

Analisis Perbandingan Single Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Naive Model (Kasus : Peramalan Penjualan Bangunan)

Mutiara¹, Bagus Dewantoro², Abdul Kadir Jailani³, Herlinda⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Informatika

Universitas Dipa Makassar Jln. Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar

¹mu00tiara@gmail.com, ²bagusdewantro@gmail.com,

³akjailani@undipa.ac.id, ⁴herlinda@undipa.ac.id

Abstrak

Peramalan penjualan sangat penting dalam menentukan persediaan stok produk sehingga penelitian ini bertujuan membandingkan hasil dari peramalan menggunakan metode single moving average, single exponential smoothing dan naive model untuk membantu toko cahaya 99 menyediakan stok periode yang akan datang. Pada pengolahan data untuk single moving average diselesaikan dengan pergerakan 3, single exponential diselesaikan dengan alpha 0,3 serta naive model diselesaikan dengan nilai dari hasil penjualan sebelumnya. Adapun hasil uji akurasi ketepatan peramalan penjualan dengan nilai MAPE yang memiliki interpretasi Baik pada kelima produk tersebut ialah Single Exponential Smoothing sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ini lebih optimal dibandingkan dengan kedua metode lainnya yaitu Single Moving Average dan Naive Model.

Kata kunci: Analisis, Single Moving Average, Single Exponential Smoothing, Naive Model, Peramalan.

Abstract

Sales forecasting is crucial in determining product stock inventory. Therefore, this study aims to compare the results of forecasting using the single moving average, single exponential smoothing, and naive model methods to assist "Toko Cahaya 99" in preparing stock for upcoming periods. In processing the data for the single moving average, a 3-period moving average was utilized. The single exponential smoothing was performed with an alpha value of 0.3, while the naive model was completed using the previous sales figures. The accuracy test results, measured by Mean Absolute Percentage Error (MAPE), indicated that the sales forecasting precision was "Good" for all five products using the Single Exponential Smoothing method. This suggests that this method is more optimal compared to the other two methods, namely Single Moving Average and Naive Model.

Keywords: Analysis, Single Moving Average, Single Exponential Smoothing, Naive Model, Forecastin

1. PENDAHULUAN

Penjualan merupakan salah satu elemen utama dalam dunia usaha yang memiliki peranan sentral dalam pencapaian laba dan keuntungan. Dalam konteks bisnis, penjualan juga menjadi sumber pendapatan yang vital, terutama untuk jenis usaha seperti toko bangunan. Toko bangunan berperan sebagai penyedia beragam bahan bangunan yang diperlukan dalam berbagai proyek konstruksi, infrastruktur, dan pembangunan tempat tinggal.

Fluktuasi permintaan barang dapat menyebabkan masalah seperti kelebihan atau kekurangan stok bahan bangunan pada waktu-waktu tertentu, yang berpotensi mengakibatkan

kerugian dan penurunan pendapatan. Kasus yang serupa dialami oleh Toko Cahaya 99, yang berlokasi di Jl. Dg.Ramang No.64, Sudiang Raya, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar.

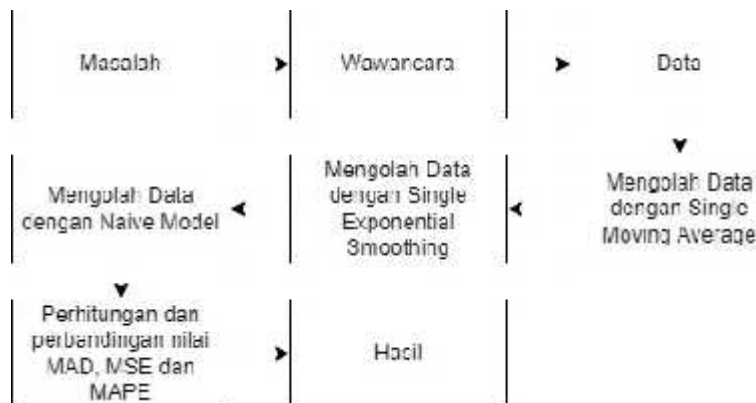
Pengelolaan dan pengembangan persediaan (kekayaan) yang dimiliki oleh suatu perusahaan merupakan salah satu aset terbesar dalam perusahaan karena dapat mengurangi dan/atau mengatasi permasalahan ketidakpastian permintaan, ketidakpastian dari pasokan (supplier), dan ketidakpastian tenggang waktu pemesanan [1].

Teknik peramalan sangat penting untuk membantu dalam pengambilan keputusan strategis terkait persediaan. Dalam peramalan penjualan, tersedia beragam metode peramalan yang dapat digunakan, seperti Single Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Naive Model.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan “*Analisis perbandingan antara metode Single Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Naive Model (Kasus : peramalan penjualan bahan bangunan)*”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang lebih tepat kepada Toko Cahaya 99 dan bisnis serupa dalam mengelola persediaan dan merencanakan penjualan di masa yang akan datang

2. METODE PENELITIAN

Waktu yang dibutuhkan untuk penelitian ini sekitar 3 bulan yaitu dari bulan Mei sampai Juli 2023. Adapun tempat penelitian berlokasi di Toko Cahaya 99 yang beralamat di Jl. Dg.Ramang No.64, Sudiang Raya, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar. Kemudian untuk alur penyusunan penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Penjualan

Penjualan merupakan kegiatan pelengkap atau suplemen dari pembelian, untuk memungkinkan terjadinya transaksi. Jadi kegiatan pembelian dan penjualan merupakan satu kesatuan untuk dapat terlaksananya transfer hak dan transaksi [2].

2.2 Peramalan (Forecasting)

Forecasting atau peramalan merupakan kegiatan memperkirakan kegiatan di masa yang akan datang dengan menggunakan data historis dari masa lalu untuk menjadi pedoman di masa depan sekaligus untuk meminimalkan kesalahan atau ketidakpastian dengan menggunakan pendekatan kualitatif ataupun kuantitatif [3].

2.3 Deret Waktu (Time Series)

Analisis deret waktu adalah metode statistik yang menggunakan observasi pada jangka waktu tertentu. Metode ini memiliki dugaan bahwa kejadian dengan pola yang sama pada masa

lalu memiliki kemungkinan yang besar untuk terulang di masa yang akan datang. Analisis deret waktu merupakan bagian dari peramalan yaitu analisis yang memiliki pendekatan secara kuantitatif dimana metode ini berhubungan dengan hanya satu faktor waktu [4].

2.4 Single Moving Average

Single Moving Average (SMA) adalah metode peramalan yang melibatkan pengamatan sekelompok nilai data, di mana rata-rata dari nilai-nilai tersebut digunakan sebagai ramalan untuk periode selanjutnya [5]. Rumus berikut untuk menghitung SMA :

$$F_{t+1} + 1 = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-m+1}}{m} \quad (1)$$

Keterangan :

F_{t+1} = Ramalan untuk periode t + 1

Y_t = Nilai riil periode ke t

m = jangka waktu *moving average* nilai m merupakan banyaknya periode dalam rata-rata bergerak

2.5 Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing (SES) metode ini memerlukan nilai alpha () sebagai parameter *smoothing*. Bobot yang lebih tinggi diberikan pada data yang lebih baru, sehingga nilai alpha yang sesuai akan menghasilkan ramalan optimal dengan kesalahan terkecil [6]. Rumus berikut untuk menghitung SES :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{(t-1)} - F_{(t-1)}) \quad (2)$$

Keterangan :

F_t = Ramalan baru

F_{t-1} = Ramalan sebelumnya

= konstanta

A_{t-1} = Permintaan actual pada periode berikutnya

2.6 Pengertian Naive Model

Metode *Naive model* merupakan metode peramalan yang paling sederhana. Peramalan pada metode *Naive* didasarkan pada nilai pengamatan tepat sebelumnya [7]. Rumus berikut untuk menghitung Naive model:

$$\hat{Y}_{t+1} = Y_t \quad (3)$$

Keterangan :

Y_t = Permintaan Aktual pada waktu t-1 (waktu sebelumnya)

\hat{Y}_{t+1} = peramalan pada waktu t+1 (periode berikutnya)

2.7 Mean Absolute Diviation (MAD)

Mean absolute diviation (MAD) merupakan metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah kesalahan sederhana. Mean Absolute Deviation (MAD) mengukur akurasi prediksi dengan cara menghitung rata-rata kesalahan yang diduga (nilai mutlak dari setiap kesalahan) [8]. Nilai MAD dihitung dengan rumus :

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \quad (4)$$

Keterangan :

y_i = nilai data sebenarnya

\hat{y}_i = nilai data peramalan

n = jumlah data

2.8 Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur rata-rata kesalahan kuadrat antara nilai aktual dan nilai peramalan [3]. Nilai MSE dihitung dengan rumus :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (5)$$

Keterangan :

n = jumlah data

y_i = nilai data aktual

\hat{y}_i = nilai data peramalan

2.9 Mean Percentage Absolute Error (MAPE)

MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah [9]. Akurasi peramalan diukur menggunakan metode MAPE dengan rumus :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (6)$$

Keterangan :

A_t = nilai data sebenarnya

F_t = nilai data peramalan

Setelah memperoleh nilai MAPE untuk mengetahui kriteria nilai dapat dilakukan dengan :

Kriteria nilai MAPE sebagai berikut :

Tabel 1 Interpretasi MAPE

| Nilai MAPE | Interpretasi Hasil Prediksi |
|------------|-----------------------------|
| < 10 % | Sangat Baik |
| 10%-20% | Baik |
| 20%-50% | Layak |
| > 50% | Buruk |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Berdasarkan dari hasil wawancara dari Toko Cahaya 99 diperoleh data sekunder berupa laporan penjualan setahun belakang untuk kebutuhan peramalan. Adapun data laporannya sebagai berikut:

Tabel 2 Data Penjualan produk Meval 9W, Meval 5W, MCB 6A, Megaman 5W, dan MCB 4A

| No | Tahun | Bulan | Meval 9W | Meval 5W | MCB 6A | Megaman 5W | MCB 4A |
|----|-------|-----------|----------|----------|--------|------------|--------|
| 1 | 2022 | Juni | 58 | 48 | 52 | 40 | 37 |
| 2 | | Juli | 62 | 66 | 65 | 53 | 46 |
| 3 | | Agustus | 74 | 58 | 60 | 57 | 39 |
| 4 | | September | 67 | 60 | 48 | 48 | 50 |
| 5 | | November | 71 | 68 | 58 | 51 | 48 |

| No | Tahun | Bulan | Meval 9W | Meval 5W | MCB 6A | Megaman 5W | MCB 4A |
|----|-------|----------|----------|----------|--------|------------|--------|
| 6 | | Desember | 70 | 70 | 56 | 49 | 51 |
| 7 | 2023 | Januari | 60 | 75 | 60 | 54 | 50 |
| 8 | | Februari | 80 | 60 | 50 | 40 | 36 |
| 9 | | Maret | 50 | 54 | 54 | 44 | 44 |
| 10 | | April | 74 | 46 | 44 | 37 | 30 |
| 11 | | Mei | 70 | 50 | 40 | 42 | 52 |
| 12 | | Juni | 60 | 72 | 52 | 50 | 30 |

3.2 Perhitungan Single Moving Average

Proses menghitung Single Moving Average dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel

Tabel 3 Hasil peramalan *Single Moving Average*

| Month | Meval 9W | Forecast 3MA | Error | Error | Error ² | Error% |
|-------|----------|--------------|--------|------------|--------------------|-------------|
| Juni | 58 | | | | | |
| Juli | 62 | | | | | |
| Agust | 74 | | | | | |
| Sept | 67 | 64,667 | 2,333 | 2,333 | 5,444 | 0,035 |
| Okt | 71 | 67,667 | 3,333 | 3,333 | 11,111 | 0,047 |
| Nov | 70 | 70,667 | -0,667 | 0,667 | 0,444 | 0,010 |
| Des | 60 | 69,333 | -9,333 | 9,333 | 87,111 | 0,156 |
| Jan | 80 | 67 | 13 | 13 | 169 | 0,163 |
| Feb | 50 | 70 | -20 | 20 | 400 | 0,400 |
| Mar | 74 | 63,333 | 10,667 | 10,667 | 113,778 | 0,144 |
| Apr | 70 | 68 | 2 | 2 | 4 | 0,029 |
| Mei | 60 | 64,667 | -4,667 | 4,667 | 21,778 | 0,078 |
| Juni | ? | 68 | | 7,333 | 90,296 | 12% |
| | | | | MAD | MSE | MAPE |

Sehingga untuk peramalan Meval 9W pada tabel 3 diperoleh hasil pada periode berikutnya 68 dan hasil perhitungan error MAPE 12%

3.3 Perhitungan Single Exponential Smoothing

Proses menghitung Single Exponential Smoothing dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel

Tabel 4 Hasil peramalan *Single Exponential Smoothing*

| Month | Meval 9W | Forecast | Error | Error | Error ² | Error% |
|-------|----------|----------|--------|--------|--------------------|--------|
| Juni | 58 | 58 | | | | |
| Juli | 62 | 58 | 4 | 4 | 16 | 0,065 |
| Agust | 74 | 59,200 | 14,800 | 14,800 | 219,040 | 0,200 |
| Sept | 67 | 63,640 | 3,360 | 3,360 | 11,290 | 0,050 |
| Okt | 71 | 64,648 | 6,352 | 6,352 | 40,348 | 0,089 |

| Month | Meval 9W | Forecast | Error | Error | Error ² | Error% |
|-------|-------------|----------|---------|------------|--------------------|-------------|
| Nov | 70 | 66,554 | 3,446 | 3,446 | 11,878 | 0,049 |
| Des | 60 | 67,588 | -7,588 | 7,588 | 57,570 | 0,126 |
| Jan | 80 | 65,311 | 14,689 | 14,689 | 215,759 | 0,184 |
| Feb | 50 | 69,718 | -19,718 | 19,718 | 388,795 | 0,394 |
| Mar | 74 | 63,803 | 10,197 | 10,197 | 103,989 | 0,138 |
| Apr | 70 | 66,862 | 3,138 | 3,138 | 9,849 | 0,045 |
| Mei | 60 | 67,803 | -7,803 | 7,803 | 60,890 | 0,130 |
| Juni | ? | 65,462 | | 8,645 | 103,219 | 13% |
| | | | | MAD | MSE | MAPE |

Sehingga untuk peramalan Meval 9W pada tabel 4 diperoleh hasil pada periode berikutnya 65,462 dan hasil perhitungan error MAPE 13%.

3.4 Perhitungan Naive Model

Proses menghitung Naive Model dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel

Tabel 5 Hasil peramalan *Naive Model*

| Bulan | Meval 9W | Forecast | Error | Error | Error ² | Error% |
|-------|-------------|----------|-------|------------|--------------------|-------------|
| Juni | 58 | | | | | |
| Juli | 62 | 58 | 4 | 4 | 16 | 0,065 |
| Agust | 74 | 62 | 12 | 12 | 144 | 0,162 |
| Sept | 67 | 74 | -7 | 7 | 49 | 0,104 |
| Okt | 71 | 67 | 4 | 4 | 16 | 0,056 |
| Nov | 70 | 71 | -1 | 1 | 1 | 0,014 |
| Des | 60 | 70 | -10 | 10 | 100 | 0,167 |
| Jan | 80 | 60 | 20 | 20 | 400 | 0,250 |
| Feb | 50 | 80 | -30 | 30 | 900 | 0,600 |
| Mar | 74 | 50 | 24 | 24 | 576 | 0,324 |
| Apr | 70 | 74 | -4 | 4 | 16 | 0,057 |
| Mei | 60 | 70 | -10 | 10 | 100 | 0,167 |
| Juni | ? | 60 | | 11,4545 | 210,727 | 18% |
| | | | | MAD | MSE | MAPE |

Sehingga untuk peramalan Meval 9W pada tabel 5 diperoleh hasil pada periode berikutnya 60 dan hasil perhitungan error MAPE 18%.

3.5 Perbandingan Metode untuk Nilai Peramalan

Perhitungan peramalan 5 produk dengan metode *Single Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Naive Model* dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel.

Tabel 6 Hasil Peramalan

| Produk | Peramalan | | |
|----------|-----------|--------|-------|
| | SMA | SES | Naïve |
| Meval 9W | 68 | 65,462 | 60 |
| Meval 5W | 56 | 59,921 | 72 |

| Produk | Peramalan | | |
|------------|-----------|--------|-------|
| | SMA | SES | Naïve |
| MCB 6A | 45,333 | 49,196 | 52 |
| Megaman 5W | 43 | 45,14 | 50 |
| MCB 4A | 37,333 | 39,415 | 30 |



Gambar 2 Hasil Peramalan

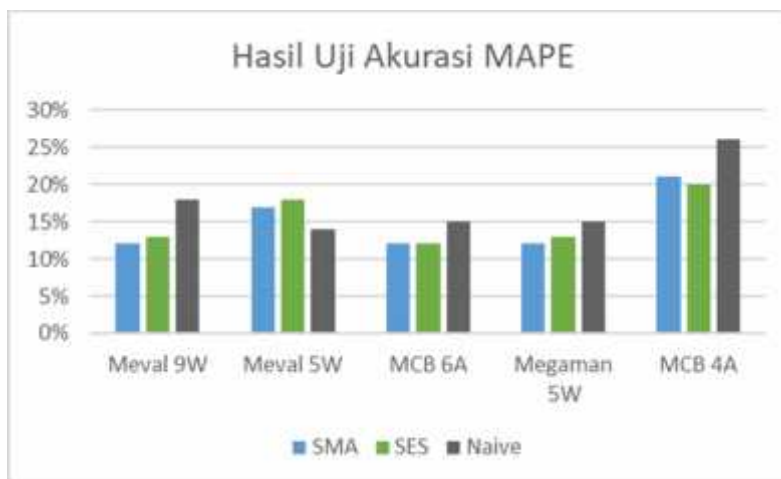
Dari perhitungan peramalan di atas, diketahui peramalan *Naïve Model* mendapatkan penjualan tertinggi di 3 produk yaitu Meval 5W, MCB 6A dan Megaman 5W, sedangkan *Single Moving Average* tertinggi di produk Meval 9W dan *Single Exponential Smoothing* tertinggi di produk MCB 4A. Hasil peramalan tertinggi diperoleh pada metode Naïve Model.

3.6 Perbandingan Metode dengan Uji Akurasi

Perhitungan untuk Uji Akurasi dari hasil peramalan 5 produk dengan metode *Single Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Naïve Model* dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel.

Tabel 7 Hasil perhitungan error *Mean Percentage Error (MAPE)*

| Produk | Mean Percentage Error (MAPE) | | | | | |
|------------|------------------------------|-------|-----|------|-------|-------|
| | SMA | | SES | | Naïve | |
| Meval 9W | 12% | Baik | 13% | Baik | 18% | Baik |
| Meval 5W | 17% | Baik | 18% | Baik | 14% | Baik |
| MCB 6A | 12% | Baik | 12% | Baik | 15% | Baik |
| Megaman 5W | 12% | Baik | 13% | Baik | 15% | Baik |
| MCB 4A | 21% | Layak | 20% | Baik | 26% | Layak |



Gambar 3 Hasil Uji Akurasi MAPE

Adapun Hasil perhitungan error untuk menguji akurasi dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) berdasarkan table 7 dapat dilihat nilai persen terendah diperoleh produk Meval 9W, Megaman 5W pada metode *Single Moving Average* dan produk MCB 6A pada metode *Single Exponential Smoothing* sebesar 12%.

Namun secara keseluruhan, metode yang dianjurkan untuk menganalisis data dan memiliki tingkat kesalahan paling kecil adalah *Single Exponential Smoothing (SES)*. Hal ini karena analisa MAPE metode SES pada kelima produk dinyatakan Baik berdasarkan tabel 1 yang memiliki nilai interpretasi 10-20% dibandingkan dengan kedua metode lainnya yaitu *Single Moving Average* dan *Naive Model*.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang kami lakukan sebagai berikut:

1. Hasil peramalan penjualan bahan bangunan yang mendapatkan penjualan tertinggi terdapat pada metode *Naive Model* dengan 3 produk yaitu Meval 5W, MCB 6A dan Megaman 5W. Namun pengujian akurasi peramalan penjualan yang dianjurkan untuk menganalisis data dan memiliki tingkat kesalahan paling kecil adalah *Single Exponential Smoothing (SES)*. Hal ini karena analisa MAPE metode SES pada kelima produk dinyatakan Baik yang memiliki nilai interpretasi 10-20% dibandingkan dengan kedua metode lainnya yaitu *Single Moving Average* dan *Naive Model*.
2. Dari hasil peramalan yang dilakukan, peneliti dapat memberikan solusi kepada Toko Cahaya 99 agar dapat memprediksi stok untuk penjualan periode mendatang yang akan dihasilkan dengan metode *Single Exponential Smoothing*.

5. SARAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang kami lakukan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan proses penelitian selanjutnya, peneliti diharapkan dapat menggunakan jumlah data yang lebih banyak agar perhitungan peramalannya lebih akurat.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut agar peneliti selanjutnya, dapat menggunakan metode lain agar didapatkan hasil peramalan yang lebih baik.
3. Dalam melakukan proses penelitian selanjutnya, peneliti diharapkan dapat membuat sebuah aplikasi peramalan yang lebih baik dengan fitur yang lebih lengkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang telah mendukung penulis dalam melakukan penelitian ini dan teman-teman penulis yang telah membantu dan memberikan saran terkait penelitian yang dilakukan penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahadi, F. A. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Semen Pada Toko Bangunan Sarana Guna Sejati (SGS) di Kota Yogyakarta.
- [2] Abdullah, Thamrin. 2017. Manajemen Pemasaran. PT Raja Grafindo persada Depok
- [3] Sinaga, H. D. E., dan Irawati, N. (2018). Perbandingan double moving average dengan double exponential smoothing pada peramalan bahan medis habis pakai. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 4(2), 197-204.
- [4] Analisis Perencanaan Penjualan Dengan Metode Time Series (Studi Kasus Pada Pd. Sumber Jaya Aluminium) Lingga Yuliana STIE Media Nusantara Citra Informasi Artikel Abstrak Jurnal Mitra Manajemen (JMM Online). (2019).
- [5] Sinaga, H., dan Irawati, N. (2020, February). A medical disposable supply demand forecasting by moving average and exponential smoothing method. In *Proceedings of the 2nd Workshop on Multidisciplinary and Applications (WMA) 2018, 24-25 January 2018, Padang, Indonesia*.
- [6] Fachrurrazi, S. (2019). Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 19-30.
- [7] Diksa, I. G. B. N. (2022). Forecasting the Existence of Chocolate with Variation and Seasonal Calendar Effects Using the Classic Time Series Approach. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 18(2), 237-250.
- [8] Moon, Y., & Yao, T., (2011). A robust mean absolute deviation model for portfolio optimization. *Computers & Operations Research*, 38(9), 1251-1258.
- [9] Jailani, A. K., Erna, A., dan Indra, N. H. (2023, February). Evaluasi Performa dan Sensitivitas Metode Agregasi Preferensi dalam Seleksi Pemenang Lomba Desain Poster Islami. In *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi* (Vol. 12, No. 1, pp. 39-49).
- [10] Muktar, M. R., Syam, M. R. F., Kunda, A., & Natsir, M. S. (2023). Analisis Penerapan Data Mining dalam Klasifikasi Penjualan Pakaian Pada Toko Online Shopee Menggunakan Algoritma C4. 5. *Dipanegara Komputer Sistem Informasi*, 17(1), 1-8.