakan penumpang di pelabuhan, terutama akibat aktivitas mudik. Pelabuhan Tanjung Perak di Surabaya, salah satu yang tersibuk, memainkan peran vital dalam perdagangan dan transportasi laut.

¹⁷ Amelliah, Siti, Riny Kusumawati, Fety Fatimah, Universitas Ibn Khaldun, Universitas Djuanda, Jl Sholeh Iskandar, and others, 'Prediksi Jumlah Penumpang Lebaran Pelabuhan Tanjung Perak Menggunakan Regresi Linier Forecasting the Number of Passengers At Tanjung Perak Port Using Linier Regression', *Bina: Jurnal Pembangunan Daerah*, 2.1 (2024), 30-37

Untuk pengelolaan yang efisien, memahami tren dan pola jumlah penumpang sangat penting untuk memprediksi kondisi masa depan. Peramalan menggunakan metode regresi linier digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang selama Lebaran, meskipun ini merupakan tantangan kompleks karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tanggal Idul Fitri, kebijakan pemerintah, tren perjalanan, dan kondisi ekonomi. Prediksi tahun 2024 menunjukkan peningkatan jumlah penumpang, membuktikan efektivitas regresi linier dalam memperkirakan jumlah penumpang di masa mendatang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peramalan tingkat jumlah penumpang KM. Sabuk Nusantara 56 pada PT. Citrabaru Adinusantara untuk tahun 2019-2022 menggunakan metode moving average dan aplikasi POM QM For Windows menghasilkan nilai peramalan dengan indikator kinerja sebagai berikut: Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 122.028

penumpang, Mean Squared Error (MSE) sebesar 24.870,79 penumpang, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 63,47%. Peramalan untuk periode mendatang menunjukkan nilai rata-rata sebanyak 154,5 penumpang. Hasil peramalan menunjukkan fluktuasi yang signifikan, mencerminkan ketidakstabilan jumlah penumpang yang naik dan turun pada periode tertentu.

DAFTAR RUJUKAN

Amelliah, Siti, Riny Kusumawati, and Fety Fatimah, 'Menggunakan Regresi Linier Forecasting The Number Of Passengers At Tanjung Perak Port Using Linier Regression Transportasi Menjadi Sangat Penting Bagi Manusia Karena Tanpanya , Manusia Dapat Terisolasi Dan Tidak Dapat Melakukan Kegiatan Jarak Jauh . Salah', *Bina: Jurnal Pembangunan Daerah*, 2.1 (2024), 30-37

Amelliah, Siti, Riny Kusumawati, Fety Fatimah, Universitas Ibn Khaldun, Universitas Djuanda, Jl Sholeh Iskandar, and others, 'Prediksi Jumlah Penumpang Lebaran Pelabuhan Tanjung Perak Menggunakan Regresi Linier Forecasting the Number of Passengers At Tanjung Perak Port Using Linier Regression', *Bina: Jurnal Pembangunan Daerah*, 2.1 (2024), 30-37

Kendek, Meti, Subehana Rachman, Idham Dwi Satria, and Sudarmin Sudarmin, 'Analisis Pengembangan Rute Tol Laut Dengan Skema Hub and Spoke Dalam Mendukung Distribusi Logistik Di Papua Barat', *JPB : Jurnal Patria Bahari*, 3.2 (2024) <<https://doi.org/10.54017/jpb.v3i2.102>>

Khoiriyah, Nurhastivania Sohifatul, Mega Silfiani, Resti Novelinda, and Surya Muhammad Rezki, 'Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Di Pelabuhan Balikpapan Dengan SARIMA', *Jurnal*

- Statistika Dan Komputasi*, 2.2 (2023), 76–82
<<https://doi.org/10.32665/statkom.v2i2.2303>>
- Lodewyk M. Kelwulan, Ruth P. Soumokil, Monalisa Manuputty, 'Identifikasi Kendala-Kendala Konektivitas Transportasi Laut (Studi Kasus Provinsi Maluku)', *Archipelago Engineering*, 3995 (2023), 193–97
- Maysofa, Lidia, and Khairul Umam Syaliman, 'Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi Implementasi Forecasting Pada Penjualan Inaura Hair Care Dengan Metode Single Exponential Smoothing Forecasting Implementation In Inaura Hair Care Sales', *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, 1.2 (2023), 82–91
- Negara, Ribowo Inmas Puja, 'Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Di Pelabuhan Pantai Baru Dengan Metode Sarima Dan Winter ' s Exponential Smoothing', *Jstar*, 1.1 (2021), 63–78
- Ngantung, M, and A H Jan, 'Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu', *Jurnal EMBA*, 7.4 (2019), 4859–67
<<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/25439>>
- Oktaviana, Maria Goretti, Harnen Sulistio, Achmad Wicaksono, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, and others, 'Strategi Pengembangan Transportasi Antar Wilayah Di Provinsi Papua Barat', *In Jurnal Rekayasa Sipil*, 5.3 (2011), 180–90
- Pramesti, Retno Widya, Rosyida Rahma Izzati, Fakultas Ekonomi, and Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 'Penerapan Metode Peramalan (Forecast) Penjualan Pada Dzikrayaat Business Center Ponorogo', 02.01 (2022), 29–45
- R Gultom, Elfrida, 'Merefungsi Pengangkutan Laut Indonesia Melalui Tol Laut Untuk Pembangunan Ekonomi Indonesia Timur', *Develop*, 1.2 (2017).<https://doi.org/10.25139/dev.v1i2.381>>
- Sagala, Junita Putri, and Enita Dewi Tarigan, 'Analisis Peramalan Harga Emas Antam Menggunakan ARIMA', *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Matematika (SEMIOTIKA)*, 2.1 (2023), 77–84
- Sherly, Elisabeth, Noveli Simon, Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Nusa Nipa, Maria Nona Dince, and others, 'Analisis Penerapan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Dalam Menunjang Efektivitas Pengendalian Internal Pada CV Agung Mandiri Motor', *JURA : Jurnal Riset Akuntansi*, 1.4 (2023), 238–52
<<https://jurnal.itbsemarang.ac.i>

d/index.php/JURA/article/view/895/835>

Susanto, Primadi Candra, Yosi Pahala, and Tri Mulyani Setyowati, 'Konektivitas Pelayaran Perintis Sebagai Bagian Sistem Distribusi Logistik Dalam Mendukung Keberhasilan Tol Laut', *Jurnal Transportasi, Logistik, Dan Aviassi*, 1.1 (2021), 97-109 <<https://doi.org/10.52909/jtla.v1i1.42>>

Syifa, Meilinda Kharomah, and Dwi Mustika Kusumawardani, 'Implementasi Metode Time Series Dalam Forecasting Penggunaan Satusehat', *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi Dan Informatika*, 4.4 (2023), 14-25 <<https://doi.org/10.47747/jpsii.v4i4.1223>>