

Perbandingan Metode *Monte Carlo* dan *Single Moving Average* dalam Memprediksi Penjualan di Toko Shokifatin

Erna Dwita Sari Cahyani Putri^{*1}, Muhammad Madavi Syah Putra², Soffiana Agustin³

Prodi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik

e-mail: ^{*1}erachyaniput@gmail.com, ²madaviputra1309@gmail.com, ³soffiana@umg.ac.id

Abstrak

Kebutuhan rumah tangga akan Minyak, gas LPG, dan bensin sangat penting untuk aktivitas sehari-hari. Hal ini membuka peluang bisnis bagi retailer dalam menyediakan produk-produk tersebut, seperti Toko Shokifatin. Namun, penjualan di toko ini bersifat fluktuatif, kadang tinggi dalam satu hari dan bisa juga tidak ada penjualan sama sekali di hari lain. Ketidakpastian ini menyulitkan pengelola toko untuk menentukan waktu dan jumlah restok yang tepat. Penelitian ini bertujuan membandingkan dua metode peramalan penjualan, yakni metode *Monte Carlo* dan metode *Single Moving Average*. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan data penjualan Toko Shokifatin sebagai bahan penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kedua metode mampu melakukan peramalan dengan baik, namun berdasarkan nilai Error (Tingkat kesalahan) metode *Single Moving Average* direkomendasikan sebagai pendekatan peramalan yang lebih akurat untuk mendukung pengelolaan stok di Toko Shokifatin dengan dibuktikan hasil perhitungan MAD sebesar 1,19 (Gas LPG), 1,13 (Minyak) dan 1,23 (Bensin). MSE sebesar 2,23 (Gas LPG), 2,03 (Minyak) dan 2,52 (Bensin) dan MAPE sebesar 54,91 (Gas LPG), 48,71 (Minyak) dan 51,51 (Bensin). Sehingga dari hasil akurasi tersebut dianggap cukup baik.

Kata kunci— Minyak, Gas LPG, Bensin, *Monte Carlo*, *Single Moving Average*

1. PENDAHULUAN

Toko Shokifatin merupakan salah satu retailer yang menyediakan kebutuhan rumah tangga penting seperti Minyak, Bensin, dan Gas LPG di wilayahnya. Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan terhadap produk-produk ini terus meningkat seiring dengan pertumbuhan aktivitas masyarakat dan kebutuhan energi sehari-hari. Minyak Goreng dan Bensin banyak digunakan untuk kendaraan dan keperluan industri ringan, sementara gas LPG menjadi bahan bakar utama untuk memasak di banyak rumah tangga [1][2]

Meskipun permintaan meningkat, Toko Shokifatin menghadapi berbagai tantangan dalam mengelola stok dan memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat waktu. Beberapa kendala utama yang dihadapi meliputi keterbatasan akses distribusi, fluktuasi permintaan musiman, serta keterbatasan modal untuk pengadaan stok. Situasi ini sering kali menyebabkan toko mengalami kelebihan atau kekurangan stok, yang berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

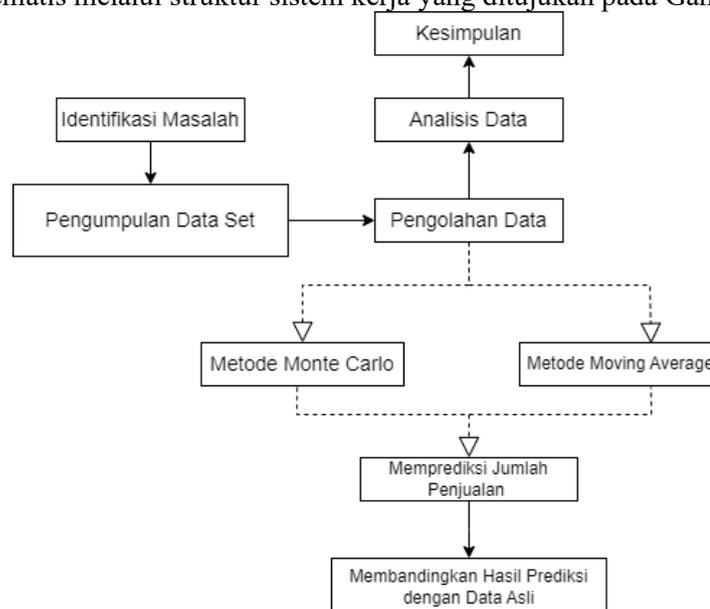
Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu simulasi yang mampu memperkirakan tingkat penjualan di masa mendatang, khususnya untuk produk Minyak Goreng, gas LPG, dan bensin [3]. Dengan adanya prediksi yang akurat, toko dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam hal pengadaan dan penyimpanan barang..

Dalam penelitian ini digunakan dua pendekatan yaitu metode *Monte Carlo* dan metode *Moving Average*. metode *Monte Carlo* yakni suatu metode perhitungan yang digunakan untuk menggambarkan kinerja sistem fisik maupun matematis. Metode ini sebagai teknik simulasi berbasis pengambilan sampel. Dalam penerapannya, metode *Monte Carlo* memanfaatkan data sampel untuk memperkirakan kemungkinan hasil yang mungkin terjadi, di mana distribusinya dapat diketahui atau diestimasi. Simulasi ini dijalankan berdasarkan data yang telah tersedia sebelumnya. Oleh karena itu, metode *Monte Carlo* cocok digunakan apabila diperlukan model simulasi yang melibatkan pengambilan sampel acak serta distribusi probabilitas yang jelas dan

terdefinisi serta Dalam metode Monte Carlo, setiap variabel diasosiasikan dengan distribusi probabilitas tertentu dan disimulasikan menggunakan angka acak yang dihasilkan berdasarkan distribusi [4],[5]. Sedangkan, metode Single Moving Average adalah teknik peramalan yang dilakukan melalui cara mendapatkan sejumlah data observasi. setelah itu, menghitung nilai reratanya untuk digunakan sebagai perkiraan tahap selanjutnya, serta cocok untuk digunakan data jangka panjang yang bersifat stasioner, sehingga mempermudah pengelolaan data[6],[7],[1].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan pendekatan ilmiah yang dimanfaatkan untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang digunakan dengan maksud dan fungsi tertentu agar hasil penelitian dapat dipercaya dan valid. [8] Langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini diuraikan secara sistematis melalui struktur sistem kerja yang ditunjukkan pada Gambar 1:[9]



Gambar 1 Flowchart Penyusunan Jurnal

2.1 Tipe dan Asal Data

Jenis data yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah data primer, yang diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui pengamatan atau pengumpulan data dari objek yang diteliti yakni Data transaksi penjualan tiap hari pada toko Shokifatin mulai Desember 2024 hingga April 2025 [10].

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Studi literatur, yakni dengan menelaah berbagai referensi yang memiliki keterkaitan dengan permasalahan penelitian, baik berupa jurnal-jurnal sebelumnya maupun buku lainnya. Literatur yang dipelajari dalam penyusunan jurnal ini secara umum berkaitan dengan metode Monte Carlo dan metode Single Moving Average. [9], [10].
2. Studi Lapangan dilakukan dengan menghimpun data secara langsung dari lokasi penelitian melalui pendekatan :
 - a. Observasi (Pengamatan), yakni pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap persediaan di toko shokifatin untuk menentukan prediksi penjualan Minyak, Gas LPG dan Bensin.

- b. Wawancara, yakni metode pengumpulan data yang dilakukan melalui sesi tanya jawab secara langsung dengan pihak yang memiliki informasi mengenai penjualan, pembelian, dan persediaan di Toko Shokifatin sebagai faktor yang diteliti.
- c. Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menghimpun data dari rangkuman laporan penjualan serta laporan pembelian yang terdapat pada Toko Shokifatin sebagai sumber informasi dalam penelitian.

2.3 Pengelolaan Data

Data yang didapatkan dari hasil pengelolaan data selanjutnya diolah menggunakan metode Monte Carlo dan metode Single Moving Average. Kedua metode tersebut digunakan dalam upaya memperkirakan jumlah data penjualan Toko Shokifatin dari Desember 2024 - Maret 2025. Hasil yang didapatkan dilakukan analisis perbandingan terhadap data prediksi bulan April 2025 sebagai bentuk pengujian kebenaran, kemudian dilakukan metode Monte Carlo untuk memperhitungkan jumlah penjualan Toko Shokifatin sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan sistem penjualan Toko dan referensi bagi peneliti di masa mendatang.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan prosedur pelaksanaan metode Monte Carlo dan metode Single Moving Average untuk prediksi Penjualan Toko, proses penelitian dilaksanakan sesuai dengan tahapan metode yang digunakan, dan hasilnya disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Dataset Penjualan (Desember 2024 – April 2025).

No	Tanggal	Penjualan		
		Gas LPG	Minyak	Bensin
1	01/12/2024	3	2	5
2	02/12/2024	1	1	2
3	03/12/2024	2	1	5
4	04/12/2024	3	3	3
5	05/12/2024	4	1	2
6	06/12/2024	5	1	1
7	07/12/2024	3	5	2
			
144	23/04/2025	6	6	2
145	24/04/2025	3	3	6
146	25/04/2025	2	2	3
147	26/04/2025	1	1	2
148	27/04/2025	2	1	1
149	28/04/2025	4	2	1

3.1 Metode Monte Carlo

1. Penentuan Distribusi Probabilitas dan Penyusunan Distribusi Probabilitas Kumulatif.

Langkah awal dalam penerapan metode *Monte Carlo* adalah menghitung distribusi probabilitas berdasarkan data historis penjualan. Distribusi ini diperoleh dengan membagi frekuensi permintaan pada setiap jumlah unit dengan total frekuensi keseluruhan. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peluang terjadinya permintaan dalam jumlah tertentu, baik untuk produk Gas LPG, Minyak, maupun Bensin. Informasi probabilitas tersebut menjadi dasar penting dalam membentuk simulasi prediksi penjualan yang merepresentasikan kondisi sebenarnya. Perhitungan

distribusi probabilitas dilakukan berdasarkan data penjualan yang dikumpulkan dari Toko Shokifatin yang ditujukam pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Distribusi Probabilitas Permintaan

Jumlah Permintaan	Frekuensi			Probabilitas		
	Gas LPG	Minyak	Bensin	Gas LPG	Minyak	Bensin
1	46	41	39	0,38	0,34	0,32
2	28	31	35	0,23	0,26	0,29
3	15	18	21	0,12	0,15	0,17
4	12	16	14	0,10	0,13	0,12
5	10	8	9	0,08	0,07	0,07
6	6	3	1	0,05	0,02	0,01
7	4	4	2	0,03	0,03	0,02
Jumlah	121	121	121			

Selanjutnya menghitung distribusi probabilitas kumulatif, yaitu akumulasi dari nilai probabilitas yang telah diperoleh sebelumnya. Distribusi kumulatif ini digunakan untuk menetapkan rentang angka acak yang akan dicocokkan dengan nilai probabilitas pada saat simulasi dilakukan menggunakan metode *Monte Carlo*. Berikut adalah tabel distribusi probabilitas kumulatif yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Distribusi Probabilitas Kumulatif Permintaan

Probabilitas Kumulatif		
Gas LPG	Minyak	Bensin
0,38	0,34	0,32
0,61	0,60	0,61
0,74	0,74	0,79
0,83	0,88	0,90
0,92	0,94	0,98
0,97	0,97	0,98
1,00	1,00	1,00

Nilai yang ditunjukkan dalam Tabel 3 diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai probabilitas pada Tabel 2 dari atas ke bawah. Misalnya, probabilitas kumulatif untuk permintaan ke-2 diperoleh dari penjumlahan antara probabilitas permintaan ke-1 dan ke-2, dan seterusnya, hingga totalnya mencapai nilai 1,00.

2. Menentukan Nilai Interval Angka Acak

Interval angka acak ditentukan berdasarkan nilai probabilitas kumulatif yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Interval ini berfungsi sebagai batas rentang untuk mengelompokkan angka acak yang digunakan dalam proses simulasi. Penentuan interval ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai Interval Angka Acak

Range Bilangan Acak		
Gas LPG	Minyak	Bensin
0-38	0-34	0-32
39-61	34-60	32-62
62-74	60-74	62-79
75-83	74-88	79-91
84-92	88-94	91-98
93-97	94-97	99-100
98-100	97-100	99-100

3. Pembangkitan Nilai Bilangan Acak

Pada penelitian ini akan dibangkitkan 28 angka acak untuk memprediksikan 28 hari berikutnya dibulan April 2024. Proses pembentukan bilangan acak dilakukan dengan menerapkan LCG (Linear Congruential Generator). Dalam proses perhitungan, komponen yang digunakan meliputi nilai $a = 5$, $c = 13$, $Z_0 = 6$, $m = 99$. Hasil proses pembangkitan bilangan acak dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Pembangkitan Nilai Bilangan Acak

i	Zi	(A*Zi+C)	Zi + 1 = (A*Zi+C) mod M	i	Zi	(A*Zi+C)	Zi + 1 = (A*Zi+C) mod M
0	6	43	43	14	3	13	13
1	43	228	30	15	13	78	78
2	30	163	64	16	78	403	7
3	64	333	36	17	7	48	48
4	36	193	94	18	48	253	55
5	94	483	87	19	55	288	90
6	87	448	52	20	90	463	67
7	52	273	75	21	67	348	51
8	75	388	91	22	51	268	70
9	91	468	72	23	70	363	66
10	72	373	76	24	66	343	46
11	76	393	96	25	46	243	45
12	96	493	97	26	45	238	40
13	97	498	3	27	40	213	15

4. Hasil Simulasi Metode Monte Carlo

Hasil pembangkitan bilangan acak tersebut digunakan untuk ketiga item penjualan yaitu Gas LPG, Minyak dan Bensin. Dengan menggunakan bilangan acak tersebut, diperoleh Simulasi menggunakan metode Monte Carlo menghasilkan data sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Simulasi Metode Monte Carlo

No.	Gas LPG	MINYAK	BENSIN	No.	Gas LPG	MINYAK	BENSIN
1	2	2	2	15	1	1	1
2	1	1	1	16	4	4	3
3	3	3	3	17	1	1	1
4	1	2	2	18	2	2	2
5	6	6	5	19	2	2	2
6	5	4	4	20	5	5	4
7	2	2	2	21	3	3	3
8	4	4	3	22	2	2	2
9	5	5	5	23	3	3	3
10	3	3	3	24	3	3	3
11	4	4	3	25	2	2	2
12	6	6	5	26	2	2	2
13	7	7	5	27	2	2	2
14	1	1	1	28	1	1	1

3.2 Metode Single Moving Average

Single Moving Average adalah metode peramalan yang menggunakan data hasil pengamatan, kemudian menghitung rata-ratanya sebagai acuan dalam memprediksi nilai pada periode berikutnya. metode Single Moving Average memiliki karakteristik dalam menentukan prediksi untuk periode selanjutnya dengan menggunakan data historis dalam kurun waktu tertentu. Semakin besar periode moving average yang diterapkan, maka hasil prediksi akan semakin menunjukkan kejelasannya. Dalam perhitungan Single Moving Average menggunakan rumus yang ditunjukkan pada (1) sebagai berikut [11]

$$SM A_t = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_t}{n} \quad (1)$$

Dimana:

$SM A_t$ = Peramalan pada periode ke-t

Xt = Nilai aktual (real) pada periode ke-t.

n = Jumlah periode moving average (pergerakan)

Penelitian dilakukan menerapkan SMA dengan 3 pergerakan. Berikut Data perhitungan dari SMA 3 pergerakan dari Desember 2024 – Maret 2025 kemudian diaverage untuk memprediksi April 2025 didapatkan perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7 Data Perhitungan SMA 3 Pergerakan

Tanggal	PERMINTAAN			Simple Moving Average (3 pergerakan)		
	LPG	MINYAK	GAS	LPG	MINYAK	GAS
01/04/2025	1	1	2			
02/04/2025	1	1	1			
03/04/2025	1	3	1	1	2	1
04/04/2025	3	4	4	2	3	2
05/04/2025	7	1	4	4	3	3
06/04/2025	4	3	1	5	3	3
07/04/2025	2	4	1	4	3	2
08/04/2025	4	4	1	3	4	1
09/04/2025	3	6	3	3	5	2
10/04/2025	2	4	1	3	5	2
11/04/2025	5	2	1	3	4	2
12/04/2025	4	4	3	4	3	2
13/04/2025	3	1	1	4	2	2
14/04/2025	1	4	1	3	3	2
15/04/2025	1	5	5	2	3	2
16/04/2025	1	5	2	1	5	3
17/04/2025	2	3	4	1	4	4
18/04/2025	2	3	3	2	4	3
19/04/2025	2	3	2	2	3	3
20/04/2025	3	4	2	2	3	2
21/04/2025	4	5	4	3	4	3
22/04/2025	2	3	5	3	4	4
23/04/2025	2	5	5	3	4	5

24/04/2025	3	3	3	2	4	4
25/04/2025	2	2	3	2	3	4
26/04/2025	6	6	2	4	4	3
27/04/2025	3	3	6	4	4	4
28/04/2025	2	2	3	4	4	4
29/04/2025	1	1	2	2	2	4

3.3 Evaluasi Sistem Monte Carlo dan Single Moving Average

Hasil simulasi selama 28 hari untuk *Monte Carlo* dan *Single Moving Average* tersebut dilakukan perhitungan error untuk mengetahui kesenjangan hasil prediksi dengan data aktual. Pengukuran Evaluasi sistem dilakukan melalui pengukuran menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dari ketiga evaluasi perhitungan tersebut ditujukan pada Rumus (2), (3), dan (4).[12]

Rumus menghitung MAD

$$MAD = \sum \frac{(y_i' - y_i)}{n} \tag{2}$$

Keterangan:

- y_i' = nilai prediksi pada data ke-i
- y_i = nilai aktual (sebenarnya) pada data ke-i
- n = jumlah total data
- \sum = penjumlahan dari semua data

Rumus menghitung MSE

$$MSE = \sum \frac{(y_i' - y_i)^2}{n} \tag{3}$$

Keterangan:

- y_i' = nilai prediksi pada data ke-i
- y_i = nilai aktual (sebenarnya) pada data ke-i
- n = jumlah total data
- \sum = penjumlahan seluruh data

Rumus menghitung MAPE

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{(y_t - \hat{y}_t)}{y_t} \right| \times 100\% \tag{4}$$

Keterangan:

- y_t = nilai aktual
- \hat{y}_t = nilai hasil prediksi
- n = jumlah data

Berikut hasil Perbandingan Metode Monte Carlo dan Single Moving Average untuk evaluasi sistem, sebagai berikut

PENJUALAN	METODE MONTE CARLO			SINGLE MOVING AVERAGE		
	MAD	MSE	MAPE	MAD	MSE	MAPE
Gas LPG	1,68	5,75	87,41	1,19	2,23	54,91
Minyak	1,29	2,64	44,76	1,13	2,03	48,71
Bensin	1,61	3,68	86,19	1,23	2,52	51,51

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap data penjualan Gas LPG, Minyak, dan Bensin di Toko Shokifatin dengan menggunakan dua metode prediksi, yaitu Monte Carlo dan Single Moving Average (SMA), Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Nilai error terkecil pada perhitungan Monte Carlo didapat setelah melakukan 28 kali iterasi dalam pembangkitan bilangan acak yang telah dijelaskan sebelumnya pada Tabel 5 dan didapatkan hasil Error terkecil menghasilkan MAD = 1,29%, MSE = 2,64% dan MAPE = 44,76%
2. Simple Moving Average dengan 3 pergerakan memberikan hasil error lebih kecil dibanding dengan menggunakan keseluruhan data.
3. Nilai error terkecil pada simple moving average didapat pada model SMA 3 pergerakan, dengan hasil yang dicapai MAD = 1,13%, MSE = 2,03% dan MAPE = 48,71%
4. Berdasarkan hasil perbandingan, metode Monte Carlo memiliki nilai MAPE yang lebih kecil, sedangkan metode Single Moving Average (SMA) memiliki nilai MAD dan MSE yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa SMA lebih stabil dan akurat dalam memprediksi penjualan Gas LPG, Minyak, dan Bensin. Oleh karena itu, metode terbaik dalam penelitian ini adalah Single Moving Average.

5. SARAN

Penelitian kedepan dapat dilakukan dengan membangkitkan bilangan acak menggunakan metode lain yang mendukung monte carlo atau menggunakan metode prediksi lainnya seperti eksponensial smoothing dengan tujuan memperoleh hasil error yang lebih minimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. S. Yacob, D. I. Mulyana, and S. Lestari, "Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi) Prediksi Produksi Sablon di Perusahaan Tomoinc dengan," vol. 9, no. March, pp. 59–67, 2025.
- [2] A. Merdekawati, J. T. Kumalasari, and T. A. Salsabila, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Pangkalan Gas Elpiji Dengan Implementasi Metode Waterfall," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 6, pp. 960–972, 2022, doi: 10.32672/jnkti.v5i6.5399.
- [3] A. E. Syaputra, "Akumulasi Metode Monte Carlo dalam Memperkirakan Tingkat Penjualan Keripik Sanjai," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 5, pp. 209–216, 2023, doi: 10.37034/infeb.v5i1.222.
- [4] H. Haerudin and L. Lelah, "Algoritma Monte Carlo pada Simulasi Penjualan untuk Menentukan Permintaan dan Keuntungan," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 16, no. 2, p. 79, 2020, doi: 10.35889/progresif.v16i2.511.
- [5] I. Metode *et al.*, "MEMPREDIKSI PENJUALAN DI TOKO ROTI DITA," vol. 9, no. 2, pp. 2601–2605, 2025.
- [6] N. Hudaningsih, S. Firda Utami, and W. A. Abdul Jabbar, "Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt.Sunthi Sepurimenggunakan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smooting," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020, doi: 10.51401/jinteks.v2i1.554.
- [7] M. Y. Nugroho, "Implementasi Prediksi Penjualan Powderindo Menggunakan Metode Single Moving Average," vol. 5, pp. 2159–2168, 2025.
- [8] D. Ferdinal, I. Nursukmi, and R. R. Putra, "Prediksi Obat Kronis Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol.

-
- 3, no. 1, pp. 665–672, 2024, doi: 10.62712/juktisi.v3i1.182.
- [9] B. Budiani, I. Bunga, S. Amalia, and F. Gumelar, “Analisa Perbandingan Peramalan Data Penumpang Pt Kai,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 6, no. 3, pp. 176–183, 2020.
- [10] A. R. Dewi, D. Ragasari, F. Ekonomi, U. Gunadarma, F. Ekonomi, and U. Gunadarma, “Menggunakan Metode Average Cost Dan Pengendalian Persediaan,” vol. 4, no. 2, pp. 19–29, 2024.
- [11] D. Rodiah and Yunita, “Peramalan Produksi Pempek Dengan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing,” *J. Inform. Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM)*, vol. 2, no. 1, pp. 131–140, 2022, doi: 10.33998/jakakom.2022.2.1.48.
- [12] L. Fitria and S. Agustin, “Prediksi Persediaan Galon dan Gas Pada Toko Mu ’ afah Menggunakan Metode Weighted Moving Average merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam pemodelan simulasi prediksi digunakan untuk meramal dan dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan keadaa,” vol. 3, no. 3, pp. 68–79, 2024.
-