

Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Susu Formula Pada Toko Susu Debora Dengan Metode Single Exponential Smoothing

Melija Berlianna Br Tarigan¹, Humuntal Rumapea², Indra M. Sarkis³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Des 12, 2022
Revised, Jan 23, 2023
Accepted, Apr 20, 2023

Keywords:

Peramalan Persediaan Barang,
Data Mining,
Single Exponential Smoothing.

ABSTRAK

Pentingnya menentukan jumlah produksi suatu toko mempengaruhi tingkat penjualan, terutama pada produk susu di toko debora. Kemampuan memprediksi tingkat penjualan berkaitan dengan penentuan stok barang. Kegiatan ini bertujuan untuk mengoptimalkan produk yang dibutuhkan dan menghindari kelebihan atau kekurangan stok barang. Selama ini pemilik toko susu hanya menggunakan jumlah penjualan bulan sebelumnya sebagai acuan untuk menentukan jumlah produk yang akan dipesan ke supplier. Oleh karena itu diperlukan suatu perhitungan yang dapat membantu menentukan jumlah produk yang akan di pesan ke supplier pada periode berikutnya. Proses perhitungan dalam penelitian ini menggunakan Metode Single Exponential Smoothing dan Mean Square Error (MSE). Metode single exponential smoothing ini digunakan untuk menghasilkan nilai perkiraan produksi suatu produk susu pada bulan berikutnya. Sedangkan MSE digunakan untuk menghitung nilai error dimana nilai error terkecil adalah metode yang terbaik untuk peramalan . Berdasarkan peramalan dalam penelitian ini akan dihasilkan nilai peramalan produk susu formula pada periode tertentu sehingga dapat membantu pemilik toko untuk menjaga ketersediaan stok susu.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Melija Berlianna Br Tarigan,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: melijaberliannatarigan@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Toko susu Debora merupakan toko yang berdiri sejak tahun 2020 yang berlokasi di jalan Rakoetta Brahmama Laubaleng No. 12 Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo. Toko susu ini menjual berbagai jenis produk susu .Terdapat berbagai jenis produk susu mulai dari susu balita hingga susu lansia dengan berbagai macam merek. Pemasok produk susu pada toko debora adalah asia best mart medan.

Saat ini susu sudah menjadi kebutuhan pokok, maka seiring berjalannya waktu pemesanan susu juga semakin meningkat di Toko susu debora sehingga pemilik toko mengalami masalah dalam kuantitas pemesanan produk susu kepada supplier, masalah yang sering ditemukan dalam pemesanan produk susu yaitu kesulitan dalam memprediksi persediaan produk susu yang kurang dan yang lebih. Kurangnya ketersediaan jumlah stok produk berakibat pada tidak terpenuhinya permintaan dari konsumen, sedangkan kelebihan jumlah stok produk berakibat kerugian pada toko

susu karena terlalu lama menyimpan modal dan mengingat usia susu yang terbatas mengakibatkan kadaluarsa/*expired* pada susu

Berdasarkan masalah tersebut, dibutuhkan sebuah sistem peramalan yang dapat memecahkan permasalahan tersebut. Dalam pengembangan sistem peramalan ini, akan menggunakan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES). Penulis memilih metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dikarenakan *Single Exponential Smoothing* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghitung jumlah ramalan permintaan penjualan yang akan datang dengan menggunakan data masalalu..

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yaitu cara yang digunakan untuk memperoleh berbagai data yang akan di proses menjadi sebuah informasi yang lebih akurat berdasarkan permasalahan dan dapat menjawab rumusan masalah yang diteliti

2.1 Data Mining

Data mining adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar [1].

Data mining adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data dapat disimpan dalam database, data warehouse, atau penyimpanan informasi lainnya. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu – ilmu lain, seperti database system, data warehousing, statistik, machine learning, information retrieval, dan komputasi tingkat tinggi. data mining yaitu suatu teknik menggali informasi berharga yang terpendam atau tersembunyi pada suatu koleksi data (database) yang sangat besar sehingga ditemukan suatu pola yang menarik yang sebelumnya tidak diketahui. Kata mining sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar [2].

2.2 Peramalan

Peramalan (*Forecasting*) adalah suatu kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang[3]. Peramalan diperlukan karena adanya perbedaan waktu antara kesadaran akan dibutuhkan suatu kebijakan baru dengan waktu pelaksanaan kebijakan tersebut [4].

Perhitungan *forecasting* untuk periode kedepannya dilakukan berdasarkan perhitungan data pertriwulan sebelumnya dan bisa juga dilakukan berdasarkan pemilihan periode-periode yang diinginkan [5].

2.3 Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing merupakan suatu prosedur pemulusan yang secara terus menerus memperbaiki peramalan dengan cara merata-rata nilai masa lalu dari suatu data untuk waktu dengan cara menurun. *Single Exponential Smoothing* biasanya digunakan untuk data data yang bersifat stasioner dan tidak menunjukkan pola atau trend. Metode ini dapat digunakan untuk peramalan 1 periode kedepannya. Single exponential smoothing menggunakan parameter tunggal yang di sebut α untuk pembobotan. *Single Exponential Smoothing* ini cukup sederhana digunakan untuk peramalan masa yang akan datang dengan menggunakan data pada masa lalu. Rumus peramalan *Single Exponential Smoothing* sebagai berikut [6]:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

F_t = nilai ramalan untuk periode ke-t

A_{t-1} = nilai aktual periode ke t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk periode waktu yang lalu; t-1

α = konstanta pemulusan (smoothing constant)

2.4 Mean Square Error

Mean Square Error adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. berikut ini rumus dari MSE [7] :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n}$$

Dimana :

At = Nilai Aktual permintaan

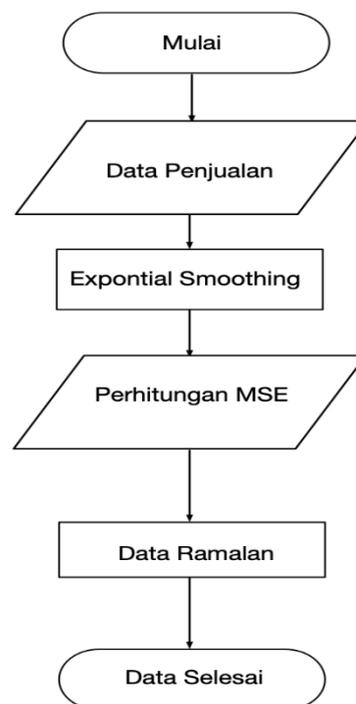
n = Banyaknya data

Ft = Nilai hasil peramalan

t = Periode

2.5 Analisa Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah sistem penerapan data mining untuk prediksi penjualan produk susu menggunakan metode *single exponential smoothing*. Sistem tersebut melakukan peramalan penjualan barang pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Sistem tersebut dirancang dengan bahasa pemrograman PHP dengan database yang dipakai menggunakan Mysql Server. Berikut adalah gambar alur sistem penelitian.



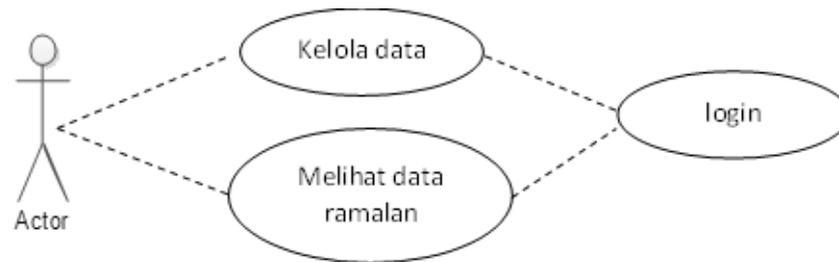
Gambar 1 Diagram alur peramalan

2.6 Perancangan Proses Sistem

Desain alur sistem dibuat dengan use case diagram dan activity diagram

2.6.1 Proses Use Case Diagram

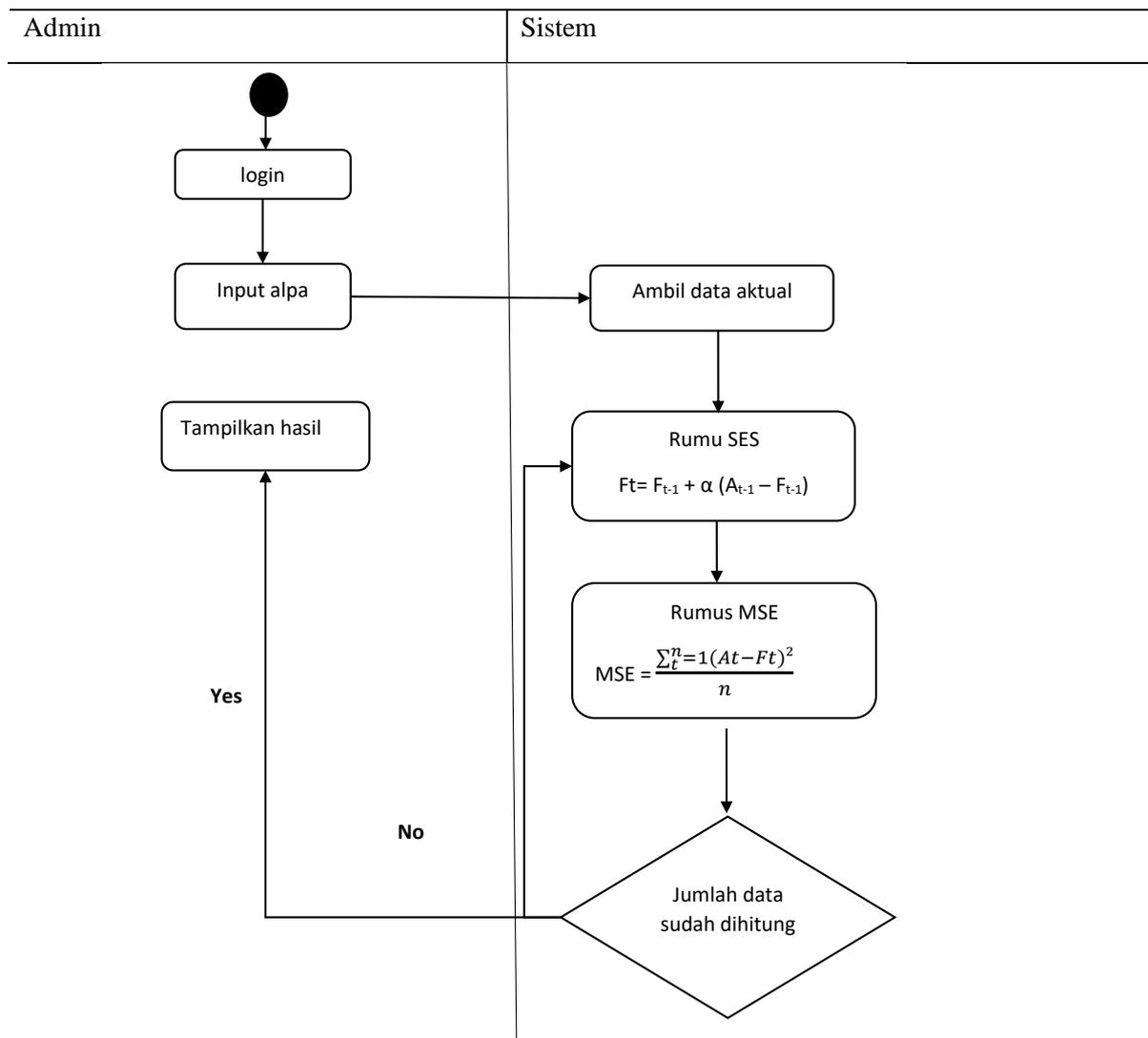
Proses desain use case diagram terdapat pada gambar 2.



Gambar 2 Use Case Diagram

2.6.2 Proses Activity Diagram

Proses desain activity diagram dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Activity Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan peramalan persediaan produk susu periode yang akan datang yaitu Januari 2022, data yang digunakan produk susu sebagai sample dari banyak produk. dapat dilihat data sebagai berikut

Tabel 1. Data penjualan produk susu

Nama	jan	feb	Mart	Apr	mei	jun	jul	Aug	Sep	okt	nov	des
Pediasure 400gr	20	0	10	10	10	10	10	10	0	15	0	5
Bebelac 3 800gr	12	12	36	24	24	0	24	0	36	24	12	0
SGM 2 new400gr	10	31	0	0	10	20	0	10	0	5	10	0

3.1. Perhitungan Single Exponential Smoothing Dan Mean Square Error

Tabel 2. Hasil perhitungan pediasue 400gr

Bulan	Aktual	α 0,1	α 0,2	α 0,3	α 0,4	α 0,5	α 0,6	α 0,7	α 0,8	α 0,9
Jan	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feb	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mar	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Apr	10	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Mei	10	17,20	14,80	12,80	11,20	10	9,20	8,80	8,80	9,20
Jun	10	16,48	13,84	11,96	10,72	10	9,68	9,64	9,76	9,92
Jul	10	15,83	13,07	11,37	10,43	10	9,87	9,89	9,95	9,99
Agust	10	15,25	12,46	10,96	10,26	10	9,95	9,97	9,99	10
Sep	0	14,72	11,97	10,67	10,16	10	9,98	9,99	10	10
Okt	15	14,25	11,57	10,47	10,09	10	9,99	10	10	10
Nov	0	12,83	9,26	7,33	6,06	5	4	3	2	1
Des	5	13,04	10,41	9,63	9,63	10	10,60	11,40	12,40	13,60
Jan22		11,73	8,33	6,74	5,78	5	4,24	3,42	2,48	1,36
MSE		88,75	64,94	57,93	56,79	58,33	61,5	66,1	72,2	79,90

Keterangan tabel 3.2 Menampilkan hasil dari peramalan produk susu pediasure 400gr penjualan 2021 menggunakan nilai alpha dari 0,1 sampai dengan 0,9. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil peramalan pada januari 2022 menggunakan alpha 0,1 sebanyak 11,73 atau 12 produk dengan nilai MSE sebesar 88,75, alpha 0,2 sebanyak 8,33 atau 8 produk dengan nilai MSE sebesar 64,94, alpha 0,3 sebanyak 6,74 atau 7 produk dengan nilai MSE sebesar 57,93, alpha 0,4 sebanyak 5,78 atau 6 produk dengan nilai MSE sebesar 56,79, alpha 0,5 sebanyak 5 produk dengan nilai MSE sebesar 58,33, alpha 0,6 sebanyak 4,24 atau 4 produk dengan nilai MSE sebesar 61,5, alpha 0,7 sebanyak 3,42 atau 3 produk dengan nilai MSE sebesar 66,1, alpha 0,8 sebanyak 2,48 atau 2 produk dengan nilai MSE sebesar 72,2, alpha 0,9 sebanyak 1,36 atau 1 produk dengan nilai MSE sebesar 79,90.

Dari perhitungan diatas MSE terkecil diperoleh dari alpha 0,4 yaitu sebesar 56,79. hal tersebut membuktikan prediksi terbaik untuk meramalkan jumlah pembelian produk susu pediasure 400gr menggunakan alpha 0,4. Jadi nilai prediksi susu pediasure untuk bulan januari 2022 dengan alpha 0,4 adalah sebanyak 6 pcs.

Tabel 3. Hasil perhitungan bebelac 800gr

Bulan	aktual	α 0,1	α 0,2	α 0,3	α 0,4	α 0,5	α 0,6	α 0,7	α 0,8	α 0,9
Jan	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feb	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Mar	36	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Apr	24	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Mei	24	14,40	16,80	19,20	21,60	24	26,40	28,80	31,20	33,60
Jun	0	15,36	18,24	20,64	22,56	24	24,96	25,44	25,44	24,96
Jul	24	16,22	19,39	21,65	23,14	24	24,38	24,43	24,29	24,10
Agust	0	14,60	15,51	15,15	13,88	12	9,75	7,33	4,86	2,41
Sep	36	15,54	17,21	17,81	17,93	18	18,30	19	20,17	21,84
Okt	24	13,99	13,77	12,47	10,76	9	7,32	5,70	4,03	2,18
Nov	12	16,19	18,21	19,53	20,85	22,50	24,53	26,91	29,61	32,62
Des	0	16,97	19,37	20,87	22,11	23,25	24,21	24,87	25,12	24,86
Jan22		16,47	17,90	18,21	18,07	17,63	16,88	15,86	14,62	13,29
MSE		181,4	192,3	204,8	218,2	232,3	247,6	265	286	312,7

0,2 sebanyak 17,90 atau 18 produk dengan nilai MSE sebesar 192,3, alpha 0,3 sebanyak 18,21 atau 18 produk dengan nilai MSE sebesar 204,8, alpha 0,4 sebanyak 18,07 atau 18 produk dengan nilai MSE sebesar 218,2, alpha 0,5 sebanyak 17,63 atau 18 produk dengan nilai MSE sebesar 232,2, alpha 0,6 sebanyak 16,88 atau 17 produk dengan nilai MSE sebesar 247,6, alpha 0,7 sebanyak 15,86 atau 16 produk dengan nilai MSE sebesar 265, alpha 0,8 sebanyak 14,62 atau 15 produk dengan nilai MSE sebesar 286, alpha 0,9 sebanyak 13,28 atau 13 produk dengan nilai MSE sebesar 312,7.

Dari perhitungan diatas MSE terkecil diperoleh dari alpha 0,1 yaitu sebesar 181,4. Hal tersebut membuktikan prediksi terbaik untuk meramalkan jumlah pembelian produk susu Bebelac 3 800gr menggunakan alpha 0,1. Jadi nilai prediksi susu pediasure untuk bulan januari 2022 dengan alpha 0,1 adalah sebanyak 16 pcs

Tabel 4. Hasil perhitungan SGM 2 New 400gr

Bulan	aktual	α 0,1	α 0,2	α 0,3	α 0,4	α 0,5	α 0,6	α 0,7	α 0,8	α 0,9
Jan	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feb	31	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mar	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Apr	0	12,10	14,20	16,30	18,40	20,50	22,60	24,70	26,80	28,90
Mei	10	10,89	11,36	11,41	11,04	10,25	9,04	7,41	5,36	2,89
Jun	20	9,80	9,09	7,99	6,62	5,13	3,62	2,22	1,07	0,29
Jul	0	9,82	9,27	8,59	7,97	7,56	7,45	7,67	8,21	9,03
Agust	10	10,84	11,42	12,01	12,78	13,78	14,98	16,30	17,64	18,90
Sep	0	9,75	9,13	8,41	7,67	6,89	5,99	4,89	3,53	1,89
Okt	5	9,78	9,31	8,89	8,60	8,45	8,40	8,47	8,71	9,19
Nov	10	8,80	7,45	6,22	5,16	4,22	3,36	2,54	1,74	0,92
Des	0	8,42	6,96	5,85	5,10	4,61	4,34	4,26	4,35	4,59
Jan22		8,58	7,56	7,10	7,06	7,31	7,74	8,28	8,87	9,46
MSE		92,78	98,1	105,4	114,5	124,8	136,4	149,1	163	178,5

Keterangan tabel 3.4 Menampilkan hasil dari peramalan produk susu SGM 2 New 400gr penjualan 2021 menggunakan nilai alpha dari 0,1 sampai dengan 0,9. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil peramalan pada januari 2022 menggunakan alpha 0,1 sebanyak 8,58 atau 9 produk dengan nilai MSE sebesar 92,78, alpha 0,2 sebanyak 7,56 atau 8 produk dengan nilai MSE sebesar 98,1, alpha 0,3 sebanyak 7,10 atau 7 produk dengan nilai MSE sebesar 105,4, alpha 0,4 sebanyak 7,06 atau 7 produk dengan nilai MSE sebesar 114,5, alpha 0,5 sebanyak 7,31 atau 7 produk dengan nilai MSE sebesar 124,8, alpha 0,6 sebanyak 7,74 atau 8 produk dengan nilai MSE sebesar 136,4, alpha 0,7 sebanyak 8,28 atau 8 produk dengan nilai MSE sebesar 149,1, alpha 0,8 sebanyak 8,87 atau 9 produk dengan nilai MSE sebesar 163, alpha 0,9 sebanyak 9,46 atau 9 produk dengan nilai MSE sebesar 178,5.

Dari perhitungan diatas MSE terkecil diperoleh dari alpha 0,1 yaitu sebesar 92,78. hal tersebut membuktikan prediksi terbaik untuk meramalkan jumlah pembelian produk susu SGM New 400gr menggunakan alpha 0,1. Jadi nilai prediksi susu SGM New 400gr untuk bulan januari 2022 dengan alpha 0,1 adalah sebanyak 9 pcs

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* pada peramalan penjualan produk susu ditoko Debora, kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah metode *Single Exponential Smoothing* ini dapat membantu peneliti dalam memprediksi penjualan produk susu untuk bulan berikutnya di toko susu Debora. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan semakin kecil nilai tingkat error MSE yang didapatkan maka semakin kecil tingkat kesalahan yang akan didapatkan. Dilihat dari Faktor berbasis kebutuhan mengingat susu balita secara khusus rata rata konsumen yang membeli susu pada toko debora yaitu susu pediasure. susu yang paling dibutuhkan setiap saat jadi transaksi nya kosntan dan prediksinya juga tepat. Dan nilai prediksi pada toko susu debora tersebut tidak stabil dikarenakan faktor perekonomian, faktor populasi pengguna susu dan faktor tingkat kepercayaan masyarakat terhadap suatu produk mengakibatkan nilai prediksi pada toko susu tidak kosntan.

REFERENSI

- [1] F. Marisa, "EDUCATIONAL DATA MINING (KONSEP DAN PENERAPAN)," vol. 4, no. 35, pp. 90–97, 2004.
- [2] R. A. Indraputra and R. Fitriana, "K-Means Clustering Data COVID-19," *J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 3, pp. 275–282, 2020.
- [3] H. G. Simanullang, A. P. Silalahi, and D. Sartika, "PREDIKSI JUMLAH PASIEN COVID-19 DI INDONESIA MENGGUNAKAN LEAST SQUARE METHOD BERBASIS ANDROID," *INFORMATIKA*, vol. 14, no. 1, pp. 86–93, 2022.
- [4] A. Mahadewa *et al.*, "Peramalan Indeks Harga Prulink Rupiah Equity Fund Dengan Metode Exponential Moving Average," vol. 1, no. 2, 2018.
- [5] I. Solikin and S. Hardini, "Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 2, pp. 100–105, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i2.1373.
- [6] Y. K. Hadi, M. J. Syaputra, and D. Setiawan, "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang : Studi Kasus," vol. 1, no. 2, pp. 35–49, 2020.
- [7] R. Y. Hayuningtyas and T. Informatika, "PERAMALAN PERSEDIAAN BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE DAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL," vol. 13, no. 2, pp. 217–222, 2017.