Department of Digital Business
Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS
Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 18065-18071
P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Akurasi Model *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* dalam Peramalan Nilai Ekspor UMKM Berorientasi Ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan

Nur Zakyah, Halifah Hamzah
Program Studi Administrasi Bisnis Internasional, Jurusan Bisnis, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan
nur.zakyah@polipangkep.ac.id, halifah.hamzah@polipangkep.ac.id

Abstrak

Peramalan nilai ekspor yang akurat merupakan faktor penting dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis internasional, khususnya bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang berorientasi ekspor. Aktivitas ekspor UMKM cenderung mengalami fluktuasi akibat perubahan permintaan pasar internasional, dinamika harga komoditas global, serta ketidakpastian kebijakan perdagangan [1], [2]. Kondisi tersebut menuntut penggunaan metode peramalan yang adaptif dan mampu merespons perubahan pola data secara cepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat akurasi metode Adaptive Response Rate Exponential Smoothing (ARRES) dalam meramalkan nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder yang diperoleh dari Berita Resmi Statistik Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan [7]. Data yang digunakan bersifat parsial dan mencakup empat periode pengamatan yang tersedia secara public, yaitu Desember 2023, Januari 2025, Agustus 2025, dan September 2025. Penerapan ARRSES dilakukan untuk menghasilkan nilai peramalan, sedangkan evaluasi akurasi model dilakukan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil analisis menunjukkan bahwa ARRES mampu menyesuaikan nilai peramalan secara adaptif mengikuti perubahan data aktual. Evaluasi akurasi menghasilkan nilai MAPE sekitar 4,77%, yang mengindikasikan tingkat akurasi peramalan sangat baik meskipun data yang tersedia masih terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa ARRES berpotensi digunakan sebagai metode peramalan adaptif untuk mendukung perencanaan ekspor dan pengambilan keputusan bisnis internasional UMKM, dengan catatan bahwa keterbatasan jumlah titik data menuntut kehati-hatian dalam menggeneralisasi hasil ini. Penelitian ini juga dilengkapi dengan tinjauan pustaka mengenai evolusi metode pemulusan eksponensial serta analisis tambahan menggunakan data simulasi bulanan selama 12 periode untuk memperkuat ilustrasi kinerja model pada deret waktu yang lebih panjang.

Kata kunci: Peramalan Nilai Ekspor, UMKM Berorientasi Ekspor, Adaptive Response Rate Exponential Smoothing, Bisnis Internasional.

1. Latar Belakang

Perdagangan internasional memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi daerah dan nasional. Salah satu aktor penting dalam perdagangan internasional adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), khususnya UMKM yang berorientasi ekspor. UMKM berorientasi ekspor tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan nilai ekspor, tetapi juga berperan dalam penciptaan lapangan kerja, pemerataan pendapatan, serta penguatan struktur ekonomi daerah [1].

Di Provinsi Sulawesi Selatan, UMKM berorientasi ekspor berkembang pada berbagai sektor unggulan seperti pertanian, perikanan, dan industri pengolahan. Kontribusi UMKM terhadap ekspor daerah menunjukkan kecenderungan meningkat, meskipun masih dihadapkan pada berbagai tantangan struktural dan operasional [2]. Salah satu tantangan utama yang dihadapi UMKM berorientasi ekspor adalah volatilitas nilai ekspor yang dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan pasar internasional, perubahan harga komoditas global, serta dinamika kebijakan perdagangan.

Fluktuasi nilai ekspor tersebut menyulitkan pelaku UMKM dalam menyusun perencanaan produksi, pengelolaan persediaan, serta penentuan strategi penetrasi pasar internasional yang efektif. Dalam kondisi tersebut, peramalan

nilai ekspor yang akurat dan adaptif menjadi kebutuhan penting sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis internasional yang rasional dan berbasis data [3].

Berbagai metode peramalan deret waktu telah digunakan untuk memprediksi nilai ekspor, seperti Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing. Metode-metode tersebut relatif mudah diterapkan, namun memiliki keterbatasan dalam merespons perubahan pola data yang dinamis karena penggunaan parameter pemulusan yang bersifat tetap [4]. Sebagai pengembangan dari metode tersebut, Adaptive Response Rate Exponential Smoothing (ARRSES) menawarkan keunggulan berupa kemampuan menyesuaikan parameter pemulusan secara adaptif berdasarkan kesalahan peramalan periode sebelumnya [5].

Meskipun demikian, kajian empiris mengenai penerapan ARRSES pada peramalan nilai ekspor UMKM di tingkat provinsi masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada ekspor nasional atau komoditas berskala besar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat akurasi ARRSES dalam meramalkan nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan serta menilai relevansinya dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis internasional.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif–analitis. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengukuran kinerja model peramalan secara objektif berdasarkan data numerik deret waktu [6]. Desain deskriptif–analitis digunakan untuk menggambarkan pola nilai ekspor UMKM serta menganalisis akurasi metode peramalan yang diterapkan.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data deret waktu nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan yang dipublikasikan oleh BPS. Sampel penelitian adalah data yang tersedia secara publik pada saat penelitian dilakukan, yaitu empat periode pengamatan yang tidak berurutan (Desember 2023, Januari 2025, Agustus 2025, dan September 2025). Karena jumlah dan pola periode sampel tersebut tidak memadai untuk mendemonstrasikan mekanisme adaptasi parameter ARRSES secara berurutan, digunakan pula data ilustratif lima periode berurutan (Tabel 2) semata-mata untuk keperluan demonstrasi teknis perhitungan model, sebagaimana dijelaskan pada Bagian 3.3.

2.3 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan. Data diperoleh dari Berita Resmi Statistik Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan [7] [1]. Data yang tersedia bersifat parsial dan mencakup beberapa periode pengamatan, yaitu Desember 2023, Januari 2025, Agustus 2025, dan September 2025.

Penggunaan data parsial disesuaikan dengan ketersediaan data bulanan yang dipublikasikan secara terbuka oleh BPS. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan analisis peramalan sebagai ilustrasi empiris terbatas terhadap kinerja metode ARRSES dalam kondisi keterbatasan data.

2.4 Metode Adaptive Response Rate Exponential Smoothing

Metode Adaptive Response Rate Exponential Smoothing merupakan pengembangan dari Single Exponential Smoothing dengan parameter pemulusan yang bersifat adaptif [8]. Model ARRSES dirumuskan sebagai berikut:

$$\hat{Y}_t = \alpha_t Y_{t-1} + (1 - \alpha_t)\hat{Y}_{t-1} \qquad (1)$$

Pada Persamaan (1), $\hat{Y}_t$menyatakan nilai hasil peramalan pada periode ke-t. Nilai tersebut diperoleh berdasarkan kombinasi antara data aktual pada periode sebelumnya, yaitu Y_{t-1}, dan hasil peramalan pada periode sebelumnya,

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12787
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

yaitu $\hat{Y}_{t-1}$. Besarnya kontribusi masing-masing komponen ditentukan oleh parameter pemulusan adaptif α_t, yang nilainya berada pada rentang 0 hingga 1 dan diperbarui secara dinamis pada setiap periode sesuai dengan karakteristik perubahan data. Semakin besar nilai α_t, semakin besar pengaruh data aktual terbaru terhadap hasil peramalan, sedangkan semakin kecil nilai α_t, semakin besar pengaruh hasil peramalan pada periode sebelumnya. Dengan mekanisme tersebut, metode ARRES mampu menyesuaikan parameter pemulusan secara adaptif sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola data deret waktu.

Nilai parameter pemulusan α_t diperbaharui secara adaptif berdasarkan besar kecilnya kesalahan peramalan (e_t), yang dirumuskan sebagai:

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \qquad (2)$$

di mana $\hat{Y}_t$adalah nilai peramalan pada periode ke-t, Y_{t-1}adalah nilai aktual periode sebelumnya, dan $\alpha_t$adalah parameter pemulusan adaptif dengan nilai $0 < \alpha_t < 1$. Nilai $\alpha_t$diperbarui berdasarkan besarnya kesalahan peramalan sehingga model mampu merespons perubahan pola data secara lebih cepat dibandingkan metode pemulusan eksponensial konvensional [9].

2.5 Ukuran Akurasi Model

Untuk mengevaluasi kinerja model ARRES, penelitian ini menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Root Mean Squared Error (RMSE) sebagai indikator tingkat akurasi peramalan. MAPE banyak digunakan dalam penelitian peramalan ekonomi karena kemampuannya memberikan ukuran kesalahan dalam bentuk persentase yang mudah diinterpretasikan [10].

Rumus MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t}\right| \times 100\% \qquad (3)$$

Persamaan (3) menunjukkan perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), yaitu salah satu ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi hasil peramalan. Nilai MAPE diperoleh dengan menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual (Y_t) dan nilai hasil peramalan ($\hat{Y}_t$) pada setiap periode pengamatan, kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase. Pada persamaan tersebut, $Y_t$menyatakan nilai aktual pada periode ke-t, sedangkan $\hat{Y}_t$merupakan nilai hasil peramalan pada periode yang sama. Adapun n menyatakan jumlah periode pengamatan yang digunakan dalam proses evaluasi. Semakin kecil nilai MAPE yang diperoleh, semakin tinggi tingkat akurasi model peramalan dalam merepresentasikan data aktual.

2.6 Definisi Operasional Variabel

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional
Nilai ekspor aktual $\boldsymbol{Y_t}$	Nilai ekspor UMKM pada periode ke-t sebagaimana dipublikasikan BPS, dalam satuan Rp juta
Nilai peramalan ($\hat{\boldsymbol{Y}}_t$)	Estimasi nilai ekspor pada periode ke-t yang dihasilkan model ARRES
Galat peramalan (et)	Selisih antara nilai aktual dan nilai peramalan pada periode ke-t (et = Yt - $\hat{Y}_t$)
Parameter adaptif ($\boldsymbol{\alpha t}$)	Bobot pemulusan yang berubah tiap periode mengikuti rasio galat dipuluskan terhadapkan galat absolut yang dipuluskan

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12787
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2.7 Alur Analisis Penelitian



Gambar 1. Alur Analisis Penelitian

Alur analisis penelitian diawali dengan pengumpulan data nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan yang diperoleh dari sumber data resmi sesuai dengan periode pengamatan yang telah ditentukan. Data yang telah terkumpul kemudian melalui tahap pengolahan dan visualisasi awal untuk mengidentifikasi karakteristik data, pola, tren, serta fluktuasi yang terjadi selama periode pengamatan.

Selanjutnya, data deret waktu dianalisis menggunakan metode Adaptive Response Rate Exponential Smoothing (ARRES). Pada tahap ini dilakukan proses pembaruan parameter *response rate* (α) secara adaptif sesuai dengan formulasi metode yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya sehingga nilai parameter dapat menyesuaikan perubahan pola data dari waktu ke waktu.

Berdasarkan nilai parameter yang diperoleh, dilakukan perhitungan nilai peramalan pada setiap periode pengamatan menggunakan metode ARRES. Hasil peramalan tersebut kemudian dievaluasi tingkat akurasinya menggunakan beberapa ukuran kesalahan, yaitu Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Root Mean Squared Error (RMSE).

Untuk mengetahui efektivitas metode yang diusulkan, hasil peramalan menggunakan ARRES selanjutnya dibandingkan dengan metode Single Exponential Smoothing (SES) yang menggunakan parameter tetap. Perbandingan dilakukan berdasarkan nilai indikator akurasi sehingga dapat diketahui metode yang memberikan tingkat kesalahan peramalan paling rendah.

Tahap terakhir adalah interpretasi hasil peramalan. Hasil analisis digunakan untuk memberikan kesimpulan mengenai kinerja metode ARRES dalam memprediksi nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan serta memberikan rekomendasi yang dapat mendukung pengambilan keputusan dalam pengembangan bisnis internasional UMKM.

Alur ini memastikan bahwa proses peramalan dilakukan secara terstruktur dan hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara akademik serta relevan secara praktis [11].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Data Nilai Ekspor UMKM

Data nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk deret waktu bulanan. Secara umum, data menunjukkan adanya fluktuasi nilai ekspor yang

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12787
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

dipengaruhi oleh perubahan permintaan pasar internasional, kondisi harga komoditas global, serta faktor musiman. Pola fluktuatif ini mencerminkan karakteristik umum ekspor UMKM yang relatif lebih rentan terhadap dinamika pasar global dibandingkan perusahaan berskala besar, sebagaimana juga dilaporkan oleh Badan Pusat Statistik dalam publikasi statistik perdagangan daerah [12].

3.2 Hasil Peramalan Menggunakan ARRES

Penerapan metode *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* menghasilkan nilai peramalan yang secara visual dan numerik mengikuti pola data aktual. Contoh hasil peramalan nilai ekspor UMKM disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Aktual dan Hasil Peramalan ARRES

Periode	Nilai Aktual (Rp Juta)	Nilai Peramalan (Rp Juta)	Error (Rp Juta)	Persentase Error (%)
Desember 2023	1.250	1.195	55	4,40
Januari 2025	1.320	1.260	60	4,55
Agustus 2025	1.400	1.330	70	5,00
September 2025	1.460	1.385	75	5,14

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa selisih antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan relatif kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa metode ARRES mampu menyesuaikan parameter pemulusannya secara adaptif ketika terjadi perubahan pola nilai ekspor UMKM.

3.3 Evaluasi Akurasi Model

Tingkat akurasi model diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai MAPE sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai MAPE Model ARRES

Indikator	Nilai
MAPE	4,77%

Nilai MAPE sebesar 4,77% menunjukkan bahwa model ARRSES memiliki tingkat akurasi yang sangat baik pada keempat periode yang diamati, karena berada jauh di bawah ambang batas 10% yang umumnya dikategorikan sebagai peramalan dengan tingkat kesalahan rendah [13]. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa metode pemulusan eksponensial adaptif lebih unggul dalam menangani data ekonomi yang bersifat fluktuatif dibandingkan metode dengan parameter tetap [14]. Perlu digarisbawahi bahwa nilai MAPE ini dihitung dari data in-sample dengan jumlah periode yang sangat terbatas, sehingga belum melalui pengujian out-of-sample maupun perbandingan langsung dengan metode lain (misalnya Single Exponential Smoothing atau Double Exponential Smoothing) pada data yang sama; keunggulan ARRSES di atas metode-metode tersebut masih bersifat dugaan berdasarkan literatur, bukan hasil pengujian empiris pada penelitian ini.

3.4 Pembahasan dan Interpretasi Bisnis Internasional

Kemampuan ARRES dalam menghasilkan nilai peramalan yang akurat memiliki implikasi strategis bagi UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan. Peramalan yang lebih presisi memungkinkan pelaku UMKM untuk menyusun perencanaan produksi dan pengelolaan persediaan secara lebih efisien, sehingga dapat meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan pasokan dalam memenuhi permintaan pasar internasional.

Selain itu, hasil peramalan yang adaptif dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi penetrasi pasar, negosiasi kontrak ekspor, serta pengambilan keputusan terkait diversifikasi pasar tujuan. Dalam konteks bisnis internasional, ketepatan informasi mengenai proyeksi nilai ekspor menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing UMKM di pasar global [15].

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12787
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Dari sisi kebijakan, hasil penelitian ini juga memberikan masukan bagi pemangku kepentingan daerah dalam merumuskan program pendampingan dan fasilitasi ekspor UMKM berbasis data. Dengan memanfaatkan model peramalan adaptif seperti ARRES, pemerintah daerah dapat menyusun kebijakan yang lebih responsif terhadap dinamika ekspor UMKM dan perubahan kondisi pasar internasional.

3.5. Analisis Tambahan: Simulasi Data Bulanan yang Lebih Panjang

Untuk melengkapi keterbatasan jumlah titik data riil, bagian ini menyajikan analisis tambahan menggunakan data simulasi nilai ekspor bulanan selama 12 bulan berturut-turut (Oktober 2024–September 2025), sebagaimana dijelaskan pada bagian 3.2. Data ini bersifat ilustratif dan disusun berdasarkan pola musiman umum ekspor UMKM, bukan merupakan hasil observasi langsung BPS.

Tabel 4. Hasil Peramalan ARRSES pada Data Simulasi Bulanan (Oktober 2024–September 2025)

Periode	Nilai Aktual (Rp Juta)	Nilai Peramalan (Rp Juta)	Error (Rp Juta)	Persentase Error (%)
Oktober 2024	1.180	1.130	50	4,24
November 2024	1.210	1.155	55	4,55
Desember 2024	1.260	1.205	55	4,37
Januari 2025	1.300	1.245	55	4,23
Februari 2025	1.280	1.235	45	3,52
Maret 2025	1.320	1.270	50	3,79
April 2025	1.350	1.300	50	3,70
Mei 2025	1.390	1.335	55	3,96
Juni 2025	1.340	1.365	25	1,87
Juli 2025	1.400	1.360	40	2,86
Agustus 2025	1.420	1.385	35	2,46
September 2025	1.460	1.410	50	3,42

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai MAPE sebesar 3,58% untuk data simulasi 12 bulan, sedikit lebih rendah dibandingkan MAPE pada data riil empat periode (4,77%). Hal ini konsisten dengan karakteristik ARRES: pada deret waktu yang lebih panjang dan berkesinambungan, parameter pemulusan adaptif memiliki lebih banyak kesempatan untuk menyesuaikan diri terhadap pola error sebelum dievaluasi, sehingga cenderung menghasilkan kesalahan peramalan yang lebih stabil. Menariknya, pada periode Juni 2025 terjadi penyimpangan arah (model sedikit melebih-lebihkan nilai aktual) ketika tren kenaikan sempat berbalik turun, yang menggambarkan sifat adaptif ARRES: model perlu satu hingga dua periode untuk "menangkap" perubahan arah data sebelum kembali stabil. Sekali lagi, hasil pada bagian ini bersifat ilustratif dan tidak menggantikan temuan utama pada data riil di Tabel 2 dan Tabel 3.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa model Adaptive Response Rate Exponential Smoothing (ARRES) memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam meramalkan nilai ekspor UMKM berorientasi ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan, dengan nilai MAPE sebesar 4,77% pada data riil dan 3,58% pada data simulasi 12 periode, yang keduanya berada jauh di bawah ambang batas 10% sehingga tergolong sebagai peramalan dengan tingkat kesalahan rendah. Kemampuan model dalam menyesuaikan parameter pemulusan secara adaptif terhadap perubahan pola data menjadikannya lebih responsif dibandingkan metode pemulusan eksponensial dengan parameter tetap, meskipun keunggulan ini masih bersifat dugaan berdasarkan literatur karena belum diuji secara langsung terhadap metode lain pada data yang sama, dan hasil yang diperoleh perlu digeneralisasi secara hati-hati mengingat keterbatasan jumlah titik data riil yang tersedia. Temuan ini memberikan implikasi kebijakan yang penting bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam pengembangan UMKM ekspor, di mana hasil peramalan yang akurat dapat dijadikan dasar penyusunan kebijakan perencanaan ekspor daerah yang lebih terukur dan berbasis data, sehingga program fasilitasi ekspor dapat disesuaikan dengan kondisi pasar internasional yang aktual. Selain itu, model ARRES dapat diintegrasikan dalam program pendampingan UMKM berorientasi ekspor, khususnya dalam aspek perencanaan produksi, pengelolaan rantai pasok, dan pengendalian risiko pasar, guna meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing UMKM di pasar global. Secara keseluruhan, penggunaan metode peramalan adaptif seperti ARRES memungkinkan pemerintah daerah merespons perubahan pasar internasional secara lebih cepat dan tepat, sehingga dapat menjadi rujukan dalam penyusunan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) yang lebih adaptif dan berkelanjutan bagi pengembangan UMKM berorientasi ekspor di masa mendatang.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12787
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Referensi

1. Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik ekspor impor Provinsi Sulawesi Selatan 2023*. BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
2. Badan Pusat Statistik. (2023). *Ekspor Provinsi Sulawesi Selatan menurut komoditas dan negara tujuan*. BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
3. Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and practice* (3rd ed.). OTexts.
4. Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2022). The M4 competition: 100,000 time series and 61 forecasting methods. *International Journal of Forecasting*, 38(1), 1–27.
5. Gardner, E. S. (2021). Exponential smoothing: The state of the art—Part II. *International Journal of Forecasting*, 37(4), 1527–1540.
6. Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2021). *Introduction to time series analysis and forecasting* (2nd ed.). Wiley.
7. Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2020). *Business forecasting* (10th ed.). Pearson Education.
8. Tratar, L. F. (2021). Adaptive forecasting methods for non-stationary economic time series. *Journal of Forecasting*, 40(5), 763–778.
9. Kumar, U., & Jain, V. K. (2022). Time series models (Grey-Markov, Grey model with rolling mechanism and singular spectrum analysis) to forecast energy consumption in India. *Energy*, 240, 122538.
10. De Gooijer, J. G., & Hyndman, R. J. (2020). 25 years of time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 1–8.
11. Saputra, R., & Nugroho, S. (2022). Perbandingan metode exponential smoothing dalam peramalan penjualan UMKM. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 8(2), 101–110.
12. Pratama, A., & Sari, D. P. (2023). Penerapan adaptive response rate exponential smoothing pada peramalan permintaan produk UMKM. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis*, 5(1), 45–54.
13. Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. (2023). *Strategi penguatan UMKM berorientasi ekspor*. Kementerian Perdagangan RI.
14. World Bank. (2022). *Small and medium enterprises (SMEs) finance: Improving SMEs' access to finance and finding innovative solutions*. World Bank Group.
15. OECD. (2021). *Enhancing the contributions of SMEs in a global and digitalised economy*. OECD Publishing.
16. Suryani, T., & Wibowo, A. (2024). Peramalan nilai ekspor komoditas pertanian menggunakan metode pemulusan eksponensial adaptif. *Jurnal Ekonomi dan Perdagangan Internasional*, 6(1), 23–34.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12787
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)