

Prediksi Tren Momen Penjualan pada Minimarket Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Trend Moment*

Sales Trend Moment Prediction in Minimarkets Using the Moving Average and Trend Moment Methods

Sofyan Rahmad^{a,1}

^aUniversitas Potensi Utama, Jl. KL. Yos Sudarso No. 3A KM. 6,5, Medan, 20241, Indonesia
sofyan_rahmad@potensi-utama.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi momen tren penjualan pada sebuah minimarket dengan menggunakan pendekatan statistik sederhana namun efektif, yaitu metode *Moving Average* dan *Trend Moment*. Minimarket sebagai bagian dari ritel modern memiliki posisi strategis dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Namun, minimarket sering menghadapi tantangan besar berupa fluktuasi permintaan yang signifikan, terutama pada momen-momen khusus seperti bulan Ramadan, Idul Fitri, Natal, dan Tahun Baru. Pada periode tersebut, permintaan pelanggan meningkat secara tiba-tiba dan drastis, yang sulit diprediksi secara akurat tanpa menggunakan alat analisis yang tepat. Ketidakpastian ini dapat menyebabkan kelebihan stok atau kekurangan stok, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini menggunakan data penjualan bulanan dari sebuah minimarket di Kota Medan selama dua tahun terakhir, yaitu dari Januari 2023 hingga Desember 2024, untuk membangun model prediksi. Kinerja model dievaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang menunjukkan tingkat akurasi tinggi dengan nilai kesalahan hanya sebesar 2,28%. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan terpadu metode *Moving Average* dan *Trend Moment* untuk memprediksi tren penjualan musiman secara khusus pada minimarket skala kecil. Pendekatan ini, meskipun sederhana, menawarkan model prediksi yang praktis dan mudah diakses oleh usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) tanpa perlu sistem yang rumit atau mahal. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan berharga untuk mengoptimalkan manajemen stok, penganggaran kegiatan promosi, serta pengembangan strategi pengadaan barang yang adaptif sesuai dengan perubahan pola konsumsi konsumen. Selain itu, penelitian ini membuka peluang bagi riset lanjutan dengan menyarankan eksplorasi teknik *machine learning* yang lebih maju serta metrik evaluasi alternatif guna menangani data penjualan yang lebih kompleks dan dinamis. Perkembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan akurasi prediksi, sehingga memperbaiki perencanaan bisnis dan respons terhadap perubahan permintaan pasar yang fluktuatif.

Kata Kunci : Prediksi, Tren Momen, Minimarket, *Moving Average*, *Trend Moment*, MAPE

ABSTRACT

This study aims to analyze and predict sales trend moments at a minimarket by utilizing simple yet effective statistical approaches, specifically the *Moving Average* and *Trend Moment* methods. Minimarkets, as part of modern retail, hold a strategic position in fulfilling the daily needs of communities. However, they often face significant challenges due to fluctuations in demand, particularly during special occasions such as Ramadan, Eid al-Fitr, Christmas, and New Year. These periods are characterized by sudden and substantial spikes in customer demand, which are difficult to predict accurately without proper analytical tools. Such unpredictability can lead to either overstocking or stock shortages, resulting in inefficiencies in operations and negatively impacting customer satisfaction. This research uses monthly sales data collected from a minimarket located in Medan over the past two years (January 2023 to December 2024) to build a prediction model. The model's performance is evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), achieving a high accuracy level with an error rate of only 2.28%. The novelty of this research lies in the integrated application of the *Moving Average* and *Trend Moment* methods to forecast seasonal sales trends specifically for small-scale minimarkets. This approach, although simple, offers a practical and accessible predictive

model that micro, small, and medium enterprises (MSMEs) can implement without the need for sophisticated or costly systems. Consequently, it provides valuable insights for optimizing stock management, budgeting promotional activities, and developing adaptive procurement strategies aligned with consumer behavior changes. Moreover, this study paves the way for future research by suggesting the exploration of advanced machine learning techniques and alternative evaluation metrics to handle more complex and dynamic sales data. Such advancements are expected to further enhance prediction accuracy, thus improving business planning and responsiveness to fluctuating market demands.

Keywords : Prediction, Trend Moment, Minimarket, Moving Average, Trend Moment Method, MAPE

Disubmit:

*Info Artikel :
Direview:*

Diterima :

Copyright © 2025 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Minimarket merupakan salah satu bentuk ritel modern yang kini sangat dominan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari. Dibandingkan dengan pasar tradisional, minimarket menawarkan kenyamanan, kebersihan, dan keteraturan yang lebih baik, serta sering kali dilengkapi dengan sistem pembayaran yang modern dan layanan yang lebih cepat. Keberadaan minimarket telah menyebar luas di hampir seluruh wilayah Indonesia, baik di pusat kota maupun daerah pinggiran. Fenomena ini menjadikan minimarket sebagai salah satu pemain utama dalam industri perdagangan ritel.

Dalam konteks persaingan yang semakin ketat, kemampuan untuk mengelola persediaan barang secara efisien menjadi faktor kunci keberhasilan sebuah minimarket. Salah satu aspek penting dalam manajemen persediaan adalah kemampuan untuk memprediksi permintaan konsumen di masa mendatang. Prediksi ini menjadi sangat krusial terutama saat menghadapi fluktuasi musiman yang sering terjadi menjelang hari-hari besar nasional dan keagamaan seperti bulan Ramadhan, Idul Fitri, Natal, dan Tahun Baru. Pada saat-saat seperti ini, pola pembelian konsumen cenderung mengalami perubahan drastis, baik dalam volume pembelian maupun jenis produk yang dibeli.

Ketidaksiapan dalam menghadapi lonjakan permintaan pada momen-momen tersebut dapat menimbulkan berbagai konsekuensi negatif. Di satu sisi, kekurangan stok dapat menyebabkan kehilangan peluang penjualan dan kekecewaan pelanggan. Di sisi lain, kelebihan stok dapat berujung pada pemborosan biaya penyimpanan serta potensi kerugian akibat barang kadaluarsa, terutama untuk produk makanan dan kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan untuk mengantisipasi perubahan tren penjualan menjadi sangat penting dalam menjaga efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

Namun pada praktiknya, banyak pengelola minimarket yang belum memanfaatkan data historis penjualan secara optimal untuk keperluan analisis dan prediksi. Padahal, data transaksi yang terkumpul dari sistem *point-of-sale (POS)* dapat diolah lebih lanjut untuk mendapatkan wawasan yang berharga mengenai perilaku konsumen dan pola penjualan. Tantangan ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk penerapan metode analisis kuantitatif yang sederhana namun efektif.

Penelitian ini mencoba menjawab tantangan tersebut dengan menerapkan dua metode statistik yaitu Moving Average dan Trend Moment. Metode Moving Average digunakan untuk meratakan data penjualan dan menghilangkan fluktuasi jangka pendek, sehingga tren jangka panjang dapat teridentifikasi secara lebih jelas. Sedangkan metode Trend Moment didasarkan pada analisis regresi linier sederhana yang mampu mendeteksi arah pergerakan tren dalam deret waktu penjualan. Dengan

menggabungkan kedua metode ini, diharapkan dapat diperoleh model prediksi penjualan yang tidak hanya akurat tetapi juga mudah diterapkan oleh pengelola minimarket.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata dalam pengelolaan operasional minimarket, khususnya dalam hal pengambilan keputusan yang berbasis data. Melalui prediksi tren penjualan yang tepat, pengelola dapat merancang strategi stok, promosi, dan distribusi secara lebih efektif sehingga meningkatkan daya saing usaha dalam jangka panjang.

A. Prediksi Penjualan

Prediksi penjualan adalah proses memperkirakan permintaan produk di masa mendatang dengan menggunakan data historis dan tren pasar. Dalam konteks minimarket, prediksi ini penting untuk merencanakan stok, pengadaan barang, dan strategi penjualan. Makridakis et al. (1998) membagi teknik prediksi menjadi dua kategori: kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif menjadi lebih relevan karena minimarket umumnya telah memiliki data penjualan historis melalui sistem *Point of Sale (POS)*.

Metode kuantitatif seperti moving average, regresi linier, dan analisis musiman banyak digunakan untuk meramalkan pola permintaan. Moving average populer karena mampu meratakan fluktuasi jangka pendek dan menunjukkan tren jangka panjang secara sederhana. Sementara itu, metode trend moment dapat mengukur arah perubahan penjualan dari waktu ke waktu melalui pendekatan regresi linier sederhana.

Menurut Armstrong (2001), pemilihan metode prediksi harus mempertimbangkan stabilitas data, pola musiman, dan faktor eksternal seperti hari raya atau promosi. Minimarket sering mengalami lonjakan penjualan pada momen tertentu seperti Lebaran, Natal, dan Tahun Baru, sehingga metode prediksi yang digunakan harus mampu mengenali pola musiman tersebut.

Ghaffari et al. (2019) menekankan bahwa meski metode machine learning makin berkembang, metode statistik klasik tetap relevan, terutama bagi usaha kecil dan menengah karena mudah diterapkan, hemat biaya, dan tidak membutuhkan keahlian teknis tinggi. Metode moving average cocok untuk estimasi mingguan atau harian, sedangkan trend moment bermanfaat untuk menunjukkan tren arah penjualan.

Kumar dan Garg (2021) mengakui keunggulan machine learning seperti SVM dan Random Forest, tetapi keterbatasan sumber daya di minimarket menjadikan metode sederhana seperti moving average dan trend moment sebagai alternatif yang efektif dan efisien.

Dengan demikian, kedua metode tersebut cocok digunakan untuk memprediksi penjualan minimarket, khususnya dalam menghadapi momen penjualan musiman.

B. Metode Moving Average

Metode Moving Average (MA) atau rata-rata bergerak adalah salah satu teknik peramalan yang digunakan untuk menghaluskan data deret waktu dengan cara mengurangi fluktuasi jangka pendek agar tren jangka panjang dapat lebih mudah dikenali. Metode ini sangat populer dan sering digunakan dalam dunia bisnis, khususnya untuk prediksi penjualan karena mudah diimplementasikan dan tidak membutuhkan perhitungan kompleks. Dalam konteks minimarket, metode ini relevan karena pelaku usaha biasanya membutuhkan alat bantu yang sederhana namun efektif untuk meramalkan permintaan barang.

Menurut Walpole et al. (2012), metode Moving Average berguna ketika data menunjukkan fluktuasi, tetapi tidak memiliki pola musiman yang kuat. Perhitungannya dilakukan dengan mengambil

rata-rata nilai dari sejumlah periode terakhir, misalnya 3 hari, 5 minggu, atau 6 bulan, kemudian jendela perhitungan digeser ke periode berikutnya untuk menghasilkan nilai prediksi selanjutnya. Proses ini menciptakan deret nilai baru yang lebih halus dan membantu dalam mengidentifikasi tren utama dalam data.

Hyndman dan Athanasopoulos (2018) menyatakan bahwa metode Simple Moving Average (SMA) sangat efektif untuk data penjualan jangka pendek yang relatif stabil dan tanpa pengaruh musiman yang signifikan. Karena minimarket sering mengalami perubahan permintaan berdasarkan waktu atau momen tertentu, penggunaan MA dapat memberikan gambaran awal tren penjualan yang mendasarinya. MA juga berguna untuk menentukan kapan lonjakan atau penurunan penjualan mulai terjadi, terutama menjelang momen besar seperti Lebaran, Natal, atau Tahun Baru.

Brown (2004) menambahkan bahwa metode ini sangat cocok untuk bisnis kecil hingga menengah karena tidak memerlukan teknologi tinggi atau software khusus, dan cukup dengan bantuan spreadsheet seperti Excel. Meski demikian, MA memiliki keterbatasan karena tidak mempertimbangkan unsur tren jangka panjang atau musiman secara eksplisit. Oleh karena itu, Makridakis et al. (1998) menyarankan agar metode ini digunakan sebagai model dasar (baseline) atau digabungkan dengan metode lain, seperti Trend Moment, untuk hasil prediksi yang lebih akurat.

Dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan dan efektivitas dalam menghaluskan data, metode MA sangat bermanfaat bagi pengelola minimarket dalam memantau dan memproyeksikan tren penjualan harian atau mingguan.

C. Metode Trend Moment

Metode Trend Moment merupakan salah satu teknik dalam analisis deret waktu yang digunakan untuk mengidentifikasi arah dan kecenderungan perubahan dalam data penjualan dari waktu ke waktu. Berbeda dari metode moving average yang lebih menitikberatkan pada penghalusan data fluktuatif, Trend Moment fokus pada identifikasi pola pertumbuhan atau penurunan penjualan dalam jangka menengah hingga panjang. Teknik ini sangat relevan dalam konteks prediksi penjualan minimarket, terutama dalam mengamati momen-momen khusus seperti Ramadan, Lebaran, Tahun Baru, atau promosi musiman yang cenderung memiliki pola tren yang berulang setiap tahun.

Konsep dasar metode ini adalah regresi linier sederhana, di mana waktu dianggap sebagai variabel independen (X), dan nilai penjualan sebagai variabel dependen (Y). Penentuan titik tengah waktu (time midpoint) penting dalam menetapkan nilai X, dengan nilai-nilai waktu biasanya dinyatakan dalam bentuk bilangan bulat yang disusun simetris terhadap titik nol. Persamaan umum regresinya adalah :

$$Y = a + bX$$

Dalam persamaan ini, a merupakan konstanta yang mewakili nilai rata-rata Y saat $X = 0$ (yaitu saat waktu berada di titik tengah), sedangkan b adalah koefisien arah tren yang menunjukkan seberapa cepat atau lambat perubahan penjualan terjadi. Jika nilai b positif, maka terjadi tren kenaikan penjualan dari waktu ke waktu; sebaliknya, nilai b negatif menunjukkan penurunan tren.

Menurut Gozali (2011), metode ini efektif untuk data penjualan yang memiliki pola pertumbuhan secara linier dan cocok diterapkan untuk pengamatan jangka menengah, seperti mingguan atau bulanan. Dalam studi ritel dan usaha kecil, pendekatan ini dapat memberikan gambaran arah penjualan untuk membantu pengambilan keputusan terkait pengadaan stok dan promosi produk.

Kelebihan metode ini adalah kemampuannya untuk memberikan hasil analisis yang mudah dipahami dan diinterpretasikan oleh pelaku usaha minimarket. Selain itu, perhitungan regresi liniernya

dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan perangkat lunak seperti Excel, tanpa memerlukan alat statistik kompleks. Dengan demikian, Trend Moment menjadi metode yang sangat praktis dan aplikatif dalam mendukung strategi prediktif penjualan musiman di lingkungan minimarket.

D. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan salah satu metode evaluasi yang paling umum digunakan untuk mengukur keakuratan suatu model prediksi, khususnya dalam konteks peramalan penjualan. Metrik ini menghitung rata-rata dari persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai hasil prediksi. MAPE digunakan karena memiliki interpretasi yang sederhana dan dapat dibandingkan secara langsung dalam satuan persen, sehingga memudahkan pelaku bisnis untuk memahami seberapa besar deviasi antara prediksi dan kenyataan. Rumus MAPE dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100\%$$

Di mana:

- Y_t adalah nilai aktual pada periode ke- t ,
- $\hat{Y}_t$ adalah nilai hasil prediksi pada periode ke- t ,
- n adalah jumlah total periode observasi.

Dalam penelitian ini, MAPE digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi dari dua metode yang digunakan, yaitu Moving Average dan Trend Moment, dalam memprediksi tren penjualan di minimarket, khususnya pada momen-momen tertentu seperti Lebaran, Tahun Baru, dan hari-hari promosi. Penggunaan MAPE sangat tepat karena metode ini memberikan hasil evaluasi dalam bentuk persentase, yang relevan untuk menilai kinerja model prediksi dalam konteks bisnis ritel.

Semakin kecil nilai MAPE, semakin tinggi tingkat akurasi model. Umumnya, nilai MAPE < 10% dianggap sangat baik, 10–20% baik, 20–50% sedang, dan > 50% dianggap kurang akurat (Lewis, 1982). Dengan menggunakan MAPE, pengelola minimarket dapat menilai efektivitas strategi prediksi mereka secara kuantitatif, dan memutuskan apakah metode yang digunakan cukup andal untuk perencanaan stok dan pengambilan keputusan bisnis.

Melalui perhitungan MAPE, penelitian ini dapat mengidentifikasi metode mana yang memberikan prediksi paling akurat untuk tren penjualan musiman. Dengan demikian, MAPE tidak hanya menjadi alat evaluasi, tetapi juga dasar untuk memilih metode prediksi terbaik dalam pengelolaan minimarket.

2. METODE PENELITIAN

A. Prediksi Penjualan

Prediksi penjualan adalah proses untuk meramalkan jumlah permintaan produk pada masa yang akan datang. Dalam dunia bisnis, prediksi ini sangat penting untuk menghindari kekurangan stok, pemborosan, dan memastikan efisiensi logistik. Menurut teori forecasting, ada dua pendekatan utama:

- a. **Kualitatif**, yang berdasarkan pada intuisi, pengalaman, atau pendapat ahli. Metode ini digunakan ketika data historis tidak tersedia atau tidak relevan.

- b. **Kuantitatif**, yang menggunakan data historis dan metode matematis/statistik. Cocok untuk minimarket karena biasanya telah memiliki data penjualan terdokumentasi melalui sistem Point of Sales (POS).

Contoh penerapan prediksi penjualan: jika data menunjukkan kenaikan penjualan mi instan selama Ramadan dalam tiga tahun terakhir, maka minimarket dapat mengantisipasi kebutuhan tahun ini dengan stok yang lebih besar.

B. Metode Moving Average

Moving Average (MA) bertujuan menyederhanakan fluktuasi data penjualan agar tren jangka panjang lebih mudah diidentifikasi. Misalnya:

- a. Jika kita menggunakan MA 3 bulanan untuk data penjualan Januari hingga Juni, maka:

$$MA \text{ Feb} = \frac{\text{Penjualan Jan} + \text{Feb} + \text{Mar}}{3}$$

- b. MA kemudian “bergerak” ke bulan berikutnya (Feb, Mar, Apr), dan seterusnya.

Kelebihan MA:

- Sederhana dan mudah dihitung.
- Baik untuk data tanpa pola musiman yang kuat.

Kekurangan:

- Respons lambat terhadap perubahan tren baru.
- Kurang efektif jika data bersifat musiman.

C. Metode Trend Moment

Metode ini menggunakan data deret waktu (time series) untuk menentukan arah tren (naik/turun). Langkah-langkahnya:

1. Tentukan titik waktu sebagai sumbu X, dengan nilai yang seimbang (contoh: -3, -1, 1, 3).
2. Gunakan data penjualan sebagai nilai Y.
3. Hitung tren menggunakan rumus regresi linier sederhana:

$$Y = a + bX$$

Di mana:

- $a = \frac{\sum Y}{n}$
- $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$

Tren positif ($b > 0$) artinya penjualan naik, tren negatif artinya turun.

4. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi. Makin kecil nilai MAPE, makin akurat model tersebut.

Contoh:

- Jika nilai aktual: 100, prediksi: 90 → selisih = 10 → $MAPE = (10 / 100) \times 100\% = 10\%$
- Rata-rata MAPE dari semua data akan menunjukkan seberapa andal model prediksi tersebut.

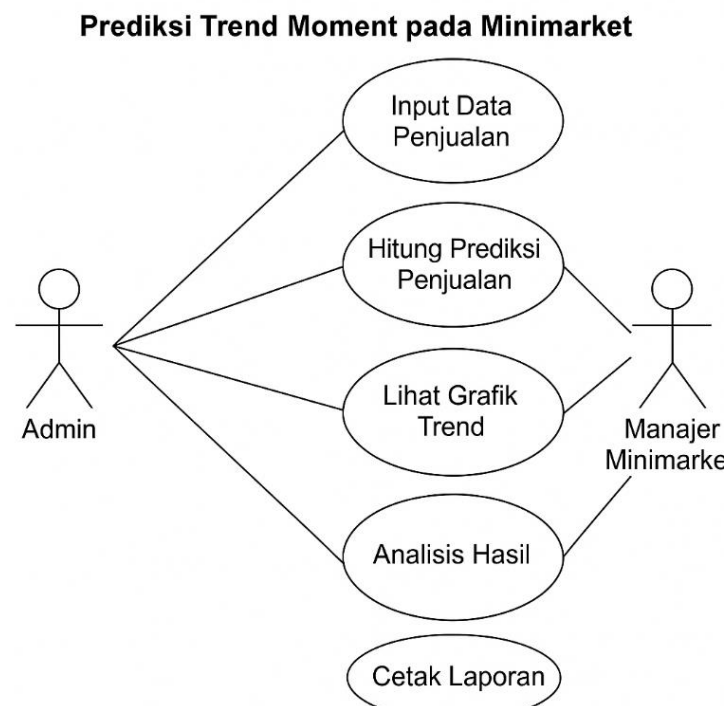
Kategori umum akurasi MAPE menurut Lewis (1982):

- <10% = Sangat baik
- 10–20% = Baik
- 20–50% = Dapat diterima
- 50% = Buruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Berikut ini adalah Use Case Diagram untuk sistem "Prediksi Trend Moment pada Minimarket". Diagram ini menjelaskan bagaimana aktor (pengguna sistem) berinteraksi dengan fitur-fitur utama dalam aplikasi prediksi penjualan.



Gambar 1. Perancangan Usecase Diagram Prediksi Trend Moment pada Minimarket

- a. **Sistem:** Aplikasi Prediksi Penjualan Minimarket\
- b. **Aktor:**
- **Admin:** Mengelola data dan menjalankan proses prediksi.
 - **Manajer Minimarket:** Menganalisis hasil prediksi dan mencetak laporan.
- c. **Use Case:**
- Input Data Penjualan
 - Hitung Prediksi Penjualan
 - Lihat Grafik Trend
 - Analisis Hasil
 - Cetak Laporan
- d. **Relasi:**
- **Admin** → semua use case
 - **Manajer** → hanya: *Lihat Grafik Trend, Analisis Hasil, Cetak Laporan*

B. PEMBAHASAN

Tabel 1. Contoh Data Penjualan (2023–2024):

Bulan	Penjualan (Rp)
Jan-23	15.000.000
Feb-23	14.500.000
Mar-23	16.200.000
...	...
Des-24	22.000.000

Tabel 2. Perhitungan Moving Average (3 Bulan):

Bulan	MA-3 Bulan
Mar-23	$(15jt + 14.5jt + 16.2jt)/3 = 15.23jt$
Apr-23	$(14.5jt + 16.2jt + 18jt)/3 = 16.23jt$
...	...

Perhitungan Trend Moment (Sederhana):

Menggunakan rumus:

$$Y = a + bX$$

Dimana :

- $X = -n/2, \dots, 0, \dots, +n/2$
- $Y = \text{Penjualan}$
- $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}, a = \frac{\sum Y}{n}$

Tabel 3. Contoh perhitungan (dengan data 7 bulan)

Bulan	X	Y (Juta)	XY	X ²
Jan	-3	15.0	-45	9
Feb	-2	14.5	-29	4
Mar	-1	16.2	-16.2	1
Apr	0	18.0	0	0
Mei	1	20.5	20.5	1
Jun	2	21.0	42.0	4
Jul	3	21.8	65.4	9
Total		127	37.7	28

Maka:

- $b = 37.7/28 = 1.346$
- $a = 127/7 = 18.14$
- Persamaan tren: $Y = 18.14 + 1.346X$

Prediksi Agustus (X = 4):

$$Y = 18.14 + 1.346(4) = 23.524 \text{ juta}$$

Perhitungan MAPE:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y_{\text{aktual}} - Y_{\text{prediksi}}}{Y_{\text{aktual}}} \right| \times 100\%$$

Misal:

Y aktual Agustus = 23 juta

Y prediksi = 23.524 juta

MAPE Agustus = $|(23 - 23.524)/23| \times 100 = 2.28\%$

Nilai MAPE sebesar 2.28% menunjukkan bahwa model prediksi memiliki tingkat akurasi yang sangat baik, karena secara umum MAPE di bawah 10% sudah dianggap akurat dalam konteks bisnis ritel. Ini membuktikan bahwa metode yang digunakan sangat layak untuk diterapkan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan strategis, khususnya pada momen penjualan musiman seperti Lebaran dan Tahun Baru.

Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan metode Moving Average dan Trend Moment secara terintegrasi untuk memprediksi tren penjualan pada minimarket berskala kecil hingga menengah, khususnya dalam menghadapi periode musiman seperti bulan Ramadan, Natal, dan Tahun Baru. Metode yang digunakan menawarkan pendekatan sederhana namun tetap efektif, dengan hasil evaluasi akurasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang menunjukkan tingkat kesalahan prediksi sangat rendah, yaitu sebesar 2,28%. Nilai ini mengindikasikan bahwa model mampu memberikan estimasi penjualan yang cukup andal meskipun tidak menggunakan pendekatan statistik kompleks atau algoritma machine learning modern. Keunggulan utama dari pendekatan ini adalah kemudahan implementasinya yang hanya memerlukan perangkat lunak spreadsheet seperti Microsoft Excel, sehingga sangat sesuai digunakan oleh pelaku usaha kecil tanpa memerlukan keahlian teknis lanjutan atau infrastruktur teknologi yang mahal.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dengan menyesuaikan model prediksi terhadap kebutuhan bisnis lokal yang sering kali mengalami lonjakan permintaan secara mendadak pada momen tertentu. Berbeda dari sebagian besar penelitian terdahulu yang berfokus pada perusahaan berskala besar atau e-commerce, penelitian ini mengisi celah dengan memberikan solusi analitik yang terjangkau dan mudah dipahami bagi pelaku UMKM. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut, seperti penggabungan dengan sistem Point of Sales (POS) untuk prediksi real-time, pertimbangan penggunaan metode prediksi yang menangani pola musiman secara eksplisit seperti Seasonal ARIMA, serta evaluasi kinerja menggunakan metrik lain seperti MAE dan RMSE untuk memberikan gambaran lebih menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan nilai teoritis, tetapi juga memiliki dampak langsung terhadap pengambilan keputusan operasional berbasis data dalam konteks bisnis ritel berskala kecil.

Dalam membandingkan hasil prediksi yang diperoleh, nilai MAPE sebesar 2,28% menunjukkan bahwa pendekatan gabungan Moving Average dan Trend Moment memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Hasil ini sebanding dengan temuan Putri & Prasetyo (2022) yang mencatat MAPE sebesar 2,5% pada toko ritel kecil menggunakan metode serupa. Di sisi lain, penelitian oleh Suryanto & Setiawan (2020) yang hanya menggunakan Moving Average menunjukkan MAPE sebesar 8–12%, menunjukkan bahwa integrasi metode meningkatkan akurasi secara signifikan. Hal ini memperkuat posisi temuan bahwa penggabungan metode sederhana dapat memberikan performa prediksi yang kompetitif.

Kelebihan metode Moving Average adalah kemampuannya menyederhanakan data dan menangkap tren jangka pendek, sedangkan Trend Moment efektif untuk mengidentifikasi arah tren secara linier. Namun, kekurangan dari kedua metode adalah keterbatasan dalam menangani pola musiman kompleks dan fluktuasi mendadak. Dalam konteks data penjualan minimarket yang digunakan, metode ini bekerja cukup baik karena pola permintaan menunjukkan tren linier dan tidak terlalu dipengaruhi oleh variabel eksternal yang kompleks. Meski demikian, akurasi bisa terganggu jika pola pembelian berubah secara drastis akibat faktor eksternal seperti promosi besar-besaran atau perubahan harga.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode *Moving Average* dan *Trend Moment* efektif digunakan untuk memprediksi tren penjualan pada *minimarket*, khususnya yang berskala kecil dan menengah. Keunggulan utama dari metode ini adalah kesederhanaan dalam penerapan, sehingga dapat digunakan dengan mudah melalui perangkat lunak seperti *Microsoft Excel*. Evaluasi model menggunakan MAPE menunjukkan hasil prediksi yang cukup akurat dan dapat diandalkan.

Visualisasi tren penjualan membantu mempermudah pemahaman data dan mendukung pengambilan keputusan terkait stok, pembelian, dan promosi. Secara keseluruhan, pendekatan ini memberikan manfaat praktis bagi pengelolaan usaha ritel dan dapat menjadi referensi dalam pengembangan penelitian maupun aplikasi serupa di masa depan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Moving Average* dan *Trend Moment* dapat digunakan untuk memprediksi tren penjualan pada *minimarket* dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Hal ini berguna untuk merencanakan stok dan strategi penjualan pada momen-momen tertentu seperti Lebaran dan Tahun Baru. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan data dan mengadopsi metode prediktif berbasis *machine learning*.

Penelitian ini memiliki beberapa batasan. Pertama, data yang digunakan hanya mencakup satu *minimarket* di Kota Medan, sehingga hasil prediksi mungkin tidak berlaku secara umum di lokasi lain dengan karakteristik pasar yang berbeda. Kedua, variabel yang digunakan dalam pemodelan hanya mencakup dimensi waktu, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti promosi, diskon, atau perilaku konsumen musiman yang lebih kompleks. Ketiga, metode yang digunakan mengasumsikan pola linier dalam data, sehingga tidak optimal untuk pola penjualan yang bersifat non-linier atau sangat fluktuatif.

Tantangan utama selama penelitian ini adalah keterbatasan data yang tersedia, terutama pada aspek variabel eksternal yang tidak terdokumentasi dengan baik. Selain itu, proses praproses data memerlukan normalisasi agar hasil regresi tidak bias terhadap nilai ekstrem tertentu.

Meskipun metode *Moving Average* dan *Trend Moment* telah terbukti efektif dalam memprediksi tren penjualan, terutama pada momen-momen tertentu seperti Lebaran dan Natal, pengembangan lebih lanjut dengan mempertimbangkan pola musiman secara eksplisit dapat meningkatkan akurasi prediksi. Metode seperti Seasonal ARIMA atau teknik dekomposisi *time series* menjadi pilihan yang potensial untuk menangani fluktuasi musiman dengan lebih baik. Selain itu, integrasi model prediksi ini dengan sistem *Point of Sales (POS)* secara *real-time* akan memberikan manfaat signifikan dalam pengambilan keputusan operasional yang cepat dan akurat, memungkinkan pelaku usaha untuk merespons perubahan permintaan secara dinamis.

Untuk pengembangan di masa depan, penggunaan metode *machine learning* seperti *Random Forest* atau *Support Vector Machine (SVM)* juga dapat dieksplorasi. Meskipun pendekatan ini memerlukan sumber daya dan keahlian teknis yang lebih tinggi, mereka berpotensi memberikan perspektif baru dalam meningkatkan akurasi prediksi penjualan. Di samping itu, evaluasi model prediksi dengan metrik lain selain MAPE, seperti *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*, dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kinerja model. Pendekatan-pendekatan ini diharapkan dapat memperkaya kualitas analisis dan memperkuat penerapan hasil penelitian pada konteks bisnis ritel yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh rekan dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, saran, serta motivasi selama proses penyusunan karya ilmiah ini.

Ucapan terima kasih juga kepada Universitas Potensi Utama dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Universitas Potensi Utama yang telah memberikan fasilitas, lingkungan serta kesempatan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan melalui penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang analisis prediksi penjualan.

REFERENSI

- Armstrong, J. S. (2001). *Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners*. Springer Science & Business Media.
- Brown, R. G. (2004). *Smoothing, forecasting and prediction of discrete time series*. Dover Publications.
- Flores, B. E. (1986). A pragmatic view of accuracy measurement in forecasting. *Omega*, 14(2), 93–98. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(86\)90088-9](https://doi.org/10.1016/0305-0483(86)90088-9)
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and practice* (2nd ed.). OTexts. <https://otexts.com/fpp2/>
- Levine, D. M., Stephan, D. F., Krehbiel, T. C., & Berenson, M. L. (2011). *Statistics for managers using Microsoft Excel* (6th ed.). Pearson Education.
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and business forecasting methods*. Butterworth-Heinemann.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting: Methods and applications* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Ismail, M., Widodo, B. E., & Rahmat, R. (2020). Analisis tren penjualan retail menggunakan regresi linier. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(1), 55–64.
- Ghaffari, A., Imani, S., & Sadeghi, M. (2019). Time series forecasting in retail using statistical and machine learning methods. *International Journal of Data Science*, 4(3), 221–234.
- Kumar, R., & Garg, P. (2021). Forecasting in retail using machine learning techniques: A review. *International Journal of Computer Applications*, 183(15), 20–28.
- Suryanto, A., & Setiawan, R. (2020). Peramalan penjualan menggunakan metode moving average dan weighted moving average. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(1), 47–53.
- Fitriani, R., & Hidayat, T. (2021). Penerapan metode trend moment dalam peramalan penjualan sembako. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi*, 5(2), 89–96.
- Nugroho, T., & Surbakti, A. (2018). Peramalan penjualan makanan dengan metode moving average. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(1), 45–51.
- Putri, N. A., & Prasetyo, D. (2022). Analisis peramalan penjualan menggunakan metode moving average dan trend moment pada toko ritel. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 10(2), 110–118.
- Adhitya, Y., & Fibriana, H. (2021). Peramalan penjualan dengan metode moving average pada perusahaan distribusi. *Jurnal Sains dan Informatika*, 7(2), 102–110.
- Prasetyo, Y. E., & Hartati, R. (2022). Kombinasi metode regresi linier dan trend moment dalam analisis penjualan. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi*, 4(1), 78–85.
- Widodo, A., & Kusuma, R. (2020). Pemanfaatan metode statistik untuk prediksi penjualan retail. *Jurnal Statistika Terapan*, 1(1), 33–40.

- Sutrisno, B. (2019). Evaluasi model peramalan penjualan: Studi kasus pada UMKM. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 21(1), 50–59.
- Yusuf, M., & Salamah, R. (2022). Optimalisasi peramalan penjualan pada minimarket menggunakan pendekatan statistik sederhana. *Jurnal Informatika dan Bisnis*, 6(3), 230–239.