

Penerapan Metode Penghalusan Eksponensial untuk Meramalkan Permintaan Sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai

Rahmadini Payla Juarsa^{*}, Amrizal, M. Idris, Raihanul Qalbi, Robby Ilham Alfayet, Yudha Alvarizi, Lia Nurdianti

Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Riau

INFORMASI

Informasi artikel:
Disubmit 5 Juli 2023
Direvisi 15 September 2023
Diterima 26 November 2023
Tersedia Online 1 Desember 2023

Kata Kunci:
Penghalusan eksponensial
Peramalan permintaan
Rumbio Pamai
Sate

ABSTRAK

UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai mempunyai permasalahan dalam menentukan permintaan sate pada periode selanjutnya. Dalam UMKM ini terdapat peningkatan permintaan sate yang signifikan pada waktu tertentu dan akan stabil pada waktu tertentu pula. UMKM tidak dapat menangkap pola ini karena terbiasa meramalkan menggunakan intuisi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode peramalan kuantitatif penghalusan eksponensial pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai untuk dapat membantu meramalkan jumlah permintaan sate pada periode berikutnya lebih tepat dan cepat, sehingga UMKM memproduksi sesuai dengan yang dibutuhkan pasar. Dalam penelitian ini, dilakukan peramalan untuk periode bulan Januari 2023 berdasarkan data permintaan sate pada periode 2022 menggunakan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$ dan $\alpha = 0,3$. Dari kedua α yang digunakan, metode yang paling tepat untuk digunakan pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai ini adalah dengan $\alpha = 0,2$ karena memiliki nilai eror MAPE terkecil yaitu 1,76%.

Journal of Systems Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa masa depan, yang dapat dilakukan dengan mengumpulkan data historis dan menerapkan ke masa depan dengan bentuk matematis (kuantitatif) atau bersifat subjektif (kualitatif). Peramalan adalah proses memperkirakan permintaan di masa depan, termasuk kebutuhan kuantitas, kualitas, waktu dan tempat untuk memenuhi permintaan barang atau jasa [1]. Melakukan peramalan untuk mengetahui kebutuhan permintaan untuk periode kedepan, adalah hal yang harus diperhatikan karena keadaan lingkungan dan keinginan konsumen berubah cepat [2].

Peramalan permintaan merupakan upaya untuk menentukan jumlah produk atau kelompok produk di masa depan pada kendala atau kondisi tertentu dan untuk mengurangi risiko atau ketidakpastian yang ada [3]. Dengan memprediksi permintaan dengan tepat, perusahaan dapat menghindari kekurangan atau kelebihan persediaan yang dapat berdampak negatif pada kepuasan pelanggan dan biaya operasional [4]. Peramalan permintaan yang efektif membantu perusahaan dalam mengatur produksi, persediaan, dan distribusi dengan lebih efisien. Dengan mengurangi ketidakpastian dalam permintaan, perusahaan dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya dan mengurangi biaya operasional secara keseluruhan [5]. Peramalan permintaan

yang dilakukan menerapkan metode penghalusan eksponensial.

Penghalusan eksponensial merupakan metode peramalan yang efektif untuk meramalkan data dengan trend eksponensial [6]. Metode ini memberikan perhatian lebih pada data terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan dalam tren permintaan [7], [8]. Metode ini sangat berguna ketika ada fluktuasi musiman atau tren yang berubah seiring waktu [6]. Metode ini dapat digunakan di berbagai sektor, seperti perencanaan produksi, peramalan penjualan, atau peramalan permintaan [9]. Metode penghalusan eksponensial memiliki kemampuan yang baik dalam menangkap tren jangka pendek dan perubahan mendadak dalam data [10]. Hal ini membuatnya cocok digunakan dalam peramalan untuk mengatasi fluktuasi data yang tidak stabil. Metode penghalusan eksponensial memiliki keunggulan dalam kemudahan penerapan dan perhitungannya [11].

Penerapan metode ini dilakukan pada salah satu UMKM di Kota Pekanbaru yang berada di Jalan Kubang Raya bernama Sate Ocu Rumbio Pamai. Usaha ini sudah berdiri sejak tahun 2011 oleh ibu Permaisuri dan keluarganya. Mereka memulai usaha ini dengan menggabungkan resep sate tradisional khas Kampar dari berbagai daerah di Indonesia yang berhasil mendapatkan perhatian masyarakat lokal dan mahasiswa karena lokasinya berada ditengah tengah Universitas Negeri Riau dan Universitas Islam Negeri dan menjadi salah satu destinasi kuliner khas Kampar.

^{*}Penulis korespondensi

alamat e-mail: rahmadinipayla@lecturer.unri.ac.id
<http://dx.doi.org/10.36055/joseam.v2i2.20965>

Permasalahan yang dihadapi UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai yaitu UMKM tidak bisa dengan tepat memprediksi berapa permintaan sate setiap bulannya. Selama ini produksi sate dilakukan hanya berdasarkan intuisi dari pemilik. Hal ini menyebabkan ada waktu di mana terjadi kelebihan dan kekurangan produksi. Pada saat kekurangan stok sate, UMKM langsung memproduksi tambahannya dengan segera mencari bahan baku ayam ke pasar terdekat. Tidak jarang UMKM tidak mendapatkan stok ayam karena stok telah habis di pasar. Sehingga hal ini mengganggu produksi serta kerentanan persediaan bahan baku. Oleh karena itu, sangat penting bagi UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai untuk memiliki metode peramalan permintaan yang lebih terukur dan akurat.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menerapkan metode peramalan kuantitatif penghalusan eksponensial pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai. Hal ini untuk dapat membantu meramalkan permintaan pelanggan agar dapat mengatur persediaan bahan baku dan menghindari kekurangan atau kelebihan stok dan menghindari biaya penyimpanan yang berlebihan atau kekurangan persediaan yang dapat mengganggu operasional bisnis. Maka dari itu perlu untuk menerapkan metode peramalan kuantitatif seperti penghalusan eksponensial agar dapat membantu meramalkan tren permintaan dan memprediksi persediaan bahan baku yang optimal untuk UMKM sate Ocu yang mungkin terjadi di masa depan berdasarkan data historis. Dengan demikian, pemilik UMKM sate dapat

mengoptimalkan produksi dan pengadaan bahan baku sesuai dengan permintaan yang diharapkan.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

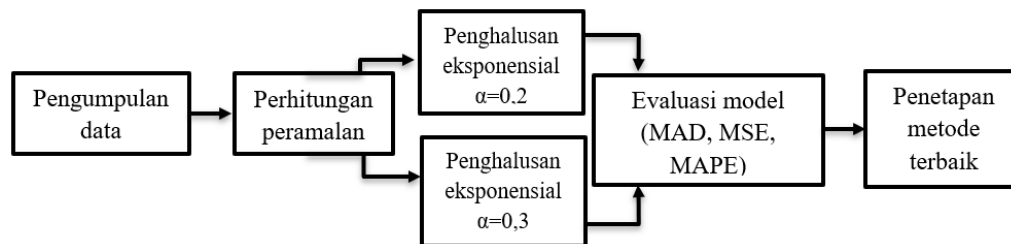
Penelitian dilakukan di UMKM Sate Ocu Rumbio Kota Pekanbaru. Waktu penelitian ini dilakukan pada April – Juni 2023.

2.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah permintaan sate setiap bulannya pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai selama periode Januari 2022 - Desember 2022. Data ini didapat dengan melakukan wawancara secara langsung kepada pemilik UMKM.

2.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dijelaskan pada Gambar 1. Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data kemudian dilanjutkan melakukan perhitungan peramalan menggunakan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$ dan $\alpha = 0,3$. Setelah itu dilakukan evaluasi model menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk kedua model tersebut. Terakhir dilakukan pemilihan metode terbaik berdasarkan nilai eror terkecil.



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.4. Analisis Data dengan Metode Penghalusan Eksponensial

Pada analisis data penelitian ini menggunakan metode penghalusan eksponensial. Metode ini secara teoritis memperhitungkan bobot eksponensial saat mengestimasi nilai yang akan datang. Penghalusan eksponensial melibatkan penggunaan fungsi bobot eksponensial yang mengurangi bobot pengamatan sebelumnya secara eksponensial. Metode penghalusan eksponensial adalah metode yang digunakan untuk merata-ratakan atau menghaluskan data waktu series dengan memberikan bobot yang lebih tinggi pada data terbaru.

Keuntungan dari metode penghalusan eksponensial adalah kemampuannya dalam menyesuaikan diri dengan perubahan yang cepat dalam data, memberikan penekanan yang lebih pada data terbaru. Metode penghalusan eksponensial memiliki fleksibilitas dalam mengatasi data yang tidak stabil karena metode ini menggunakan sedikit pencatatan data masa lalu [12]. Kemampuannya dalam menyesuaikan diri dengan perubahan pola data yang fluktuatif membuatnya menjadi pilihan yang baik untuk peramalan dalam situasi tersebut. Metode penghalusan eksponensial memiliki keuntungan dalam merespons data terbaru dengan cepat [13]. Bobot yang diberikan pada data

terbaru memungkinkan adanya adaptasi yang cepat terhadap perubahan dalam data. Penghalusan eksponensial memiliki kelebihan dalam mengurangi efek outlier dalam data [14]. Bobot yang diberikan pada data masa lalu secara eksponensial mengurangi pengaruh nilai ekstrim, sehingga memberikan ramalan yang lebih stabil.

Rumus matematika penghalusan eksponensial diberikan pada Persamaan 1.

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

Keterangan:

F_t = peramalan pada periode t

F_{t-1} = peramalan pada periode t-1

α = faktor penghalusan dengan nilai $0 \leq \alpha \leq 1$

A_t = data aktual pada periode t

A_{t-1} = data aktual pada periode t-1

2.5. Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. MAD digunakan untuk mengukur kesalahan rata-rata absolut antara data aktual dan ramalan. MSE digunakan untuk mengukur rata-rata dari kuadrat kesalahan antara data

aktual dan ramalan. MAPE digunakan untuk mengukur persentase kesalahan rata-rata antara data aktual dan ramalan. Rumus MAD, MSE, dan MAPE dijelaskan pada Persamaan 2 – 4.

$$MAD = (\sum |A_t - F_t|) / n \dots\dots (2)$$

$$MSE = (\sum (A_t - F_t)^2) / n \dots\dots (3)$$

$$MAPE = (\sum \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|) * 100 \dots\dots (4)$$

3. Hasil dan Diskusi

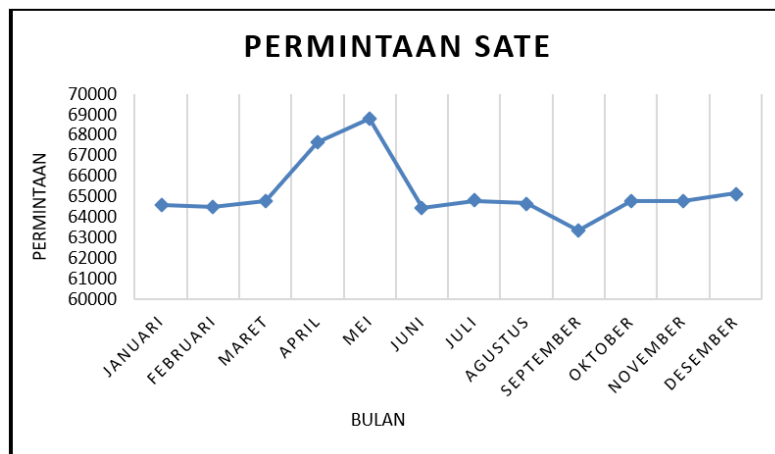
3.1. Data Permintaan Sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai

Data permintaan sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai sepanjang tahun 2022 dijelaskan pada Tabel 1. Data pada Tabel 1 tersebut dibuatkan grafik *time series* pada Gambar 2. Grafik *time series* merupakan salah satu alat yang penting dalam analisis data untuk memvisualisasikan dan menganalisis pola-pola perubahan data seiring waktu. Penerapan konsep *time series* adalah untuk memahami perilaku di masa depan melalui hasil pengukuran data atribut pada masa lalu [15]. Dalam Gambar 2, seri waktu seri waktu

yang digunakan memiliki interval waktu bulanan. Grafik *time series* memberikan gambaran yang jelas dan intuitif tentang perilaku data seiring waktu, memungkinkan kita untuk mengidentifikasi tren, pola musiman, fluktuasi, dan anomali yang mungkin terjadi.

Tabel 1.
Jumlah permintaan sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai

Bulan	Permintaan
Januari	64580
Februari	64500
Maret	64780
April	67630
Mai	68790
Juni	64440
Juli	64790
Agustus	64660
September	63320
Oktober	64780
November	64770
Desember	65150



Gambar 2. Grafik *time series* permintaan sate selama tahun 2022

Dari Gambar 2 diketahui bahwa terjadi peningkatan penjualan yang signifikan pada bulan April dan Mei. Pola perubahan data tidak tampak berubah secara signifikan namun dapat dilihat pada bulan Januari, Februari, Maret, Juni, Juli, Agustus, Oktober, November, dan Desember permintaan sate pada bulan tersebut tidak jauh berbeda dengan antara bulan bulannya. Grafik *time series* digunakan sebagai alat visualisasi dan analisis untuk mempelajari data-data yang dikumpulkan dari suatu periode waktu tertentu. Melalui grafik ini, kita dapat melihat bagaimana data berubah seiring waktu dan memahami pola-pola yang mungkin terjadi di dalamnya. Grafik *time series* membantu dalam mengungkapkan informasi yang tidak dapat diperoleh hanya dengan melihat data mentah. Dengan menggunakan grafik *time series*, kita dapat mengidentifikasi tren jangka panjang, fluktuasi periodik, efek musiman, dan perubahan-perubahan yang terjadi dalam data seiring waktu [16].

3.2. Perhitungan Peramalan dengan Penghalusan Eksponensial

Pada penelitian ini, perhitungan peramalan menggunakan dua alternatif bobot alpha, yaitu metode penghalusan

eksponensial dengan $\alpha= 0,2$ dan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha=0,3$. Penggunaan nilai alpha 0,2 dan 0,3 dalam metode penghalusan eksponensial ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh [17]. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketika menghitung penghalusan eksponensial dengan menggunakan nilai alpha 0,2 dan 0,3, diperoleh nilai *error* yang paling kecil dibandingkan dengan nilai alpha lainnya. Perhitungan ini digunakan untuk menentukan metode terbaik dengan melihat selisih hasil dari total eror yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut.

3.2.1. Perhitungan Penghalusan Exponensial $\alpha = 0,2$

Hasil dari perhitungan dalam meramalkan permintaan sate dengan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0.2$ dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil dari Tabel 2 digunakan untuk melakukan peramalan pada bulan Januari 2023. Dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial $\alpha= 0,2$, dihasilkan nilai prediksi (*forecast*) permintaan sate pada bulan Januari 2023 sebesar 64964,3984 atau 64965 tusuk. Penghalusan eksponensial menggunakan $\alpha= 0,2$

menghasilkan nilai rata-rata MAD sebesar 1161,94, MSE sebesar 2360243,28, dan MAPE sebesar 1,76%.

Tabel 2.

Metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$

Periode (t)	Permintaan Aktual	Prediksi (F)
1	64580	65276,66667
2	64500	65137,33333
3	64780	65009,86667
4	67630	64963,89333
5	68790	65497,11467
6	64440	66155,69173
7	64790	65812,55339
8	64660	65608,04271
9	63320	65418,43417
10	64780	64998,74733
11	64770	64954,99787
12	65150	64917,99829

3.2.2. Perhitungan Penghalusan Exponensial $\alpha = 0,3$

Hasil dari perhitungan dalam meramalkan permintaan sate dengan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,3$ dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil dari Tabel 3, nilai prediksi (*forecast*) permintaan sate pada bulan Januari 2023 sebesar 64870,203 atau 64871 tusuk. Penghalusan eksponensial menggunakan $\alpha = 0,3$ menghasilkan nilai rata-rata MAD sebesar 1170,86, MSE sebesar 2443991,37, dan MAPE sebesar 1,77%.

Tabel 3.

Metode penghalusan exponensial dengan $\alpha = 0,3$

Periode (t)	Permintaan Aktual	Prediksi (F)
1	64580	65276,66667
2	64500	65067,66667
3	64780	64897,36667
4	67630	64862,15667
5	68790	65692,50967
6	64440	66621,75677
7	64790	65967,22974
8	64660	65614,06082
9	63320	65327,84257
10	64780	64725,4898
11	64770	64741,84286
12	65150	64750,29

3.3. Evaluasi Model

Hasil perhitungan MAD, MSE dan MAPE yang dihasilkan dengan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$ dan metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,3$ dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dilihat dari MAD, MSE, dan MAPE, penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$ memiliki nilai eror yang lebih kecil dibandingkan dengan penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,3$. Dapat disimpulkan bahwa metode penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$ dapat digunakan untuk melakukan peramalan permintaan sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai. Hal ini karena metode ini dapat meramalkan permintaan sate dengan akurat

berdasarkan pola permintaan sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai.

Tabel 4.

Nilai MAD, MSE, MAPE

Metode	MAD	MSE	MAPE (%)
Penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$	1161,94	2360243,28	1,76
Penghalusan eksponensial dengan $\alpha = 0,3$	1170,86	2443991,37	1,77

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode penghalusan eksponensial cocok diterapkan untuk meramalkan permintaan sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai. Nilai alpha yang dapat digunakan adalah 0,2 karena menghasilkan nilai eror yang lebih kecil dibandingkan $\alpha = 0,3$. Penghalusan eksponensial $\alpha = 0,2$ menghasilkan nilai rata-rata MAD sebesar 1161,94, MSE sebesar 2360243,28, dan MAPE sebesar 1,76%. Dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial $\alpha = 0,2$, jumlah peramalan permintaan sate pada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai untuk bulan Januari 2023 sebesar 64964,3984 atau 64965 tusuk.

Ucapan terima kasih

Ucapan terimakasih diberikan kepada UMKM Sate Ocu Rumbio Pamai yang telah bersedia menjadi mitra dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] D. Kushartini and I. Almahdy, "Sistem Persediaan Bahan Baku Produk Dispersant Di Industri Kimia," *Jurnal PASTI*, vol. 10, no. 2, pp. 217–234, 2016.
- [2] F. Ahmad, "Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT.X," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 7, no. 1, p. 31, May 2020, doi: 10.24853/jisi.7.1.31-39.
- [3] M. Ngantung and A. H. Jan, "Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu," *Jurnal EMBA*, vol. 7, no. 4, pp. 4859–4867, 2019.
- [4] A. I. Jaya and T. Desyani, "Perancangan Aplikasi Forecasting Penjualan dengan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Berbasis Web," in *Prosiding Seminar Nasional Informatika dan Sistem Informasi*, 2019, pp. 134–145.
- [5] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X," *Industri Inovatif - Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, no. 1, pp. 11–20, 2020.
- [6] G. A. N. Pongdatu, E. Abinowi, and Wahyuddin S, "Peramalan Transaksi Penjualan Dengan Metode Holt-Winter's Exponential Smoothing," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 6, no. 3, pp. 228–233, 2020.
- [7] J. R. Hakeem and R. Priyanto, "Peramalan Jumlah Pengunjung Ciwangun Indah Camp Menggunakan Metode Moving Average dan Exponential

- Smoothing," *Jurnal ALTASIA*, vol. 1, no. 1, pp. 12–22, 2019.
- [8] Azizah, "Perbandingan Metode Holt Winter's Exponential Smoothing dan Extreme Learning Machine Pada Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api," 2020.
- [9] R. Rachman, "Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 5, no. 2, pp. 211–220, 2018.
- [10] S. Alfarisi and L. Sunarmintyastuti, "Pengembangan Aplikasi Untuk Meramalkan Penjualan Bordir Tasikmalaya Menggunakan Metode Penghalusan Eksponensial," *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, vol. 8, no. 1, p. 21, Sep. 2018, doi: 10.17933/jppi.2018.080102.
- [11] N. L. W. S. R. Ginantra and I. B. G. Anandita, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 3, no. 2, pp. 433–441, 2019, [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti>
- [12] A. N. Rahman and G. Sastro, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Suplemen Pt. Green World Global Pada E-Marketplace," *STATMAT (Jurnal Statistika dan Matematika)*, vol. 1, no. 2, pp. 94–113, 2019.
- [13] P. M. Kristiani and D. Andrian, "Peramalan Permintaan Produksi Wafer Stick di PT. Garuda Food Putra Putri Jaya Tbk, Gresik," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 228–235, Mar. 2023, doi: 10.37373/TEKNO.V10I2.453.
- [14] M. A. Thalib, "Pelatihan Teknik Pengumpulan Data dalam Metode Kualitatif untuk Riset Akuntansi Budaya History Artikel," *Seandanan: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp. 44–50, 2022, [Online]. Available: <http://seandanan.fisip.unila.ac.id/index.php/seandanan/>
- [15] A. W. Sari, "Analisis Runtun Waktu Jumlah Produksi Menggunakan Metode Exponential Smoothing, Holt dan Holt Winter (Studi Kasus CV. Sukses Jaya Utama Tenganan)," 2015.
- [16] S. Nawangwulan and D. Angesti, "Analisis Time Series Metode Winter Jumlah Penderita Gastroenteritis Rawat Inap Berdasarkan Data Rekam Medis Di RSUD DR. Soetomo Surabaya," *Jurnal Manajemen Kesehatan STIKES Yayasan RS. Dr. Soetomo*, vol. 2, no. 1, pp. 17–32, 2016.
- [17] A. R. Amalia, Muhardi, and P. Sofiah, "Analisis Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing dan Adjusted Exponential Smoothing Produk Coca Cola untuk Meminimumkan Kesalahan pada PT. Fatarindo Cemerlang Bandung," in *Prosiding Manajemen*, 2017, pp. 779–785.