

Peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman dengan metode *trend moment*

Feri Ahmad Saipuddin¹, Ariantje Dimpudus², Petrus Fendiyanto³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman
email:

feriahmad08@gmail.com¹, ariantjemath@gmail.com², petrus@fkip.unmul.ac.id³

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keakuratan metode *trend moment* tersebut dan hasil produksi padi di Desa Mulawarman pada tahun 2023. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh data hasil produksi padi tiap tahunnya sedangkan sampel penelitiannya adalah data hasil produksi padi di Desa Mulawarman pada tahun 2013 sampai dengan tahun 2022. Berdasarkan hasil analisis data aktual maka diperoleh model *trend moment* yaitu $y = 1.272,47 - 109,06x$. Nilai 1.272,47 merupakan konstanta yang memiliki makna sebagai hasil produksi awal pada saat sebelum faktor kemiringan diperhitungkan yaitu pada tahun 2013 dengan peramalan hasil produksi padi sebanyak 1.272,47 ton. Nilai -109,06 adalah kemiringan dari persamaan tersebut yang memiliki makna sebagai pengurangan hasil produksi pada tiap tahunnya sebanyak 109,06 ton. Dengan menggunakan metode *trend moment* maka peramalan hasil produksi padi pada tahun 2023 di Desa Mulawarman sebanyak 181,87 ton dengan tingkat keakuratan 73,8% yang berarti metode *trend moment* ini layak digunakan untuk peramalan.

Kata kunci: *trend moment*, peramalan, keakuratan

Abstract

This research aims to determine the accuracy of the *trend moment* method and rice production results in Mulawarman Village in 2023. The population in this study is all data on rice production results each year, while the research sample is data on rice production results in Mulawarman Village from 2013 to 2022. Based on the results of actual data analysis, a *trend moment* model is obtained, namely $y = 1,272.47 - 109.06x$. The value 1,272.47 is a constant which has meaning as the initial production result before the slope factor was taken into account, namely in 2013 with a predicted rice production yield of 1,272.47 tons. The value -109.06 is the slope of the equation which means a reduction in production output each year of 109.06 tons. By using the *trend moment* method, the forecast for rice production in 2023 in Mulawarman Village is 181.87 tons with an accuracy rate of 73.8%, which means the *trend moment* method is suitable for use for forecasting.

Kata kunci: *trend moment*, forecasting, accuracy

A. Pendahuluan

Peramalan adalah salah satu matematika terapan karena dalam proses penggunaannya biasanya digunakan dalam bidang keilmuan lainnya. Peramalan merupakan salah satu upaya dalam memprediksi suatu kondisi atau fenomena di masa yang akan datang dengan menganalisis data di masa

yang lalu. Peramalan adalah suatu kegiatan untuk mengetahui masa depan dengan pengujian data di masa lalu (Pratama & Salamah, 2018). Dengan memprediksi kejadian yang akan datang di masa depan maka hal ini dapat memungkinkan untuk membuat suatu kebijakan yang tepat untuk menghindari ataupun menghadapi kejadian tersebut. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan adalah metode *trend moment*. Menurut Irawati et al., (2020) *trend moment* menggunakan perhitungan statistika dan ilmu matematika untuk mengetahui fungsi garis lurus sebagai pengganti pola garis yang dibentuk oleh data masa lampau untuk menghindari resiko kerugian yang tidak diinginkan sehingga mendapatkan keuntungan. Menurut Taniansyah & Setiawan (2021) metode *trend moment* mudah untuk di aplikasikan dan sangat efisien sehingga mudah dipahami oleh semua orang. Metode ini juga memiliki keunggulan dapat digunakan dengan jumlah data yang sedikit (Wardhani et al., 2022). Selain itu kelebihan dari metode *trend moment* dibandingkan dengan metode trend bebas, trend setengah rata-rata, ataupun trend kuadratik, yaitu terletak pada penggunaan parameter x yang digunakan karena tidak ada perbedaan apakah data yang dipakai merupakan data historis berjumlah genap ataukah ganjil, karena nilai dalam parameter x selalu di mulai dengan nilai 0 sebagai urutan pertama (Ahmad, Fa'iz et al., 2020).

Dalam sektor pertanian penerapan ilmu matematika juga banyak ditemukan untuk pelaksanaan dan perkembangannya. Salah satunya adalah memprediksi hasil produksi padi dengan menggunakan *trend moment*. Kebutuhan pangan bagi Indonesia berbanding lurus dengan jumlah penduduknya yang besar. Menurut Badan Pusat Statistik jumlah penduduk Indonesia yaitu 275,7 juta penduduk (Badan Pusat Statistik, 2022.). Oleh karena itu menjaga ketahanan pangan bagi suatu negara adalah hal yang sangat penting terutama bagi negara yang memiliki jumlah penduduk yang sangat banyak seperti Indonesia (Chaireni et al., 2020). Dengan demikian penerapan metode *trend moment* dalam peramalan untuk memprediksi hasil produksi padi di masa yang akan datang dapat menjadi salah satu upaya bagi pemerintah untuk membuat suatu kebijakan yang dapat menunjang dan menjaga ketahanan pangan di Indonesia.

Desa Mulawarman dulunya adalah daerah tujuan transmigrasi dari program pemerintah. Pada tahun 1980 masyarakat yang pindah ke Desa Mulawarman diberikan tanah seluas 2 hektar untuk mendirikan rumah dan bercocok tanam padi. Oleh karena itu masyarakat setempat sudah mulai bercocok tanam sebagai padi sejak tahun 1980 hingga saat ini. Pada tahun 1997 Desa Mulawarman dikategorikan berhasil dalam produksi padi dengan rata-rata menghasilkan lima ton per hektar hingga pada tahun 1997 Desa Mulawarman ditetapkan oleh Pemerintah Kabupaten Kutai Karatanegara sebagai desa lumbung padi (Antara, 2017). Hingga tahun 2023 Desa Mulawarman masih aktif memproduksi hasil pertanian berupa padi. Hasil produksi padi pada tiap tahunnya bervariasi karena beberapa faktor yang

mempengaruhinya seperti luas lahan, iklim, tenaga kerja, pupuk, hingga bibit yang digunakan. Berikut ini hasil produksi padi dari tahun 2013 – 2022 di Desa Mulawarman yang didapatkan dari Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Kutai Kartanegara.

Tabel 1. Data hasil produksi padi di Desa Mulawarman

Tahun	Luas Lahan (ha)	Produktivitas (kw/ha)	Produksi (ton)
2013	330	49,00	1.617
2014	265	54,00	1.431
2015	150	54,00	810
2016	120	55,11	661
2017	110	48,00	528
2018	120	50,16	602
2019	120	52,70	632
2020	109	48,00	523
2021	99	55,00	539
2022	86	55,00	473

Sumber: Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Kutai Kartanegara Pada Tahun 2023

Berdasarkan data yang telah disajikan dalam tabel tersebut selama periode 2013 – 2022 terdapat penurunan yang cukup drastis, hal ini terjadi pada tahun 2014 dan 2015. Menurut hasil wawancara dengan warga setempat pada saat peneliti melakukan observasi dan kegiatan pengabdian dan keterangan dari Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Kutai Kartanegara hal ini disebabkan karena luas lahan sawah mengalami penyusutan yang cukup banyak. Pada penelitian ini bertujuan mengukur tingkat kesalahan peramalan dalam metode *trend moment* dan indeks musim. Kemudian penelitian ini berfokus pada bagaimana keakuratan penerapan metode *trend moment* dan peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman pada tahun 2023 dengan menggunakan metode *trend moment*.

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode peramalan hasil produksi yang dikenal sebagai metode *trend moment*. Metode ini merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan dalam meramalkan hasil produksi, dan hasil ramalannya akan menjadi dasar bagi perencanaan pada tahun mendatang. Rumus metode *trend moment* untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut (Yanto, 2018)

$$\sum y = a \cdot n + b \cdot \sum x \dots\dots\dots (1)$$

$$\sum xy = a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

y = data produksi

x = periode waktu (0, 1, 2, ...)

xy = data dikali dengan periode waktu

n = banyak data (1, 2, 3, ...)

a = konstanta

b = kemiringan (*gradient*)

Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

1. Membuat times series plot

Pada proses ini dibuat time series plot untuk data jumlah hasil produksi di Desa Mulawarman dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2022.

2. Menentukan model trend moment

Pada proses ini ditentukan model *trend moment* dengan mencari nilai dari variabel model trend moment. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Menentukan jumlah data yang akan digunakan sebagai peramalan
- Menentukan periode waktu, data produksi, hasil kali antara periode waktu dan data produksi, serta nilai kuadrat dari periode waktu
- Menentukan total jumlah periode waktu, data produksi, hasil kali antara periode waktu dan data produksi, serta nilai kuadrat dari periode waktu
- Menentukan nilai kemiringan (*gradient*) dengan menggunakan

$$\text{rumus } b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

- Menentukan nilai konstanta dengan menggunakan rumus $a = \frac{(\sum y) - b(\sum x)}{n}$

- Mencari data produksi yang diramalkan dengan menggunakan rumus $y = a + bx$

3. Meramalkan data tahun 2023

Dengan menggunakan formula yang telah didapat dari proses menentukan model *trend moment*, selanjutnya diramalkan data hasil produksi pada tahun 2023 di Desa Mulawarman.

4. Menghitung akurasi peramalan dengan melihat *Means Absolute Percentage Error* (MAPE)

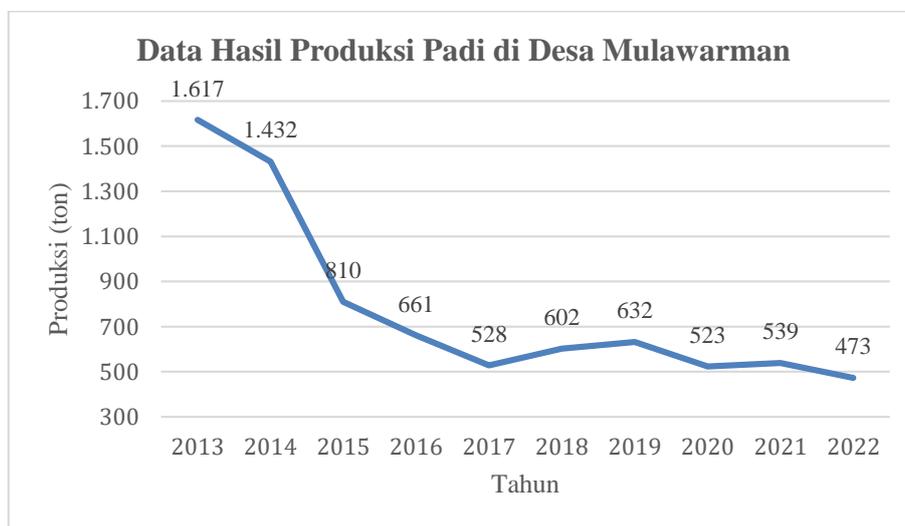
Dengan menggunakan data aktual dan data peramalan dapat dihitung keakuratan dari metode trend moment dengan mencari nilai *Means Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut ini adalah kategori keakuratan peramalan berdasarkan range nilai yang dapat digunakan sebagai acuan penggunaan metode peramalan (Chang et al., 2006).

Tabel 2. Kategori keakuratan peramalan

MAPE	Signifikansi
$x < 10\%$	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
$10\% \leq x < 20\%$	Kemampuan Model Peramalan Baik
$20\% \leq x < 50\%$	Kemampuan Model Peramalan layak/memadai
$x \geq 50\%$	Kemampuan Model Peramalan Buruk

C. Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui pola data jumlah hasil produksi di Desa Mulawarman alam penelitian ini dapat dilakukan dengan menggambarkan *times series plot* berdasarkan pada data hasil produksi padi tahun 2013 – 2022 di Desa Mulawarman.



Gambar 1. Grafik data hasil produksi padi tahun 2013 – 2022 di Desa Mulawarman

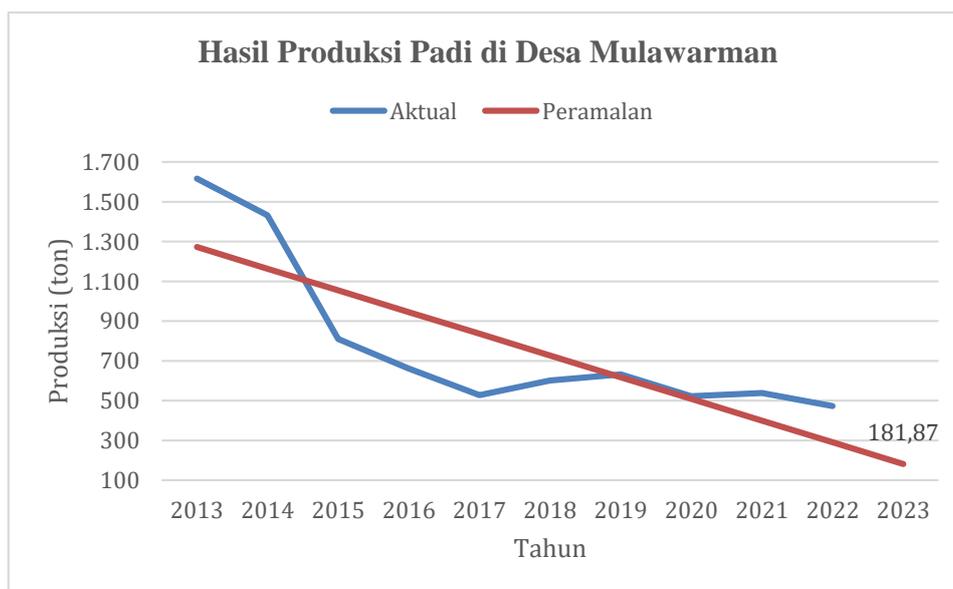
Berdasarkan pada Gambar 1, menunjukkan bahwa pada periode tahun 2014 memiliki hasil produksi yang berkurang dratis. Kemudian pada tahun 2015 terjadi lagi pengurangan hasil produksi padi yang lebih dratis dibandingkan tahun 2014 yaitu sebanyak 622 ton. Jika dilihat secara keseluruhan *times series plot* dapat disimpulkan bahwa data memiliki *trend* menurun.

Dari data actual ditentukan model *trend moment* dengan mencari nilai a dan b terlebih dahulu. Dengan menggunakan persamaan $b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$ kita dapat mencari nilai b yaitu sebesar $-109,06$. Setelah mendapatkan nilai b selanjutnya kita dapat menentukan nilai a dengan mensubstitusi nilai b pada persamaan $a = \frac{(\sum y) - b(\sum x)}{n}$ sehingga nilai a yang didapat adalah $1.272,47$. Berdasarkan nilai a dan b yang telah ditentukan maka model *trend moment* adalah $y = 1.272,47 - 109,06x$. Dengan melihat persamaan tersebut

variabel y pada persamaan tersebut memiliki makna sebagai hasil produksi pada tahun tertentu yang bergantung pada periode tahun yang ditentukan. Kemudian 1.272,47 adalah sebuah konstanta yang berarti hasil peramalan akan menjadi 1.272,47 ton pada tahun 2013, hal tersebut terjadi karena pada tahun tersebut nilai x yang digunakan adalah 0. Hal ini sejalan dengan penelitian (Mentari, 2019) mendapatkan hasil yang sama dengan konstantanya yaitu 64,262 ketika nilai x adalah 0. Nilai konstanta dapat bernilai positif ataupun negatif tergantung letaknya, pada persamaan ini titik potong pada sumbu y terletak diatas sumbu x sehingga memiliki nilai positif. Pada perhitungan peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman konstanta ini memiliki arti sebagai banyaknya peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman pada tahun pertama dalam hal ini adalah tahun 2013 yang memiliki peramalan hasil produksi padi sebanyak 1.272,47 ton.

Pada persamaan tersebut memiliki kemiringan sebesar -109,06. Kemiringan ini menunjukkan bahwa pada tiap perubahan nilai x akan terjadi perubahan sebesar 109,06. Karena kemiringan pada persamaan tersebut bernilai negatif maka perubahan nilai y pada setiap penambahan nilai x akan selalu mengalami pengurangan (Mentari, 2019). Pada perhitungan peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman kemiringan ini akan mengakibatkan terjadinya pengurangan hasil produksi padi pada tiap tahunnya sebanyak 109,06 ton dan variabel x adalah nilai yang akan menentukan besar perubahan pada y . Pada perhitungan peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman nilai x adalah periode waktu yang ditentukan untuk mencari peramalan hasil produksi pada periode waktu tersebut. Sehingga dengan melakukan perhitungan menggunakan model *trend moment* yang telah didapatkan peramalan hasil produksi padi pada tahun 2023 di Desa Mulawarman sebanyak 181,87 ton. Kemudian data actual peramalan hasil produksi padi pada tahun 2013 – 2023 di Desa Mulawarman disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2. Jika melihat grafik yang disajikan pada Gambar 2, menunjukkan bahwa data aktual dan data peramalan mengalami perbedaan yang signifikan di beberapa tahun sehingga menimbulkan munculnya nilai *error* yang tinggi di beberapa tahun. Perbedaan yang signifikan tersebut diakibatkan karena berkurangnya hasil produksi padi yang diakibatkan oleh pengurangan drastis pada luas lahan yang dapat digunakan oleh masyarakat menanam padi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dinar et al. (2023) yang mengatakan bahwa luas lahan berpengaruh terhadap hasil produksi padi. Jika diperhatikan pada tahun 2013 ada sebanyak 330 hektar lahan yang dapat digunakan menanam padi, lalu tahun 2014 berkurang menjadi 265 hektar saja dan pada tahun 2015 mengalami pengurangan yang paling besar menjadi 150 hektar saja atau berkurang sebanyak 115 hektar dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2017 juga terjadi penurunan hasil produksi padi yang cukup signifikan. Berbeda dengan tahun

sebelumnya, faktor yang paling mempengaruhi berkurangnya hasil produksi padi pada tahun 2017 adalah menurunnya produktivitas lahan dalam memproduksi padi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sukristiyonubowo et al., 2019) yang menyatakan bahwa produktivitas lahan sawah dapat mempengaruhi hasil produksi padi. Kemudian pada tahun-tahun setelahnya pengurangan pada luas lahan lebih stabil yang berbanding lurus dengan banyak produksi padi yang dihasilkan.



Gambar 2. Grafik trend data actual dan data peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman

Hasil peramalan yang didapatkan dengan perhitungan menggunakan metode *trend moment* akan dihitung berapa tingkat akurasi nya

Tabel 1. Data aktual dan data peramalan

Tahun	Aktual (x_t)	Peramalan (f_t)	$ x_t - f_t $	$\frac{ x_t - f_t }{x_t}$
2013	1.617	1272,47	344,53	0,21
2014	1.432	1163,41	268,59	0,19
2015	810	1054,35	244,35	0,30
2016	661	945,29	284,29	0,43
2017	528	836,23	308,23	0,58
2018	602	727,17	125,17	0,21
2019	632	618,11	13,89	0,02
2020	523	509,05	13,95	0,03
2021	539	399,99	139,01	0,26
2022	473	290,93	182,07	0,38
$\sum_{t=1}^{10} \frac{ x_t - f_t }{x_t}$				2,62

Berdasarkan perhitungan mencari selisih antara data aktual dan data peramalan yang kemudian dibagi dengan data aktual kita dapat menentukan nilai MAPE dengan perhitungan berikut.

$$MAPE = \sum \frac{|Aktual (x_t) - Peramalan (f_t)|}{Data Aktual (x_t)} \times \frac{100\%}{n}$$

$$MAPE = 2,62 \times \frac{100\%}{10}$$

$$MAPE = 26,2\%$$

Akibat dari fenomena menurunnya produktivitas lahan dalam memproduksi padi, nilai pada data peramalan mengalami perbedaan yang signifikan dengan data sebenarnya di beberapa tahun. Sehingga menyebabkan keakuratan MAPE mendapat nilai yang cukup besar yaitu 26,2%. Namun peramalan menggunakan metode *trend momen* ini masih dalam kategori memiliki kemampuan peramalan yang layak untuk digunakan dalam kegiatan peramalan dengan keakuratan sebesar 73,8%.

D. Simpulan

Keakuratan metode *trend moment* pada peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman adalah 73,8% yang berarti layak untuk digunakan sebagai metode peramalan. Sedangkan penerapan metode *trend moment* pada peramalan hasil produksi padi di Desa Mulawarman pada tahun 2023 adalah sebanyak 181,87 ton.

E. Daftar Pustaka

- Ahmad, Fa'iz Dliya'ul Izz, Sholihin, Miftahus, & Masruroh. (2020). Trend Moment Method for predicting Multimedia Equipment Rental Needs. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 5(1), 20–24. <https://doi.org/10.25139/inform.v5i1.2203>
- Antara, K. (2024). *Desa Lumbang Padi Terancam Emas Hitam*. ANTARA News Kalimantan Timur. <https://kaltim.antaranews.com/berita/37934/desa-lumbang-padi-terancam-emas-hitam>
- Badan Pusat Statistik. (n.d.). *Pada 2022, luas panen padi mencapai sekitar 10,45 juta hektar dengan produksi sebesar 54,75 juta ton GKG*. Retrieved February 11, 2024, from <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/03/01/2036/pada-2022--luas-panen-padi-mencapai-sekitar-10-45-juta-hektar-dengan-produksi-sebesar-54-75-juta-ton-gkg-.html>
- Chaireni, R., Agustanto, Dedy, Wahyu, Ronal Amriza, & Nainggolan, Patmasari. (2020). *Ketahanan Pangan Berkelanjutan | Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*. <http://jkpl.ppj.unp.ac.id/index.php/JKPL/article/view/13>

- Chang, P.-C., Liu, C.-H., Yeh, C.-H., & Chen, S.-H. (2006). *The Development of a Weighted Evolving Fuzzy Neural Network* (Vol. 4114, p. 221). https://doi.org/10.1007/11816171_28
- Dinar, L., Marsudi, E., & Faradilla, C. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Impor Beras Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v8i3.25612>
- Irawati, D. A., Ririd, A. R., & Oetomo, R. R. W. (2020). Implementasi metode trend moment untuk peramalan penjualan buku tulis. *JURNAL ELTEK*, 18(1), Article 1. <https://doi.org/10.33795/eltek.v18i1.169>
- Mentari, S. M. S. (2019). *Pengaruh Penggunaan Media Sosial terhadap Kepribadian dan Kedisiplinan Belajar Siswa Kelas XII Multimedia SMK Negeri 6 Surakarta* [Universitas Negeri Surakarta]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/76086/Pengaruh-Penggunaan-Media-Sosial-terhadap-Kepribadian-dan-Kedisiplinan-Belajar-Siswa-Kelas-XII-Multimedia-SMK-Negeri-6-Surakarta>
- Pratama, A., & Salamah, S. (2018). Implementasi Sistem Informasi Peramalan Single Exponential Smoothing Dalam Melihat Kebutuhan Stok Padi di Dinas Pertanian Aceh Utara. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v2i2.1009>
- Sukerti, N. K. (2015). Peramalan Deret Waktu Menggunakan S-Curve dan Quadratic Trend Model. *Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I)*
- Syaifulloh, A.K. (2021). Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Penambangan Pasir Merapi Di Klaten. *Jurnal Penegakan Hukum Dan Keadilan*.
- Ulfa, U., & Nurcahyo, G. W. (2019). Peramalan Penjualan Pupuk Menggunakan Metode Trend Moment. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 8-14.
- Sukristiyonubowo, S., Riyanto, D., & Widodo, S. (2019). Kesuburan Tanah dan Produktivitas Padi pada Budidaya Organik, Semi Organik, dan Konvensional di Kabupaten Sragen. *Agrotechnology Research Journal*, 3, 93. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i2.32508>
- Taniansyah, D. I., & Setiawan, I. R. (2021). Implementasi Metode Trend Moment Pada Prediksi Tren Penjualan Sepatu Di Toko Garageshoessmi Kota Sukabumi. *Jurnal Sistem Informasi (JASISFO)*, 2(2), Article 2. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jasisfo/article/view/3495>
- Wardhani, N. I. K., S, I. H., & Puspitasari, W. D. (2022). Sistem Forecasting Penjualan Beras Dengan Menerapkan Metode Trend Moment. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5780>
- Yanto, I. R. (2018). Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Kasur Busa Di Mebel Anugerah Cukir Jombang. *Jurnal Simki-Techsain*, 2(5), 1689–1699.