

Prediksi Penjualan Harian dengan Menggunakan Metode Trend Moment pada Depot Air Minum Isi Ulang

Kelik Sussolaikah^{1,*}, Puguh Jayadi¹, Wahyuni², David Andrianto Putra²

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia

² Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Darma, Samarinda, Indonesia

Email: ^{1,*}kelik@unipma.ac.id, ²puguh.jayadi@unipma.ac.id, ³wahyuni@wicida.ac.id, ⁴daviidap2@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: kelik@unipma.ac.id

Abstrak—Bisnis depot air minum isi ulang adalah bentuk inisiatif usaha yang bergerak dalam yang berfokus pada penjualan air minum isi ulang. Depot ini menghadapi permintaan berfluktuasi dari waktu ke waktu, yang menimbulkan tantangan untuk merencanakan persediaan dan produksi dengan efektif dan efektif. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode *Trend Moment* guna memprediksi penjualan harian Depot Air Minum Isi Ulang, yang memungkinkan pengenalan pola tren dan fluktuasi berdasarkan data historis penjualan yang ada. Melalui analisis data penjualan sebelumnya, depot bisa menggambarkan pola perkembangan permintaan dan variasi fluktuasi yang terjadi. Data digabungkan ke model prediksi guna menghasilkan perkiraan penjualan yang lebih tepat di masa depan. Studi ini menerapkan metode *Model Waterfall* dalam proses pembuatan sistem. Langkah-langkah seperti analisis, perancangan/design, aplikasi, pengujian, pengiriman, dan pemeliharaan diaplikasikan dalam pengembangan sistem web untuk prediksi penjualan harian. Penerapan metode trend moment menghasilkan prediksi penjualan yang cukup memuaskan. Meski angka Mean Absolute Percentage Error (MAPE) melampaui batas ideal yaitu kurang dari 50%, model ini tetap memberi pandangan dan wawasan penting untuk memahami pola dan tren penjualan. Rendahnya nilai Mean Squared Error (MSE) menunjukkan presisi yang baik dalam memprediksi penjualan. Diharapkan studi ini dapat berfungsi efektif guna meramalkan penjualan harian di Depot Air Minum Isi Ulang. Sistem prediksi berbasis web ini dapat mendukung pemilik bisnis dalam menganalisis pola penjualan yang diharapkan dan meningkatkan efisiensi dalam operasional mereka.

Kata Kunci: Trend Moment; Website; Prediksi; Waterfall; Prediksi Penjualan

Abstract—The business of refill drinking water depot is a business initiative that focuses on selling refilled drinking water. These depots face fluctuating demand over time, which create challenges in planning inventory and production effectively and effectively. This research aimed to apply the Trend Moment method to predict daily sales of Refill Drinking Water Depot, which allows the recognition of trends and fluctuation patterns based on existing historical sales data. Through analysis of previous sales data, the depot can describe demand development patterns and fluctuations variations. This data is combined into a prediction model to produce more precise future sales forecasts. This study applies the Waterfall Model method in the system creation process. Analysis, design, application, testing, delivery and maintenance are applied in developing a web system for daily sales predictions. The application of the trend moment method produces entirely satisfactory sales predictions. Even though the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) figure exceeds the ideal limit of less than 50%, this model still provides essential views and insights for understanding sales patterns and trends. The low Mean Squared Error (MSE) value accurately predicts sales. Hopefully, this study can effectively forecast daily sales at the Refill Drinking Water Depot. This web-based prediction system can support business owners in analyzing expected sales patterns and increasing efficiency in their operations.

Keywords: Trend Moments; Website; Prediction; Waterfalls; Sales Prediction

1. PENDAHULUAN

Artikel Depot Air Minum Isi Ulang adalah bisnis yang menawarkan layanan pengisian ulang air minum bagi pelanggan di daerah. Permintaan pelanggan pada bisnis ini cenderung fluktuatif, yang mengakibatkan ketidakpastian dalam merencanakan persediaan serta produksi air minum secara efisien. Selain itu, kegagalan dalam memprediksi permintaan dengan akurat dapat menyebabkan kelebihan persediaan yang tidak perlu, mengakibatkan pemborosan sumber daya dan biaya.[1] Di sisi lain, kekurangan persediaan dapat berdampak negatif pada kepuasan pelanggan dan kehilangan peluang penjualan.

Tantangan utama bagi Depot Air Minum Isi Ulang adalah ketidakpastian permintaan pelanggan yang berubah-ubah setiap harinya, sehingga menyulitkan pengelolaan persediaan, perencanaan produksi, dan manajemen operasional. Tanpa perkiraan penjualan yang akurat, depot menghadapi resiko kehilangan peluang penjualan, meningkatkan biaya persediaan, dan mengalami gangguan dalam layanan kepada pelanggan. Sehingga, dibutuhkan suatu solusi untuk membantu memprediksi penjualan harian dengan akurasi yang memadai.[2] Salah satu solusi yang potensial adalah penerapan metode Trend Moment dalam meramalkan penjualan sehari-hari di Depot Air Minum Isi Ulang. Metode ini merupakan kerangka kerja analisis statistik yang memfasilitasi identifikasi pola tren dan variabilitas fluktuasi data historis. Melalui evaluasi dan analisis terhadap catatan penjualan setiap hari pada hari sebelumnya, depot bisa mengetahui alur kecenderungan permintaan, menelusuri dinamika naik turunnya, serta mengerti variasi dalam jumlah penjualan yang terjadi sehari-hari.

Dengan proyeksi penjualan sehari-hari menggunakan Trend Moment, diharapkan Depot Air Minum Isi Ulang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan manajemen persediaan. Penggunaan prediksi yang akurat akan membantu menghindari kelebihan persediaan yang tidak perlu dan mengurangi biaya operasional. Selain itu, depot akan bisa menyajikan layanan yang jauh lebih baik terhadap pelanggan dengan menjaga ketersediaan produk sesuai dengan permintaan yang diharapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Hazanisya dkk, hasil uji terhadap fitur aplikasi prediksi penjualan air minum bekerja dengan valid dan mampu memberikan dukungan manajemen usaha dalam perencanaan dan pengembangan bisnis. [3]. Sedangkan penelitian sebelumnya dilakukan juga oleh Wardhani dkk, di mana hasil pengujian terhadap 5 jenis beras yang berbeda menggunakan trend moment menghasilkan nilai MAPE terendah dan merek beras ko memiliki nilai MAPE sebesar 22, 62%. [4]

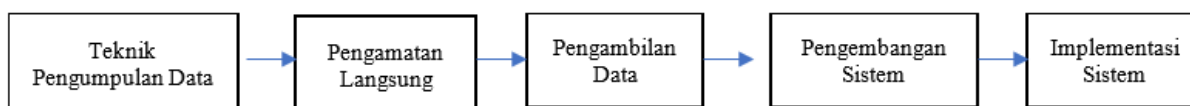
Penelitian serupa juga dilakukan oleh Farida, terkait penggunaan metode trend moment untuk prediksi penjualan hijab dengan hasil yaitu dari prediksi pada bulan Juli 2023 untuk hasil perhitungan dengan trend moment penjualan hijab pasminah ceruty sebanyak 17 produk dan hijab segiempat paris sebanyak 21 produk, sehingga hasil prediksi tersebut bisa digunakan untuk menambahkan produk di bulan berikutnya. [5]

Penelitian terkait prediksi penjualan juga pernah dilakukan oleh Alawiyah dkk, prediksi penjualan buah alpokat secara mobile menunjukkan bahwa prediksi penjualan pada tahun 2021 selama 6 bulan ke depan dengan nilai Mean Squared Error (MSE) yaitu nilai tingkat kesalahan paling rendah sebesar 8,07% dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yaitu nilai akurasi sebesar 4,2%. [6]

Memperhatikan beberapa penelitian sebelumnya dan latar belakang masalah yang ada, tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode *Trend Moment* guna memprediksi penjualan harian Depot Air Minum Isi Ulang, yang memungkinkan pengenalan pola tren dan fluktuasi berdasarkan data historis penjualan yang ada. Melalui analisis data penjualan sebelumnya, depot bisa menggambarkan pola perkembangan permintaan dan variasi fluktuasi yang terjadi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang dilakukan adalah sebagai berikut seperti yang terlihat pada gambar 1:



Gambar 1. Alur metode penelitian

Terlihat pada gambar 1 bahwa tahapan penelitian yang dilakukan ada beberapa langkah atau alur yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

a. Teknik pengumpulan data

Sebelum melakukan penelitian, perlu dilakukan pengumpulan data terlebih dahulu sehingga memudahkan proses yang akan dilakukan selanjutnya. Informasi berupa data dalam bentuk mentah yang dimiliki oleh Depot Air Minum Isi Ulang kemudian akan dikumpulkan dan diolah dalam bentuk *Database*.

b. Pengamatan langsung

Penulis mengadakan pengamatan langsung ke depot air minum, supaya diperoleh data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian. Data berupa penjualan harian yang tertera tanggal dan jumlah produk terjual akan dikumpulkan dan diamati bagaimana pola yang terjadi, trend penjualan pada depot tersebut menjadi bahan untuk melakukan prediksi berikutnya.

c. Pengambilan data

Data diambil secara langsung dengan cara bertemu dengan pemilik depot air minum untuk mendapatkan informasi yang menunjang dan melengkapi bahan penelitian. Informasi berupa data mentah dikumpulkan dan diolah dalam bentuk database.

d. Pengembangan sistem

Pengembangan sistem menggunakan waterfall yang dilakukan secara berkelanjutan yaitu, analisis kebutuhan perangkat lunak, desain, implementasi, pengujian dan pemeliharaan.

e. Implementasi sistem

Implementasi terhadap sistem yang sudah dikembangkan

2.1 Prediksi

Menurut Adiguno (2022), Prediksi merupakan salah satu tindakan untuk meramal/memperkirakan dengan sistematis mengenai hal potensial yang terjadi di masa mendatang berdasar data masa lalu dan saat ini, untuk meminimalisir kesalahan (perbedaan antara realitas dengan hasil estimasi)[7] Menurut Mulyani (2019), Forecasting merupakan proses prediksi, estimasi, ataupun perkiraan tentang peristiwa atau kondisi yang belum terjadi.[8][9] Biasanya, prediksi dibuat berdasarkan informasi dari masa sebelumnya yang dianalisis dengan teknik khusus.[10] Tujuan dari forecasting adalah untuk mengurangi dampak dari ketidakpastian, yaitu menciptakan prediksi yang dapat meminimalisir kesalahan dalam peramalan. Kesalahan ini biasanya diukur dengan metode seperti deviasi absolut rata-rata, kesalahan absolut, dan sejenisnya.[1] Peramalan adalah instrumen penting dalam merencanakan sesuatu dengan cara yang efisien dan efektif.

2.2 Penjualan

Menurut Fitriyana (2020), Barang maupun jasa dijual dengan tujuan mendapatkan laba dari transaksi yang dilakukan. Penjualan merupakan proses bagaimana hak atas barang atau layanan dipindahkan dari satu pihak yang menjual ke pihak lain yang membeli. [11] Penjualan merupakan tahap akhir dari aktivitas pemasaran, di mana terjadi penentuan harga, pertukaran barang, dan pembayaran yang disepakati oleh kedua pihak yang terlibat, yakni si penjual dan si pembeli. [12] [13]

2.3 Trend Moment

Metode *trend moment* memanfaatkan perhitungan statistik dan matematik guna mengidentifikasi fungsi yang dihasilkan berdasarkan data historis dari perusahaan.[14][15] Halaman ini membahas metode yang digunakan oleh penulis untuk membuat aplikasi prediksi. Metode Trend Moment adalah alat untuk menganalisis pergerakan data sepanjang waktu. Untuk menerapkannya memerlukan data historis dari satu variabel. Formula yang diterapkan seperti persamaan 1 berikut ini:[16][17]:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan:

Y = nilai trend (peramalan)

A = bilangan constant

B = slope atau koefisien kecondongan

X = indeks waktu (x=0, 1, 2, 3....n)

Uniknya metode *Trend Moment* yaitu tidak memandang apakah jumlah data historis X yang digunakan itu genap atau ganjil. Ini berbeda dengan beberapa metode lain yang mungkin memiliki persyaratan khusus untuk jumlah data. Alasan utama di balik ini adalah bahwa dalam metode *Trend Moment* selalu memulai penghitungan dengan menetapkan nilai 0 untuk urutan pertama dari parameter X. Untuk mendapatkan nilai a dan b dalam rumus tersebut, kita perlu menggunakan beberapa teknik matematis. Metode substitusi dan metode eliminasi adalah dua pendekatan yang sering digunakan dalam situasi ini, seperti pada persamaan 2

$$\sum y = a \cdot n + b \cdot \sum x \quad \sum xy = a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 \quad (2)$$

Keterangan:

$\sum y$ = Jumlah data dari data penjualan

$\sum x$ = Jumlah dari periode waktu

$\sum xy$ = Jumlah dari data penjualan di kali dengan periode waktu

N = Jumlah data

2.4 Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) merupakan metode yang digunakan guna mengukur seberapa akurat sebuah model dalam meramalkan data. Cara kerjanya adalah dengan mencari selisih antara nilai aktual dan prediksi, lalu dibagi dengan total waktu data peramalan. Persamaan 3 dirumuskan [18]:

$$MSE = \sum \frac{(Y_i - Y_t)^2}{n} \quad (3)$$

Di mana Y_i adalah hasil data untuk observasi ke-i (dengan $i = 1, 2, \dots, n$), sedangkan Y_t adalah nilai prediksi untuk observasi ke-i, n merupakan ukuran sampel

2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Nabillah (2020), menyebutkan *MAPE* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur rata - rata sejauh mana prediksi kita berbeda dari apa yang sebenarnya terjadi (realisasi) yang dilihat sebagai persentase dari nilai realisasi. [19] *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* memiliki peran penting dalam mengevaluasi hasil dari sebuah peramalan. Dengan MAPE, kita bisa mengukur seberapa akurat peramalan kita terhadap nilai yang sebenarnya terjadi (realisasi) .[20] Untuk mengetahui seberapa besar *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, bisa menggunakan suatu rumus Persamaan 4:

$$MAPE = \sum |x_t - y_t| / x_t \cdot n \times 100\% \quad (4)$$

Berikut adalah langkah-langkah yang bisa ambil untuk menguji seberapa baik model prediksi yang digunakan:

- Pertama, menetapkan set data yang akan dipakai dalam penelitian ini. Set data ini dipilih berdasarkan informasi yang telah diperoleh dari masalah yang sedang dihadapi.
- Selanjutnya, melakukan serangkaian perhitungan menggunakan metode regresi linear dengan persamaan 5

$$Y = a + b X \quad (5)$$

Dengan:

Y = Variabel Response atau Variabel Akibat (Dependent)

X = Variabel Predictor atau Variabel Faktor Penyebab (Independent)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembahasan

Penulis mengembangkan sistem ini dengan mengacu pada *Model Waterfall*, tahap pertama diawali dengan tahap analisis, kemudian dilanjutkan dengan tahap desain lalu tahap implementasi dari hasil desain yang ada kemudian tahap pengujian dan tahap terakhir yaitu pemeliharaan.

3.2 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti bekerja sama dengan pemangku kepentingan untuk memahami dan mendokumentasikan secara rinci tentang persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem yang sedang dalam tahap pengembangan yang melibatkan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional serta pengumpulan informasi yang diperlukan.

a. Data yang dibutuhkan

Data penjualan harian menjadi inti proyek ini, mengungkapkan pola dan tren permintaan produk. Ini mencakup tanggal penjualan, jumlah produk terjual dan pendapatan. Bagi proyek prediksi dengan metode *Trend Moment*, data ini adalah landasan untuk strategi yang mendukung perencanaan persediaan dan operasional yang lebih efisien.

1. Tanggal Setiap entri data harus mencakup informasi tentang tanggal penjualan. Tanggal ini akan membantu dalam mengidentifikasi pola penjualan harian seiring waktu dan akan menjadi variabel penting dalam analisis tren.
2. Jumlah Produk Terjual Data ini mencerminkan jumlah unit produk air minum yang terjual pada tanggal yang bersangkutan. Informasi ini akan digunakan untuk mengukur volume penjualan harian dan mengidentifikasi fluktuasi dalam permintaan produk.

Data penjualan harian memiliki peran dalam penelitian ini. Dengan informasi tentang tanggal dan jumlah produk terjual, data ini menjadi dasar analisis. Melalui analisis ini, kita bisa mengungkap tren dan. Data ini menjadi inti dari upaya kami untuk merancang prediksi yang akurat dan bermanfaat. Berikut gambar 2 merupakan contoh data yang sudah didapatkan:

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
2	mama yajid			zidan			asnan			marfel			osin			mm firah & lau			alifa	
3	TANGGAL	JUMLAH		TANGGAL	JUMLAH		TANGGAL	JUMLAH		TANGGAL	JUMLAH		TANGGAL	JUMLAH		TANGGAL	JUMLAH		TANGGAL	JUMLAH
4	25/09/22	1		4/10/2022	2		3/10/2022	1		5/2/2023	2		14/10/22	1		28/10/22	8		27/10/22	2
5	22/10/22	1		16/10/22	1		12/10/2022	1		19/02/23	2		17/10/22	1		12/2/2023	8		3/11/2022	2
6	25/10/22	1		20/10/22	1		24/10/22	1		2/3/2023	2		30/10/22	1		1/3/2023	4		10/11/2022	2
7	7/12/2022	1		24/10/22	1		30/10/22	1		14/03/23	2		31/10/22	1		2/3/2023	4		16/11/22	2
8	11/12/2022	3		12/11/2022	1		2/11/2022	1		12/4/2023	2		30/11/2022	1		10/3/2023	4		22/11/22	2
9	12/12/2022	2		21/11/22	2		5/11/2022	1		20/04/23	2		17/11/22	1		11/3/2023	4		4/12/2022	2
10	14/12/22	2		1/12/2022	4		8/11/2022	1		7/5/2023	1		7/12/2022	1		23/03/23	4		10/12/2022	2
11	18/12/22	1		5/12/2022	1		10/11/2022	1					16/12/22	1		24/03/23	4		18/12/22	2
12	15/01/23	1		9/12/2022	1		20/11/22	1					30/12/22	1		5/5/2023	4		5/1/2023	2
13	24/01/23	1		12/12/2022	1		25/11/22	1					4/1/2023	1		6/5/2023	4		8/1/2023	2
14	7/2/2023	1		19/12/22	1		28/11/22	1					12/1/2023	1		7/5/2023	4		14/01/23	2
15	10/2/2023	1		27/12/22	1		1/12/2022	1					15/01/23	1					19/01/23	2
16	21/02/23	1		2/1/2023	1		5/12/2022	1					20/01/23	1					26/01/23	2
17	26/02/23	1		12/1/2023	1		6/12/2022	1					23/01/23	1					1/2/2023	2
18	27/02/23	1		20/01/23	1		9/12/2022	1					28/01/23	1					8/2/2023	2
19	15/03/23	1		6/2/2023	1		11/12/2022	1					7/2/2023	1					14/02/23	2
20	10/3/2023	1		13/02/23	2		13/12/22	2					15/02/23	1					20/02/23	2
21	24/03/23	1		17/02/23	1		18/12/22	1					21/02/23	1					26/02/23	2
22	29/03/23	2		26/02/23	1		20/12/22	1					26/02/23	1					2/3/2023	2
23	31/03/23	1		5/3/2023	1		23/12/22	1					6/3/2023	1					8/3/2023	2
24	3/4/2023	1		20/03/23	1		25/12/22	1					15/03/23	1					15/03/23	2
25	12/4/2023	1		26/03/23	1		28/12/22	1					21/03/23	2					27/03/23	2
26	21/04/23	1		5/4/2023	1		30/12/22	1					17/04/23	1					6/4/2023	2
27	28/04/23	1		15/04/23	2		2/1/2023	1					24/04/23	1					11/4/2023	2
28	6/5/2023	1		20/04/23	1		4/1/2023	1					25/04/23	1					2/5/2023	2

Gambar 2. Data Histori Whatsapp

Data dalam gambar 2 Excel di atas mencerminkan catatan pembelian historis yang diperoleh melalui histori pembelian melalui aplikasi WhatsApp. Dari data tersebut, peneliti akan melakukan pengelompokan berdasarkan tanggal pembelian. Setiap entri mencakup tanggal pembelian dan jumlah pembelian. Meskipun data ini bersifat sederhana, pengelompokan berdasarkan tanggal memberikan dasar yang kuat untuk memahami perubahan dalam pola pembelian dan dapat menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut dan prediksi potensial. Berikut pada gambar 4 merupakan pengelompokan data berdasarkan tanggal pembelian.

1	Tanggal Pembelian	Jumlah Pembelian	30	10/20/2022	1 59	11/10/2022	5 431	4/27/2023	1
2	9/24/2022	2 31	10/22/2022	1 60	11/12/2022	1 432	4/27/2023	1	
3	9/25/2022	1 32	10/23/2022	2 61	11/12/2022	2 433	4/28/2023	1	
4	9/25/2022	2 33	10/23/2022	5 62	11/13/2022	2 434	4/28/2023	1	
5	9/27/2022	2 34	10/24/2022	1 63	11/14/2022	1 435	4/28/2023	2	
6	9/27/2022	2 35	10/24/2022	1 64	11/15/2022	2 436	4/29/2023	2	
7	9/27/2022	1 36	10/25/2022	1 65	11/16/2022	2 437	4/29/2023	2	
8	9/29/2022	2 37	10/27/2022	2 66	11/17/2022	1 438	4/30/2023	1	
9	9/29/2022	2 38	10/27/2022	1 67	11/18/2022	2 439	4/30/2023	2	
10	10/1/2022	1 39	10/28/2022	8 68	11/19/2022	1 440	5/1/2023	1	
11	10/3/2022	1 40	10/28/2022	2 69	11/20/2022	1 441	5/2/2023	2	
12	10/3/2022	2 41	10/30/2022	1 70	11/21/2022	2 442	5/2/2023	1	
13	10/4/2022	2 42	10/30/2022	1 71	11/21/2022	2 443	5/3/2023	1	
14	10/5/2022	1 43	10/30/2022	2 72	11/22/2022	2 444	5/3/2023	2	
15	10/5/2022	5 44	10/31/2022	1 73	11/23/2022	2 445	5/3/2023	2	
16	10/6/2022	2 45	11/1/2022	2 74	11/25/2022	1 446	5/3/2023	1	
17	10/6/2022	1 46	11/2/2022	1 75	11/25/2022	1 447	5/4/2023	1	
18	10/7/2022	1 47	11/3/2022	2 76	11/28/2022	1 448	5/4/2023	2	
19	10/10/2022	2 48	11/3/2022	2 77	11/28/2022	4 449	5/5/2023	4	
20	10/12/2022	1 49	11/3/2022	1 78	11/29/2022	2 450	5/5/2023	4	
21	10/13/2022	2 50	11/4/2022	1 79	11/29/2022	2 451	5/5/2023	2	
22	10/14/2022	1 51	11/5/2022	1 80	11/29/2022	2 452	5/6/2023	1	
23	10/15/2022	2 52	11/7/2022	2 81	11/30/2022	1 453	5/6/2023	1	
24	10/16/2022	1 53	11/7/2022	2 82	12/1/2022	4 454	5/6/2023	1	
25	10/16/2022	2 54	11/8/2022	1 83	12/1/2022	1 455	5/6/2023	4	
26	10/18/2022	1 55	11/9/2022	1 84	12/2/2022	1 456	5/7/2023	1	
27	10/17/2022	1 56	11/10/2022	1 85	12/3/2022	2 457	5/7/2023	4	
28	10/17/2022	1 57	11/10/2022	1 86	12/4/2022	2 458	5/7/2023	2	
29	10/17/2022	1 58	11/10/2022	2 87	12/5/2022	1 459	5/7/2023	2	

Gambar 3. Pengelompokan Data Berdasarkan Tanggal

Berdasarkan gambar 3 Excel yang disertakan di atas, terlihat bahwa data telah dikelompokkan berdasarkan tanggal pembelian. Setelah tahap pengelompokan ini, peneliti melanjutkan dengan melakukan perhitungan metode *Trend Moment*, serta menghitung pengujian *MSE* dan *MAPE* di dalam lembar Excel. Semua ini telah dilakukan sebagai dasar untuk implementasi metode *Trend Moment* dan pengujian *MSE* serta *MAPE* pada platform berbasis web menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. Melalui tahap ini, peneliti dapat menerapkan dan menguji efektivitas metode *Trend Moment* dalam memprediksi data, serta mengevaluasi performanya melalui pengujian *MSE* dan *MAPE*. Keseluruhan proses ini membuka jalan untuk mengadopsi metode *Trend Moment* ke dalam lingkungan seperti terlihat pada gambar 4 berikut ini:

1	No	Tanggal	Penjualan (Y)	Periode (X)	XX	XY	Total Y	Total X	Total XX	Total XY	Rata-Rata Penjualan	Rata-Rata Periode	Nilai B	Nilai A	Nilai Y	MSE	MAPE
2	1	2022-09-24	2	0	0	0	2	0	0	0	2.00	0.00	0	2.00	2.00	0.00	0.00
3	2	2022-09-25	3	1	1	3	5	1	1	3	2.50	0.50	1.00	2.00	4.00	1.00	33.33
4	3	2022-09-26	5	2	4	10	10	3	5	13	3.33	1.00	1.50	1.83	6.33	1.78	26.67
5	4	2022-09-27	4	3	9	12	14	6	14	25	3.50	1.50	0.80	2.30	5.50	2.25	37.50
6	5	2022-09-28	1	4	16	4	15	10	30	29	3.00	2.00	-0.10	3.20	2.70	2.89	170.00
7	6	2022-09-29	3	5	25	15	18	15	55	44	3.00	2.50	-0.06	3.14	2.80	0.04	6.67
8	7	2022-09-30	2	6	36	12	20	21	91	56	2.86	3.00	-0.14	3.29	2.29	0.08	14.29
9	8	2022-10-01	6	7	49	42	26	28	140	98	3.25	3.50	0.17	2.67	4.00	4.00	33.33
10	9	2022-10-02	3	8	64	24	29	36	204	122	3.22	4.00	0.10	2.82	3.72	0.52	24.07
11	10	2022-10-03	1	9	81	9	30	45	285	131	3.00	4.50	-0.05	3.22	2.73	3.00	173.33
12	11	2022-10-04	2	10	100	20	32	55	385	151	2.91	5.00	-0.08	3.32	2.42	0.17	20.91
13	12	2022-10-05	1	11	121	11	33	66	506	162	2.75	5.50	-0.14	3.50	1.86	0.75	86.36
14	13	2022-10-06	2	12	144	24	35	78	650	186	2.69	6.00	-0.13	3.48	1.77	0.05	16.54
15	14	2022-10-07	1	13	169	13	36	91	819	199	2.57	6.50	-0.15	3.57	1.42	0.17	41.76
16	15	2022-10-08	2	14	196	28	38	105	1015	227	2.53	7.00	-0.14	3.51	1.42	0.34	29.05
17	16	2022-10-09	4	15	225	60	42	120	1240	287	2.63	7.50	-0.08	3.24	1.93	4.31	51.88
18	17	2022-10-10	3	16	256	48	45	136	1496	335	2.65	8.00	-0.06	3.14	2.10	0.82	30.15
19	18	2022-10-11	1	17	289	17	46	153	1785	352	2.56	8.50	-0.08	3.24	1.79	0.63	79.08
20	19	2022-10-12	1	18	324	18	47	171	2109	370	2.47	9.00	-0.09	3.31	1.54	0.30	54.39
21	20	2022-10-13	7	19	361	133	54	190	2470	503	2.70	9.50	-0.02	2.84	2.54	19.87	63.68
22	21	2022-10-14	2	20	400	40	56	210	2870	543	2.67	10.00	-0.02	2.89	2.42	0.18	21.19
23	22	2022-10-15	1	21	441	21	57	231	3311	564	2.59	10.50	-0.04	3.00	2.14	1.31	114.29
24	23	2022-10-16	3	22	484	66	60	253	3795	630	2.61	11.00	-0.03	2.93	2.25	0.56	24.90
25	24	2022-10-17	10	23	529	230	70	276	4324	860	2.92	11.50	0.05	2.37	3.51	42.06	64.86
26	25	2022-10-18	4	24	576	96	74	300	4900	956	2.96	12.00	0.05	2.33	3.64	0.13	87.20

Gambar 4. Data Perhitungan Berdasarkan Data Penjualan

Pada lembar Excel gambar 4 yang ditunjukkan di atas, peneliti telah berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode *Trend Moment* serta pengujian *MSE* dan *MAPE*. Hasil perhitungan direncanakan akan menjadi landasan yang digunakan dalam implementasi metode tersebut pada bahasa pemrograman berbasis web. Dengan melakukan tahap perhitungan dan pengujian ini terlebih dahulu, peneliti telah menyiapkan dasar yang kokoh untuk memastikan bahwa implementasi pada lingkungan bahasa pemrograman web akan dilakukan dengan ketepatan dan akurasi yang diinginkan. Proses ini adalah langkah penting dalam menguji potensi aplikasi metode *Trend Moment* dalam memprediksi data, serta untuk mengukur performanya melalui evaluasi *MSE* dan *MAPE* di dalam konteks aplikasi web yang lebih interaktif dan dinamis.

3.3 Perancangan

Dalam perancangan proyek prediksi penjualan harian depot air minum, aspek kunci yang esensial adalah perancangan basis data. Basis data ini menjadi landasan untuk menyimpan data produk, penjualan harian, dan analisis tren. Bagian ini membahas komponen struktur basis data, termasuk tabel, kolom, dan relasi antara mereka. Dengan basis data yang baik, proyek ini diharapkan menghasilkan sistem prediksi yang handal untuk mendukung keputusan bisnis di depot air minum.

- a. Skema Basis Data
 1. Tabel User
Kolom: 'id_user' (Kunci Utama), 'nama_user', 'username' dan 'password'
 2. Tabel Penjualan
Kolom: 'id_jual' (Kunci Utama), 'tgl_jual' dan 'jum_jual'.
- b. Tabel User
 1. Tabel ini akan menyimpan informasi tentang pengguna atau user sistem.
 2. Kolom id_user akan menjadi kunci utama untuk mengidentifikasi setiap user.
 3. Kolom nama_user akan menyimpan nama lengkap pengguna.
 4. Kolom username akan menyimpan nama pengguna yang unik.
 5. Kolom password akan menyimpan sandi pengguna dalam bentuk yang dienkripsi.
- c. Tabel Penjualan
 1. Tabel ini akan mencatat data penjualan harian.
 2. Kolom id_jual akan menjadi kunci utama untuk mengidentifikasi setiap entri penjualan secara unik.
 3. Kolom tgl_jual akan menyimpan tanggal transaksi penjualan.
 4. Kolom jum_jual akan menyimpan jumlah produk yang terjual pada tanggal tersebut.

3.4 Implementasi

Tahap implementasi adalah titik penting dalam pengembangan sistem prediksi penjualan harian di Depot Air Minum Isi Ulang. Konsep dan desain yang telah direncanakan akan diubah menjadi kode nyata. Tim pengembang akan membuat sistem berfungsi yang dapat diuji. Dalam paragraf ini, terlihat langkah-langkah inti seperti pemrograman, pengembangan basis data, dan antarmuka pengguna. Tahap ini mengubah ide menjadi kenyataan, membangun dasar penting untuk langkah-langkah selanjutnya dalam pengembangan sistem. Dengan implementasi yang sukses, diharapkan sistem ini akan memberikan manfaat berharga bagi Depot Air Minum Isi Ulang dalam pengambilan keputusan bisnis

a. Halaman beranda:

Setelah login berhasil, pengguna dapat mengakses halaman beranda yang menyajikan informasi umum mengenai depot air minum. Di samping itu, halaman ini menampilkan statistik penting, seperti total penjualan secara keseluruhan, hasil prediksi penjualan untuk hari ini, serta grafik yang menggambarkan tren penjualan. Berikut adalah tampilan dari halaman beranda seperti terlihat pada gambar 5:



Gambar 5. Halaman Beranda

Menu "Data Penjualan" mengarahkan pengguna ke tabel data penjualan yang mencakup tanggal dan jumlah terjual. Di atas tabel, ada tombol "Input Penjualan Harian" untuk menambahkan data melalui formulir. Setiap baris tabel menampilkan informasi tanggal dan jumlah produk dengan opsi "Ubah" dan "Hapus" untuk pengeditan dan penghapusan. Gambar 6 berikut ini memberikan fleksibilitas dalam mengelola data melalui antarmuka yang mudah.

No	Tanggal	Penjualan	Aksi
1	2023-04-05	5	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
2	2023-04-05	7	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
3	2023-04-06	10	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
4	2023-04-07	5	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
5	2023-04-08	4	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
6	2023-04-09	3	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
7	2023-05-31	1	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
8	2023-05-30	3	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
9	2023-05-29	4	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
10	2023-05-18	4	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
11	2023-05-27	5	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
12	2023-05-26	1	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>
13	2023-05-25	4	<button>Ubah</button> <button>Hapus</button>

Gambar 6. Data Penjualan

b. Halaman Tambah Data Penjualan

Pengguna dapat mengaksesnya melalui menu pada tampilan data penjualan sebelumnya. Halaman ini menyediakan formulir untuk memasukkan informasi data penjualan harian. Tanggal penjualan dipilih melalui kalender, dan pengguna menginput jumlah produk terjual dalam bentuk angka. Terdapat tombol "Riset" untuk mereset formulir. Setelah pengisian selesai, pengguna dapat mengeklik "Tambah" untuk menyimpan data ke basis data. Data akan divalidasi oleh kode *PHP* di server sebelum dimasukkan ke tabel penjualan. Konfirmasi berhasil akan muncul, dan pengguna diarahkan ke halaman "Data Penjualan" untuk melihat daftar data yang dimasukkan. Jika gagal, pesan error akan ditampilkan, dan pengguna tetap di halaman "Tambah Data Penjualan" seperti terlihat pada gambar 7 dibawah ini:

Gambar 7. Data Penjualan

c. Halaman Data Perhitungan

Halaman "Data Perhitungan" mengambil data dari tabel penjualan (*tb_penjualan*) di basis data dan melakukan perhitungan yang terkait dengan metode *trend moment*. Setiap baris dalam tabel menampilkan hasil perhitungan melibatkan tanggal penjualan, jumlah penjualan, nilai *X* (periode), nilai X^2 (*XX*), nilai $X * \text{Jumlah Penjualan}$ (*XY*), total penjualan, rata-rata penjualan, total periode, rata-rata periode, total *XX*, dan total *XY*. Halaman ini memberikan wawasan tentang perhitungan yang dilakukan untuk prediksi penjualan harian menggunakan metode *trend moment*. Berikut pada gambar 8 merupakan tampilan dari halaman data perhitungan.

No	Tanggal	Penjualan	X (Periode)	XX	XY	Total Penjualan	Rata-Rata Penjualan	Total Periode	Rata-Rata Periode	Total XX	Total XY
1	2022-05-24	2	0	0	0	2	2.00	0	0.00	0	0
2	2022-06-25	3	1	1	3	5	2.50	1	0.50	1	3
3	2022-06-26	5	2	4	10	10	2.33	3	1.00	5	15
4	2022-06-27	4	3	9	12	14	3.50	6	1.50	14	25
5	2022-06-28	1	4	16	4	15	3.00	10	2.00	30	29
6	2022-06-29	3	5	25	15	18	3.00	15	2.50	55	44
7	2022-06-30	2	6	36	12	20	2.86	21	3.00	81	56
8	2022-10-01	6	7	49	42	26	3.26	28	3.50	140	98
9	2022-10-02	3	8	64	24	29	3.22	36	4.00	204	122
10	2022-10-03	1	9	81	9	30	3.00	45	4.50	205	131
11	2022-10-04	2	10	100	20	32	2.91	55	5.00	305	151
12	2022-10-05	1	11	121	11	33	2.75	66	5.50	306	162
13	2022-10-06	2	12	144	24	35	2.69	78	6.00	600	186
14	2022-10-07	1	13	169	13	36	2.57	91	6.50	819	199
15	2022-10-08	2	14	196	28	38	2.53	109	7.00	1015	227
16	2022-10-09	4	15	225	60	42	2.68	120	7.50	1245	287
17	2022-10-10	3	16	256	48	45	2.62	136	8.00	1496	335
18	2022-10-11	1	17	289	17	46	2.56	153	8.50	1725	352

Gambar 8. Data perhitungan

d. Halaman Data Trend Moment

Halaman "Data *Trend Moment*" adalah bagian integral dari proyek prediksi penjualan harian menggunakan metode *trend moment*. Melalui interaksi dengan basis data dan perhitungan matematis, setiap baris dalam tabel menampilkan detail yang penting untuk memahami proses perhitungan. Data penjualan, periode, nilai *XX* (perkalian periode dengan dirinya sendiri), nilai *XY* (perkalian periode dengan data penjualan), total penjualan (*TY*), total periode (*TX*), total *XX*, total *XY*, serta parameter-parameter seperti nilai *b* (gradien) dan nilai *a* (intersep) digambarkan dengan jelas dalam tabel ini. Penyajian visual dan numerik ini memungkinkan pengguna untuk menginterpretasikan proses

perhitungan dan melihat bagaimana metode *trend moment* memberikan prediksi penjualan harian. Dibawah ini tampilan halaman data *trend moment* terlihat pada gambar 9:

No	Y (Penjualan)	X (Periode)	XX	XY	TY (Total Penjualan)	TX (Total Periode)	Total XX	Total XY	Nilai B	Nilai A	Y (Prediksi)
1	2	0	0	0	2	0	0	0	0.00	2.00	2.00
2	3	1	1	3	5	1	1	3	1.00	2.00	4.00
3	5	2	4	10	10	2	5	13	1.50	1.83	6.33
4	4	3	9	12	14	3	14	25	0.80	2.30	5.50
5	1	4	16	4	15	4	30	29	-0.10	3.20	2.70
6	3	5	25	15	18	5	55	44	-0.06	3.14	2.80
7	2	6	36	12	20	6	91	56	-0.14	3.29	2.29
8	6	7	49	42	26	7	140	96	0.17	2.67	4.00
9	3	8	64	24	29	8	204	122	0.10	2.82	3.72
10	1	9	81	9	30	9	285	131	-0.05	3.22	2.73
11	2	10	100	20	32	10	385	151	-0.08	3.32	2.42
12	1	11	121	11	33	11	506	162	-0.14	3.50	1.86
13	2	12	144	24	35	12	650	186	-0.13	3.48	1.77
14	1	13	169	13	36	13	819	199	-0.15	3.57	1.42
15	2	14	196	28	38	14	1015	227	-0.14	3.51	1.42
16	4	15	225	60	42	15	1240	267	-0.08	3.24	1.93
17	3	16	256	48	45	16	1496	305	-0.06	3.14	2.10
18	1	17	289	17	46	17	1785	352	-0.05	3.24	1.79

Gambar 9. Halaman Data Trend Moment

e. Halaman Prediksi Trend Moment

Halaman "Prediksi *Trend Moment*" ini mengambil data dari tabel penjualan (tb_penjualan) di basis data dan mengaplikasikan metode perhitungan serta prediksi berdasarkan metode *trend moment*. Setiap baris dalam tabel hasil menampilkan proses perhitungan yang melibatkan variabel penjualan, periode, nilai XX, nilai XY, total penjualan (TY), total periode (TX), total XX, dan XY. Lebih dari itu, halaman ini menganalisis performa prediksi dengan menyertakan nilai *MSE* dan *MAPE* untuk ukuran evaluasi. Keseluruhan tampilan memberikan pandangan jelas tentang bagaimana metode *trend moment* digunakan dalam memprediksi penjualan harian, sambil memberi pemahaman seperti terlihat pada gambar 10 berikut ini:

No	Tanggal	Y (Penjualan)	X (Periode)	XX	XY	TY (Total Penjualan)	TX (Total Periode)	Total XX	Total XY	Nilai B	Nilai A
150	2023-01-07	9	18	324	162	771	18918	2452641	86246	0.02	2.15

Persamaan $Y = 2.15 + 0.09 X$

Tanggal	X (Periode)	Y (Prediksi)	MSE	MAPE
2023-01-07	18	3.77	0.43	14.62%

Gambar 10. Halaman Prediksi Trend Moment

4. KESIMPULAN

Metode *trend moment* berhasil terbukti sebagai alat yang efektif untuk memprediksi penjualan sehari - hari di toko Depot Air Minum Isi Ulang. Proses analisis menggunakan metode ini menghasilkan panduan berharga untuk meramalkan penjualan masa depan. Penggunaan metode *Trend Moment* dalam sistem web guna memprediksi penjualan sangat relevan dan bermanfaat bagi pemilik usaha dan karyawan dalam menganalisis tren penjualan yang diantisipasi. Hal ini memberikan dasar yang kuat untuk memproyeksikan perilaku penjualan yang akan datang. Hasil evaluasi

menunjukkan jika metode ini terbukti akurat, yang ditunjukkan dengan rendahnya nilai MSE yaitu 6.43. MSE yang rendah menandakan kemampuan model dalam meramalkan penjualan dengan akurasi yang memuaskan. Meskipun nilai MAPE mencapai 74.65% dan melampaui skala ideal (<50%), metode ini menyediakan wawasan berharga dan informasi penting untuk memahami tren dan pola penjualan. Sebagai bahan pertimbangan peningkatan penelitian selanjutnya maka bisa menambahkan fitur analisis dampak promosi atau efek musim terhadap penjualan, bisa mengeksplorasi penerapan algoritma prediksi seperti ARIMA atau model regresi juga dapat meningkatkan akurasi prediksi. Selain itu memanfaatkan teknologi terkini seperti machine learning atau analisis big data mampu untuk memajukan analisis data dan akurasi prediksi

REFERENCES

- [1] I. Yulian, D. Sri Anggraeni, and Q. Aini, "Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk Cv. Rabbani Asyisa," *JURTEKSI (J. Teknol. dan Sist. Inf.)*, vol. 6, no. 2, pp. 2407–1811, 2020.
- [2] M. Guntur, J. Santony, and Y. Yuhandri, "Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 354–360, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i1.276.
- [3] H. P. Hutrim and L. Bachtiar, "Aplikasi Pendukung Keputusan Prediksi Penjualan Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Trend Moment," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 3, pp. 583–592, 2022.
- [4] N. Indah Kusuma Wardhani, I. Hartami S, and W. Dwi Puspitasari, "Sistem Forecasting Penjualan Beras Dengan Menerapkan Metode Trend Moment," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 901–907, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5780.
- [5] M. Farida, M. G. Rohman, T. Informatika, F. Teknik, and U. I. Lamongan, "Memprediksi Jumlah Penjualan Hijab Dengan Menggunakan Metode Trend Moment (Studi Kasus : Toko Neena Hijab)," vol. 7, no. 3, pp. 11–20, 2023.
- [6] S. Alawiyah, B. U. Latifah, and K. N. Nabila, "Prediksi Penjualan Bibit Alpokat Dengan Menggunakan Trend Moment Berbasis Mobile," vol. 2, no. September 2019, pp. 163–170, 2023.
- [7] S. Adiguno, Y. Syahra, and M. Yetri, "Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 275, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5331.
- [8] A. B. Evi Dewi Sri Mulyani, "Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Trend Moment," *J. Inovtek Polbeng*, pp. 149–155, 2019.
- [9] A. Meizar, W. Fahrenzi, E. Indra, and M. Saputra, "Analisis Trend Moment Pada Datamining Forecasting Dalam Memprediksi Jumlah Persediaan Obat Herbal," *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM PRIMA)*, vol. 5, no. 2, pp. 103–106, 2022, doi: 10.34012/jurnalsisteminformasidanilmukomputer.v5i2.2452.
- [10] R. Prayoga, A. Anita, J. Silaban, and ..., "Analisis Metode Trend Moment Dalam Forecasting Untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Pada Restoran Ayam Geprek Gokil," ... (*Teknik Inf. dan ...*), vol. 6, pp. 127–134, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i1.892.
- [11] A. S. Fitriyana, "Sistem Informasi Penjualan Oleh Sales Marketing Pada Pt Erlangga Mahameru," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, p. 106, 2020.
- [12] A. F. Andrian and M. Crisly, "Perancangan Sistem Aplikasi Web Pada Penjualan Nasi Uduk Dengan Metode Waterfall," *OKTAL J. Ilmu Komput. ...*, vol. 2, no. 9, pp. 2490–2499, 2023.
- [13] F. M. Putri, "Tingkat Peramalan Penjualan Produk Bordir dan Sulaman Menggunakan Metode Trend Moment," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 34–38, 2022, doi: 10.37034/infekon.v4i2.122.
- [14] A. Amrullah, E. Affandi, W. Riansyah, and S. Sobirin, "Peramalan Penjualan Bulanan menggunakan metode Trend Moment pada Toko Suamzu Boutique," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 19, no. 2, p. 46, 2020, doi: 10.53513/jis.v19i2.2423.
- [15] K. Sussolaikah, "Market Basket Analysis for Determination of Consumer Behavior at XYZ Stores Using R Programming," *Adv. Sustain. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 2, p. 0210206, 2021, doi: 10.26877/asset.v3i2.8547.
- [16] M. Ilmi, A. Mahmudi, and Y. Agus Pranoto, "Prediksi Penjualan Bibit Ikan Air Tawar Pada Ibat Pandaan Menggunakan Metode Trend Moment," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 222–229, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2704.
- [17] R. N. Nasution, "Sistem Analisis Prediksi Penjualan Vitamin di Apotek Menggunakan Metode Trend Moment," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1356, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4715.
- [18] R. Firmansyah, S. Puspitorini, P. Pariyadi, and T. Syah, "Sales and Stock Purchase Prediction System Using Trend Moment Method and FIS Tsukamoto," *Arcitech J. Comput. Sci. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, p. 15, 2021, doi: 10.29240/arcitech.v1i1.3057.
- [19] I. R. Ida Nabillah, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *J. Inf. Syst.*, p. 252, 2020.
- [20] P. P. Krisma, Alviani Azhari, Muhammad Widagdo, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD) Alviani Krisma Putut Pamilih Widagdo Kata kunci-forecasting, Double Ex," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, 2019.