

IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK PREDIKSI HARGA CABAI RAWIT MERAH MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE (STUDI KASUS: KABUPATEN BEKASI)

Ja'izah Lutfiyah Az-Zahra, Apriade Voutama

Sistem Informasi, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jalan HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur Kab. Karawang 41361 Jawa Barat,
jaizahazzahra@gmail.com

ABSTRAK

Harga komoditas pangan, khususnya Cabai Rawit Merah, memiliki tingkat fluktuasi yang tinggi dan berdampak langsung pada stabilitas harga serta pengendalian inflasi daerah. Pemantauan yang dilakukan oleh Diskominfosantik Kabupaten Bekasi memerlukan analisis peramalan agar potensi lonjakan harga di pasar dapat diantisipasi lebih dini. Studi ini bertujuan mengimplementasikan data mining untuk memprediksi harga harian Cabai Rawit Merah menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Metode SMA dipilih karena memiliki proses perhitungan yang sederhana, mudah diinterpretasikan, dan sesuai untuk peramalan jangka pendek berbasis data historis harian. Dataset yang digunakan merupakan data sekunder harga kebutuhan pokok Kabupaten Bekasi periode 1 Januari sampai 31 Desember 2025. Dataset dibagi secara kronologis menjadi 80% data latih atau 292 hari dan 20% data uji atau 73 hari untuk menjaga urutan waktu pada data deret waktu. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, *preprocessing*, penerapan SMA dengan parameter 3 hari, 5 hari, dan 7 hari, serta evaluasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa SMA 3 hari menghasilkan nilai MAE terendah sebesar Rp 1.781,22, sehingga menjadi parameter terbaik dibandingkan SMA 5 hari dan SMA 7 hari. Temuan ini menunjukkan bahwa SMA dapat digunakan sebagai pendekatan awal untuk mendukung prediksi harga harian Cabai Rawit Merah di Kabupaten Bekasi.

Kata kunci : Data Mining, Cabai Rawit Merah, Prediksi Harga, Single Moving Average, Mean Absolute Error.

1. PENDAHULUAN

Harga komoditas pangan merupakan salah satu indikator krusial dalam menjaga stabilitas ekonomi daerah serta pengendalian inflasi. Salah satu komoditas yang kerap mengalami fluktuasi harga signifikan adalah Cabai Rawit Merah. Pergerakan harga komoditas ini perlu diperhatikan karena kenaikan harga pangan dapat berdampak pada menurunnya daya beli masyarakat, meningkatnya beban pengeluaran rumah tangga, terganggunya perencanaan belanja pedagang dan pelaku usaha kuliner, serta mendorong perlunya intervensi pemerintah daerah dalam menjaga stabilitas pasokan dan harga. Dalam konteks Kabupaten Bekasi, pemberitaan Teras Pasundan yang mencantumkan sumber Bekasi.kab.go.id menjelaskan bahwa Kabupaten Bekasi termasuk daerah *non-IHK* sehingga pemantauan gejolak harga dilakukan melalui Indeks Perkembangan Harga (IPH) berdasarkan data harian hasil pemantauan pasar kebutuhan pokok [1]. Pada Februari 2025, nilai IPH mingguan Kabupaten Bekasi tercatat berfluktuasi, yaitu 1,74% pada minggu pertama, -2,30% pada minggu kedua, -2,64% pada minggu ketiga, dan -1,33% pada minggu keempat [1]. Selain itu, harga Cabai Rawit Merah di sejumlah pasar Kabupaten Bekasi menjelang Ramadan 2025 berada pada kisaran Rp60.000 sampai Rp80.000 per kilogram [2], sedangkan pada awal Desember 2025 harga Cabai Rawit Merah di Pasar Baru Cikarang dilaporkan mencapai Rp95.000 per kilogram akibat menurunnya pasokan dari daerah pengirim [3]. Kondisi tersebut

menunjukkan bahwa pergerakan harga Cabai Rawit Merah bersifat dinamis dan memerlukan mekanisme prediksi berbasis data historis agar potensi perubahan harga dapat dipantau secara lebih terukur.

Perkembangan teknologi informasi mendorong pemanfaatan teknik data mining dalam proses analisis serta peramalan data runtun waktu (*time series*). *Data mining* memungkinkan proses ekstraksi pola tersembunyi dari kumpulan data historis sehingga dapat diterapkan guna mendukung prediksi di masa depan. Dalam konteks peramalan harga komoditas, berbagai metode *time series* telah digunakan, seperti ARIMA yang dinilai mampu memberikan tingkat akurasi yang baik pada data harga pangan [4]. Selain itu, metode *Exponential Smoothing* serta *Weighted Moving Average* juga diterapkan dalam prediksi harga beras dan cabai dengan evaluasi menggunakan indikator kesalahan seperti MAPE [5]. Pendekatan lain seperti *Seasonal ARIMAX* mempertimbangkan faktor musiman dalam pemodelan harga cabai pada skala nasional.

Meskipun metode-metode peramalan dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi banyak digunakan, penerapan metode yang lebih sederhana seperti *Single Moving Average* (SMA) tetap relevan, khususnya pada data harga harian yang berfluktuasi dalam jangka pendek dan tersedia dalam jumlah terbatas. SMA bekerja dengan menghitung rata-rata dari sejumlah data terbaru sehingga hasil prediksi mudah dipahami dan dapat dijelaskan secara langsung kepada pengguna nonteknis. Alasan pemilihan SMA

dalam penelitian ini adalah karena metode tersebut tidak memerlukan banyak parameter, proses komputasinya ringan, serta dapat menjadi model dasar (*baseline*) untuk melihat sejauh mana pola harga historis mampu merepresentasikan pergerakan harga Cabai Rawit Merah di tingkat kabupaten. Pemilihan SMA juga didukung oleh penelitian Bianto dkk. [6] yang menerapkan Simple Moving Average untuk prediksi harga cabai harian. Sejalan dengan hal tersebut, Dardanella dkk. [7] juga melakukan peramalan harga jual cabai merah di Pasar Rakyat Kemang Bogor dengan membandingkan metode Moving Average dan Exponential Smoothing, sehingga penelitian tersebut memperkuat bahwa harga cabai yang fluktuatif dapat dianalisis menggunakan pendekatan peramalan kuantitatif.

Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada data skala nasional atau provinsi serta menggunakan model yang relatif kompleks. Belum banyak penelitian yang mengimplementasikan metode *Single Moving Average* pada data harga harian tingkat kabupaten berbasis data resmi pemerintah daerah sebagai dasar pengambilan kebijakan lokal. Maka dari itu, studi ini berupaya mengisi celah tersebut dengan mengimplementasikan metode *Single Moving Average* pada data harga harian Cabai Rawit Merah yang diperoleh dari Diskominfosantik Kabupaten Bekasi.

Data yang diterapkan pada studi ini mencakup 12 dataset bulanan selama satu tahun, di mana setiap dataset memuat pencatatan harga harian berbagai bahan pokok. Fokus penelitian diarahkan pada komoditas Cabai Rawit Merah karena karakteristik fluktuasinya yang signifikan dibandingkan komoditas lainnya. Dengan memanfaatkan teknik data mining melalui pendekatan *Single Moving Average*, studi ini bertujuan guna memprediksi pergerakan harga Cabai Rawit Merah serta mengidentifikasi pola tren yang dapat mendukung perencanaan kebijakan pengendalian harga di tingkat daerah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Mining

Data mining merupakan proses penggalian dan ekstraksi informasi dari data berukuran besar untuk menemukan pola, hubungan, serta pengetahuan baru. Proses ini mengadopsi pendekatan statistik kecerdasan buatan, dan *machine learning* guna mendukung pengambilan keputusan berbasis data [8]. Dalam perkembangannya, *data mining* menjadi bagian penting dalam pengelolaan data modern karena mampu mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai strategis.

Data mining adalah tahapan utama dalam proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)*, yaitu suatu proses sistematis guna menemukan pengetahuan baru dari basis data [9]. Tahapan dalam KDD meliputi seleksi data, pembersihan (*preprocessing*), transformasi data, proses *data mining*, serta evaluasi dan interpretasi hasil. Tahapan ini memastikan data

yang dianalisis telah divalidasi sehingga pola yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Secara umum, teknik dalam *data mining* dapat diklasifikasikan menjadi berbagai kategori, antara lain *classification*, *clustering*, *association rule*, *estimation*, dan *forecasting* [8]. Teknik *forecasting* diterapkan guna memprediksi nilai atau kondisi di masa mendatang berdasarkan pola historis data yang tersedia. Metode ini banyak diterapkan pada analisis *time series*, seperti peramalan harga komoditas, permintaan pasar, maupun tren ekonomi.

Dalam konteks penelitian ini, *data mining* diterapkan guna mengkaji data historis harga cabai guna menghasilkan model peramalan yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan pendekatan *forecasting* sebagai bagian dari teknik *data mining*, penelitian ini berupaya mengidentifikasi pola pergerakan harga berdasarkan data masa lalu sehingga dapat digunakan sebagai dasar prediksi periode berikutnya.

2.2. Time Series Forecasting

Time Series Forecasting merupakan teknik prediksi yang digunakan untuk menentukan nilai masa depan berdasarkan data historis yang tersusun secara kronologis dalam interval waktu tertentu. Karakteristik utama data runtun waktu terletak pada ketergantungan antarperiode, di mana nilai pada suatu waktu dipengaruhi oleh nilai pada periode sebelumnya. Oleh karena itu, analisis *time series* berfokus pada identifikasi pola seperti tren, musiman, dan fluktuasi guna menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Metode peramalan runtun waktu dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan dengan menganalisis pola data masa lalu serta membandingkan performa beberapa metode peramalan untuk memperoleh tingkat akurasi terbaik [6]. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan metode yang tepat menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas hasil prediksi.

Penerapan metode *Single Moving Average* dalam proses peramalan berbasis *time series* menunjukkan bahwa metode tersebut mampu menghasilkan prediksi yang cukup baik pada data dengan pola relatif stabil [10]. Temuan tersebut menegaskan bahwa metode sederhana dalam *time series forecasting* tetap relevan digunakan sesuai dengan karakteristik data.

Selain itu, peramalan runtun waktu banyak diterapkan dalam bidang ekonomi dan bisnis sebagai dasar perencanaan serta pengendalian, sehingga berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data [11]. *Time series forecasting* dengan demikian dapat dipahami sebagai pendekatan analitis berbasis data historis yang diterapkan guna memproyeksikan nilai di masa mendatang, dengan tingkat akurasi yang dipengaruhi oleh pola data dan metode yang digunakan.

2.3. Single Moving Average

Single Moving Average (SMA) merupakan salah satu metode peramalan deret waktu (*time series*) yang bekerja dengan mengambil nilai pengamatan masa lalu dan menghitung rata-ratanya untuk memprediksi nilai di masa depan [6]. Metode ini dinilai sebagai teknik peramalan yang efisien dan sederhana karena kemampuannya dalam menangkap tren jangka pendek tanpa menggunakan pembobotan khusus dalam proses perhitungannya [7]. Konsep utama dari SMA adalah memanfaatkan kumpulan data aktual yang terbaru guna membangkitkan nilai ramalan untuk periode selanjutnya.

Secara sistematis, peramalan menggunakan metode SMA dapat dihitung menggunakan Persamaan (1) berikut:

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

- S_{t+1} = Hasil prediksi harga untuk periode selanjutnya (besok).
- X_t = Harga aktual pada periode saat ini (hari ini).
- X_{t-1} = Harga aktual pada satu periode sebelumnya (kemarin).
- n = Rentang jumlah periode waktu yang diterapkan guna menghitung rata-rata (misalnya 3, 5, atau 7 hari).

Penerapan metode SMA memiliki sejumlah kelebihan utama, yaitu kemampuannya dalam menghaluskan fluktuasi acak jangka pendek dan menonjolkan tren umum dari suatu pergerakan data yang bergejolak, seperti pada kasus harga komoditas pangan [12]. Semakin panjang jangka waktu (nilai n) yang digunakan dalam perhitungan, maka efek pelicinan (*smoothing*) akan semakin terlihat dan hasil peramalannya menjadi lebih stabil. Hal ini menjadikan metode SMA sangat efektif digunakan untuk memberikan gambaran awal arah tren dalam jangka waktu pendek hingga menengah.

Meskipun memiliki keunggulan dalam hal kemudahan implementasi pada proses pengolahan *data mining* [13], metode SMA juga memiliki keterbatasan. Kelemahan utama metode ini adalah ketidakmampuannya dalam menangkap perubahan pola data yang terjadi secara mendadak. Selain itu, metode ini murni hanya bergantung pada perhitungan data historis dan memberikan bobot pengaruh yang sama rata terhadap semua data pada periode n tersebut.

2.4. Mean Absolute Error (MAE)

MAE merupakan ukuran yang diterapkan guna menghitung rata-rata kesalahan absolut antara hasil prediksi dan nilai sebenarnya [14]. Berbeda dengan metrik yang mengkuadratkan kesalahan, nilai absolut pada MAE berfungsi memberikan gambaran penyimpangan yang proporsional tanpa memperbesar efek dari pencilan data (*outlier*) [15].

Secara matematis, nilai evaluasi MAE dapat dihitung menggunakan Persamaan (2) berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i| \quad (2)$$

Keterangan :

- Y_i = Nilai data aktual pada periode ke- i
- $\hat{Y}_i$ = Nilai data hasil prediksi pada periode ke- i
- n = Jumlah total data observasi pengujian

Penggunaan MAE sangat direkomendasikan karena kemudahannya dalam menginterpretasikan hasil. Untuk menentukan metode prediksi dengan akurasi tinggi, diperlukan pengukuran tingkat kesalahan. Semakin kecil nilai kesalahan, semakin baik hasil prediksi [15]. Nilai kesalahan yang ditampilkan memiliki satuan yang sama dengan data aslinya, sehingga sangat mudah dipahami.

Dalam penelitian ini, MAE akan difungsikan sebagai metrik utama untuk mengevaluasi kinerja peramalan metode *Single Moving Average* (SMA) terhadap data harga Cabai Rawit Merah. Nilai MAE akan menunjukkan rata-rata melesetnya prediksi harga dalam satuan Rupiah harian.

2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait peramalan (*forecasting*) pergerakan harga komoditas cabai telah banyak dilakukan dengan berbagai pendekatan *time series*. Penelitian yang sangat relevan dilakukan oleh Bianto dkk.[6] yang membangun sistem prediksi harga komoditas cabai di wilayah Jawa Timur menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA). Hasil studi tersebut menegaskan bahwa algoritma SMA sangat efektif diterapkan guna membantu pengambilan keputusan di tengah fluktuasi harga cabai yang signifikan setiap harinya. Sejalan dengan hal tersebut, Dardanella dkk. [7] melakukan peramalan harga jual cabai merah di Pasar Rakyat Kemang Bogor dengan membandingkan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan peramalan kuantitatif dapat digunakan untuk membaca pola harga cabai yang berfluktuasi, meskipun hasil evaluasinya menunjukkan *Exponential Smoothing* memiliki nilai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan *Moving Average*.

Selain menggunakan rata-rata bergerak sederhana, prediksi komoditas cabai rawit juga dikembangkan dengan berbagai modifikasi deret waktu. Islamiyah dkk. [5] memprediksi harga cabai rawit di Jawa Timur menerapkan metode *Brown's Weighted Exponential Moving Average* untuk mencari periode peramalan yang optimal. Fluktuasi ekstrem pada komoditas cabai rawit juga ditegaskan oleh Komaria dkk. [16] yang menerapkan metode *Fuzzy Time Series Model Lee*, di mana hasil prediksinya sangat krusial sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan ekonomi.

Meskipun telah banyak penelitian yang memprediksi harga cabai, sebagian besar masih berfokus pada skala provinsi (seperti Jawa Timur) atau pasar tradisional tertentu. Maka dari itu, studi ini hadir guna mengisi celah tersebut dengan

mengimplementasikan metode *Single Moving Average* (SMA) yang sederhana namun sangat efisien untuk tren jangka pendek, serta dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE). Kebaruan penelitian ini juga terletak pada penggunaan dataset harian tingkat

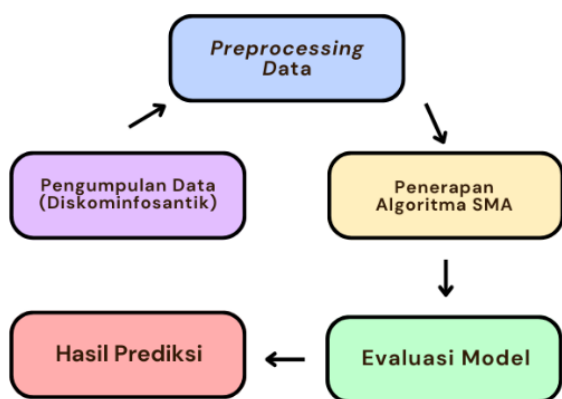
kabupaten yang bersumber langsung dari portal resmi pemerintah daerah (Diskominfosantik Kabupaten Bekasi), guna mendukung kebijakan pengendalian inflasi daerah secara langsung dan terukur.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti & Tahun	Metode & Evaluasi	Objek Penelitian	Hasil/Kesimpulan
Bianto dkk. [6] (2025)	Simple Moving Average	Harga Komoditas Cabai di Jawa Timur	SMA membantu prediksi harga cabai harian pada data yang berfluktuasi.
Dardanella dkk. [7] (2022)	Moving Average & Exponential Smoothing	Harga Jual Cabai Merah di Pasar Kemang, Bogor	Metode peramalan membantu membaca pola harga yang bergejolak.
Islamiyah dkk. [5] (2025)	Brown's Double & Weighted Exponential Moving Average	Harga Beras dan Cabai Rawit di Jawa Timur	Model digunakan untuk mencari periode peramalan yang optimal.
Komaria dkk. [16] (2023)	Fuzzy Time Series Model Lee	Harga Cabai Rawit di Provinsi Jawa Timur	Prediksi harga cabai rawit dapat menjadi bahan pertimbangan keputusan.
Penelitian sekarang	Single Moving Average & MAE	Harga Cabai Rawit Merah (Kabupaten Bekasi)	Memprediksi harga harian tingkat kabupaten dengan data resmi Diskominfosantik.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian Menggunakan Kerangka KDD

Studi ini menggunakan kerangka kerja *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) yang merupakan standar dalam proses *data mining*. Tahapan ini dipilih karena pendekatannya yang sistematis dalam mengolah data mentah menjadi informasi peramalan [17]. Secara berurutan, tahapan yang dilakukan meliputi pengumpulan data, prapemrosesan data (*preprocessing*), pemodelan menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA), dan diakhiri dengan evaluasi akurasi menerapkan *Mean Absolute Error* (MAE).

3.2. Pengumpulan Data

Data yang diterapkan pada studi ini merupakan data sekunder berupa laporan harian harga kebutuhan pokok. Data tersebut diperoleh secara resmi dari Diskominfosantik Kabupaten Bekasi. Dataset yang

dikumpulkan mencakup periode satu tahun penuh, yaitu dari 1 Januari hingga 31 Desember 2025. Data mentah tersebut diekstrak dari 12 dokumen laporan bulanan berformat *spreadsheet* (.xlsx) dan difilter secara spesifik hanya pada pergerakan harga komoditas Cabai Rawit Merah dengan total observasi sebanyak 365 hari.

3.3. Preprocessing Data

Tahap prapemrosesan (*preprocessing*) bertujuan untuk membersihkan dan mentransformasi data mentah sebelum dieksekusi oleh algoritma pemodelan. Proses ini meliputi tiga tahapan utama. Pertama, integrasi data untuk menggabungkan 12 file laporan bulanan menjadi satu *dataframe* utuh. Kedua, penanganan data kosong (*missing values*) yang terjadi akibat tidak adanya aktivitas pencatatan harga pada hari libur nasional. Penanganan ini dilakukan menggunakan metode *forward fill*, yaitu mengisi nilai kosong dengan harga terakhir yang tercatat sebelumnya. Metode *forward fill* dipilih karena pada hari libur umumnya tidak terdapat pencatatan transaksi pasar, sehingga harga pada hari tersebut diasumsikan tetap mengikuti harga terakhir yang tersedia. Dampak dari penggunaan *forward fill* terhadap hasil prediksi adalah struktur data harian tetap berurutan dan tidak terjadi jeda tanggal yang dapat mengganggu proses perhitungan *rolling average*. Namun, metode ini juga berpotensi membuat perubahan harga pada periode libur terlihat lebih landai karena nilai yang hilang diisi dengan harga sebelumnya. Oleh karena itu, hasil prediksi diinterpretasikan sebagai estimasi berbasis data historis harian yang telah distandarkan, bukan sebagai representasi penuh dari seluruh faktor pembentuk harga di pasar. Ketiga, pengurutan data secara berurutan berdasarkan kronologi waktu (*chronological sorting*) dilakukan agar data memenuhi syarat analisis *time series*.

3.4. Penerapan Single Moving Average (SMA)

Data yang telah melalui tahap *preprocessing* kemudian diproses menggunakan algoritma *Single Moving Average* (SMA) untuk menghasilkan model peramalan harga. Metode ini bekerja dengan menghitung nilai rata-rata pergerakan harga dari sejumlah periode hari ke belakang secara berkesinambungan. Untuk memperoleh parameter yang paling sesuai, penelitian ini melakukan komparasi pemodelan menggunakan tiga orde waktu yang berbeda, yaitu SMA 3 hari ($n = 3$), SMA 5 hari ($n = 5$), dan SMA 7 hari ($n = 7$). Pemilihan parameter tersebut didasarkan pada pertimbangan karakteristik data harian: SMA 3 hari digunakan untuk menangkap perubahan harga jangka sangat pendek secara lebih responsif, SMA 5 hari merepresentasikan rentang hari kerja dalam satu pekan, sedangkan SMA 7 hari mewakili pola pergerakan harga dalam satu minggu penuh. Perbandingan ketiga parameter ini diperlukan untuk melihat keseimbangan antara responsivitas model terhadap perubahan harga dan efek penghalusan (*smoothing*) yang dihasilkan. Persamaan matematis yang diimplementasikan pada sistem ditunjukkan pada Persamaan (3) berikut:

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (3)$$

Keterangan :

- S_{t+1} = Hasil prediksi harga untuk periode selanjutnya (besok).
- X_t = Harga aktual pada periode saat ini (hari ini).
- X_{t-1} = Harga aktual pada satu periode sebelumnya (kemarin).
- n = Rentang jumlah periode waktu yang diterapkan guna menghitung rata-rata (misalnya 3, 5, atau 7 hari).

Proses peramalan dilakukan secara bergulir (*rolling forecasting*) pada data *testing* untuk memperoleh nilai prediksi harian yang kemudian dibandingkan dengan nilai aktual. Secara teknis, perhitungan nilai *rolling mean* pada bahasa pemrograman Python dieksekusi menggunakan tambahan fungsi *shift* untuk menggeser *output* prediksi. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa prediksi harga pada hari ke- t murni dihitung berdasarkan data harga historis di masa lalu, sehingga terhindar dari kebocoran data (*data leakage*).

3.5. Evaluasi Model

Untuk mengukur tingkat keandalan dan validitas dari hasil prediksi yang dibangkitkan oleh algoritma SMA, penelitian ini menerapkan skenario pembagian data (*data splitting*). Pembagian data dilakukan secara kronologis dengan rasio 80% sebagai data latih (292 hari) dan 20% sebagai data uji (73 hari). Rasio ini dipilih karena memberikan porsi data latih yang cukup besar agar model dapat menangkap pola pergerakan harga secara representatif, sekaligus menyisakan data uji yang memadai untuk evaluasi yang valid. Pembagian dilakukan secara berurutan berdasarkan

waktu bukan secara acak untuk menjaga konsistensi kronologi yang merupakan syarat mutlak dalam analisis *time series* [18].

Metrik evaluasi yang digunakan adalah *Mean Absolute Error* (MAE). Model diuji dengan cara membandingkan nilai prediksi yang dihasilkan sistem terhadap nilai harga aktual pada rentang data testing. Persamaan matematis evaluasi yang digunakan ditunjukkan pada Persamaan (4) berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i| \quad (4)$$

Keterangan :

- Y_i = Nilai data aktual pada periode ke- i .
- $\hat{Y}_i$ = Nilai data hasil prediksi pada periode ke- i .
- n = Jumlah total data observasi pengujian.

Hasil akhir dari perhitungan MAE ini akan merepresentasikan rata-rata penyimpangan atau kesalahan prediksi dalam satuan Rupiah. Pemilihan orde terbaik (SMA 3, 5, atau 7 hari) ditentukan secara spesifik berdasarkan nilai MAE terkecil pada pengujian data *testing*. Seluruh tahapan prapemrosesan data, simulasi model SMA, hingga evaluasi perhitungan MAE dalam penelitian ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Skenario Pengujian

Berdasarkan data harga harian komoditas Cabai Rawit Merah yang diperoleh dari Diskominfosantik Kabupaten Bekasi sepanjang tahun 2025, penelitian ini menerapkan pembagian data (*data splitting*) secara berurutan (*chronological*). Dari total keseluruhan observasi setelah melalui tahap *preprocessing*, sebanyak 80% data awal digunakan sebagai data latih (*training data*) untuk membentuk pola pergerakan, sedangkan 20% data terakhir di penghujung tahun digunakan sebagai data uji (*testing data*) untuk mengukur tingkat kesalahan algoritma.

4.2. Evaluasi Model dan Perbandingan MAE

Pengujian dilakukan menggunakan algoritma *Single Moving Average* (SMA) dengan tiga skenario parameter orde waktu yang berbeda, yaitu SMA 3 hari, SMA 5 hari, dan SMA 7 hari. Untuk mengetahui model mana yang paling optimal dalam meramalkan harga Cabai Rawit Merah, tingkat kesalahan setiap skenario dihitung menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE) pada rentang data *testing*. Hasil komparasi nilai MAE dari ketiga skenario tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

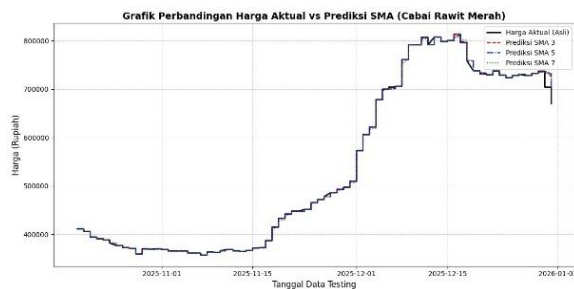
Tabel 2. Hasil Evaluasi Perbandingan MAE

Skenario Model	Nilai Mean Absolute Error (MAE)
SMA 3 hari	Rp 1.781,22
SMA 5 hari	Rp 2.654,09
SMA 7 hari	Rp 3.527,72

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, terlihat bahwa semakin pendek rentang hari yang

digunakan dalam metode SMA, semakin kecil tingkat kesalahan prediksi yang dihasilkan. Model SMA 3 hari terbukti memberikan performa terbaik dengan nilai MAE sebesar Rp 1.781,22. Artinya, rata-rata selisih absolut antara harga aktual dan hasil prediksi pada data testing berada di sekitar Rp 1.781,22 per kilogram. Nilai ini lebih rendah dibandingkan SMA 5 hari yang menghasilkan MAE sebesar Rp 2.654,09 dan SMA 7 hari sebesar Rp 3.527,72. Jika dibandingkan dengan SMA 5 hari, kesalahan prediksi SMA 3 hari lebih kecil sebesar Rp 872,87 atau sekitar 32,89%. Sementara itu, jika dibandingkan dengan SMA 7 hari, kesalahan prediksi SMA 3 hari lebih kecil sebesar Rp 1.746,50 atau sekitar 49,51%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pola harga Cabai Rawit Merah pada data *testing* cenderung membutuhkan model yang lebih responsif terhadap perubahan harga jangka pendek, sehingga *window* 3 hari lebih sesuai dibandingkan *window* yang lebih panjang.

4.3. Visualisasi Hasil Prediksi



Gambar 2. Grafik Perbandingan Harga Aktual vs Prediksi SMA pada Data *Testing*

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai performa peramalan dari ketiga model, hasil prediksi disandingkan dengan pergerakan harga aktual pada data *testing*.

Berdasarkan Gambar 2, dapat diamati bahwa garis prediksi SMA 3 hari (putus-putus merah) paling responsif dan memiliki jarak terdekat dalam mengikuti fluktuasi garis harga aktual (hitam tebal) dibandingkan dengan SMA 5 maupun SMA 7. Hal ini disebabkan oleh sifat dasar metode SMA, di mana semakin panjang periode *window* yang digunakan, semakin kuat efek penghalusan (*smoothing*) yang dihasilkan. Efek *smoothing* yang terlalu kuat menyebabkan model menjadi lambat dalam merespons perubahan harga yang terjadi secara cepat, sehingga deviasi antara nilai prediksi dan harga aktual cenderung lebih besar. Karakteristik harga Cabai Rawit Merah yang fluktuatif dalam jangka pendek membuat model dengan *window* sempit seperti SMA 3 hari lebih sesuai, karena hanya mempertimbangkan data terbaru sehingga prediksinya lebih cepat mengikuti perubahan tren harga. Namun, model ini tetap memiliki keterbatasan apabila terjadi lonjakan harga mendadak yang dipengaruhi faktor eksternal seperti pasokan, cuaca, atau hari besar keagamaan.

Mengingat pergerakan harga komoditas Cabai Rawit Merah berada pada kisaran puluhan ribu hingga mendekati ratusan ribu rupiah per kilogram, margin kesalahan sebesar Rp1.781,22 tergolong relatif kecil untuk kebutuhan prediksi harga harian jangka pendek. Dengan demikian, model SMA 3 hari dapat dipandang sebagai pendekatan awal yang cukup memadai untuk membantu pemantauan harga harian. Namun, evaluasi ini tetap terbatas pada metrik MAE dan hanya membandingkan variasi parameter SMA, bukan membandingkan performa SMA dengan algoritma peramalan lain.

Meskipun performa yang dihasilkan cukup baik, studi ini mempunyai beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, metode *Single Moving Average* memberikan bobot yang sama terhadap seluruh data dalam *window* periode, sehingga tidak mampu membedakan pengaruh data yang lebih baru dengan data yang lebih lama. Kedua, model ini belum mempertimbangkan faktor eksternal yang secara nyata memengaruhi fluktuasi harga, seperti kondisi cuaca, musim panen, maupun hari raya. Ketiga, prediksi hanya dilakukan satu hari ke depan (*one-step ahead*), sehingga pemanfaatannya lebih difokuskan pada kebutuhan taktis jangka pendek dan belum dapat digunakan untuk perencanaan jangka menengah. Keempat, perbandingan yang dilakukan dalam penelitian ini terbatas pada variasi parameter orde waktu dalam metode SMA, dan tidak mencakup perbandingan performa antar algoritma yang berbeda. Oleh karena itu, klaim keunggulan model bersifat relatif terhadap skenario parameter yang diuji.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian pada pergerakan harga harian Cabai Rawit Merah di Kabupaten Bekasi sepanjang tahun 2025, implementasi data mining menggunakan algoritma *Single Moving Average* (SMA) berhasil memodelkan peramalan harga dengan tingkat presisi yang memadai. Berdasarkan parameter orde waktu yang dievaluasi, rentang SMA 3 hari mencatatkan performa terbaik dengan capaian *Mean Absolute Error* (MAE) terendah, yakni Rp 1.781,22. Deviasi ini lebih kecil dibandingkan penggunaan *window* 5 hari dan 7 hari, sehingga menunjukkan bahwa data harga Cabai Rawit Merah pada periode pengujian lebih sesuai diprediksi menggunakan *window* jangka pendek yang responsif terhadap perubahan harga harian.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk membandingkan performa metode SMA dengan algoritma *time series* lainnya, seperti *Weighted Moving Average* atau *Exponential Smoothing*, guna memperoleh tingkat akurasi yang lebih baik. Selain itu, penelitian berikutnya dapat menambahkan variabel independen eksternal, seperti kondisi cuaca, musim panen, hari besar keagamaan, pasokan komoditas, dan indikator inflasi daerah agar model tidak hanya bergantung pada data historis harga. Pengembangan sistem berbasis web juga dapat

diarahkan sebagai *early warning system* dengan menyediakan fitur unggah data harga harian, dashboard visualisasi tren harga, prediksi otomatis berdasarkan parameter SMA, tampilan perbandingan nilai MAE antarparameter, notifikasi potensi kenaikan harga, serta halaman laporan yang dapat membantu instansi terkait dalam memantau dan mengambil keputusan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Teras Pasundan, "Inflasi Pasca Lebaran 2025 di Kabupaten Bekasi Terkendali, Harga Kebutuhan Pokok Stabil," Teras Pasundan. Accessed: May 12, 2026. [Online]. Available: <https://teraspasundan.com/inflasi-pasca-lebaran-2025-di-kabupaten-bekasi-terkendali-harga-kebutuhan-pokok-stabil/>
- [2] P. K. Syah, "Harga bahan pokok di Bekasi masih stabil jelang bulan Ramadhan," ANTARA News Megapolitan. Accessed: May 12, 2026. [Online]. Available: <https://megapolitan.antaranews.com/berita/357205/harga-bahan-pokok-di-bekasi-masih-stabil-jelang-bulan-ramadhan>
- [3] A. F. Utomo, "Harga kebutuhan pokok di Pasar Baru Cikarang stabil, harga cabai melonjak akibat pasokan menipis," Pojok Bekasi. Accessed: May 12, 2026. [Online]. Available: <https://bekasi.pojoksatu.id/kabupaten-bekasi/1136935553/harga-kebutuhan-pokok-di-pasar-baru-cikarang-stabil-harga-cabai-melonjak-akibat-pasokan-menipis>
- [4] E. I. Sihombing, C. D. Suhendra, and L. F. Marini, "Analisis Data Time Series Untuk Prediksi Harga Komoditas Pangan Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average," vol. 4, no. 6, pp. 2711–2720, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1863.
- [5] A. Islamiyah, Ngatini, P. Andayani, and Y. I. Riskajaya, "Prediksi Beras dan Cabai Rawit Provinsi Jawa Timur Menggunakan Brown's Double Exponential Smoothing dan Brown's Weighted Exponential Moving Average," vol. 2, no. 3, pp. 25–31, 2025.
- [6] M. A. Bianto, B. Al-Badi, M. S. Alamsyah, and R. N. Rohman, "Sistem Prediksi Harga Komoditas Cabai di Wilayah Jawa Timur Menggunakan Simple Moving Average," vol. 13, no. 3.
- [7] D. Dardanella, A. P. Hidayat, S. H. Santosa, and R. Siskandar, "Peramalan Harga Jual Cabai Merah di Pasar Rakyat Kemang Perusahaan Umum Daerah Pasar Tohaga Kabupaten Bogor," vol. 3, no. 1, pp. 16–23, 2022.
- [8] E. Saputri, "Teknik dan aplikasi data mining di Indonesia : tinjauan literatur satu dekade (2015-2024)," vol. 04, pp. 138–149, 2025, doi: 10.24246/itexplore.v4i2.2025.pp138-149.
- [9] S. Pujiono, R. Astuti, and F. M. Basysyar, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Produk Menggunakan Algoritma K-MEANS Clustering," vol. 8, no. 1, 2024.
- [10] Y. N. Lubis, H. Winata, and Sobirin, "Data Mining Untuk Memprediksi Data Pengunjung dengan Menggunakan Algoritma Simple Moving Average," vol. 21, no. 2, pp. 50–59, 2022.
- [11] M. N. Alvionita, A. S. Wiguna, and D. A. Nugraha, "Peramalan Market Intelligent Komoditas di Kalimantan Barat Dengan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing," vol. 6, no. 1, pp. 29–34, 2024.
- [12] M. R. B. Pratama, D. Wulansari, and S. Agustin, "Forecasting Time Series Harga Emas dengan Teknik Simple Moving Average (SMA)," vol. 9, no. 1, 2025.
- [13] S. Yuliana, R. Fauziah, and A. Ramadhani, "Analisis Komparasi Metode SES dan SMA untuk Prediksi Bahan Baku Produk Rumah Tempe Yusnita Comparative Analysis of SES and SMA Methods for Prediction of Raw Materials for Tempe House Products Yusnita," vol. 13, pp. 656–666, 2024.
- [14] Z. U. Siregar and H. Santoso, "Algoritma Moving Average untuk Peramalan Harga TBS Kelapa Sawit The Moving Average Algorithm for Forecasting Palm Oil," vol. 14, pp. 455–469, 2025.
- [15] Z. I. Bela and H. D. Bhakti, "Sistem Prediksi Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus: Apotek Wilujeng Kecamatan Panceng KAB.Gresik)," vol. 4, no. 1, pp. 47–58, 2022.
- [16] V. Komaria, N. El Maidah, and M. A. Furqon, "Prediksi Harga Cabai Rawit di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Lee," vol. 12, no. 148, pp. 157–167, 2023, doi: 10.34010/komputika.v12i2.10644.
- [17] M. Rochmawati, G. W. C. Bagaskara, I. A. Adha, I. A. Adha, Y. Umaidah, and A. Voutama, "Implementasi Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Penjualan pada Sebuah Perusahaan menggunakan Metodologi KDD," vol. 13, pp. 54–62, 2024.
- [18] L. N. Darussalam, R. Kurniawan, Y. A. Wijaya, and T. Suprati, "Algoritma Naive Bayes Untuk Meningkatkan Model Program Indonesia Pintar di SDN 2 Purwawinangun," vol. 13, no. 1, pp. 1229–1237, 2025.