

Implementasi K-Means Clustering dan Trend Moment dalam memproyeksikan stok obat di PT. Lestari Jaya Farma

Diterima:
10 Mei 2023

Revisi:
10 Juli 2023

Terbit:
1 Agustus 2023

^{1*}Arip Dwi Cahyono, ²Umi Mahdiyah, ³Patmi Kasih
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak— Kecepatan dalam pengolahan dan penyampaian informasi menjadi kunci kesuksesan perusahaan dalam era persaingan bisnis yang bebas. Pedagang Besar Farmasi (PBF) membutuhkan pengolahan data yang efisien untuk mengatur sistem penjualan obat. Namun, PBF sering kesulitan memperkirakan permintaan dan mengelola stok obat dengan tepat. Metode peramalan yang efektif adalah solusi yang diperlukan. Penelitian ini menerapkan Metode K-Means dan Trend Moment untuk memprediksi persediaan obat di PT. Lestari Jaya Farma. Metode K-Means digunakan untuk teknik klastering data, sedangkan Metode Trend Moment digunakan untuk memprediksi tren permintaan berdasarkan data historis penjualan. Penelitian ini menggunakan jumlah data uji coba sebanyak 100 item obat untuk mendapatkan kategori cluster tinggi, sedang, dan rendah. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kategori cluster tinggi terdiri dari 42 item obat, kategori cluster sedang terdiri dari 32 item obat, dan kategori cluster rendah terdiri dari 24 item obat. Selanjutnya, data diproses menggunakan Metode Trend Moment untuk mendapatkan hasil prediksi tren permintaan. Dalam penelitian ini, hasil prediksi tren moment kemudian dievaluasi, dan didapatkan tingkat Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 15,6988% serta akurasi sebesar 98,57%.

Kata Kunci— Peramalan, Persediaan Obat, Metode K-Means, Metode Trend Moment

Abstract— *Speed in processing and delivering information has become the key to success for companies in the era of free business competition. Pharmaceutical Wholesalers (PWF) require efficient data processing to manage the drug sales system. However, PWF often struggles to estimate demand and manage drug inventory accurately. An effective forecasting method is needed as a solution. This research applies the K-Means Method and Trend Moment to predict drug inventory at PT. Lestari Jaya Farma. The K-Means Method is used for data clustering techniques, while the Trend Moment Method is used to predict demand trends based on historical sales data. This study uses a total of 100 trial data items to obtain high, medium, and low cluster categories. The data processing results show that the high cluster category consists of 42 drug items, the medium cluster category consists of 32 drug items, and the low cluster category consists of 24 drug items. Furthermore, the data is processed using the Trend Moment Method to obtain the predicted demand trend. In this study, the predicted trend moment results are then evaluated, and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) rate of 15.6988% and an accuracy rate of 98.57% are obtained.*

Keywords— *Forecasting, Drug Inventory, K-Means method, Trend Moment method*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:
Arip Dwi Cahyono
Teknik Informatika
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: aripdwicahyo2000@gmail.com
ID Orcid: 0000-0001-9679-886X

I. PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan teknologi informasi memiliki peran krusial dalam kesuksesan perusahaan di era persaingan bisnis bebas. PBF (Pedagang Besar Farmasi) membutuhkan alat bantu perangkat keras dan lunak untuk pengolahan dan penyampaian informasi yang cepat [1]. Namun, dalam mengelola stok obat dengan cermat dan memperkirakan permintaan obat secara akurat, PBF sering menghadapi tantangan yang dapat berdampak negatif terhadap laba dan pelayanan perusahaan [2].

PT. Lestari Jaya Farma, perusahaan farmasi yang didirikan pada tahun 2012 dan berlokasi di Jl. Banjaran No. 44 Kediri. Sejak didirikan, perusahaan ini telah memperoleh kepercayaan dari Departemen Kesehatan dan memiliki banyak konsumen, mengalami masalah dalam pengadaan barang karena kesalahan dalam memperkirakan permintaan konsumen [3]. Hal ini menyebabkan kekurangan dan kelebihan stok barang, yang berdampak pada penjualan dan kepuasan konsumen. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membantu PT. Lestari Jaya Farma dalam memprediksi kebutuhan obat dengan menggunakan metode K-Means dan Trend Moment [4]. Beberapa penelitian terdahulu yang membahas masalah yang hampir sama antara lain yaitu:

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan yang relevan dengan permasalahan yang sama. Icha Yulian (2020) memprediksi penjualan menggunakan Metode Trend Moment dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,47 [5]. Selain itu, Irga Krisna (2020) menggunakan Metode Trend Moment untuk memprediksi kebutuhan stok barang aqua 600 ml dengan MAPE sebesar 21,8% dan akurasi 78,13% [6]. Jaya (2019) melakukan penelitian tentang peramalan produksi daging ayam ras di Indonesia. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode peramalan menggunakan analisis tren adalah yang paling akurat, dengan tingkat kesalahan lebih kecil dibandingkan metode moving average dan exponential smoothing. Penelitian ini mencatat MAD sebesar 51.502,07, MSE sebesar 3.728.690.664,20, dan MAPE sebesar 0,03 [7]. Al-Husaini dkk. (2018) melakukan penelitian tentang rancang bangun sistem informasi peramalan bisnis pada Berkah Swalayan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jumlah metode peramalan yang terbatas dan bentuk pola data yang belum optimal dapat memengaruhi hasil peramalan untuk suatu barang [8]. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tersebut, maka dibuat sistem menggunakan metode K-Means dan Trend Moment untuk membantu PT Lestari Jaya Farma memprediksi kebutuhan obat.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan metode K-Means dan Trend Moment untuk memprediksi kebutuhan obat pada PT. Lestari Jaya Farma. Adapun beberapa metode penelitian yang mana sebagai berikut [9]

2.1 Analisis Sistem

Penelitian ini menggunakan metode K-Means dan Trend Moment untuk memprediksi kebutuhan obat di PT. Lestari Jaya Farma. Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan peramalan persediaan obat. Metode K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan data dalam kategori penjualan rendah, sedang, dan tinggi. Sedangkan Trend Moment untuk prediksi kebutuhan obat. Hasil prediksi akan membantu mengelola stok obat dengan efisien dan meningkatkan pelayanan pelanggan [10].

2.2 Metode K-Means Clustering

K-Means clustering adalah metode pengelompokan data non-hierarkis yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam cluster-cluster yang memiliki karakteristik yang sama. K-Means clustering adalah metode pengelompokan data non-hierarki yang dapat diterapkan pada data tanpa label atau informasi kelas [11]. Metode K-Means Clustering dihitung dengan memakai persamaan (1).

$$\min c_1, \dots, c_k \sum_{i=1}^n \min_{j=1, \dots, k} \|x_i - c_j\|^2 \quad (1)$$

- n : adalah jumlah data penjualan obat
- x_i : adalah data penjualan obat ke- i
- k : adalah jumlah cluster yang ditentukan
- c_j : adalah pusat cluster ke- j , dan
- $\|x_i - c_j\|$: adalah jarak Euclidean antara data penjualan obat x_i dan pusat cluster c_j

2.3 Metode Trend Moment

Metode Trend Moment adalah metode peramalan menggunakan data numerik permintaan atau pemesanan masa lalu. Pendekatan ini menggunakan model deret berkala dan menerapkan perhitungan statistika serta matematika tertentu untuk menentukan garis trend yang menggantikan garis patah-patah dari data historis perusahaan [12]. Persamaan trend dalam metode Trend Moment adalah sebagai:

1. Persamaan trend dalam metode Trend Moment (2):

$$Y = a + bX \quad (2)$$

- Y : adalah nilai trend atau variabel yang akan diramalkan
 - a : adalah bilangan konstan
 - b : adalah bilangan konstan
 - x : adalah indeks waktu yang dimulai dari (0,1,2, ... n)
2. Dengan menghitung indeks musim dari nilai trend yang diperoleh (3):

$$\text{indek musim} = \frac{\text{rata} - \text{rata permintaan bulan tertentu}}{\text{rata} - \text{rata permintaan perbulan}} \quad (3)$$

3. Hasil akhir ramalan dihitung dengan menggunakan metode Trend Moment yang telah dipengaruhi oleh indeks musim (4):

$$Y * = \text{indeks musim} \times Y \quad (4)$$

2.4 Evaluasi Data Dengan MAPE dan APE

Untuk mengevaluasi akurasi prediksi dari sistem yang dikembangkan, penelitian ini akan menggunakan dua metode evaluasi, yaitu Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Absolute Percentage Error (APE) [13].

2.4.1. Evaluasi Absolute Percentage Error (APE)

Absolute Percentage Error (APE) adalah metode untuk mengukur kesalahan pada prediksi, yang juga diekspresikan dalam persentase. APE menghitung selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi tanpa memperhatikan arah (positif atau negatif) dari selisih tersebut. Metode ini memberikan gambaran lebih jelas tentang tingkat kesalahan prediksi [14]. APE dapat dihitung dengan persamaan (5).

$$APE = \left| \frac{\text{Aktual}_i - \text{Prediksi}_i}{\text{Aktual}_i} \right| \times 100 \quad (5)$$

2.4.2. Evaluasi Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metode untuk mengukur tingkat kesalahan rata-rata dalam prediksi, yang diekspresikan dalam persentase. MAPE menghitung selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi, kemudian menjumlahkan selisih-selisih tersebut, dan kemudian menghitung rata-rata persentasenya. Semakin rendah nilai MAPE, semakin akurat prediksi sistem [15]. MAPE dapat dihitung dengan persamaan (6).

$$M APE = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \left| \frac{\text{Aktual}_i - \text{Prediksi}_i}{\text{Aktual}_i} \right| \times 100 \quad (6)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

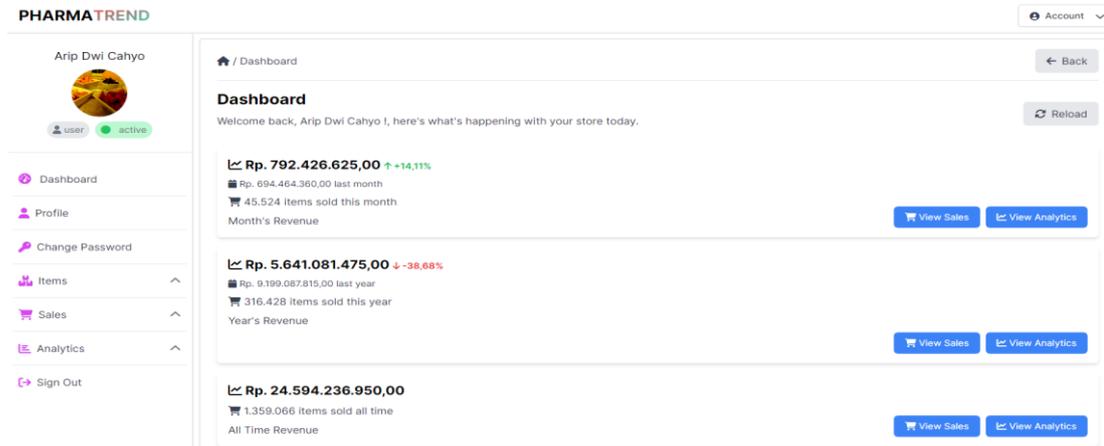
Metode K-Means Clustering dan Metode Trend Moment digunakan untuk memprediksi kebutuhan obat secara akurat dan komprehensif oleh PT. Lestari Jaya Farma. Hasilnya adalah sebuah aplikasi web yang menggunakan data historis penjualan PT Lestari Jaya Farma selama 2 tahun. Data ini diolah menggunakan metode K-Means untuk mengkategorikan penjualan menjadi tinggi, sedang, dan rendah. Salah satu obat yang diidentifikasi sebagai kategori penjualan tinggi

adalah "Hufagrip flu kuning 60ml". Tabel 1 menampilkan data penjualan obat tersebut. Tabel 1 Penjualan Hufagrip flu kuning 60ml 2021 – 2023

Bulan	Penjualan per bulan		
	2021	2022	2023
Jan	1634	1734	1711
Feb	1773	3218	2538
Mar	2142	2951	2597
Apr	2015	2550	2330
Mei	2724	2721	2791
Jun	2017	3137	2703
Jul	1829	2525	2117
Agu	4102	2554	
Sep	1877	2481	
Okt	3579	1318	
Nov	2891	2391	
Des	1601	1325	

3.1 Deskripsi Aplikasi Web

Aplikasi web ini menggunakan metode K-Means Clustering dan Metode Trend Moment untuk membantu PT. Lestari Jaya Farma mengelola stok obat secara efektif dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan. Aplikasi ini memprediksi kebutuhan obat di masa depan berdasarkan data penjualan obat..



Gambar 1 Tampilan Dashboard

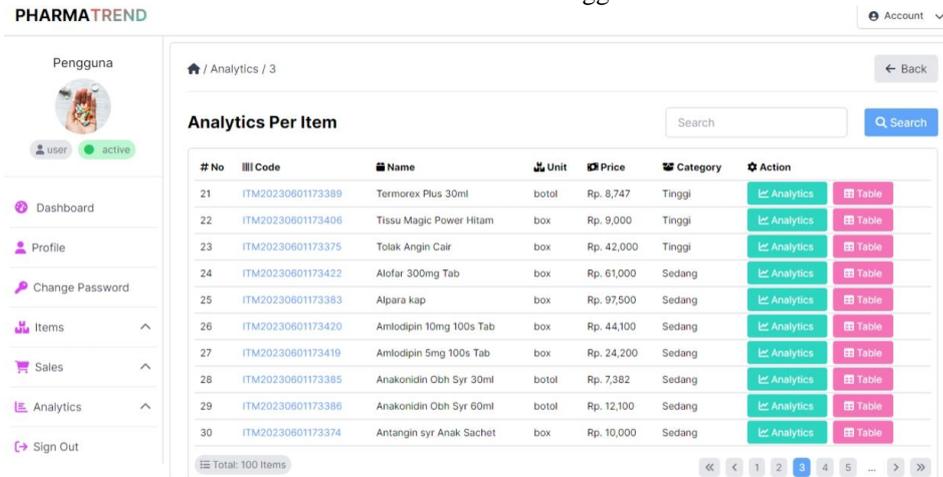
3.2 Implementasi Metode K-Means Clustering

Metode K-Means Clustering telah diterapkan dalam aplikasi web untuk mengelompokkan data penjualan obat ke dalam cluster-cluster yang memiliki karakteristik yang sama. Pengelompokan ini dilakukan dengan menggunakan persamaan (1). Pada proses K-Means, data di-cluster untuk menentukan 3 kategori, tinggi, sedang, dan rendah. Hasil proses K-Means dapat dilihat pada Tabel 2 Hasil Pengelompokan Obat dengan K-Means.

Table 3 Hasil Pengelompokan Obat dengan K-Means

Cluster	Jumlah Obat	Category
1	34	Sedang

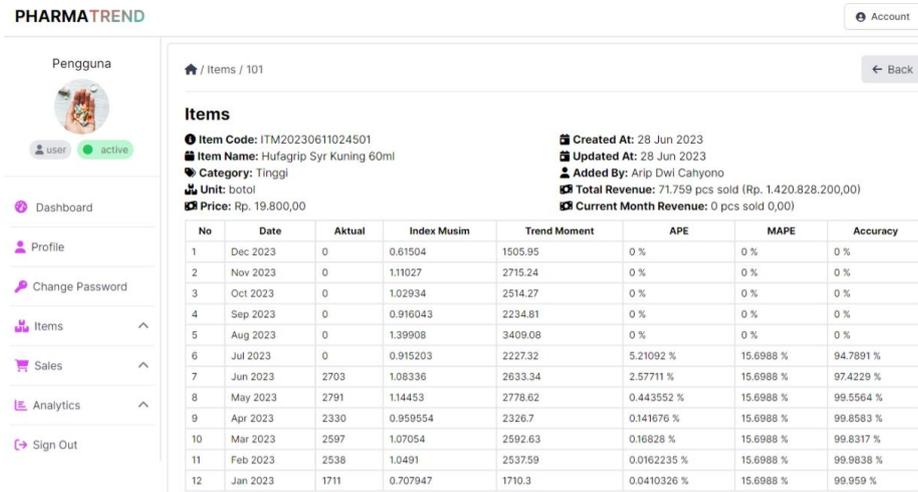
2	24	Rendah
3	42	Tinggi



Gambar 2 Hasil Pengelompokan Obat dengan K-Means

3.3 Implementasi Metode Trend Moment

Metode Trend Moment juga telah diimplementasikan dalam aplikasi web untuk meramalkan kebutuhan obat di masa depan berdasarkan pola permintaan yang teridentifikasi. Hasil dari persamaan (2)(3)(4) dan perhitungan menggunakan metode Trend Moment menghasilkan prediksi barang Hufagrip flu kuning 60ml tahun 2023 pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3 Hasil Prediksi Trend Moment pada hufagrip flu kuning

3.4 Evaluasi Hasil dan Performa Prediksi

Untuk mengevaluasi hasil dan performa aplikasi, dilakukan pengujian dengan menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Absolute Percentage Error (APE). Dengan menggunakan metode evaluasi ini, dapat diketahui tingkat akurasi prediksi dari sistem yang dikembangkan. Hasil evaluasi ini akan membantu PT. Lestari Jaya

Farma dalam memahami sejauh mana aplikasi dapat memberikan prediksi yang akurat dan melakukan perbaikan jika diperlukan.

Tabel 4 Hasil Nilai APE dan Akurasi Hufagrip Kuning

Bulan	Data Aktual	Trend Moment	APE	MAPE	Akuasi
Jan-2023	1711	1710.3	0.0410326%	5.95531%	99.959%
Feb-2023	2538	2537.59	0.162235%	5.95531%	99.9838%
Mar-2023	2597	2592.63	0.16828%	5.95531%	99.8317%
Apr-2023	2330	2326.7	0.141676%	5.95531%	99.8583%
May-2023	2791	2778.62	0.443552%	5.95531%	99.5564%
Jun-2023	2703	2633.34	2.57711%	5.95531%	97.4229%
Jul-2023		2227.32	0%	0%	0%
Aug-2023		3409.08	0%	0%	0%
Sep-2023		2234.81	0%	0%	0%
Oct-2023		2514.27	0%	0%	0%
Nov-2023		2715.24	0%	0%	0%
Dec-2023		1505.95	0%	0%	0%

Setelah menganalisis trend moment pada periode Januari 2023 hingga Juni 2023 dengan menggunakan data penjualan sebelumnya, obat "Hufagrip Syr Kuning 60ml" memiliki nilai trend moment yang menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik. Rata-rata APE (Absolute Percentage Error) sebesar 1,43%, tingkat akurasi rata-rata sebesar 98,57%, dan rata-rata MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sebesar 6,95%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa prediksi trend moment untuk obat tersebut pada periode Januari 2023 hingga juni 2023 sangat akurat.

Dari 100 barang yang digunakan dalam metode Trend Moment, hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata MAPE adalah 15,6988%. Nilai MAPE ini dapat diinterpretasikan sebagai ramalan yang baik karena berada dalam rentang 10-20%. Hal ini menunjukkan bahwa prediksi yang dihasilkan oleh metode Trend Moment untuk 100 barang tersebut memiliki tingkat akurasi yang baik.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Metode K-Means dan Metode Trend Moment efektif dalam memprediksi persediaan obat di PT. Lestari Jaya Farma, mengoptimalkan pengadaan obat dan menghindari risiko stok yang tidak tepat. Prediksi penjualan Hufagrip Syr Kuning 60ml akurat dengan APE rata-rata 1,43% dan akurasi rata-rata 98,57%. Rata-rata MAPE 15,6988% untuk 100 barang, termasuk dalam kategori nilai ramalan yang baik (10-20%). Metode peramalan yang tepat meningkatkan efektivitas manajemen persediaan obat dan berkontribusi pada PT. Lestari Jaya Farma dan industri farmasi. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan metode peramalan lainnya atau melibatkan lebih banyak variabel dalam pengelolaan persediaan obat pada Pedagang Besar Farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ilyas, F. Marisa, dan D. Purnomo, "Implementasi Metode Trend Moment (Peramalan) Mahasiswa Baru Universitas Widyagama Malang," *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 3, no. 2, Des 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i2.785.
- [2] O. M. Febriani, A. S. Putra, dan R. P. Prayogie, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Sirkulasi Obat Pada Pedagang Besar Farmasi (PBF) Di Kota Bandar Lampung Berbasis Web," *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, hlm. 122–132, 2020.
- [3] N. Nurlaila, R. Kusuma, dan I. Srihardiningrum, "Pengaruh Motivasi Dan Komunikasi Kerja Karyawan Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt Lestari Jaya Farma (LJF) Cabang Kediri," *AMMER (Journal of Academic & Multidicipline Reseachr)*, vol. 2, no. 2, hlm. 23–27, 2022.
- [4] A. R. Lanuru, "Laporan Praktek Kerja Profesi Apoteker(PKPA) di PBF PT. Lestari Jaya Farma," Kediri, 2020.
- [5] I. Yulian, D. S. Anggraeni, dan Q. Aini, "Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk CV. Rabbani Asyisa," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, hlm. 193–200, 2020.
- [6] I. Krisna, "Implementasi Metode Trend Moment Pada Toko Delima Jaya Untuk Menentukan Jumlah Kebutuhan Stok Barang," Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, 2020.
- [7] J. D. Jaya, "Peramalan Produksi Daging Ayam Ras di Indonesia," *PolhasSains (Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur)*, hlm. 36–43, 2019.
- [8] M. A. Al-Husaini, M. I. Zul, dan I. Muslim, "Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Bisnis pada Berkah Swalayan," *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI-10)*, hlm. 35–44, 2018.
- [9] D. A. Irawati, A. R. Ririd, dan R. R. WO, "Implementasi metode trend moment untuk peramalan penjualan buku tulis," *JURNAL ELTEK*, vol. 10, no. 1, hlm. 24–32, 2020.
- [10] T. S. Hartayu, Y. Wijoyo, dan D. G. Manik, *Manajemen dan Pelayanan Kefarmasian di Apotek Dengan Metode Problem-based Learning dalam Kerangka Paradigma Pedagogi Reflekti*. Sanata Dharma University Press, 2020. Diakses: 30 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=Gf70DwAAQBAJ>
- [11] P. A. Gatto dan R. M. Awangga, *Pengelompokan Kedisiplinan Pegawai Berdasarkan Absensi Menggunakan Algoritma K-Means*. Buku Pedia, 2023. Diakses: 30 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=AUu5EAAAQBAJ>
- [12] U. Ulfa, Sumijan, dan G. W. Nurcahyo, "Peramalan Penjualan Pupuk Menggunakan Metode Trend Moment," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, vol. 1, hlm. 8–14, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.infeb.org/index.php/infeb/article/view/4/3>
- [13] A. Prasetia, Suriati, dan A. Usman, "Implementasi Metode Trend Moment Untuk Prediksi Data Penjualan Sparepart Sepeda Motor," *JUSIKOM PRIMA (Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima)*, vol. 5, hlm. 73–79, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUSIKOM/article/view/2354/1437>
- [14] N. P. S. Widitriani, I. B. A. I. Iswara, dan W. G. S. Parwita, "Analisis Faktor Penyebab Perbedaan Fluktuasi Data Aktual Penjualan Barang Dengan Hasil Forecasting Menggunakan Single Exponential Smoothing," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 11, no. 2, 2020.
- [15] N. I. K. Wardhani, I. H. S, dan W. D. Puspitasari, "Sistem Forecasting Penjualan Beras dengan Menerapkan Metode Trend Moment," *JATI(Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, hlm. 901907,2022,[Daring].Tersediapada:<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/5780/3456>