

ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI BAWANG MERAH DI JAWA TENGAH MENGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE

Izma Syabrian, Bunga Ramadhani S, Tigris Yedija Maarende, Yessi Olivia Sari Purba, M. Yoka Fathoni

Sistem Informasi, Telkom University Purwokerto

Jalan DI Panjaitan No. 128, Indonesia

riansyabtian@student.telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Provinsi Jawa Tengah dikenal sebagai wilayah yang memiliki kontribusi signifikan dalam produksi bawang merah nasional. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, Jawa Tengah sendiri menduduki peringkat kedua produksi Bawang Merah setelah Jawa Timur dengan total produksi sebanyak 479.091 ton. Sebagai salah satu komponen penting dalam pangan nasional, stabilitas produksi bawang merah di Jawa Tengah yang cenderung tidak konsisten dari tahun ke tahun berpotensi mempengaruhi pada aspek ketahanan pangan. Tujuan penelitian ini ialah meramalkan produksi bawang merah sebagai gambaran ketersediaan bawang merah di masa depan menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA). Data yang digunakan mencakup produksi bawang merah dari tahun 2013 hingga 2023. Hasil peramalan menunjukkan fluktuasi dengan hasil perhitungan secara berturut-turut didapati sebagai berikut: tahun 2022 538.608 ton, tahun 2023 552.162 ton, tahun 2024 534.565 ton, tahun 2025 599.893 ton, tahun 2026 550.152 ton, tahun 2027 551.248 ton dan tahun 2028 553.650 ton. Hasil perhitungan Mean Absolute Error (MAE) mendapati akurasi peramalan senilai 18.193,6.

Kata kunci : Analisis Peramalan; Produksi Bawang Merah; Jawa Tengah; Fluktuasi Produksi; Weighted Moving Average; Ketahanan Pangan;

1. PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk membuat permintaan terhadap kebutuhan pangan semakin meningkat [1]. Hal itu membuat upaya terhadap ketahanan pangan menjadi penting. Karena salah satu aspek pokok dalam ketahanan pangan adalah terpenuhinya permintaan akan kebutuhan makanan pokok oleh masyarakat[2]. Salah satu komponen penting dalam bahan pangan pokok di Indonesia adalah bawang merah [3]. Sebagai salah satu komoditas utama dalam ketahanan pangan nasional, kestabilan produksi bawang merah menjadi sangat penting untuk mendukung kebutuhan domestik. Di Indonesia, salah satu daerah penghasil komoditas bawang merah terbesar terdapat di Jawa Tengah.

Berdasarkan catatan statistik nasional yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Nasional, Jawa Tengah tercatat sebagai salah satu kontributor utama dalam pemenuhan bawang merah nasional. Statistik menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2023, provinsi ini mampu menghasilkan bawang merah sebanyak 479.091 ton. Tren produksi bawang merah di Jawa Tengah dapat dilihat melalui data yang tercantum pada tabel 1, yang merangkum pencapaian produksi dalam rentang waktu satu dekade, mulai dari tahun 2013 hingga 2023. [4].

Tabel 1. Data Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah (2013-2023)

Tahun	Produksi
2013	419.472 ton
2014	519.356 ton
2015	471.169 ton
2016	546.686 ton
2017	476.337 ton
2018	445.585 ton

Tahun	Produksi
2019	481.890 ton
2020	611.165 ton
2021	564.255 ton
2022	556.510 ton
2023	479.091 ton

Dapat dilihat pada tabel 1, bahwa produksi bawang merah di Jawa Tengah cenderung tidak konsisten setiap tahunnya. Data produksi dalam satu dekade terakhir menunjukkan bahwa provinsi ini mengalami fluktuasi produksi yang signifikan, seperti pada tahun 2018 yang turun hingga 445.585 ton dibandingkan tahun sebelumnya. Ketidak-konsistensinya produksi bawang merah di Jawa Tengah dapat diakibatkan oleh sebagian faktor, seperti pengaruh banyaknya jumlah bulan kemarau atau kering, harga bibit yang terlalu mahal, luas lahan yang dapat digunakan hingga jumlah penerapan pestisida yang dapat menghidarkan produksi dari serangan hama dan penyakit [5][6][7].

Ketidakstabilan dalam jumlah produksi akan berdampak pada perubahan harga bawang merah di pasar. Ketika ketersediaan bawang merah tidak mencukupi permintaan konsumen, maka akan terjadi peningkatan harga. Sebaliknya, ketika jumlah pasokan melebihi kebutuhan konsumsi, harga akan mengalami penurunan. Ketidakstabilan harga di pasaran dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif, terutama terkait perubahan harga yang tidak menentu. Kondisi ini berpotensi memberikan kontribusi terhadap kenaikan inflasi dan menimbulkan kekhawatiran di masyarakat. Hal ini disebabkan oleh sulitnya masyarakat dalam memperoleh bawang merah yang merupakan salah satu bahan pokok dalam kebutuhan

pangan mereka sehari-hari akibat harga yang tidak dapat diprediksi. [8].

Dengan beberapa faktor yang sudah disebutkan sebelumnya, mengakibatkan perubahan produksi setiap tahunnya yang tidak menentu, maka dibutuhkan sebuah peramalan. Dengan memanfaatkan data produksi bawang merah sebelumnya sebagai acuan dalam peramalan, analisis peramalan dilakukan untuk mengetahui perkiraan produksi sebagai gambaran ketersediaan bawang merah di masa depan nantinya, apakah produksi bawang merah di Jawa Tengah terdapat kenaikan atau lebih-lebih mengalami penurunan. Selain untuk mengetahui ketersediaan bawang merah yang kemungkinan besar akan mempengaruhi harga dari bawang merah tersebut, hasil peramalan ini dapat dijadikan sebagai tolak ukur dan juga perencanaan terhadap ketahanan pangan, khususnya komoditas bawang merah di Indonesia. Dengan diketahuinya sebuah peramalan atau prediksi khususnya komoditas bahan pangan utama, maka pembangunan terhadap ketahanan pangan dapat dimaksimalkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA.

2.1. Penelitian Terdahulu

Rizaldi et al. (2023) melakukan penelitian tentang peramalan penjualan kue kering di Rumah Kue Difa. Penelitian ini menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA) untuk meramalkan persediaan kue, dengan tujuan mengurangi kerugian akibat kesalahan dalam persiapan stok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode WMA dapat memberikan rekomendasi jumlah persediaan yang tepat dengan tingkat kesalahan di bawah 5 persen [10].

Ida Darwati & Ratih Yulia Hayuningtyas (2023) mengembangkan studi yang mengimplementasikan teknik Weighted Moving Average (WMA) untuk membuat estimasi produksi beras di wilayah Jawa Timur, dengan memanfaatkan data historis periode 2020-2022. Penelitian tersebut melakukan analisis komparatif antara metode WMA dan Simple Moving Average (SMA), menggunakan parameter Root Mean Squared Error (RMSE) sebagai indikator akurasi. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, metodologi WMA menunjukkan performa yang lebih unggul dibandingkan SMA, yang ditandai dengan nilai RMSE yang lebih kecil [11].

Safhira Nanda Rahmadhani et al. (2022) melakukan riset yang mengaplikasikan pendekatan Weighted Moving Average (WMA) dalam upaya memproyeksikan volume penjualan gula merah pada kawasan Kecamatan Jatilawang. Melalui penggunaan Mean Absolute Error (MAE) sebagai parameter pengukuran ketepatan, hasil analisis memperlihatkan variasi tingkat penjualan yang berbeda di antara tiga produsen gula merah yang diteliti. Penerapan metodologi ini terbukti memberikan manfaat bagi para produsen dalam mengoptimalkan perencanaan produksi sesuai dengan fluktuasi musiman, sehingga dapat memitigasi risiko ketidakseimbangan antara persediaan dan permintaan [12].

Muchamad Rizqi et al. (2021) melakukan penelitian pengembangan sistem informasi prediktif untuk penjualan kopi di sebuah kedai bernama Markas Coffee di wilayah Lumajang. Studi tersebut mengimplementasikan teknik Weighted Moving Average (WMA) dengan memanfaatkan data penjualan yang tercatat selama periode September sampai Desember 2020 sebagai dasar proyeksi permintaan di masa depan. Evaluasi terhadap akurasi peramalan menghasilkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang berada di bawah ambang 20%, mengindikasikan tingkat ketepatan yang memuaskan dalam konteks prediksi penjualan [13].

Ajeng Nurdina et al. (2022) melakukan studinya yang berfokus pada prediksi kebutuhan pasar untuk produk golang-galing di sebuah unit UMKM milik Pak Liman yang berlokasi di Banyumas. Dalam upaya meminimalisir kerugian akibat ketidakakuratan perkiraan penjualan, penelitian tersebut menerapkan teknik Weighted Moving Average (WMA) sebagai alat analisis. Implementasi metode WMA berhasil menghasilkan proyeksi permintaan produk untuk periode lima bulan ke depan, dengan tingkat deviasi yang tercermin dalam nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 3,44 [14].

2.2. Peramalan (*forecasting*)

Peramalan atau *forecasting* merupakan suatu metode yang digunakan untuk memprediksi, memperkirakan segala kemungkinan yang terjadi pada masa mendatang melalui perhitungan sistematis berdasarkan data historis masa sebelumnya yang relevan [15]. Dapat dikatakan, seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian di masa selanjutnya ialah peramalan itu sendiri. Peramalan dapat disebut juga sebagai aktivitas memperkirakan sebuah nilai *variable*, dimana perkiraan tersebut didasarkan pada nilai yang dikenali dari *variable* itu sendiri atau keterkaitan terhadap *variable* lain [16].

Dengan melakukan analisis peramalan, dalam konteks produksi pangan, ketersediaan komoditas pangan di masa mendatang dapat diketahui dan dijadikan sebagai acuan. Sehingga dapat dilakukan perencanaan upaya ketahanan pangan terhadap pemenuhan kebutuhan pangan bagi masyarakat di masa depan.

2.3. Metode Weighted Moving Average

Metode Weighted Moving Average (WMA) digunakan oleh penulis sebagai metode untuk meramalkan produksi bawang merah Jawa Tengah di masa mendatang. Metode peramalan ini serupa dengan metode rata-rata bergerak [17]. Dibandingkan dengan rata-rata bergerak, WMA memiliki bobot dalam implementasinya, dengan penggunaan terhadap data terkini atau terakhir diberikan bobot yang lebih berat atau besar dibanding bobot yang diberikan pada data periode lampau [18]. Pemberian bobot yang lebih besar terhadap data terkini dikarenakan data paling baru dianggap lebih relevan untuk tujuan *forecasting* [17].

Adapun formula yang diterapkan pada metode peramalan Weighted Moving Average adalah,

$$WMA = \frac{\sum_{t=1}^n (Dt \times Bobot)}{\sum Bobot} \quad (1)$$

Dimana,

n : Jumlah Periode

Dt : Data Aktual

Bobot: Bobot yang diberikan untuk setiap tahun

Dalam melakukan peramalan, dibutuhkan sebuah perhitungan untuk mengukur keakuratan dan tingkat kesalahan terhadap model perhitungan peramalan yang dilakukan. Karena dalam peramalan sendiri tidak mempunyai hasil yang tepat dan akurat 100 persen, pastinya mempunyai kemungkinan kesalahan atau error [19]. Salah satu metode yang dapat melakukannya adalah Mean Absolute Error (MAE) dengan cara menghitung rata-rata selisih mutlak antara nilai actual atau riil dengan nilai prediksi. Metode ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai seberapa jauh penyimpangan hasil peramalan dari nilai sebenarnya, di mana semakin kecil nilai MAE yang dihasilkan, semakin tinggi tingkat akurasi model dalam melakukan peramalan [14][20]

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - St|}{n} \quad (2)$$

Dimana,

n : Jumlah periode

X_t : Data aktual pada periode t

St : Hasil peramalan pada periode t

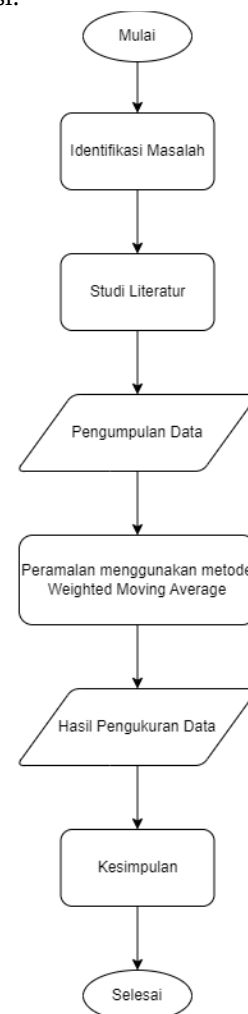
3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan. Berikut ini tahapan-tahapan yang dilakukan penulis dalam melakukan penelitian.

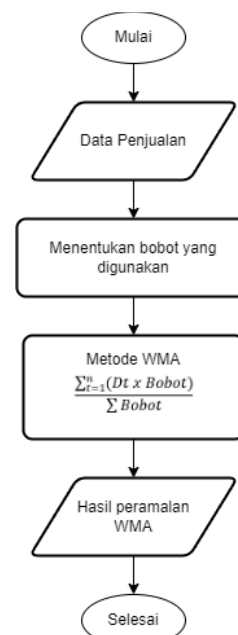
Ilustrasi pada Gambar 1 menggambarkan tahapan sistematis dalam penelitian peramalan produksi bawang merah di wilayah Jawa Tengah yang dilakukan. Proses penelitian diawali dengan tahap identifikasi permasalahan, yang menemukan adanya fluktuasi signifikan dalam produksi bawang merah di provinsi tersebut dari tahun ke tahun. Mengingat posisi strategis bawang merah sebagai salah satu komponen penting dalam ketahanan pangan nasional, diperlukan suatu model prediktif untuk memperkirakan tingkat produksi dan ketersediaan komoditas ini di masa mendatang.

Langkah berikutnya melibatkan kajian pustaka atau studi literatur dengan menganalisis berbagai sumber referensi relevan, baik dari jurnal ilmiah maupun literatur akademis yang berkaitan erat dengan fokus penelitian. Proses pengumpulan data dilaksanakan melalui akses terhadap portal resmi Badan Pusat Statistik (BPS), yang menyediakan data statistik produksi bawang merah di Jawa Tengah dalam rentang waktu satu dekade terakhir.

Setelah data terkumpul, dilakukan pengolahan menggunakan metodologi WMA untuk menghasilkan proyeksi produksi.



Gambar 1. Alur penelitian



Gambar 2. Diagram alir WMA

Diagram alir pada Gambar 2 menggambarkan proses WMA yang diawali dengan pengambilan data penjualan dari sistem database. Selanjutnya, sistem akan memproses data sesuai dengan pembobotan yang telah ditetapkan. Dalam hal ini, peneliti mengimplementasikan pembobotan 5, yang berarti analisis dilakukan berdasarkan data historis penjualan selama 5 periode bulan terakhir. Setelah data dan bobot ditentukan, tahap berikutnya adalah melakukan kalkulasi menggunakan teknik WMA. Prinsip perhitungannya adalah mengalikan setiap data aktual dengan bobot yang sesuai, kemudian membagi total hasil perkalian tersebut dengan jumlah keseluruhan bobot yang dialokasikan untuk tiap bulan. Hasil akhir dari rangkaian proses ini akan menghasilkan estimasi produksi bawang merah untuk periode mendatang.

Rangkaian penelitian diakhiri dengan perumusan kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan temuan yang diperoleh.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengumpulan data, pada bab ini penulis kemudian menganalisis dan mengolah data produksi bawang merah di Jawa Tengah menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA) dalam meramalkan produksi untuk periode lima tahun ke depan. Berikut merupakan perhitungan peramalan, dimulai dari tahun 2022 sampai tahun 2028,

Weighted Moving Average Tahun 2022 =

$$\frac{(476337 \times 1) + (445585 \times 2) + (481890 \times 3) + (611165 \times 4) + (564255 \times 5)}{15}$$

$$= 538.608 \text{ ton}$$

Weighted Moving Average Tahun 2023 =

$$\frac{(445585 \times 1) + (481890 \times 2) + (611165 \times 3) + (564255 \times 4) + (556510 \times 5)}{15}$$

$$= 552.162 \text{ ton}$$

Weighted Moving Average Tahun 2024 =

$$\frac{(481890 \times 1) + (611165 \times 2) + (564255 \times 3) + (556510 \times 4) + (479091 \times 5)}{15}$$

$$= 534.565 \text{ ton}$$

Weighted Moving Average Tahun 2025 =

$$\frac{(611165 \times 1) + (564255 \times 2) + (556510 \times 3) + (479091 \times 4) + (534565 \times 5)}{15}$$

$$= 599.893 \text{ ton}$$

Weighted Moving Average Tahun 2026 =

$$\frac{(564255 \times 1) + (556510 \times 2) + (479091 \times 3) + (534565 \times 4) + (599893 \times 5)}{15}$$

$$= 550.152 \text{ ton}$$

Weighted Moving Average Tahun 2027 =

$$\frac{(556510 \times 1) + (479091 \times 2) + (534565 \times 3) + (599893 \times 4) + (550152 \times 5)}{15}$$

$$= 551.248 \text{ ton}$$

Weighted Moving Average Tahun 2028 =

$$\frac{(479091 \times 1) + (534565 \times 2) + (599893 \times 3) + (550152 \times 4) + (551248 \times 5)}{15}$$

$$= 553.650 \text{ ton}$$

Tabel 2. Data Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah (2013-2023)

Tahun	Produksi	Hasil Peramalan
2013	419.472 ton	-
2014	519.356 ton	-
2015	471.169 ton	-
2016	546.686 ton	-
2017	476.337 ton	-
2018	445.585 ton	-
2019	481.890 ton	-
2020	611.165 ton	-
2021	564.255 ton	-
2022	556.510 ton	538.608 ton
2023	479.091 ton	552.162 ton
2024	-	534.565 ton
2025	-	599.893 ton
2026	-	550.152 ton
2027	-	551.248 ton
2028	-	553.650 ton

Tabel 2 memperlihatkan data hasil perhitungan peramalan pada produksi bawang merah di Jawa Tengah mulai tahun 2022 sampai tahun 2028 menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA).

Selanjutnya penulis melakukan perhitungan untuk menentukan nilai Mean Absolute Error (MAE). MAE akan digunakan untuk menentukan tingkat keakuratan model metode peramalan terhadap permintaan bawang merah.

Tabel 3. Akurasi Kesalahan

Tahun	Permintaan (Ton)	Forecast (Ton)	Error	Absolute Error
2013	419.472	-	-	-
2014	519.356	-	-	-
2015	471.169	-	-	-
2016	546.686	-	-	-
2017	476.337	-	-	-
2018	445.585	-	-	-
2019	481.890	-	-	-
2020	611.165	-	-	-
2021	564.255	-	-	-
2022	556.510	538.608	17.902	17.902
2023	479.091	552.162	-73.071	73.071
Jumlah				90.973

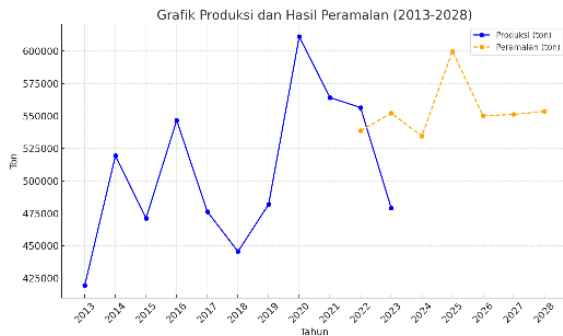
Perhitungan Akurasi Kesalahan:

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - S_t|}{n}$$

$$MAE = \frac{90973}{5}$$

$$MAE = 18.194,6$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, Mean Absolute Error (MAE) yang didapatkan adalah **18.193,6**



Gambar 1. Grafik hasil peramalan produksi bawang merah di Jawa Tengah

Gambar 1 merupakan grafik hasil perhitungan peramalan produksi bawang merah di Jawa Tengah periode tahun 2022 sampa 2028, yang sudah dilakukan oleh peneliti di atas menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA). Didapati bahwa hasil peramalan memiliki fluktuasi, dengan hasil perhitungan secara berturut-turut didapati sebagai berikut: tahun 2022 538.608 ton, tahun 2023 552.162 ton, tahun 2024 534.565 ton, tahun 2025 599.893 ton, tahun 2026 550.152 ton, tahun 2027 551.248 ton dan tahun 2028 553.650 ton. Peramalan produksi tertinggi ada pada tahun 2025 dengan hasil sebesar 599.893 ton, sedangkan peramalan produksi terkecil ada pada tahun 2024 dengan hasil 534.565 ton. Walaupun dari tahun 2025 ke 2026 terjadi penurunan, hasil perhitungan menunjukan tren akhir cenderung mengalami sedikit kenaikan dari tahun 2026 sampai 2028.

Setelah melakukan perhitungan peramalan, selanjutnya peneliti melakukan perhitungan keakuratan hasil peramalan menggunakan Mean Absolute Error (MAE). Adapun hasil perhitungan terhadap MAE pada tahun 2022 dan 2023 didapati sebesar 18.193,6.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang peramalan produksi bawang merah di Jawa Tengah menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA), dapat disimpulkan bahwa implementasi metode WMA dengan periode 5 tahunan berhasil menghasilkan proyeksi produksi untuk tahun 2022-2028 dengan pola fluktuatif yang mencerminkan tren historis. Hasil perhitungan menunjukkan variasi produksi sebagai berikut: 538.608 ton (2022), 552.162 ton (2023), 534.565 ton (2024), 599.893 ton (2025), 550.152 ton (2026), 551.248 ton (2027), dan 553.650 ton (2028), dengan produksi tertinggi diprediksi terjadi pada tahun 2025 sebesar 599.893 ton dan terendah pada tahun 2024 sebesar 534.565 ton. Evaluasi akurasi menggunakan Mean Absolute Error (MAE) menghasilkan nilai 18.193,6 yang mengindikasikan tingkat deviasi prediksi yang relatif moderat. Analisis tren menunjukkan bahwa meskipun terjadi fluktuasi signifikan, terdapat kecenderungan peningkatan produksi yang stabil dari tahun 2026 hingga 2028, yang dapat menjadi indikator positif bagi ketahanan pangan regional. Berdasarkan temuan ini, untuk

penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model hybrid yang mengkombinasikan metode WMA dengan teknik machine learning seperti LSTM (Long Short-Term Memory) atau mengintegrasikan variabel eksternal seperti cuaca, harga bibit, dan kondisi pasar untuk meningkatkan akurasi prediksi, serta melakukan analisis sensitivitas terhadap berbagai periode pembobotan untuk mengoptimalkan hasil peramalan. Dalam pengembangan lebih lanjut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam mendukung keberlanjutan sektor pertanian bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Zasriati, D. Yadewani, and O. H. Putri, "Pengaruh Pendapatan , Jumlah Anggota Keluarga dan Pengeluaran Rumah Tangga terhadap Ketersediaan Beras di Kabupaten Kerinci," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, pp. 15948–15963, 2024.
- [2] K. Fadhiela.ND, Faiza, and Bagio, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Di Kabupaten Aceh Barat Daya," *Agrisaintifika J. Ilmu-Ilmu Pertan.*, vol. 8, no. 1, pp. 161–170, 2024, doi: 10.32585/ags.v8i1.4996.
- [3] R. Rosmiati, E. Dasipah, and N. S. Permana, "Analisis Tingkat Elastisitas dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Komoditas Bawang Merah (*Allium ascatonicum* L .) di Kota Bandung (Suatu kasus pada konsumen bawang merah di Pasar Induk Caringin)," vol. 4, no. 2, 2024.
- [4] bps.go.id, "Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023," bps.go.id. Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>
- [5] A. Prabowo, Sukono, and M. Mamat, "Tinjauan Teoritis Pengaruh Perubahan Pola Curah Hujan Dalam Kaitannya Dengan Asuransi Usaha Tani Bawang Merah," *AgriDev*, vol. 1, no. 2, pp. 76–85, 2023, doi: 10.33830/agridev.v1i2.3161.2023.
- [6] P. Akbar, "Optimalisasi Kabupaten Brebes sebagai Produsen Bawang Merah untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional," *Sovereignty J. Demokr. dan Ketahanan Nas.*, vol. 2, no. 3, pp. 262–267, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uns.ac.id/Sovereignty/article/view/417>
- [7] V. I. Afrianika, S. Marwanti, and I. Khomah, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Bawang Merah di Kecamatan Tawangmangu," *Agriecobis J. Agric. Socioecon. Bus.*, vol. 3, no. 2, p. 79, 2020, doi: 10.22219/agriecobis.vol3.no2.79-86.
- [8] D. Widiyarsi, "Peramalan Dan Fluktuasi Harga

- Bawang Merah Di Kabupaten Malang,” *Skripsi*, pp. 1–14, 2021.
- [9] E. Triyanto, H. Sismoro, and A. D. Laksito, “Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Produksi Padi Di Kabupaten Bantul,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 4, no. 2, pp. 66–75, 2019, doi: 10.36341/rabit.v4i2.666.
- [10] R. Rizaldi, Dewi Rahmawati, and Ari Dermawan, “Penerapan Metode Weighted Moving Average Pada Proses Peramalan Penjualan Kue Kering Difa,” *J. Ilm. Multidisiplin Nusantara*, vol. 1, no. 2, pp. 96–102, 2023, doi: 10.59435/jimnu.v1i2.127.
- [11] I. Darwati and R. Y. Hayuningtyas, “Metode Simple Moving Average dan Weighted Moving Average Dalam Memprediksi Produksi Beras,” *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 11, no. 2, pp. 34–41, 2023, doi: 10.31294/evolusi.v11i2.17267.
- [12] S. N. Rahmadhani, L. Logiandani, R. Z. Ramadhan, R. N. Sofia Amriza, and M. Y. Fathoni, “Analisis Forecasting Penjualan Gula Merah di Jatilawang Menggunakan Metode Weighted Moving Average,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 3, pp. 381–386, 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i3.1433.
- [13] M. Rizqi, A. Cahya, and N. El Maida, “Implementasi Metode Weighted Moving Average Untuk Sistem Peramalan Penjualan Markas Coffee,” *INFORMAL Informatics J.*, vol. 6, no. 3, p. 154, 2021, doi: 10.19184/isj.v6i3.28467.
- [14] A. Nurdina, D. Aryani, E. Venita, and S. Astiti, “Analisis Peramalan Permintaan Golang-Galing dalam Memaksimalkan Manajemen Rantai Pasok Menggunakan Metode Weighted Moving Average,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 1167, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4551.
- [15] A. A. Muhartini, O. Sahroni, S. D. Rahmawati, T. Febrianti, and I. Mahuda, “ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA,” *J. Bayesian J. Ilm. Stat. dan Ekon.*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.46306/bay.v1i1.2.
- [16] J. Andriano Frans, M. Orisa, and S. Adi Wibowo, “Prediksi Penjualan Kayu Lapis Di Cv Diato Wood Sejahtera Dengan Metode Trend Moment Berbasis Web,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 183–190, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2719.
- [17] Z. A. Tarigan, Z. Ameta Tarigan, and J. R. Sagala, “Peramalan (Forecasting) Jumlah Kunjungan Pasien Di Klinik Kasih Ibu Menggunakan Metode Weight Moving Average,” *J. Media Inform. [Jumin]*, vol. 3, no. 1, pp. 38–44, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin>
- [18] S. Rifadli and R. Sari, “Implementasi Metode Weighted Moving Average (WMA) Pada Prediksi Penjualan Gas Elpiji Berbasis Website,” *J. Desain Dan Anal. Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 88–95, 2024, doi: 10.58520/jddat.v3i2.47.
- [19] F. K. Zega, T. Hartati, S. Hulu, S. Zebua, and E. Zebua, “Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Tahu dengan Metode Single Moving Average untuk Mengoptimalkan Produksi pada Pabrik Tahu Nias,” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 2931–2942, 2024.
- [20] A. T. Nurani, A. Setiawan, and B. Susanto, “Perbandingan Kinerja Regresi Decision Tree dan Regresi Linear Berganda untuk Prediksi BMI pada Dataset Asthma,” *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 6, no. 1, pp. 34–43, 2023, doi: 10.24246/juses.v6i1p34-43.