



Prediksi Penjualan Motor Honda pada Dinamika Motor Kupang menggunakan *Autoregressive (AR)*

Theresia Felisitas Dena^{1*}, Franki Yusuf Bisilisin²

^{1,2}Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: denathesa@gmail.com¹

Abstract. *The motorcycle industry in Indonesia is experiencing rapid growth, marked by the increasing number of two-wheeled vehicles every year. Dealer Dinamika Motor Kupang, also known as PT. Dinamika Sejahtera Motor, is one of the authorized Honda motorcycle dealers in Kupang, East Nusa Tenggara. Dinamika Motor Kupang faces the challenge of predicting market demand in order to design a more effective business strategy. Based on the number of motorcycle sales from 2022-2024, there are increases and decreases in the number of motorcycle sales. Therefore, a system is needed to predict motorcycle sales so that it can determine the sales level in the following months and years. This study aims to make a prediction of Honda motorcycle sales using the Autoregressive (AR) method. This method was chosen because it is able to analyze historical data patterns and provide accurate sales estimates. This study uses Honda motorcycle sales data for the period 2022–2024. Based on the test results, the MAPE value obtained was 22.73% with the normal distribution AR model, and 7.81% with the binomial distribution AR model. These results indicate that the binomial distribution AR model is more optimal in predicting motor sales on Beetle Motor Dynamics.*

Keywords: *Autoregressive, Honda motorbike, MAPE, Motorcycle Sales, Prediction*

Abstrak. Industri sepeda motor di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat, ditandai dengan meningkatnya jumlah kendaraan roda dua setiap tahunnya. Dealer Dinamika Motor Kupang, yang dikenal juga sebagai PT. Dinamika Sejahtera Motor, merupakan salah satu dealer resmi sepeda motor Honda di Kupang, Nusa Tenggara Timur. Dinamika Motor Kupang menghadapi tantangan dalam memprediksi permintaan pasar guna merancang strategi bisnis yang lebih efektif. Berdasarkan dengan jumlah penjualan motor dari tahun 2022-2024, terdapat peningkatan maupun penurunan jumlah penjualan motor. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem untuk memprediksi penjualan motor sehingga dapat mengetahui tingkat penjualan pada bulan dan tahun berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prediksi penjualan sepeda motor Honda menggunakan metode *Autoregressive (AR)*. Metode ini dipilih karena mampu menganalisis pola data historis dan memberikan estimasi penjualan secara akurat. Penelitian ini menggunakan data penjualan sepeda motor Honda pada periode 2022–2024. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai MAPE sebesar 22,73% dengan model AR distribusi normal, dan 7,81% dengan model AR distribusi binomial. Hasil ini menunjukkan bahwa model AR distribusi binomial lebih optimal dalam memprediksi penjualan motor pada Dinamika Motor Kupang.

Kata Kunci: Autoregressive, MAPE, Motor Honda, Penjualan Motor, Prediksi

1. LATAR BELAKANG

Dealer Dinamika Motor Kupang yang dikenal juga sebagai PT. Dinamika Sejahtera Motor, merupakan salah satu dealer resmi sepeda motor Honda di Kupang, Nusa Tenggara Timur. Dealer Dinamika Motor Kupang berlokasi di Jl. Cak Doko No. 55, Oetete, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Dealer Dinamika Motor Kupang telah menerapkan strategi pemasaran yang terintegrasi, memanfaatkan media online dan offline untuk menjangkau konsumen secara luas. Menurut data penjualan pada tahun 2022 total penjualan mencapai 3.735 unit, tahun 2023 mengalami peningkatan dengan jumlah penjualan mencapai 4.305 unit dan tahun 2024 jumlah 3.553 unit. Berdasarkan dengan jumlah penjualan motor dari tahun 2022-2024, terdapat meningkat maupun penurunan jumlah penjualan motor. Oleh karena itu

dibutuhkan sebuah sistem untuk memprediksi penjualan motor Honda sehingga dapat mengetahui tingkat penjualan pada tahun-tahun berikutnya.

Perkembangan teknologi di industri otomotif, khususnya pada sektor sepeda motor, telah mengalami kemajuan yang pesat. Inovasi dalam efisiensi bahan bakar, fitur keselamatan, serta integrasi teknologi digital telah memberikan dampak signifikan terhadap tren penjualan sepeda motor. Pada penelitian tahun 2022 dengan judul “Sistem Informasi Prediksi Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Autoregressive Di SMP Negeri 3 Purwantoro”. Berdasarkan hasil pengujian validitas sistem terlihat bahwa sistem prediksi tersebut termasuk dalam kategori baik. Kategori tersebut berdasarkan hasil perhitungan MAPE dengan nilai 19,94% sehingga termasuk dalam kategori baik atau layak untuk digunakan (Mardiyono, et.al., 2022). Statistik digunakan untuk memodelkan dan menganalisis data deret waktu dengan menjadikan nilai masa lalu dari variabel yang sama sebagai prediktor untuk nilai saat ini. Dalam model ini, diasumsikan bahwa nilai saat ini dipengaruhi oleh nilai-nilai sebelumnya, sehingga memungkinkan untuk melakukan peramalan berdasarkan data historis (Sari, et.al., 2023). Untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan data historis dapat menggunakan model *Autoregressive*.

Autoregressive model (AR) adalah suatu bentuk regresi yang menghubungkan dengan dirinya sendiri (nilai-nilai sebelumnya pada *time lag* yang bermacam-macam). Jadi suatu model *Autoregressive* akan menyatakan suatu ramalan sebagai fungsi nilai-nilai sebelumnya dari *time series* tertentu (Putra & Kurniawati, 2021). Peramalan adalah teknik yang bisa diterapkan dalam pembuatan sebuah perkiraan dimasa berikutnya berdasarkan data periode lalu (Nasirudin et.al., 2022). Mengenai penemu metode autoregresi, tidak ada satu individu yang secara khusus diakui sebagai penemunya. Model *Autoregresi* berkembang seiring dengan kemajuan dalam analisis deret waktu dan statistika. Banyak peneliti dan ahli statistik yang telah berkontribusi dalam pengembangan metode ini. Cara kerja metode autoregresi dimulai dengan identifikasi model, yaitu menentukan orde *Autoregresi* (AR) atau jumlah lag yang akan digunakan sebagai variabel independen. Selanjutnya, dilakukan estimasi parameter dengan menggunakan metode seperti Metode Kuadrat Terkecil (Least Squares) untuk menghitung koefisien autoregresif yang menggambarkan hubungan antara nilai saat ini dan nilai sebelumnya. Dalam penelitian ini akan digunakan untuk memprediksi penjualan motor honda berdasarkan data historis. *Autoregressive* adalah hubungan nilai suatu variabel antara priode sebelumnya dan priode berikutnya. Metode ini sering digunakan dalam *forecasring time series*. Metode *Autoregressive* juga merupakan pendekatan statistik yang memodelkan hubungan antara variabel dengan nilai-nilai sebelumnya dalam rangkaian waktu.

Berdasarkan permasalahan yang ada, akan dibuat sebuah sistem yang dapat memprediksi penjualan motor honda pada Dinamika Motor Kupang menggunakan *Autoregresi*. Harapannya dapat membantu memberikan informasi lebih awal sehingga dapat memprediksi penjualan motor honda.

2. KAJIAN TEORITIS

Terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Ainiyah dan Bansori, 2021). Penelitian ini membahas tentang Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) digunakan untuk memprediksi jumlah kasus COVID-19. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa banyak kasus COVID-19 akan meningkat di Kabupaten Sidoarjo dalam beberapa hari ke depan, meskipun prediksinya tidak pasti. dimana hasil prediksi dapat digunakan oleh pemerintah saat membuat kebijakan untuk menangani virus COVID-19. Prediksi adalah kegiatan atau presos yang digunakan untuk meramalkan variabel atau keadaan di masa depan. Prediksi dapat membantu menganalisis pola atau tingkah laku dari data sebelumnya, memberikan cara pemikiran sistematis, pengerjaan, dan pemecahan masalah. Untuk melakukan prediksi, data historis (masa lalu) digunakan, menggunakan metode rangkaian waktu (derat waktu).

Penelitian yang dilakukan oleh (Melyani, et.al., 2021). Penelitian ini membahas tentang peramalan inflasi di Indonesia menggunakan metode Autoregressive Moving Average (ARMA) dengan data inflasi bulanan dari tahun 2015 hingga 2020. Inflasi yang stabil dan terkendali penting bagi pertumbuhan ekonomi suatu negara. Hasil peramalan menunjukkan bahwa tingkat inflasi Indonesia dari Mei hingga Desember 2021 diperkirakan berada dalam kisaran 0,1% hingga 0,3%, dengan pola prediksi yang mengikuti data aktual, sehingga model ini dianggap sesuai untuk digunakan. Metode penelitian mencakup analisis time series dengan pengujian stasioneritas menggunakan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) serta evaluasi model berdasarkan kriteria AIC dan RMSE. Data diambil dari Badan Pusat Statistik, dan analisis dilakukan menggunakan RStudio. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data bersifat stasioner dan model yang dipilih menghasilkan prediksi yang sesuai dengan tren historis. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penyusunan strategi kebijakan ekonomi guna menjaga stabilitas inflasi di Indonesia di masa mendatang.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Suriani, 2024). Penelitian ini menganalisis jumlah pengangguran di Provinsi Aceh dari tahun 2023 hingga 2032 menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Pengangguran yang tinggi di Aceh disebabkan oleh keterbatasan lapangan pekerjaan, kurangnya investasi, serta rendahnya

keterampilan tenaga kerja. Data yang digunakan berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) dengan rentang tahun 1993 hingga 2022. Dalam analisis ini, dilakukan beberapa tahapan, termasuk identifikasi model, estimasi parameter, uji signifikansi, dan peramalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA (1,2,2) adalah model terbaik untuk meramalkan jumlah pengangguran dengan tingkat akurasi cukup baik berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 34,341%. Peramalan dengan model ARIMA (1,2,2) menunjukkan bahwa jumlah pengangguran di Aceh cenderung menurun dalam sepuluh tahun ke depan, dengan estimasi jumlah pengangguran pada tahun 2032 sekitar 87.330 orang. Penurunan ini dipengaruhi oleh peningkatan penyerapan tenaga kerja, khususnya di sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan, serta meningkatnya partisipasi angkatan kerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam merancang strategi kebijakan ketenagakerjaan yang lebih efektif guna mengurangi tingkat pengangguran di Aceh di masa mendatang.

Dari tinjauan penelitian terdahulu ini, terlihat berbagai metode analisis penaksiran parameter model *Autoregressive* telah digunakan dengan sukses dalam konteks yang berbeda. Hal ini menunjukkan keragaman metode analisis yang dapat digunakan tergantung pada masalah dan data yang ada.

3. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dinamika Motor Kupang, Nusa Tenggara Timur, Cabang Kupang berlokasi di Jl. Cak Doko No. 55, Oetete, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini dilakukan selama delapan bulan, dari februari hingga September 2025.

Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan berupa data penjualan motor, yang diperoleh langsung dari Dinamika Motor Kupang. Alat yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras Laptop Acer-2H1CGBBL, *Processor Inter Core* i3, SSD 512 GB, RAM 4.00 GB. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan antara lain *Windows* 11, *Micrsoft Word* 2016, *Visual Studio Code*.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber yang merupakan pegawai Dinamika Motor Kupang, Observasi dilakukan dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan langsung dari Dinamika Motor Kupang, Studi pustaka yaitu dengan mencari referensi jurnal

berupa skripsi dan buku referensi untuk menjadi pendukung yang dapat memberikan informasi penting dalam menyelesaikan penelitian di Dinamika Motor Kupang.

Penjualan Motor

Penjualan adalah ilmu dan seni mempengaruhi orang lain yang dilakukan oleh penjual untuk membeli produk berupa jasa ataupun barang yang ditawarkan (Sriyeni, et.al., 2024). Di Indonesia, banyak pelaku industri otomotif yang bersaing, salah satunya adalah industri sepeda motor. Saat ini, perdagangan global tumbuh dengan sangat cepat, dan dunia usaha juga, termasuk pemasaran yang terus berkembang untuk menyesuaikan diri dengan perubahan dalam perdagangan baik lokal maupun global. Agar dapat bertahan dan bersaing dengan perusahaan lain, perusahaan harus dapat memasarkan barang atau jasa yang mereka buat kepada pelanggan (Kristianto & Setyadi, 2022).

Autoregressive

Autoregressive Model (AR) adalah salah satu model statistik yang digunakan untuk menganalisis data *time series*. Model ini didasarkan pada asumsi bahwa nilai masa lalu dari variabel *time series* dapat digunakan untuk memprediksi nilai masa depan. Dalam model AR, variabel *time series* dijelaskan sebagai kombinasi linear dari nilai-nilai masa lalu dari variabel tersebut (Hartanto, et.al., 2021). *Autoregressive Model (AR)* adalah model statistik yang digunakan untuk memodelkan variabel *time series* sebagai fungsi dari nilai-nilai masa lalu variabel tersebut. Model ini dapat digunakan untuk memprediksi nilai masa depan dari variabel *time series* berdasarkan nilai-nilai masa lalu yang diamati. Selain itu, model AR juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola dalam data *time series* dan menguji hipotesis tentang hubungan antara variabel *time series* yang berbeda.

Model *AR* (autoregressive) adalah model yang menggunakan satu atau lebih data masa lampau dari variabel dependen (Y) diantara variabel penjelasnya (laloan et.al., 2023). Peramalan adalah proses memperkirakan suatu kejadian di masa yang akan datang dengan memanfaatkan data-data dari masa lalu maupun sekarang secara sistematis (Muzakki et.al., 2022). Data *time series* adalah jenis data yang terdiri dari variabel-variabel yang disusun berdasarkan urutan waktu terjadinya dalam suatu rentang waktu tertentu dan menggambarkan perkembangan suatu kejadian (Nurhidayati, 2021). Analisis deret waktu merupakan suatu pengamatan yang dibangun berurutan dalam waktu (Raihansyah et.al., 2024). *Autoregressive Model (AR)* adalah salah satu model statistik yang digunakan untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan nilai masa lalu. Fungsi utama dari AR adalah untuk mengidentifikasi pola dalam data historis dan menggunakan pola tersebut untuk memprediksi nilai masa depan. Model ini sangat berguna dalam analisis data *time series* seperti prediksi. *Autoregressive Model*

(AR) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan nilai masa lalu. AR sangat penting dalam pengembangan model prediksi karena mampu menghasilkan hasil yang sangat akurat dan dapat diandalkan. AR juga dapat digunakan dalam berbagai bidang salah satunya ialah prediksi. Dalam pengaplikasiannya, AR membutuhkan data masa lalu yang lengkap dan terstruktur dengan baik.

Konsep dari metode perkiraan, juga dikenal sebagai metode peralaman *autoregressive* (AR), adalah suatu metode model rata-rata yang memiliki kemampuan untuk menunjukkan hasil pengamatan pada waktu t yang dipengaruhi oleh nilai-nilai proses pengamatan sepanjang p periode sebelumnya (Hartanto, et.al., 2021).

Model autoregressive orde p secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Dimana:

- Y : Nilai Peramalan
- Y_t : Data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$
- Y_{t-i} : Data pada periode $t-i$, $i = 1, 2, 3, \dots, p$
- ε_t : Error pada periode t
- ϕ_0 : Konstanta
- ϕ_i : Koefisien AR, $i = 1, 2, 3, \dots, p$

1. Menentukan Koefisien *Autoregressive* 1

Langkah selanjutnya dilakukan proses perhitungan untuk menentukan nilai Koefisien *Autoregresi*. Adapun rumus untuk menentukan koefisien autoregresi 1 adalah sebagai berikut (Hartanto, et.al., 2021).

$$\phi_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \quad (2)$$

2. Menentukan Koefisien *Autoregressive* 0

Berikutnya, perhitungan dilakukan untuk menemukan nilai Koefisien Regresi 0. Rumus untuk menghitung Koefisien Autoregresi 0 adalah sebagai berikut (Hartanto, et.al., 2021).

$$\phi_0 = \frac{1}{n} (\sum Y_i - \phi^1 \sum X_i) \quad (3)$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metrik evaluasi yang umum digunakan dalam statistik dan *machine learning* untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi dalam sebuah model *regresi*. MAPE sebaiknya digunakan ketika ingin mengukur tingkat kesalahan prediksi dalam persentase, sehingga cocok digunakan dalam kasus di mana perbedaan *absolut* antara

prediksi dan nilai sebenarnya tidak terlalu penting, dan yang lebih penting adalah persentase kesalahan yang dibuat oleh model (Nuha, 2023).

Perumusan MAPE sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_{ti} - y_i}{y_{ti}} \right| \times 100 \quad (4)$$

Dimana:

n : Jumlah data

y'_i : Hasil prediksi pada indeks ke- i

y_i : Nilai actual pada indeks ke- i

Dimana n adalah jumlah data dan e_t adalah kesalahan tafsiran yang di peroleh dari $x_t - \hat{x}_t$. Nilai data actual dinotasikan dengan $x_t - \hat{x}_t$ adalah nilai hasil interpolasi.

Tabel 1. Range hasil nilai MAPE

Range MAPE	Arti Nilai
0%	Prediksi sempurna
<10%	Prediksi sangat baik
10-20%	Prediksi baik
20-50%	Prediksi cukup baik
>50%	Prediksi buruk

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Prediksi penjualan motor Honda pada Dinamika Motor Kupang menggunakan metode Autoregressive (AR) merupakan Website yang dirancang untuk membantu perusahaan dalam memperkirakan jumlah penjualan motor di periode mendatang berdasarkan data historis penjualan sebelumnya. Sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python. Data yang digunakan adalah data jumlah penjualan motor yang diperoleh dari Dinamika Motor Kupang dari tahun 2022-2024. Terlihat pada tabel 3, adalah simulasi untuk memperoleh sebaran data pada periode tahun 2022–2024. Simulasi yang diterapkan adalah simulasi dengan distribusi normal guna mendapatkan sebaran data per bulan.

1. Distrubusi Normal

Data historis penjualan motor pada Dinamika Motor Kupang pada tahun 2022-2024 menggunakan simulasi distribusi normal terlihat pada tabel 3.

Tabel 2. Data hasil penjualan per bulan (Simulasi distribusi normal)

No	Periode	Penjualan (Unit)
1	01/01/2022	420
2	01/02/2022	490
3	01/03/2022	416
4	01/04/2022	434
5	01/05/2022	385

6	01/06/2022	324
7	01/07/2022	230
8	01/08/2022	172
9	01/09/2022	196
10	01/10/2022	162
11	01/11/2022	201
12	01/12/2022	305
13	01/01/2023	430
14	01/02/2023	457
15	01/03/2023	533
16	01/04/2023	546
17	01/05/2023	437
18	01/06/2023	299
19	01/07/2023	310
20	01/08/2023	208
21	01/09/2023	166
22	01/10/2023	260
23	01/11/2023	292
24	01/12/2023	367
25	01/01/2024	386
26	01/02/2024	366
27	01/03/2024	463
28	01/04/2024	431
29	01/05/2024	380
30	01/06/2024	326
31	01/07/2024	214
32	01/08/2024	149
33	01/09/2024	170
34	01/10/2024	121
35	01/11/2024	207
36	01/12/2024	340

a. Hasil Perhitungan Dengan Autoregressive

Pada tahap pertama melakukan prediksi menggunakan Autoregressive yang terdiri dari beberapa tahapan yang perlu dilakukan sebagai berikut:

1) Penerapan Metode Autoregressive

Tabel 3. Metode Autoregressive (Simulasi distribusi normal)

No	Periode	Penjualan (Unit) Y _t	X _t	YX	X ²
1	01/01/2022	420			
2	01/02/2022	490	420	205.800	17.6400
3	01/03/2022	416	490	203.840	240.100
4	01/04/2022	434	416	180.544	173.056
5	01/05/2022	385	434	167.090	188.356
6	01/06/2022	324	385	124.740	148.225
7	01/07/2022	230	324	74.520	104.976
8	01/08/2022	172	230	39.560	52.900
9	01/09/2022	196	172	33.712	29.584
10	01/10/2022	162	196	31.752	38.416

11	01/11/2022	201	162	32.562	26.244
12	01/12/2022	305	201	61.305	40.401
13	01/01/2023	430	305	131.150	93.025
14	01/02/2023	457	430	196.510	184.900
15	01/03/2023	533	457	243.581	208.849
16	01/04/2023	546	533	291.018	284.089
17	01/05/2023	437	546	238.602	298.116
18	01/06/2023	299	437	130.663	190.969
19	01/07/2023	310	299	92.690	89.401
20	01/08/2023	208	310	64.480	96.100
21	01/08/2023	166	208	34.528	43.264
22	01/10/2023	260	166	43.160	27.556
23	01/11/2023	292	260	75.920	67.600
24	01/12/2023	367	292	107.164	85.264
25	01/01/2024	386	367	141.662	134.689
26	01/02/2024	366	386	141.276	148.996
27	01/03/2024	463	366	169.458	133.956
28	01/04/2024	431	463	199.553	214.369
29	01/05/2024	380	431	163.780	185.761
30	01/06/2024	326	380	123.880	144.400
31	01/07/2024	214	326	69.764	106.276
32	01/08/2024	149	214	31.886	45.796
33	01/09/2024	170	149	25.330	22.201
34	01/10/2024	121	170	20.570	28.900
35	01/11/2024	207	121	25.047	14.641
36	01/12/2024	340	207	70.380	42.849
Jumlah		11.593	11.253	3.987.477	4.110.625

2) Menentukan Nilai Koefisien *Autoregressive 1*

Langkah selanjutnya adalah perhitungan untuk menghitung nilai Koefisien Autoregressive 1. Berdasarkan tabel kalkulasi nilai peramalan, langkah-langkah yang diambil untuk menghitung nilai koefisien autoregressive 1 adalah sebagai berikut.

$$\phi_1 = \frac{(36 \times 3.987.477) - (11.253 \times 11.593)}{(36 \times 4.110.625) - (11.253^2)}$$

$$\phi_1 = 0.613155$$

3) Menentukan Nilai Koefisien *Autoregressive 0*

Nilai Koefisien Autoregressive 0 ditentukan melalui proses perhitungan berikut. Perhitungan Koefisien Autoregressive 0 adalah sebagai berikut.

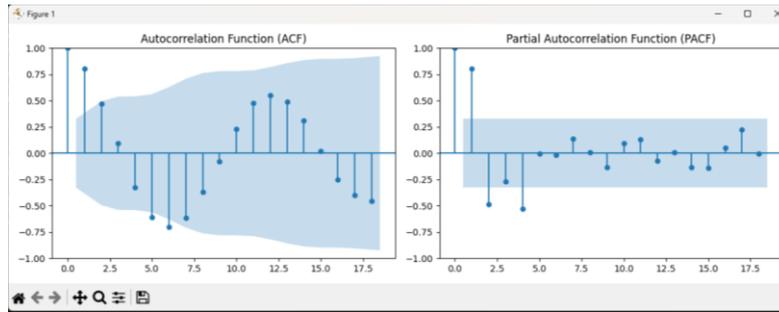
$$\phi_0 = \frac{11.593 - (0.613155 \times 11.253)}{36}$$

$$\phi_0 = 0.130373$$

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien autoregressive, penjualan motor saat ini dipengaruhi sebesar 61,3% oleh penjualan periode sebelumnya dan ditopang oleh kontribusi konstan sebesar 0,13 unit sebagai permintaan dasar. Hal ini menunjukkan

bahwa penjualan motor memiliki ketergantungan kuat pada pola historis, sehingga peningkatan atau penurunan penjualan di satu periode akan sangat berpengaruh pada periode berikutnya. Dengan demikian, menjaga tren penjualan tetap stabil atau meningkat menjadi strategi penting, karena faktor konstan hanya memberikan pengaruh kecil, sementara faktor eksternal lain di luar model masih berkontribusi terhadap fluktuasi penjualan.

b. Plot ACF dan PACF Dari Disribusi Normal



Gambar 1. ACF dan PACF

=== Hasil Uji ADF ===

ADF Statistic : -6.696932327325974

p-value : 3.977802747853532e-09

Lags Used : 3

Jumlah Observasi : 32

Critical Values : 1%: -3.653519805908203, 5%: -2.9572185644531253, 10%: -2.6175881640625

=> Data STASIONER

Berdasarkan uji ADF, data penjualan motor bersifat stasioner, artinya pola penjualannya relatif stabil dan dapat diprediksi dengan model deret waktu.

AutoReg Model Results						
Dep. Variable:	y	No. Observations:	36			
Model:	AutoReg(5)	Log Likelihood:	-158.882			
Method:	Conditional MLE	S.D. of innovations:	40.702			
Date:	Tue, 02 Sep 2025	AIC:	331.763			
Time:	20:24:31	BIC:	341.801			
Sample:	5	HQIC:	335.035			
	36					
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
const	268.2253	48.937	5.481	0.000	172.310	364.141
y.L1	0.6951	0.175	3.971	0.000	0.352	1.038
y.L2	-0.0688	0.200	-0.345	0.730	-0.460	0.323
y.L3	0.2385	0.194	1.228	0.219	-0.142	0.619
y.L4	-0.4478	0.195	-2.297	0.022	-0.830	-0.066
y.L5	-0.2411	0.178	-1.355	0.176	-0.590	0.108
Roots						
	Real	Imaginary	Modulus	Frequency		
AR.1	0.8715	-0.4963j	1.0029	-0.0824		
AR.2	0.8715	+0.4963j	1.0029	0.0824		
AR.3	-0.5215	-1.1579j	1.2699	-0.3174		
AR.4	-0.5215	+1.1579j	1.2699	0.3174		
AR.5	-2.5574	-0.0000j	2.5574	-0.5000		

Gambar 2. Hasil Model Autoregressive

Penjualan motor saat ini terutama dipengaruhi oleh penjualan bulan sebelumnya (69,5%), disusul pengaruh positif yang lebih kecil dari penjualan 3 bulan dan 5 bulan lalu. Ada juga efek negatif dari penjualan 4 bulan sebelumnya, yang bisa menunjukkan adanya pola siklus musiman. Dengan demikian, tren penjualan motor sangat bergantung pada periode terakhir, namun tetap dipengaruhi oleh pola jangka menengah dan musiman.

2. Distribusi Binomial

Data historis penjualan motor pada Dinamika Motor Kupang pada tahun 2022-2024 menggunakan simulasi distribusi binomial terlihat pada tabel 5.

Tabel 4. Data hasil penjualan per bulan (Simulasi distribusi binomial)

No	Periode	Penjualan (Unit)
1	01/01/2022	321
2	01/02/2022	272
3	01/03/2022	346
4	01/04/2022	279
5	01/05/2022	308
6	01/06/2022	313
7	01/07/2022	337
8	01/08/2022	321
9	01/09/2022	297
10	01/10/2022	323
11	01/11/2022	299
12	01/12/2022	319
13	01/01/2023	341
14	01/02/2023	368
15	01/03/2023	367
16	01/04/2023	341
17	01/05/2023	351
18	01/06/2023	356
19	01/07/2023	353
20	01/08/2023	362
21	01/09/2023	372
22	01/10/2023	385
23	01/11/2023	341
24	01/12/2023	368
25	01/01/2024	287
26	01/02/2024	281
27	01/03/2024	308
28	01/04/2024	272
29	01/05/2024	290
30	01/06/2024	266
31	01/07/2024	293
32	01/08/2024	297
33	01/09/2024	307
34	01/10/2024	337
35	01/11/2024	310

36	01/12/2024	305
----	------------	-----

a. Hasil Perhitungan Dengan Autoregressive

Pada tahap pertama melakukan prediksi menggunakan Autoregressive yang terdiri dari beberapa tahapan yang perlu dilakukan sebagai berikut:

1) Penerapan Metode Autoregressive

Tabel 5. Metode Autoregressive (Distribusi Binomial)

No	Periode	Penjualan (Unit) Yt	Xt	YX	X^2
1	01/01/2022	321			
2	01/02/2022	272	321	87.312	103.041
3	01/03/2022	346	272	94.112	73.984
4	01/04/2022	279	346	96.534	119.716
5	01/05/2022	308	279	85.932	77.841
6	01/06/2022	313	308	96.404	94.864
7	01/07/2022	337	313	105.481	97.969
8	01/08/2022	321	337	108.177	113.569
9	01/09/2022	297	321	95.337	103.041
10	01/10/2022	323	297	95.931	88.209
11	01/11/2022	299	323	96.577	104.329
12	01/12/2022	319	299	95.381	89.401
13	01/01/2023	341	319	108.779	101.761
14	01/02/2023	368	341	125.488	116.281
15	01/03/2023	367	368	135.056	135.424
16	01/04/2023	341	367	125.147	134.689
17	01/05/2023	351	341	119.691	116.281
18	01/06/2023	356	351	124.956	123.201
19	01/07/2023	353	356	125.668	126.736
20	01/08/2023	362	353	127.786	124.609
21	01/08/2023	372	362	134.664	131.044
22	01/10/2023	385	372	143.220	138.384
23	01/11/2023	341	385	131.285	148.225
24	01/12/2023	368	341	125.488	116.281
25	01/01/2024	287	368	105.616	135.424
26	01/02/2024	281	287	80.647	82.369
27	01/03/2024	308	281	86.548	78.961
28	01/04/2024	272	308	83.776	94.864
29	01/05/2024	290	272	78.880	73.984
30	01/06/2024	266	290	77.140	84.100
31	01/07/2024	293	266	77.938	70.756
32	01/08/2024	297	293	87.021	85.849
33	01/09/2024	307	297	91.179	88.209
34	01/10/2024	337	307	103.459	94.249
35	01/11/2024	310	337	104.470	113.569
36	01/12/2024	305	310	94.550	96.100
Jumlah		11.593	11.288	3.655.630	3.677.314

2) Menentukan Nilai Koefisien *Autoregressive 1*

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk menemukan nilai Koefisien Autoregressive 1. Berdasarkan tabel Kalkulasi Nilai Peramalan, langkah-langkah yang diambil untuk menemukan nilai koefisien autoregressive 1 adalah sebagai berikut.

$$\phi_1 = \frac{(36 \times 3.655.630) - (11.288 \times 11.593)}{(36 \times 3.677.314) - (11.288^2)}$$

$$\phi_1 = 0.149668$$

3) Menentukan Nilai Koefisien *Autoregressive 0*

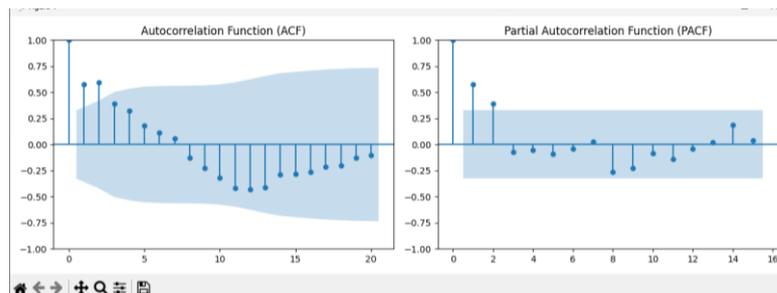
Nilai Koefisien Regresi 0 ditentukan melalui proses perhitungan berikut. Nilai Koefisien Autoregresif 0 dihitung sebagai berikut.

$$\phi_0 = \frac{11.593 - (0.149668 \times 11.288)}{36}$$

$$\phi_0 = 0.2750997$$

Berdasarkan hasil perhitungan, koefisien autoregressive 1 ($\phi_1 = 0,14$) menunjukkan bahwa penjualan motor saat ini hanya sedikit dipengaruhi oleh penjualan bulan sebelumnya. Sedangkan koefisien autoregressive 0 ($\phi_0 = 0,27$) menunjukkan adanya penjualan dasar yang tetap ada setiap bulan, meskipun penjualan bulan lalu rendah. Artinya, penjualan motor lebih banyak dipengaruhi oleh faktor luar seperti promosi, kondisi pasar, daya beli, dan tren konsumen daripada oleh penjualan periode sebelumnya.

b. Plot ACF dan PACF Dari Disribusi Binomial



Gambar 3. ACF dan PACF

=== Hasil Uji ADF ===

ADF Statistic : -2.9426998497607895

p-value : 0.0406031526181736

Critical Values : 1%: -3.6327426647230316, 5%: -2.9485102040816327, 10%: -

2.6130173469387756

=> Data STASIONER

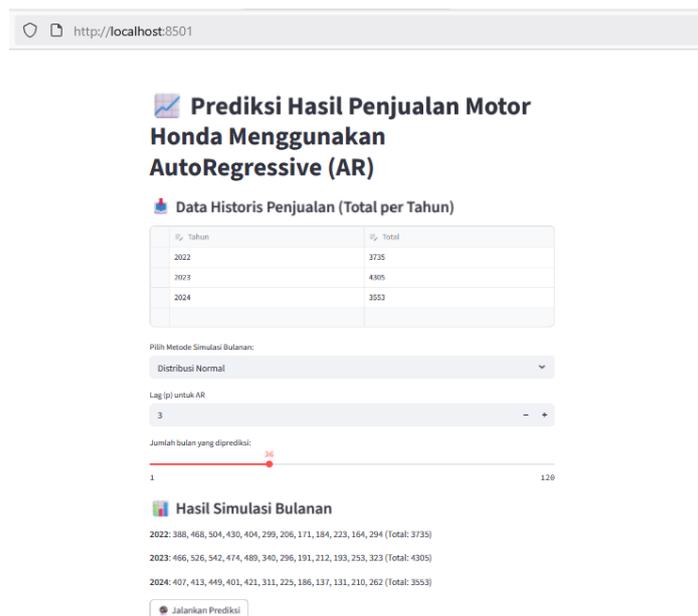
Hasil uji ADF menunjukkan bahwa data penjualan motor sudah stasioner karena nilai p-value lebih kecil dari 0,05. Artinya, data penjualan tidak memiliki tren naik atau turun yang berkelanjutan, melainkan berfluktuasi di sekitar rata-ratanya. Dengan kondisi ini, data penjualan motor stabil dari waktu ke waktu dan dapat digunakan untuk analisis serta peramalan dengan model deret waktu.

AutoReg Model Results						
Dep. Variable:	y	No. Observations:	36			
Model:	AutoReg(5)	Log Likelihood	-139.413			
Method:	Conditional MLE	S.D. of innovations	21.721			
Date:	Tue, 02 Sep 2025	AIC	292.827			
Time:	20:09:56	BIC	302.865			
Sample:	5	HQIC	296.099			
	36					
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
const	89.8542	48.646	1.847	0.065	-5.489	185.198
y.L1	0.5995	0.179	3.344	0.001	0.248	0.951
y.L2	0.2346	0.201	1.166	0.244	-0.160	0.629
y.L3	-0.0655	0.186	-0.352	0.725	-0.430	0.299
y.L4	0.0385	0.164	0.235	0.814	-0.282	0.359
y.L5	-0.0842	0.155	-0.544	0.587	-0.388	0.219
Roots						
	Real	Imaginary	Modulus	Frequency		
AR.1	1.3510	-0.3269j	1.3900	-0.0378		
AR.2	1.3510	+0.3269j	1.3900	0.0378		
AR.3	-1.5889	-0.0000j	1.5889	-0.5000		
AR.4	-0.3281	-1.9396j	1.9672	-0.2767		
AR.5	-0.3281	+1.9396j	1.9672	0.2767		

Gambar 4. Hasil Model Autoregressive

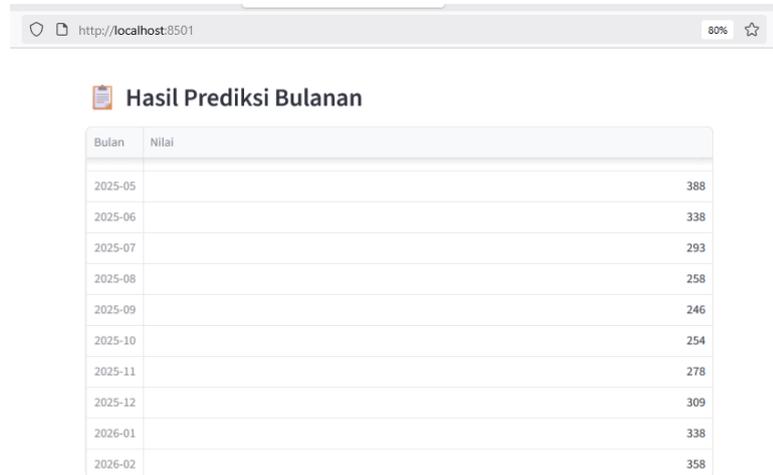
Berdasarkan hasil estimasi model AutoReg(5), penjualan motor bulan ini masih dipengaruhi oleh penjualan bulan sebelumnya, terutama satu bulan lalu dengan pengaruh sekitar 60%. Namun, penjualan dari 2 hingga 5 bulan sebelumnya hanya memberikan pengaruh kecil dan sebagian tidak searah. Hal ini menunjukkan bahwa penjualan motor lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi terbaru dibandingkan oleh penjualan pada periode yang lebih lama.

Prediksi Hasil Penjualan Motor Honda Menggunakan AutoRegressive (AR)



Gambar 5. Prediksi dengan AR

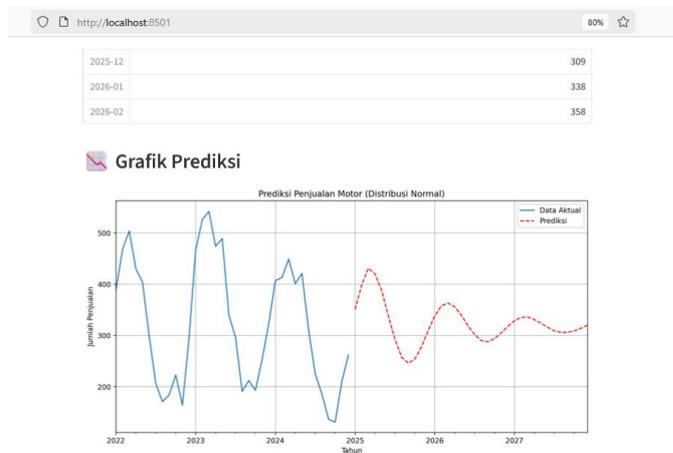
Data yang diperoleh merupakan data tahunan pada periode 2022–2024. Untuk mendapatkan data per bulan, digunakan simulasi distribusi normal dan simulasi distribusi binomial. Dengan metode distribusi normal dan lag 3, dilakukan prediksi selama 36 bulan atau 3 tahun. Hasil simulasi tersebut menghasilkan prediksi penjualan motor per bulan.



Bulan	Nilai
2025-05	388
2025-06	338
2025-07	293
2025-08	258
2025-09	246
2025-10	254
2025-11	278
2025-12	309
2026-01	338
2026-02	358

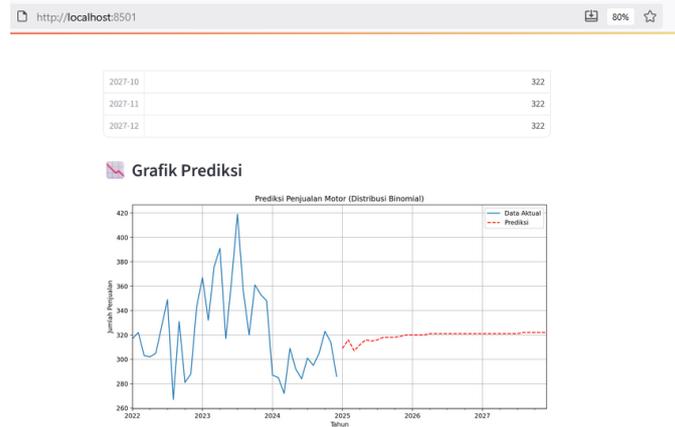
Gambar 6. Hasil Prediksi

Berdasarkan hasil prediksi bulanan, ketika dibandingkan dengan data historis yang diperoleh di lapangan, distribusi normal mampu memberikan prediksi per bulan mulai dari Januari 2025 hingga Desember 2027.



Gambar 7. Grafik Hasil Prediksi Distribusi Normal

Dari grafik prediksi terlihat bahwa setiap penambahan tahun memberikan pola yang cenderung mengarah pada distribusi normal, dengan nilai prediksi berkisar di angka 424 unit motor.



Gambar 8. Grafik Hasil Prediksi Distribusi Binomial

Sementara itu, dengan menggunakan distribusi binomial diperoleh rata-rata penjualan per bulan sebesar 322 motor unit.

MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*):

Nilai MAPE: 22,73%. (Distribusi Normal)

Nilai MAPE: 7,81%. (Distribusi Binomial)

Tabel 6. Hasil MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Matrik	Nilai	Interpretasi
<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	22,73%	Rata-rata persentase <i>error</i> prediksi. <i>Error</i> rata-rata sekitar 22,73% dari nilai aktual,menunjukkan akurasi prediksi kurang baik.
	7,81%	Rata-rata persentase <i>error</i> prediksi. <i>Error</i> rata-rata sekitar 7,81% dari nilai aktual,menunjukkan akurasi prediksi sangat baik.

Berdasarkan hasil pengujian MAPE pada tabel 7 terhadap dua data yang diuji, yaitu distribusi normal dan distribusi binomial, diperoleh nilai persentase masing-masing sebesar 22,73% untuk distribusi normal dan 7,81% untuk distribusi binomial. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi menggunakan distribusi binomial lebih akurat dibandingkan dengan distribusi normal, untuk penjualan motor di Dinamika Motor Kupang pada tahun 2022-2024.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Prediksi penjualan motor Honda pada Dinamika Motor Kupang menggunakan metode *Autoregressive* berhasil diimplementasikan. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai MAPE sebesar 22,73% dengan model AR distribusi normal, dan 7,81% dengan model AR distribusi binomial. Hasil ini menunjukkan bahwa model AR distribusi binomial lebih optimal dalam memprediksi penjualan motor pada Dinamika Motor Kupang. Saran dalam penelitian ini adalah: Menggunakan data aktual penjualan motor per bulan yang sebenarnya, Menggunakan metode peramalan yang lain guna meningkatkan kesesuaian dan keandalan hasil penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Ainiyah, L., & Bansori, M. (2021). *Prediksi jumlah kasus Covid-19 menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. [Artikel]. <https://doi.org/10.21831/jsd.v10i2.43606>
- Hartanto, B., Fitriasih, S. H., & Tomo, S. (2021). Sistem informasi prediksi jumlah pendaftar calon siswa baru di SMK Muhammadiyah 2 Sukoharjo menggunakan metode autoregressive. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi dan Teknologi*, 4(2), 147–154. <https://doi.org/10.24176/sitech.v4i2.6795>
- Kristianto, A., & Setyadi, H. A. (2022). Pelatihan pemanfaatan Instagram dan Facebook untuk meningkatkan penyebaran informasi dan penjualan motor roda tiga Nozomi di Solo Raya. *Jurnal Abdimas Ekonomi dan Bisnis*, 2(1), 17–28. <https://doi.org/10.31294/abdiekbis.v2i1.1133>
- Laloan, E. E. T., Nainggolan, N., & Hatidja, D. (2023). Penerapan Autoregressive Distributed Lag (ARDL) dalam memodelkan pengaruh lama sekolah dan tingkat pengangguran terbuka terhadap kemiskinan di Kota Manado. *d'Cartesian*, 12(2), 35–40. <https://doi.org/10.35799/dc.12.2.2023.48784>
- Mardiyono, A., Purwanto, E., & Nurmalitasari, N. (2022). Sistem informasi prediksi penerimaan siswa baru menggunakan metode autoregressive di SMP Negeri 3 Purwanto. *Bianglala Informatika*, 10(1), 7–11. <https://doi.org/10.31294/bi.v10i1.11850>
- Melyani, C. A., Nurtsabita, A., Shafa, G. Z., & Widodo, E. (2021). Peramalan inflasi di Indonesia menggunakan metode autoregressive moving average (ARMA). *Journal of Mathematics Education and Science*, 4(2), 67–74. <https://doi.org/10.32665/james.v4i2.231>
- Muzakki, A. F., Aditama, D., & Anugrah, I. G. (2022). Penerapan metode Autoregressive Integrated Moving Average untuk memprediksi penggunaan barang medis pada logistik medis Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik. *Indexia: Informatics and Computational Intelligent Journal*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.30587/indexia.v4i1.3595>
- Nasirudin, F., Pindianti, M., Said, D. I. S., & Widodo, E. (2022). Peramalan jumlah produksi kopi di Jawa Timur pada tahun 2020–2021 menggunakan metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(1), 34–43.

- Nuha, H. (2023). *Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan pengertiannya*. SSRN.
- Nurhidayati, M. (2021). Estimasi parameter model autoregressive dengan metode Yule Walker, Least Square, dan Maximum Likelihood (studi kasus data ROA BPRS di Indonesia). *Quadratic: Journal of Innovation and Technology in Mathematics and Mathematics Education*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.14421/quadratic.2021.011-01>
- Putra, A. L., & Kurniawati, A. K. (2021). Analisis prediksi harga saham PT Astra International Tbk menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Support Vector Regression (SVR). *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(3), 417–424. <https://doi.org/10.32409/jikstik.20.3.2732>
- Raihansyah, H., Paendong, M. S., & Mananohas, M. L. (2024). Penerapan model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk memprediksi harga penutupan saham bulanan AMRT. *d'Cartesian*, 13(1), 62–68.
- Sari, A. P., Rahmadini, G., Carlina, H., Ramadan, M. I., & Pradani, Z. E. (2023). Analisis masalah kependudukan di Indonesia. *Journal of Economic Education*, 2(1), 29–37. <https://doi.org/10.22437/jeec.v2i1.23180>
- Sriyeni, Y., Irwansyah, I., & Priatama, M. A. (2024). Rancang bangun sistem informasi penjualan motor dan bengkel menggunakan metode prototipe: Design and built a motorcycle sales and workshop information system using prototype method. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(1), 329–339. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1159>
- Suriani, M. (2024). Analisis peramalan jumlah pengangguran di Provinsi Aceh tahun 2023–2032 menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 961–974. <https://doi.org/10.30605/proximal.v7i2.4518>