



## Implementasi Double Exponential Smoothing Dengan Paramateter Damped Pada Estimasi Wisatawan Tapanuli Selatan

Silvia Elastari Matondang<sup>1</sup>, Siska Lestari<sup>2</sup>, Amanda Hapsari Intan Hasibuan<sup>3</sup>, Lutfiah Syava Azzahra Hasibuan<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan,

<sup>2 3 4</sup> MAN 2 Padang Sidempuan

[silvia@uinsyahada.ac.id](mailto:silvia@uinsyahada.ac.id)<sup>1</sup>, [lestarisiska90@gmail.com](mailto:lestarisiska90@gmail.com)<sup>2</sup>.

### Abstrak

Indonesia dikenal sebagai negara dengan banyak destinasi wisata alam dan buatan, terutama di wilayah Tapanuli Selatan yang memiliki destinasi wisata alam, bahari, dan buatan yang menarik serta layak dikunjungi oleh wisatawan domestik maupun mancanegara. Pada tahun 2023, jumlah wisatawan yang mengunjungi Tapanuli Selatan diperkirakan sebanyak 422.688 orang. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan atau memprediksi jumlah wisatawan yang akan mengunjungi Tapanuli Selatan dalam enam tahun ke depan menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES) dengan parameter amortisasi. Double Exponential Smoothing (DES) adalah metode peramalan dengan memprediksi data deret waktu menggunakan model tren. Untuk mengatasi overprediksi, ditambahkan parameter penurunan yang dapat mengurangi nilai estimasi secara eksponensial. Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan jumlah wisatawan yang diperkirakan di Kabupaten Tapanuli Selatan menggunakan uji T. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah wisatawan yang diperkirakan akan datang ke Kabupaten Tapanuli Selatan dalam enam tahun ke depan akan meningkat. Untuk uji T yang dilakukan, hasil yang diperoleh adalah  $tcount < ttable$  ( $2.014 < 2.015$ ).

**Kata kunci:** estimasi, wisatawan, double exponential smoothing, parameter damped

### PENDAHULUAN

Tapanuli Selatan merupakan kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Utara, dengan ibukota Sipirok. Kabupaten ini dikenal memiliki beragam objek wisata alam yang menarik, baik wisata bahari maupun wisata alam lainnya, yang layak dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun mancanegara. Selain wisata alam, Tapanuli Selatan juga memiliki wisata buatan dan wisata sejarah. Beberapa tempat wisata yang ada di Tapanuli Selatan antara lain Danau Siais, Aek Sijorni, Tor Simago-Mago, Pantai Barat, Sungai Parsariran, Sibiobio, Benteng Huraba, dan Menara Pandang di Perkantoran Bupati Tapanuli Selatan.

Banyaknya destinasi wisata di Tapanuli Selatan berperan penting dalam menghasilkan pendapatan daerah serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitarnya. Penelitian Anggrismo dan Aviva (2023) menunjukkan adanya pengaruh signifikan antara jumlah wisatawan dengan pendapatan asli daerah. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan jumlah kunjungan wisatawan dalam perencanaan pembangunan sektor pariwisata. Peningkatan jumlah kunjungan wisatawan harus diantisipasi dengan pembangunan fasilitas yang mendukung kemajuan pariwisata.





Intelektium adalah jurnal yang diterbitkan oleh Neoelectura, diterbitkan dua kali dalam satu tahun. Intelektium adalah media publikasi ilmiah dalam bentuk makalah konseptual dan penelitian lapangan yang terkait dengan bidang pendidikan. Diharapkan Intelektium dapat menjadi media bagi akademisi dan peneliti untuk menerbitkan karya ilmiah mereka dan menjadi sumber referensi untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Pembangunan tersebut harus sesuai dengan prediksi jumlah kunjungan wisatawan di masa mendatang.

Untuk memperkirakan jumlah kunjungan wisatawan pada tahun-tahun berikutnya, dibutuhkan metode peramalan atau estimasi. Peramalan jumlah wisatawan membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk pembangunan sektor pariwisata, agar lebih tepat sasaran, efektif, dan efisien. Beberapa literatur mengenai peramalan jumlah kunjungan wisatawan ke suatu daerah antara lain Maliberan (2019) yang menggunakan analisis deret waktu (time series), serta Nurhasanah, Kartikasari, dan Salsabila (2023) yang menggunakan metode SARIMA. Lin, Chen, dan Lee (2011) juga melakukan peramalan pariwisata dengan menggunakan Time Series, Artificial Neural Networks, dan Multivariate Adaptive Regression Splines.

Selain metode yang telah digunakan oleh para peneliti tersebut, terdapat metode lain yang dapat diterapkan, salah satunya adalah Double Exponential Smoothing (DES). Double Exponential Smoothing adalah metode peramalan yang digunakan jika data menunjukkan adanya tren atau perubahan yang konsisten (Pratiwi dan Marizal, 2022). Namun, metode ini seringkali mengalami overforecasting, di mana nilai estimasi cenderung lebih tinggi daripada data yang sebenarnya. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat ditambahkan parameter yang dapat mengurangi dampak overforecasting, yaitu parameter *damped*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, akan diterapkan metode Double Exponential Smoothing dengan parameter *damped* untuk memperkirakan jumlah kunjungan wisatawan di Kabupaten Tapanuli Selatan.

Peramalan atau estimasi adalah proses untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan. Proses ini sangat penting untuk pengambilan keputusan yang tepat demi masa depan yang lebih baik. Hasil peramalan digunakan untuk memberikan gambaran tentang kejadian yang mungkin terjadi, meskipun tidak ada jaminan bahwa hasil tersebut akan 100% akurat (Supranto, 1977). Secara umum, peramalan dapat dibagi menjadi dua jenis: (a) peramalan kualitatif, yang dilakukan berdasarkan data kualitatif dari masa lalu, dan (b) peramalan kuantitatif, yang menggunakan data kuantitatif sebagai dasar untuk prediksi. Semakin kecil perbedaan antara hasil peramalan dan data aktual, semakin baik metode yang digunakan.

Untuk melakukan peramalan dengan metode kuantitatif, langkah pertama adalah menentukan pola data yang akan dianalisis agar dapat memilih metode yang tepat. Pola data dalam time series dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu: (a) horizontal, (b) musiman, (c) siklus, dan (d) tren (Herjanto, 2007).

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini mengandalkan beberapa teknik pengumpulan data, antara lain wawancara, studi dokumen, dan pengamatan menggunakan kamera. Berikut adalah penjelasan tentang teknik pengumpulan data yang digunakan:

- a) **Wawancara:** Wawancara dilakukan secara tatap muka dengan narasumber untuk menggali informasi terkait jumlah kunjungan wisatawan. Dalam hal ini, peneliti menggunakan pedoman wawancara yang telah disiapkan untuk memperoleh data mengenai kunjungan wisatawan. Peneliti melakukan wawancara dengan pihak Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Selatan.
- b) **Studi Dokumen:** Teknik ini melibatkan analisis berbagai dokumen yang relevan untuk bahan analisis. Dokumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumen sekunder, yaitu dokumen yang berisi laporan atau catatan



DOI PUBLIKASI <https://doi.org/10.37010/int.v5i2>

SEPTEMBER

Vol. 5 No. 2

2024



terkait kunjungan wisatawan. Dokumen-dokumen tersebut diambil dari Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Selatan dan difoto menggunakan kamera yang telah disiapkan oleh peneliti.

Selain itu, peneliti juga mencari dokumen terkait yang dapat mendukung analisis mengenai kunjungan wisatawan ke Kabupaten Tapanuli Selatan.

Penelitian ini dimulai dengan studi pustaka mengenai metode peramalan Double Exponential Smoothing dengan parameter *damped*. Setelah itu, data yang terkumpul melalui wawancara dan studi dokumen dianalisis menggunakan metode Double Exponential Smoothing, yang kemudian dilanjutkan dengan penerapan parameter *damped*.

Dalam penelitian ini, digunakan analisis deskriptif kualitatif, yang menurut Bogdan dan Biklen dalam Sugiyono (2020:7) adalah metode penelitian yang mengumpulkan data berupa kata-kata atau gambar, tanpa menekankan pada angka. Analisis deskriptif ini digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai data jumlah kunjungan wisatawan di Kabupaten Tapanuli Selatan.

Selanjutnya, dilakukan peramalan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan di Kabupaten Tapanuli Selatan dalam lima tahun ke depan menggunakan metode Double Exponential Smoothing dengan parameter *damped*. Selain untuk memprediksi jumlah wisatawan, metode ini juga digunakan untuk mengukur akurasi peramalan dengan menghitung nilai MSE, RMSE, dan MAPE.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diambil untuk dilakukan analisis dalam penelitian ini adalah data kunjungan wisatawan di kabupaten Tapanuli Selatan dari tahun 2018-2023. Berikut ini merupakan data kunjungan wisatawan di kabupaten Tapanuli Selatan dari tahun 2018-2023, yaitu:

**Tabel 1. Data kunjungan wisatawan Tapanuli Selatan**

Tahun	Jumlah Wisatawan
2018	153.432
2019	162.568
2020	79.767
2021	160.038
2022	522.683
2023	422.688

(dari kantor dinas pariwisata Tapanuli Selatan)

### Statistika Deskriptif

Dari data sekunder yang telah dikumpulkan, dimana data tersebut adalah data kunjungan wisatawan di Tapanuli Selatan dari tahun 2018-2023. Selanjutnya data akan diolah dengan menggunakan bantuan *microsoft excel* untuk mengetahui statistika deskriptif dari data. Berikut adalah tampilan statistika deskriptif dari data kunjungan wisatawan di Tapanuli Selatan dari tahun 2018-2023, yaitu:

**Tabel 2 Analisis Deskripti kabupaten Tapanuli Selatan**

Minimum	Q1	Median	Mean	Q3	Maximum
---------	----	--------	------	----	---------



79.767	155.083,5	161.303	250.196	357.658	522.683
--------	-----------	---------	---------	---------	---------

Pada tabel 2. dapat diketahui hasil analisis deskriptif jumlah data wisatawan Kabupaten Tapanuli selatan pada tahun 2018-2023. Jumlah wisatawan terendah terjadi pada tahun 2020 dengan jumlah 79.767 wisatawan yang berkunjung. Namun pada tahun 2022 jumlah wisatawan di Tapanuli Selatan melonjak sebesar 522.683 wisatawan yang berkunjung. Rata-rata jumlah wisatawan yang berkunjung ke Tapanuli Selatan pada tahun 2018-2023 sebesar 250.196. Nilai Q1 diperoleh sebesar 155.083,5 wisatawan sedangkan Q3 yang diperoleh nilai sebesar 357.658 wisatawan.

## Pembahasan

### *Double Exponential Smoothing dengan Parameter Damped Tapanuli Selatan*

Penelitian dari data jumlah wisatawan Kabupaten Tapanuli Selatan pada tahun 2018- 2023 ini dengan menggunakan Doubel exponensial smooting dan parameter damped. Metode ini menggunakan 3 parameter yang optimum yaitu alpha, beta, dan phi. Parameter damped (phi) bertujuan untuk mengurangi overforecasting/underforecasting dari data. Maka didapatkan seperti berikut:

**Tabel 3. Nilai *alpha*, *beta* dan *phi* optimum**

<i>Alpha</i>	0,727
<i>Beta</i>	0,001
<i>Damp (phi)</i>	0,990

Dari tabel 3. dapat diketahui bahwa nilai alpha adalah 0,727, nilai beta adalah 0,001, dan nilai phi adalah 0,990. Nilai alpha, beta, dan phi yang digunakan merupakan nilai optimum. Selanjutnya dilakukan perhitungan dalam mencari nilai estimasi atau nilai prediksi dari data aktual dengan menggunakan DES dengan parameter *Damped*. Untuk menghitung nilai estimasi sama seperti yang digunakan untuk estimasi Tapanuli Selatan. Hasil peramalan/estimasi ditempatkan pada hasil estimasi tahun ketiga. Untuk menghitung pemulusan level dan tren digunakan rumus yang diterapkan ketika masuk kebaris ketiga.

**Tabel 4. Nilai Estimasi DES Parameter *Damped* Tapanuli Selatan**

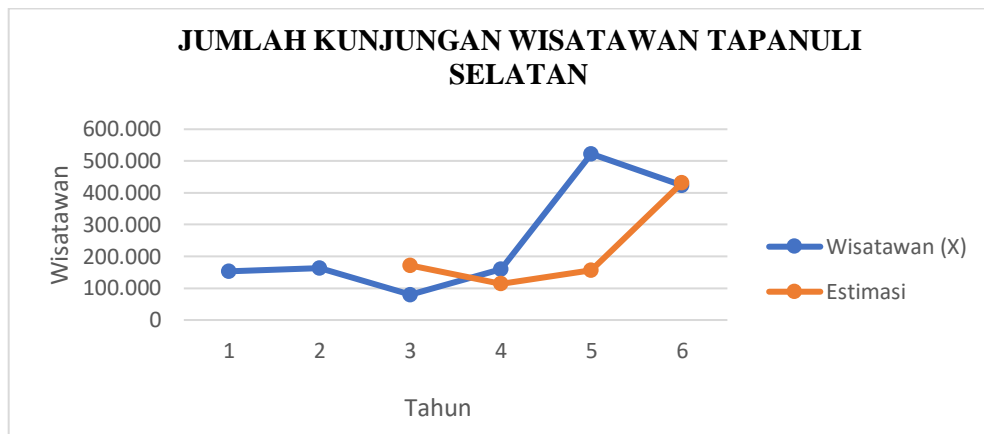
(t)	Tahun	Data Aktual	Level ( $L_t$ )	Trend (b)	Estimasi
1	2018	153.432	-	-	-
2	2019	162.568	162568,00	9.136	-
3	2020	79.767	104823,97	8.978	171.613
4	2021	160.038	147399,53	8.922	113.712
5	2022	522.683	422709,28	9.099	156.232
6	2023	422.688	425151,34	9.001	431.717



Dari tabel 4. dapat diketahui nilai estimasi dari data aktual. Pada tahun 2020 diperoleh peramalan jumlah kunjungan wisatawan Provinsi Sumatera Utara kabupaten Tapanuli Selatan sebanyak 171.613 orang, tahun 2021 sebanyak 113.712 orang, tahun 2022 sebanyak 156.232 orang, dan tahun 2023 sebanyak 431.717 orang.

Dapat dilihat plot pada gambar 4.4 agar mengetahui perbedaan antara data aktual dan nilai estimasi dari data kunjungan wisatawan Provinsi Sumatera Utara Kabupaten Tapanuli Selatan tahun 2018-2023.

Nilai estimasi digunakan untuk mengetahui hasil prediksi dari data aktual, hal tersebut dapat membantu peramalan yang dilakukan untuk beberapa periode kedepan. Walaupun hasil peramalan tidak semuanya sesuai dengan hasil data yang sebenarnya, tetapi nilai hasil prediksi ini dapat digunakan acuan sementara jika tidak memiliki data aktual. Berikut adalah *plot* antara data aktual dan data estimasi dari kunjungan wisatawan Kabupaten Tapanuli Selatan tahun 2018-2023:



**Gambar 1.** *Plot* Data Aktual dan Estimasi Kunjungan Wisatawan Tapanuli Selatan

Dari Gambar 1. dapat diketahui bahwa garis biru adalah data aktual, serta garis merah adalah nilai estimasi. Dapat diketahui nilai dugaan mengikuti nilai dari data hal ini ditunjukkan bahwa garis merah mengikuti pola garis biru.

Berikutnya dalam menentukan ukuran eror atau akurasi peramalan dari data kunjungan wisatawan Kabupaten Tapanuli Selatan tahun 2018-2023 menggunakan nilai MSE, RMSE, dan MAPE. Diperoleh ukuran eror atau akurasi peramalan sebagai berikut:

**Tabel 5.** Nilai Ukuran Eror DES Parameter *Damped* Tapanuli Selatan

MSE	36.237.381.144
RMSE	190.361,186
MAPE	4,555

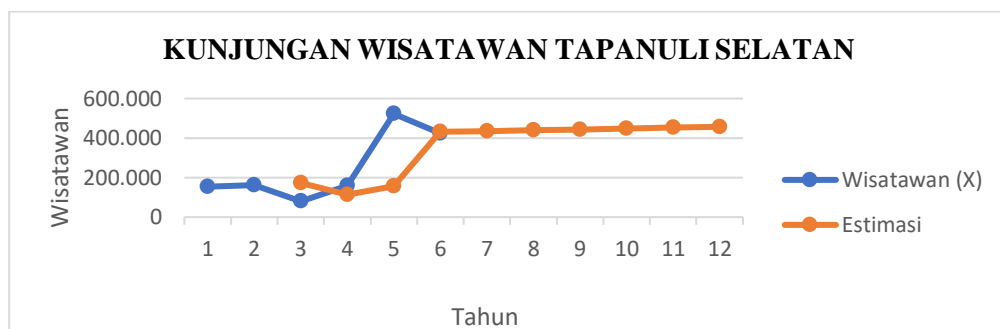


Dari tabel 5. dapat dilihat bahwa nilai MSE sebesar 36.237.381.144, nilai RMSE sebesar 190.361,186 dan nilai MAPE sebesar 4,555. Karena nilai MAPE  $< 10\%$  maka kemampuan metode peramalan yang digunakan sangat baik untuk data kunjungan wisatawan Tapanuli Selatan. Adapun hasil estimasi atau peramalan kunjungan wisatawan ke Kabupaten Tapanuli Selatan enam tahun kedepan dengan menggunakan DES dengan parameter *Damped* yaitu:

**Tabel 6. Hasil estimasi/peramalan DES Parameter *Damped***

Tahun	Estimasi/ Peramalan
2024	434.063
2025	438.724
2026	443.338
2027	447.906
2028	452.428
2029	456.906

Dari tabel 6. dapat dilihat bahwa hasil peramalan kunjungan wisatawan Kabupaten Tapanuli Selatan tahun 2024 sebesar 434.063, tahun 2025 sebesar 438.724, tahun 2026 sebesar 443.338, tahun 2027 sebesar 447.906, tahun 2028 sebesar 452.428, dan tahun 2029 sebesar 456.906. Nilai estimasi untuk enam tahun kedepan menunjukkan kenaikan yang tidak terlalu tinggi dari data kunjungan wisatan tahun 2023 di Kabupaten Tapanuli Selatan. Untuk melihat hasil perbandingan data aktual, nilai estimasi 2018-2023 dan hasil peramalan enam periode kedepan dalam *plot*, ditunjukkan seperti pada gambar berikut:



**Gambar 2.** *Plot Hasil Estimasi/Peramalan DES Parameter *Damped**

Dari gambar 2. dijelaskan bahwa garis yang biru adalah nilai data aktual dari kunjungan wisatawan Kabupaten Tapanuli Selatan tahun 2018-2023 sedangkan garis merah merupakan nilai estimasi/peramalan kunjungan wisatawan Kabupaten Tapanuli Selatan termasuk untuk enam periode kedepan yang dimulai dari tahun 2020-2029. Plot tersebut juga menjelaskan bahwa nilai estimasi mengikuti data aktual. Hasil estimasi juga memperlihatkan dari tahun ketahunnya akan naik, yang berarti kunjungan wisatawan di Kabupaten Tapanuli Selatan dari tahun 2024 sampai dengan 2029 akan mengalami





Intelektium adalah jurnal yang diterbitkan oleh Neoelectura, diterbitkan dua kali dalam satu tahun. Intelektium adalah media publikasi ilmiah dalam bentuk makalah konseptual dan penelitian lapangan yang terkait dengan bidang pendidikan. Diharapkan Intelektium dapat menjadi media bagi akademisi dan peneliti untuk menerbitkan karya ilmiah mereka dan menjadi sumber referensi untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

kenaikan yang signifikan. Hal ini dapat menjadi acuan untuk Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Selatan untuk mengetahui kenaikan kunjungan wisatawan enam tahun kedepan, sehingga menjadi motivasi untuk mengembangkan destinasi-destinasi wisata yang ada pada Kabupaten Tapanuli Selatan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peramalan jumlah kunjungan wisatawan ke Kabupaten Tapanuli Selatan menggunakan metode Double Exponential Smoothing dengan parameter damped untuk enam tahun ke depan menunjukkan adanya tren kenaikan jumlah wisatawan. Hasil peramalan tersebut adalah sebagai berikut: pada tahun 2024 diperkirakan akan ada 434.063 wisatawan, pada tahun 2025 sebanyak 438.724 wisatawan, pada tahun 2026 sebanyak 443.338 wisatawan, pada tahun 2027 sebanyak 447.906 wisatawan, pada tahun 2028 sebanyak 452.428 wisatawan, dan pada tahun 2029 diperkirakan sebanyak 456.906 wisatawan.

Hasil peramalan ini memberikan gambaran yang berguna bagi pemerintah daerah dan pihak terkait dalam merencanakan pengembangan dan peningkatan fasilitas pariwisata yang sesuai dengan proyeksi jumlah wisatawan yang akan datang. Dengan demikian, perencanaan pembangunan sektor pariwisata di Kabupaten Tapanuli Selatan dapat lebih terarah, efektif, dan efisien untuk mendukung pertumbuhan ekonomi daerah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggrismo, A., & Aviva, L. A. M. R. (2023). Dampak sektor pariwisata terhadap pendapatan asli daerah kabupaten/kota di Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Pembangunan STIE Muhammadiyah Palopo*, 9(1), 83-93.
- Gasperz, V. (2008). *Production planning and inventory control*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hakimah, M., Rahmawati, W. M., & Afandi, A. Y. (2020). Pengukuran kinerja metode peramalan tipe exponential smoothing dalam parameter terbaiknya. *Network Engineering Research Operation*, 5(1), 44-50.
- Herjanto, E. (2007). *Manajemen operasi* (Edisi ketiga). Grasindo.
- Hudiyanti, C. V., Bachtia, A., & Setiawan, B. D. (2019). Perbandingan double moving average dan double exponential smoothing untuk peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2667-2672.
- Lin, C. J., Chen, H. F., & Lee, T. S. (2011). Forecasting tourism demand using time series, artificial neural networks, and multivariate adaptive regression splines: Evidence from Taiwan. *International Journal of Business Administration*, 2(2), 14-24.
- Maliberan, R. M. E. (2019). Forecasting tourist arrival in the province of Surigao del sur, Philippines using time series analysis. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 3(3), 255-261.
- Ningsih, P., Maiyastri, M., & Asdi, Y. (2019). Peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Sumatera Barat melalui Bandara Internasional Minangkabau dengan model SARIMA. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(2), 128-134.
- Nurhasanah, D., Salsabila, A. M., & Kartikasari, M. D. (2022). Forecasting international tourist arrivals in Indonesia using SARIMA model. *Enthusiastic: International Journal of Applied Statistics and Data Science*, 19-25.
- Pitana, I. G., & Gayatri, P. G. (2005). *Sosiologi pariwisata*. C.V. Andi Offset.





Intelektium adalah jurnal yang diterbitkan oleh Neoelectura, diterbitkan dua kali dalam satu tahun. Intelektium adalah media publikasi ilmiah dalam bentuk makalah konseptual dan penelitian lapangan yang terkait dengan bidang pendidikan. Diharapkan Intelektium dapat menjadi media bagi akademisi dan peneliti untuk menerbitkan karya ilmiah mereka dan menjadi sumber referensi untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

- Pratiwi, W. A. (n.d.). Penerapan metode eksponensial smoothing dalam memprediksi hasil pencapaian kinerja pelayanan perangkat daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau. *Indonesian Council of Premier Statistical Science*, 1(1).
- Sari, M. A. N., Sumarjaya, I. W., & Susilawati, M. (2019). Peramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali menggunakan metode singular spectrum analysis. *E-Jurnal Matematika*, 8(4), 303-308.
- Sugiyono, P. D. (2020). *Metode penelitian kualitatif untuk penelitian yang bersifat: Eksploratif, interpretif dan konstruktif* (Y. Suryandari, Ed.). ALFABETA.
- Supratanto, J. (1977). *Statistik teori dan aplikasi*. Erlangga.
- Thira, I. J., Mayangky, N. A., Kholifah, D. N., Balla, I., & Gata, W. (2019). Peramalan data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia menggunakan fuzzy time series. *J. Edukasi dan Penelit. Inform*, 5(1).
- Warpani, S. P. (2007). *Pariwisata dalam tata ruang wilayah*. ITB.

