

Pengembangan Model Prediksi Penjualan *Ice Cream* Umkm Jogja Menggunakan Metode *Autoregressive*

Muhammad Rais Ramadhani¹, Nurmalitasari², Nurchim³

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Duta Bangsa Surakarta

³Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹202020545@mhs.udb.ac.id

²nurmalitasari@udb.ac.id

³nurchim@udb.ac.id

Abstrak

Terdapat Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Jogja yang masuk kategori baru karena *launching* awal tahun 2023 tetapi sudah memiliki total omzet ratusan juta. UMKM ini berfokus dalam penjualan *Ice Cream* kekinian yang memiliki puluhan varian menu *Ice Cream*. Tidak stabilnya tingkat penjualan yang berasal dari tren ataupun musim menjadi musuh tersendiri bagi pelaku usaha. Tujuan penelitian ini melakukan peramalan penjualan UMKM Jogja menggunakan metode *Autoregressive*. Langkah yang dilakukan ialah (1) pengumpulan data, (2) perhitungan ACF dan PACF, (3) pengolahan data, dan (4) perhitungan nilai *error*. Data transaksi penjualan selama 8 bulan ialah data yang dibutuhkan dalam implementasi pada penelitian saat ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Autoregressive* dapat digunakan untuk meramalkan penjualan UMKM Jogja dengan nilai *error* rendah yaitu MAE = 0,18 dan RMSE = 0,14. Dengan ini, prediksi penjualan *Ice Cream* menggunakan metode *Autoregressive* dapat diterima yang menghasilkan prediksi penjualan pada bulan selanjutnya, Mei 2024 sebanyak 1.118 produk terjual. Saran bagi peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian pada setiap varian menu yang ada.

Kata kunci : Prediksi, Penjualan, *Ice Cream*, *Autoregressive*

Abstract

There are Micro Small Medium Enterprises (MSMEs) Jogja is included in the new category because of its launch in early 2023, but it already has a total turnover of hundreds of millions. This MSME focuses on enlisted Ice Cream sales with dozens of Ice Cream menu variants. The unstable level of sales originating from trends or seasons becomes a separate enemy for business actors. This study aims to carry out the permanent sales of MSME Jogja using the autoregressive method. The steps taken are (1) data collection, (2) Calculation of ACF and PACF, (3) data processing, and (4) calculation of error values. The data used in the current study is the 8 -8-month sales transaction data. The results showed that the autoregressive method can predict the sale of MSME Jogja with a low error value of MAE = 0.18 and RMSE = 0.14. With this, Ice Cream sales predictions using the Autoregressive Method can be accepted, which results in sales predictions in the following month, May 2024, as many as 1,118 products were sold. Suggestions for further researchers to research each existing menu variant.

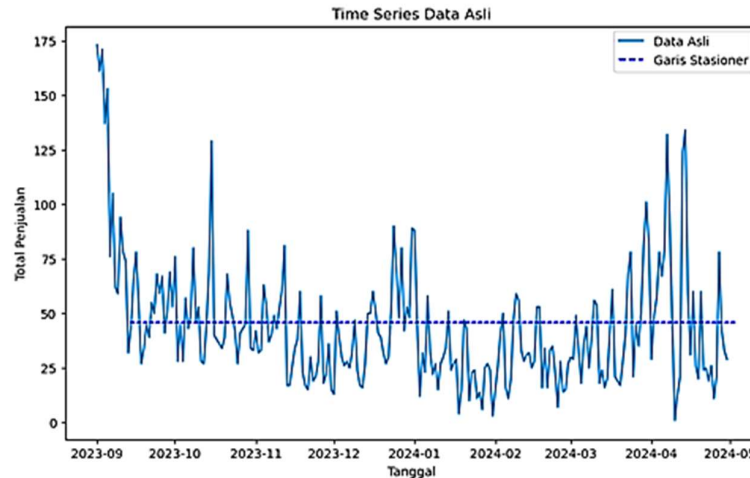
Keywords: Prediction, Sales, *Ice Cream*, *Autoregressive*

1. PENDAHULUAN

Usaha FNB (*Food and Beverage*) di Indonesia saat ini telah mengalami lonjakan yang pesat hingga menarik daya minat masyarakat dari lain daerah. Perkembangan jumlah bisnis FNB menjadikan para pelaku bisnis harus cerdas dalam menghadapi kompetitor dan kebutuhan pasar yang berubah-ubah. Oleh karena itu, setiap pengusaha di bidang FNB perlu memutar otak lebih dalam merumuskan strategi pemasaran, seperti mengambil manfaat dari data transaksi penjualan. (Wahyu S et al., 2022).

Di Indonesia, populasi Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) yang bergerak dalam usaha FNB meningkat dan menjadi sektor yang berkembang pesat (Singagerda et al., 2024). Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) merupakan suatu bentuk usaha

perdagangan yang dijalankan oleh perorangan maupun organisasi sebagai upaya meningkatkan kehidupan yang lebih baik dimana kehadiran UMKM ini dapat menjadi poin penting sebagai dongkrak tingkat perekonomian bawah (Karima et al., 2023). UMKM Jogja ini merupakan salah satu brand franchise yang bergerak di bidang FNB (Food and Beverage) terkhususnya ialah produk *Ice Cream*. Terhitung sejak pertama launching di tahun 2023, sudah memiliki puluhan mitra. Dengan keanekaragaman produk *Ice Cream* kekinian yang tentu menjadi daya Tarik tersendiri bagi calon mitra hingga konsumen itu sendiri. UMKM Jogja saat ini sudah mencapai ratusan produk terjual per hari. Berikut peneliti tampilkan *time series* penjualan pada gambar 1.



Gambar 1. *Time Series* Penjualan *Ice Cream*

Mengingat banyaknya transaksi yang ada tentu perhitungan prediksi penjualan diperlukan sebagai langkah pengembangan proses bisnis. Prediksi (*forecasting*) adalah pola analisis yang dibutuhkan apabila analis hendak melakukan perencanaan yang berdampak efektif dan efisien, khususnya dalam bidang bisnis. Tentu ini dapat menjadi peran yang penting dalam pengambilan keputusan yang penting (Mardiyono et al., 2022). Seorang pemilik bisnis harus memiliki kemampuan yang kuat dalam menentukan keputusan yang tepat demi menghadapi tantangan yang ada di masa depan, salah satu langkah yang dapat menunjang penentuan keputusan tersebut ialah melalui peramalan penjualan (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023). Dari sekian variatifnya model perhitungan dalam menentukan peramalan, terdapat satu metode yang gemar digunakan oleh peneliti berupa model analisis deret waktu. *Time Series* atau Deret Waktu adalah suatu pola kerangka dari parameter atau hasil dari pengamatan yang telah dilakukan pencatatan dalam periode waktu yang berkesinambungan. Salah satu analisis deret waktu yang sering digunakan adalah metode Autoregressive (AR). Penganalisaan deret waktu merupakan suatu proses analisis yang dimana menggunakan nilai-nilai masa sebelumnya guna mendapatkan hasil peramalan nilai-nilai di masa yang akan datang (Wulandary, 2020). Dengan adanya peramalan, diharapkan dapat melakukan antisipasi dalam menghadapi keadaan di masa yang akan datang (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023).

Terlihat pada plot *time series* yang ditampilkan pada gambar 1, data transaksi menunjukkan bahwa data bersifat stasioner. Metode *time series* memiliki bentuk analisis pola relasi antara variabel nilai yang akan diperkirakan melalui variabel waktu. Metode Peramalan Autoregressive merupakan satu dari beberapa teknik yang ada dalam peramalan deret waktu (Anggraeni, 2020). Pada penelitian sebelumnya oleh (Mardiyono et al., 2022) menjelaskan bahwa penerimaan siswa baru yang telah dilakukan peramalan menggunakan

metode *Autoregressive* pada periode yang akan datang dinyatakan berhasil dan sesuai. Pada pengujian validitas sistem mendapati nilai MAPE sebesar 19,94%. Dalam hal ini nilai MAPE berkategori rendah sehingga nilai prediksi dapat diterima. Selanjutnya, pada penelitian (Hartanto et al., 2022) menjelaskan bahwa kerangka prediksi ialah suatu pola yang memiliki tujuan akhir berupa perencanaan yang lebih efektif dalam menjalankan proses bisnis di suatu organisasi. Penelitian ini berfokus melakukan prediksi pendaftar pada periode yang mendatang dengan hasil pengujian MAPE sebesar 18,18%. Dimana pengujian MAPE bernilai rendah sehingga pemilihan model *Autoregressive* sudah dikatakan optimal sesuai data yang digunakan.

Selanjutnya pada penelitian (Pristiwanto, 2022) menghasilkan bahwa prediksi jumlah penjualan frame menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* dinilai sesuai dengan nilai MSE sebesar 15,778. Sesuai dengan kesimpulan peneliti, nilai error yang dihasilkan termasuk rendah sehingga pemilihan model ARIMA dapat diterima.

Model *autoregressive* memiliki beberapa keunggulan signifikan dalam prediksi penjualan. Pertama, model ini mampu menangkap pola musiman dan tren jangka panjang dalam data penjualan, yang sangat penting untuk produk dengan fluktuasi musiman (Ensafi et al., 2022). Selain itu, model *autoregressive* dapat mengakomodasi data yang tidak stasioner dengan melakukan *differencing*, memungkinkan model untuk memprediksi data dengan variasi yang tinggi secara akurat (Hawaldar et al., 2022). Dalam aplikasi praktis, model *autoregressive* telah terbukti efektif dalam berbagai studi kasus, termasuk prediksi penjualan barang yang menunjukkan keunggulan dalam akurasi prediksi dibandingkan metode tradisional lainnya (Subhani et al., 2022).

Peramalan memberikan dampak baik dalam sebuah industri dan usaha dalam jangka pendek maupun panjang untuk mengambil keputusan yang tepat. Dengan hasil peramalan yang tepat dan akurat dapat mengoptimalkan keuntungan (Prasetya et al., 2023). Peramalan penjualan merupakan sebuah bentuk penentuan dari proses penjualan pada suatu usaha dimana peramalan penjualan ini perlu ditingkatkan dalam implementasinya agar peramalan di masa yang akan datang dapat memiliki hasil yang baik sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan (Eriva et al., 2022).

Oleh karena itu, prediksi menggunakan metode *Autoregressive* dapat menjadi jawaban atas permasalahan pelaku usaha dalam melakukan analisis penjualan di masa yang akan datang. Sehingga tujuan penelitian untuk menentukan prediksi penjualan *Ice Cream* pada periode yang akan datang tercapai.

2. METODE PENELITIAN

Demi mencapai hasil peramalan penjualan yang baik, terdapat tahapan penelitian yang harus dilalui secara berurutan, berikut tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

a. *Pengumpulan Data*

Tahap awal dalam penelitian ini merupakan pengumpulan data aktual dengan cara melakukan pengambilan data yang berkaitan dengan objek penelitian (Ciptady et al., 2022). Data yang telah dikumpulkan selanjutnya perlu dilakukan observasi guna melakukan pengkajian data (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023). Data transaksi penjualan *Ice Cream* milik UMKM di Jogja yang berasal dari laporan otomatis sistem Kasir digunakan dalam penelitian prediksi ini. Dataset ini terdiri dari periode September 2023 hingga April 2024 (8 bulan). Berikut pada tabel 1 ditampilkan

Tabel 1. Data Penjualan *Ice Cream*

Tanggal	Total Penjualan
2023-09-01	173
2023-09-02	161
2023-09-03	171
2024-04-04	137
2024-04-05	153
2024-04-06	76
⋮	⋮
2024-04-24	26
2024-04-25	21
2024-04-26	78
2024-04-27	42
2024-04-29	33
2024-04-30	29

b. Pre-Processing

Dataset selanjutnya akan dilakukan *pre-processing* agar data dapat digunakan pada penelitian tahap selanjutnya salah satunya menghilangkan nilai yang kosong (*NaN*). Hal ini berarti kolom dengan penjualan harian dengan nilai *NaN* akan dieliminasi. Dikarenakan baris dengan kolom *NaN* tidak dapat digunakan pada proses perhitungan di tahap selanjutnya. *Pre-processing* data penjualan *Ice Cream* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman python.

c. Analisis ACF PACF

Analisis *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). PACF digunakan untuk mengidentifikasi hubungan langsung antara dua variabel sambil memperhitungkan pengaruh variabel lain. Sedangkan, ACF digunakan untuk mengukur korelasi antara variabel dan nilai-nilai yang tertinggal. Plot yang dihasilkan dari ACF dapat digunakan sebagai identifikasi apakah data memiliki kecenderungan mengalami kenaikan, penurunan, atau terdapat pengaruh musiman (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023). PACF juga digunakan untuk mengidentifikasi nilai lags yang akan dimasukkan dalam model AR. Selanjutnya, plot ACF juga dapat digunakan sebagai identifikasi apakah data *time series* yang digunakan tergolong stasioner atau tidak (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023).

d. Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengolahan data berdasarkan identifikasi pada ACF dan PACF. Model prediksi yang dipilih akan seputar model *Time Series* sesuai dengan data penjualan *Ice Cream* UMKM di Jogja yang digunakan pada penelitian ini. Perhitungan peramalan memerlukan identifikasi yang tepat guna mendapatkan metode yang sesuai sehingga hasil proyeksi-proyeksi pada masa yang akan datang layak digunakan dan dapat dipertanggung jawabkan. Pada Identifikasi ACF dan PACF ini sekaligus ditentukan lag. Nilai lag ini adalah nilai yang akan digunakan pada perhitungan prediksi penjualan menggunakan metode *Autoregressive*. Nilai lag ini berasal dari nilai signifikan dari data penjualan *Ice Cream* UMKM di Jogja tersebut. Setelah mendapatkan nilai dari perhitungan model *Autoregressive* selanjutnya dilakukan pencarian nilai yang memiliki efisiensi terbaik melalui estimasi parameter (Sinaga, 2023).

e. Perhitungan Nilai Error

Penentuan nilai Error digunakan sebagai langkah pengujian apakah nilai prediksi dikategorikan baik atau tidak. Dalam perhitungan peramalan seperti peramalan harga

saham, peramalan pendaftaran peserta didik atau peramalan tingkat penjualan perlu dilakukan pengujian akurasi dan kesalahan (Anggraeni, 2020). Untuk menentukan pengujiannya dapat dilakukan dengan mengurangi data aktual dengan data prediksi. Selanjutnya, memberikan pangkat 2 pada nilai error tersebut (Hartanto et al., 2022). Sehingga, melalui pengujian nilai error ini hasil perhitungan prediksi dapat dinyatakan sesuai atau tidak. Tingkat akurasi yang semakin besar dapat diartikan bahwa nilai peramalan yang telah dihitung memiliki tingkat akurasi yang semakin baik (Anggraeni, 2020). Dibutuhkan nilai error yang minimum dalam peramalan demi menunjang penentuan pengambilan keputusan yang tepat (Hassyddiqy & Hasdiana, 2023). Dengan demikian, semakin rendah nilai error yang didapatkan tentu semakin baik juga perhitungan peramalan dari model yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Pre-processing* merupakan tahap awal sebelum data digunakan untuk tahap selanjutnya. *Pre-processing* meliputi penghapusan nilai yang kosong (*Missing Value*), perubahan tipe data date dll. Dalam tahap ini, peneliti menggunakan bahasa pemrograman python dalam melakukan *pre-processing*. Hasil *pre-processing* dapat dilihat pada tabel berikut:

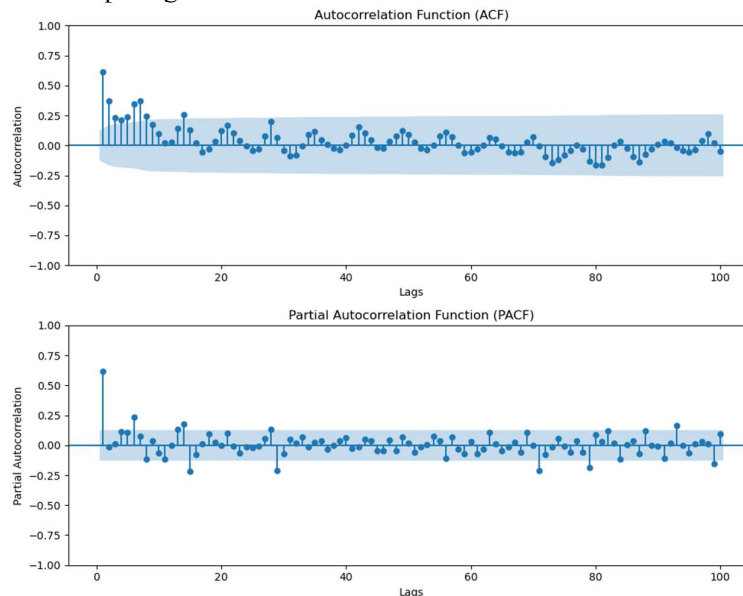
Tabel 2. Hasil *Pre-processing*

Variabel	Nilai
Count	243
Missing Value	0

Tabel menjelaskan bahwa dataset penjualan *Ice Cream* dengan total 243 baris yang hendak digunakan sudah bersih tanpa *missing value*, sehingga data sudah dapat digunakan untuk penelitian tahap selanjutnya.

1. ACF dan PACF

ACF dan PACF dapat digunakan dalam identifikasi penentuan model *Time Series*. Sehingga dengan penerapan model ACF dan PACF maka akan didapatkan hasil model prediksi yang sesuai dengan pola/tren dataset penjualan *Ice Cream* UMKM di Jogja yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut peneliti tampilkan plot ACF dan PACF pada gambar 2.



Gambar 1. Analisis ACF dan PACF

Berdasarkan plot ACF dan PACF terdapat pola tren tetapi tanpa pola musiman yang jelas. Dan pada ACF plot memiliki penurunan secara eksponensial menuju nol (*dies down*). Dengan demikian, metode *Autoregressive* (AR) sesuai dengan data yang digunakan dalam perhitungan prediksi penjualan di masa yang akan datang. Melalui identifikasi ACF dan PACF ini juga dapat ditentukan nilai lags yang hendak digunakan pada model *Autoregressive* (AR).

2. Model *Autoregressive* (AR)

Autoregressive memiliki fokus pada data historis di masa lalu yang diasumsikan dapat menjadi pola yang berlanjut hingga masa yang akan datang. Kelebihan *Autoregressive* adalah model ini memiliki kesederhanaan dalam penerapannya tetapi mampu menyesuaikan dengan perubahan pada data berbentuk *time series*. Dengan keunggulan ini seringkali digunakan dalam melakukan analisis keuangan dan ekonomi pada tren penjualan (Tan & Astuti, 2020) Model *Autoregressive* hanya melibatkan satu variabel *time series* (Vankadara et al., 2022). Model *Autoregressive* berguna karena sederhana mudah diimplementasikan serta efektif dalam penangkapan hubungan data *time series* (Tian et al., 2024).

Dari berbagai macam bentuk *time series* univariat dan stasioner, terdapat model yang bernama AR dengan mengimplementasikan bentuk univariat melalui penggunaan penjelasan dari data univariat itu sendiri (Nurhidayati 2021). Penelitian lainnya menyebutkan bahwa AR merupakan suatu model atau kerangka perhitungan rata-rata yang mendefinisikan bahwa suatu pengamatan pada waktu t dipengaruhi oleh nilai-nilai dari p periode historis sebelumnya. Persamaan model *autoregressive* orde p adalah (Vulandari & Parwitasari, 2018)

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

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + e_t \quad \text{AR1 (2)}$$

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + e_t \quad \text{AR2 (3)}$$

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + e_t \quad \text{AR3 (4)}$$

Keterangan:

Y = Nilai Prediksi

E = Nilai Error Pengujian

ϕ = Nilai Koef lag ke-

Berikut hasil perhitungan Estimasi Parameternya, telah ditunjukkan pada tabel.

Tabel 3. Estimasi Parameter AR

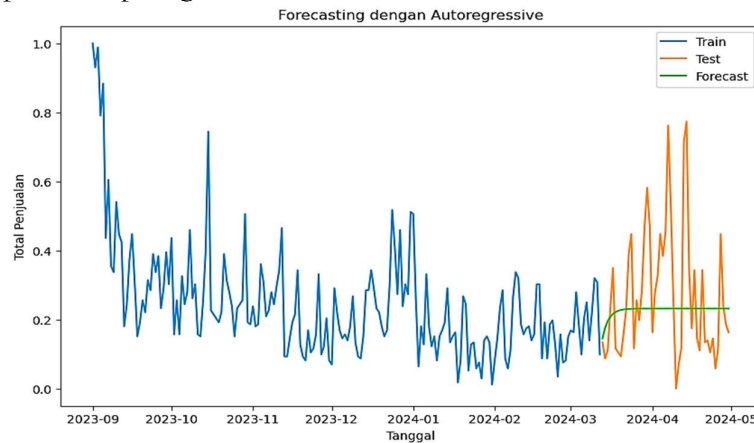
Tipe	Coef	P-Value
AR1	0.6388	0.00

Pada model AR1 menunjukkan nilai P-Value=0 sehingga dikatakan model AR1 merupakan model yang signifikan. Dengan demikian, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = 0.6388Y_{t-1} + e_t \quad (1)$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan prediksi penjualan. Prediksi penjualan sangat penting untuk melihat proyeksi-proyeksi penjualan di masa yang akan datang dengan begitu pemilik usaha dapat melakukan pengambilan keputusan lebih matang (Sinaga, 2023). Prediksi penjualan merupakan suatu aspek yang krusial dalam keberlangsungan sebuah proses bisnis karena dengan ilmu ini pemilik usaha dapat

memperkirakan jumlah produksi yang optimal (Hani’ah & Kurniawan, 2023). Dimana grafik perhitungan prediksi penjualan menggunakan bahasa pemrograman python yang dapat dilihat pada gambar



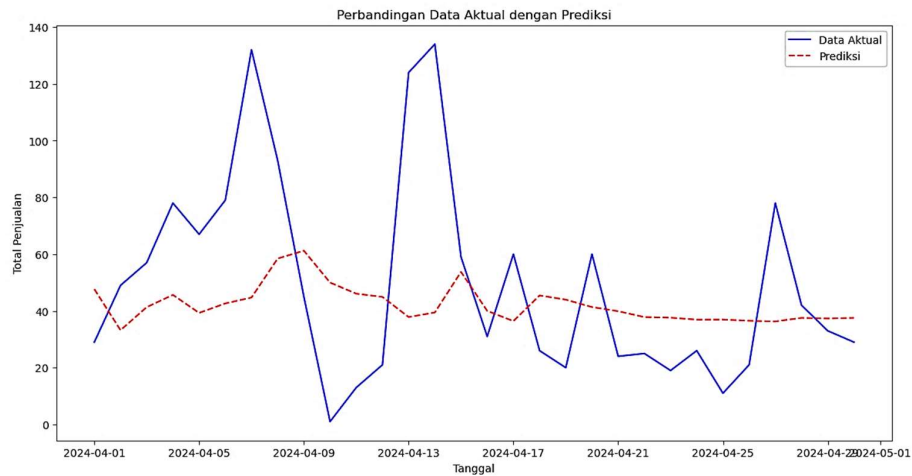
Gambar 2. Grafik prediksi perhitungan *Autoregressive*

Selanjutnya membagi nilai data train dengan data test berturut-turut 80:20 merupakan nilai yang optimal dalam menentukan nilai prediksi.

Tabel 4. Hasil Prediksi 20 Hari Mendatang

Tanggal	AR
2024-05-01	37
2024-05-02	38
2024-05-03	37
2024-05-04	37
2024-05-05	38
2024-05-06	37
2024-05-07	37
2024-05-08	38
2024-05-09	38
2024-05-10	37
2024-05-11	37
2024-05-12	37
2024-05-13	37
2024-05-14	37
2024-05-15	37
2024-05-16	36
2024-05-17	37
2024-05-18	36
2024-05-19	36
2024-05-20	37

Selanjutnya, hasil prediksi penjualan pada 1 minggu kedepan menggunakan metode *Autoregressive* dapat dilihat pada tabel 4. Sebagai contoh pada tanggal 1 Mei 2024 prediksi produk laku terjual ialah 37 produk sedangkan pada tanggal 19 Mei 2024 produk laku terjual sejumlah 36 produk, begitu pula seterusnya.



Gambar 4. Grafik perbandingan nilai aktual dengan nilai prediksi

Pada gambar 4 ditampilkan perbandingan total penjualan *Ice Cream* aktual dan prediksi penjualannya.

3. Nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE)
 Hasil perhitungan nilai MAE dan RMSE dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Error

Variabel	Nilai
RMSE	0,18
MAE	0,14

MAE merupakan suatu bentuk/model yang dapat digunakan sebagai tolak ukur tingkat keakuratan dalam perhitungan prediksi, hal ini dikatakan MAE dapat digunakan sebagai bentuk untuk pengujian hasil prediksi penjualan *Ice Cream* UMKM di Jogja ini. Nilai pengujian RMSE dan MAE dikatakan baik apabila mendekati 0 (nol). Sehingga, model *Autoregressive* pada prediksi penjualan *Ice Cream* UMKM di Jogja dikatakan baik dan dapat digunakan.

4. KESIMPULAN

Analisis prediksi penjualan pada UMKM Jogja menggunakan Model *Autoregressive* (AR) dimana nilai prediksi telah sesuai dengan sejumlah masalah yang telah dipaparkan sebelumnya. Berdasarkan hasil pengujian perhitungan metode *Autoregressive* (AR) diketahui nilai MAE = 0,18 dan RMSE = 0,14. Hal ini dikatakan model *Autoregressive* baik dan dapat digunakan untuk memprediksi penjualan UMKM *Ice Cream* di Jogja. Berdasarkan hasil perhitungan prediksi penjualan UMKM Jogja menggunakan metode *Autoregressive* pada periode berikutnya yaitu bulan Mei 2024 sebanyak 1.118 produk terjual.

5. REFERENSI

- Anggraeni, D. T. (2020). Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode *Autoregressive* Dan Web Scrapping Pada Indeks Saham Lq45 Dengan Python. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 5(2), 137–144. <https://doi.org/10.36341/rabit.v5i2.1401>

- Ciptady, K., Harahap, M., Jonvin, J., Ndruru, Y., & Ibadurrahman, I. (2022). Prediksi Kualitas Kopi Dengan Algoritma Random Forest Melalui Pendekatan Data Science. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 2(1). <https://doi.org/10.47709/dsi.v2i1.1708>
- Ensafi, Y., Amin, S. H., Zhang, G., & Shah, B. (2022). Time-series forecasting of seasonal items sales using machine learning – A comparative analysis. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2(1), 100058. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2022.100058>
- Eriva, C. Y., Arfiani, M., Ramadhan, R., Fauziah, S. R., & Paramita, S. (2022). Jurnal Ilmiah Akuntansi Peradaban. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Peradaban*, VIII(2), 157–169.
- Hani'ah, M., & Kurniawan, Y. (2023). Optimasi Parameter Holt–Winters Exponential Smoothing Menggunakan Multivariabel Golden Section Untuk Prediksi Penjualan Mobil Indonesia. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), 596–609. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i2.2386>
- Hartanto, B., Fitriasih, S. H., & Tomo, S. (2022). 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>
- Hassyyddiqy, H., & Hasdiana, H. (2023). Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 2(2), 92–100. <https://doi.org/10.47709/dsi.v2i2.2022>
- Hawaldar, I. T., Ullal, M. S., Sarea, A., Mathukutti, R. T., & Joseph, N. (2022). The Study on Digital Marketing Influences on Sales for B2B Start-Ups in South Asia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 23. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010023>
- Karima, Y., Putri, Z. E. B., & Purwanto, E. (2023). Penerapan Digital Marketing di UMKM Kripik Pisang Nickii Etjo Sukoharjo dalam Meningkatkan Omset Penjualan. *Seminar Nasional & Call for Paper HUBISINTEK*, 1–8. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-indonesia>
- 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>
- Prasetya, D., Pohan, M. E., Abdillah, M. A., & ... (2023). Analisis Metode Peramalan Penjualan Guna Menentukan Jumlah Persediaan (Suryana's Ice Cream). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 28692–28696. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.11561>
- Pristiwanto. (2022). Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Dalam Memprediksi Jumlah Penjualan Frame. *Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 2(1), 36–45. <https://doi.org/10.54209/jatilima.v2i1.142>
- Sinaga, S. A. (2023). Implementasi Metode Arima (Autoregressive Moving Average) Untuk Prediksi Penjualan Mobil. *Journal Global Technology Computer*, 2(3), 102–109. <https://doi.org/10.47065/jogtc.v2i3.4013>
- Singagerda, F. S., Rahmawati, L., & Sabri, A. Z. S. A. (2024). Linking supply chain management practices with supply chain performance and food and beverage: Evidence from SMEs' competitive advantage. *Uncertain Supply Chain Management*, 12(2), 829–840. <https://doi.org/10.52677/j.uscm.2024.1.004>

- Subhani, M. I., Ezhak, E., Osman, A., & Prachyangprecha, S. (2022). Volatilities in Market Shares through Financial Fundamentals for Global Automobile Industry. *Transportation Research Procedia*, 63, 2409–2420. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.277>
- Tan, E., & Astuti, I. (2020). Metode Autoregressive Integrated Moving Average untuk Meramalkan Penjualan. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(02), 149–158. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i02.43>
- Tian, K., Jiang, Y., Yuan, Z., Peng, B., & Wang, L. (2024). *Visual Autoregressive Modeling: Scalable Image Generation via Next-Scale Prediction*. 1–19. <http://arxiv.org/abs/2404.02905>
- Vankadara, L. C., Faller, P. M., Hardt, M., Minorics, L., Ghoshdastidar, D., & Janzing, D. (2022). Causal Forecasting: Generalization Bounds for Autoregressive Models. *Proceedings of Machine Learning Research*, 180, 2002–2012.
- Vulandari, R. T., & Parwitasari, T. A. (2018). Perbandingan Model AR(1), ARMA (1,1), dan ARIMA (1,1,1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.30651/must.v3i1.1620>
- Wahyu S, S., Nurchim, N., & Susanto, R. (2022). Penerapan Data Mining Dengan Algoritma Apriori pada Penjualan di New Java Steak. *DutaCom*, 15(2), 99–104. <https://doi.org/10.47701/dutacom.v15i2.2011>
- Wulandary, S. (2020). Vector Autoregressive Integrated (VARI) Method for Forecasting the Number of Internasional Visitor in Batam and Jakarta. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 17(1), 94–108. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v17i1.10536>