

Penerapan Model Moving Average dalam Menganalisis Jumlah Penjualan

Randa Andriana Putra¹, Uliano Wilyam Purba², Tria Yunanni³, Daris Samudra⁴, Nasywa Nur Afifah⁵

122450083¹, 122450098², 122450062³, 122450102⁴, 122450125⁵

Program Studi Sains Data Institut Teknologi Sumatera

Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jatiagung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

Email: randu.122450083@student.itera.ac.id¹, uliano.122450098@student.itera.ac.id², tria.122450062@student.itera.ac.id³, daris.122450102@student.itera.ac.id⁴, nasywa.122450125@student.itera.ac.id⁵

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan informasi saat ini berpengaruh besar pada perdagangan modern, khususnya e-commerce. Prediksi jumlah penjualan sangat penting dalam pengambilan keputusan bisnis, memungkinkan perusahaan mengoptimalkan persediaan, merencanakan strategi pemasaran, dan mengelola sumber daya dengan efisien. ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average) adalah alat umum dalam analisis deret waktu untuk memprediksi jumlah penjualan. Kombinasi komponen AR, I, dan MA (Moving Average) dalam ARIMA membantu mengatasi fluktuasi acak dalam data penjualan. Penelitian ini bertujuan meningkatkan pemahaman tentang penerapan ARIMA dalam prediksi jumlah penjualan e-commerce secara efisien dan akurat. Metode penelitian akan dijelaskan lebih rinci untuk memberikan wawasan berharga tentang penerapan model ARIMA dalam prediksi jumlah penjualan yang lebih baik.

METODE

A. Analisis Deret Waktu

Analisis deret waktu ialah analisis observasi berdasarkan urutan kejadian waktu. Analisis untuk mendapatkan gambaran tentang pola dari data deret waktu dengan cara mengamati data-data sebelumnya untuk memperkirakan sebuah nilai di waktu yang akan datang. Data diambil secara periodik berdasarkan rangkaian waktu, baik dalam satuan jam, hari, minggu, bulan, atau tahun. Kemudian, prediksi meliputi kegiatan pengamatan data masa lalu dan memperkirakannya di masa depan dalam bentuk perhitungan matematis. Forecasting sendiri adalah suatu taksiran atau prediksi dari situasi di masa yang akan datang yang didasarkan pada keadaan di masa lalu dan masa kini yang dibutuhkan untuk menetapkan kapan suatu kejadian akan berlangsung, agar dapat dilakukan tindakan yang sesuai. (Hutomo, A. 2018)

B. Moving Average

Metode perkiraan Moving Average ini dilakukan dengan pengambilan sekumpulan observasi, lalu merata-rata, serta menggunakan rata-rata itu sebagai prediksi untuk periode selanjutnya. Sebutan Moving Average ini digunakan karena tiap kali dilakukan pengamatan baru, nilai rata-rata tersebut dihitung dan digunakan sebagai perkiraan. (Fujiama, D. 2021)

a. Single Moving Average

Single moving average merupakan metode peramalan dimana mengambil sekelompok observasi dan mencari nilai rata-rata sebagai ramalan untuk periode (Fujiama, D. 2021). Metode Single Moving Average mempunyai ciri-ciri khusus yaitu :

1. Untuk menentukan prediksi pada periode yang akan datang memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu.
2. Semakin panjang periode rata-rata bergerak, semakin banyak efek penghalusan yang tercermin dalam perkiraan, sehingga menghasilkan rata-rata pergerakan yang lebih halus.

b. Double Moving Average

Double moving average berarti rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak sebelumnya, dan berdasarkan tanda $MA(k \times k)$, artinya rata-rata pergerakan k periode dari rata-rata pergerakan k periode.

Beberapa rumus Moving Average antara lain sebagai berikut:

$$MA = \Sigma X / \text{Total Periode}$$

Keterangan :

ΣX = Total dari semua data jangka waktu yang akan dikalkulasi

Jumlah Periode = Total periode rata-rata

$$MA = (n1 + n2 + n3 + \dots) / n$$

Keterangan :

MA = pergerakan dari rata-rata / mean / rata-rata

N1 = data kesatu

N2 = data kedua

N3 = data ketiga dan seterusnya hingga sejumlah banyak data

N = total periode pergerakan rata-rata

PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Dataset yang kami gunakan bersumber dari website Kaggle yang berjudul [Retail Store Sales Transactions \(Scanner Data\)](#). Dataset tersebut berisi penjualan barang konsumsi yang diperoleh dari pemindaian barcode pada setiap produk di tempat penjualan elektronik di toko ritel. Data tersebut memberikan informasi rinci tentang jumlah, karakteristik dan nilai barang yang dijual serta harganya. Dataset tersebut berisi 64.682 transaksi dari 5.242 SKU yang dijual kepada 22.625 pelanggan kurang lebih selama satu tahun, tepatnya dari tanggal 1 Februari 2016 hingga tanggal 31 Desember 2016.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

Kolom	Deskripsi
-------	-----------

Date of Sales Transaction	Tanggal dari transaksi penjualan (bertipe data timeseries)
Customer ID	ID unik setiap pelanggan yang melakukan transaksi
Transaction ID	ID unik setiap transaksi penjualan
SKU Category ID	ID unik untuk kategori produk tertentu
SKU ID	ID unik setiap produk yang terjual dalam transaksi
Quantity Sold	Jumlah produk yang terjual dalam transaksi tertentu (pcs)
Sales Amount	Total jumlah penjualan dalam transaksi (\$)

Berikut adalah beberapa sampel data dari setiap kolomnya pada dataset tersebut:

Unnamed: 0	Date	Customer_ID	Transaction_ID	SKU_Category	SKU	Quantity	Sales_Amount
0	1 02/01/2016	2547	1	X52	0EM7L	1.0	3.13
1	2 02/01/2016	822	2	2ML	68BRQ	1.0	5.46
2	3 02/01/2016	3686	3	0H2	CZUX	1.0	6.35
3	4 02/01/2016	3719	4	0H2	549KK	1.0	5.59
4	5 02/01/2016	9200	5	0H2	K8EHH	1.0	6.88

B. Analisis Program

Sebelum mengimplementasikan Moving Average untuk memprediksi jumlah penjualan, dilakukan preprocessing data terlebih dahulu, pada kasus ini antara lain yaitu menghapus kolom yang tidak dibutuhkan dan menangani missing value. Setelah dilakukannya preprocessing data pada dataset tersebut, maka dataset tersebut sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan nantinya pada pengimplementasian, berikut adalah hasil dari preprocessing datanya:

Date	Sales_Amount
01/02/2016	4341.46
01/03/2016	4436.42
01/04/2016	4637.34
01/05/2016	1514.17
01/06/2016	4750.01
...	...
31/05/2016	4186.64
31/07/2016	1341.96
31/08/2016	3955.78
31/10/2016	4691.38
31/12/2016	1713.20

Kolom yang digunakan adalah kolom Date yang bertipe data time series dan kolom Sales_Amount yang satuannya adalah dollar (\$). Kolom Date digunakan untuk menandakan tren waktu jumlah penjualan pada waktu tertentu serta memahami pola penjualan perubahan dari waktu ke waktu, sehingga dapat meramalkan penjualan di masa mendatang dengan menggunakan moving average.

```
sales_amount = dataset['Sales_Amount'].tolist()
sales_amount
```

Lalu, kolom Sales_Amount akan diubah ke dalam bentuk list agar dapat digunakan dalam algoritma moving average nantinya (variabel sales_amount). Setelah itu, implementasikan algoritma untuk menghitung moving average dengan parameter window_size yang merupakan ukuran atau jumlah data yang akan digunakan, pada kasus kali ini jumlah datanya yaitu 363, karena terdapat sebanyak 1 data sales amount setiap harinya selama 363 hari. Variabel sample di dalam fungsi moving_average_calculator berguna untuk menyimpan sementara sampel data yang akan digunakan. Lalu dengan menerapkan konsep closure, dibuat fungsi di dalam fungsi (nested function) bernama calculate untuk melakukan perhitungan moving averagena, yang menerima parameter new_sample yang mana merupakan data baru yang akan dimasukkan ke dalam perhitungan.

Terakhir, buat variabel moving_average yang merupakan penggunaan fungsi moving_average_calculator dengan parameter window_size nya adalah panjang dari sales_amount yang mana 363. Setelahnya, digunakan list comprehension atau perulangan dalam list dari setiap data untuk menghitung moving averagena.

```
def moving_average_calculator(window_size):
    samples = []

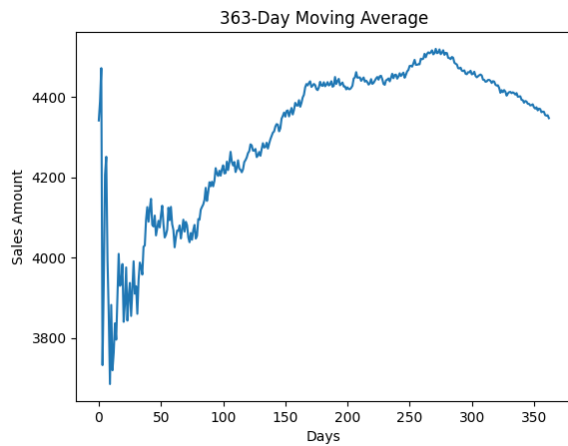
    def calculate(new_sample):
        samples.append(new_sample)
        if len(samples) > window_size:
            samples.pop(0)
        return sum(samples) / len(samples)

    return calculate

window_size = len(sales_amount)
moving_average = moving_average_calculator(window_size)
moving_averages = [moving_average(x) for x in sales_amount]
moving_averages
```

KESIMPULAN

Dengan memvisualisasikan hasil dari perhitungan moving average yang sudah dilakukan di atas. Dapat disimpulkan bahwa grafik moving average menunjukkan kenaikan selama 363 hari terakhir. Hal tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti peningkatan permintaan pelanggan, peningkatan strategi pemasaran, atau perubahan dalam penawaran produk. Dengan menganalisis rata-rata pergerakan, kita dapat mengidentifikasi tren dan pola dalam data penjualan yang dapat membantu menginformasikan keputusan dan strategi bisnis. Misalnya, jika rata-rata pergerakan terus meningkat, hal ini mungkin menunjukkan bahwa bisnis sedang bertumbuh dan diperlukan sumber daya atau investasi tambahan untuk mendukung pertumbuhan ini. Sebaliknya, jika rata-rata pergerakan menurun, hal ini mungkin menunjukkan bahwa penjualan sedang menurun dan perlu dilakukan perubahan untuk meningkatkan kinerja. Secara keseluruhan, rata-rata pergerakan menyediakan alat yang berguna untuk melacak tren penjualan dan membuat keputusan berdasarkan data historis.



REFERENSI

Fujiama, D. 2021. Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web. Universitas Sains dan Teknnologi Komputer Semarang.

Hutomo, A. Pemodelan Deret Waktu dan Peramalan Curah Hujan Pada Dua Belas Stasiun di Bogor. Jurnal Matematika, Statistika & Komputasi. Politeknik Negeri Bengkalis.