

Prediksi Ekspor Migas Indonesia Dengan Double Exponential Smoothing

Henoch Juli Christanto¹, Stephen Aprius Sutresno², Steven Mavish³,
Yerik Afrianto Singgalen⁴, Christine Dewi⁵

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia

⁴Program Studi Pariwisata, Fakultas Ilmu Administrasi Bisnis dan Ilmu Komunikasi
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia

⁵Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

Article Info

Abstract

Article history:

Received
25-11-2023

Accepted
25-11-2023

Keywords:

exponential smoothing,
oil and gas export,
forecasting, mape

In Indonesia, there are several forms of exports, one of which is oil and gas exports. The Double Exponential Smoothing method is a forecasting method that can be used to forecast oil and gas export data. This method uses two smoothing parameters, namely the average smoothing parameter α , the trend smoothing parameter β . In this study, the population used is data on oil and gas exports in Indonesia. And the sample used is Indonesia's oil and gas export data from January 2020 to October 2021, we get 22 data sourced from the Central Statistics Agency (BPS). The Double Exponential Smoothing method is used because the data to be processed has a trend, both an up and a down trend and gas exports in Indonesia have an up and down pattern. The Double Exponential Smoothing method can also predict the prediction of oil and gas exports in Indonesia in the next months, November 2021 to February 2022. To process the data, the researcher used the Holt Double Exponential Smoothing method.

Info Artikel

Abstrak

Histori Artikel:

Diterima:
25-11-2023

Disetujui:
25-11-2023

Kata Kunci:

ekspor migas,
eksponensial smoothing,
mape, peramalan.

Eskpor merupakan salah satu bentuk pendapatan perekonomian suatu negara. Di Indonesia sendiri terdapat beberapa bentuk ekspor, salah satunya yaitu ekspor migas. Metode Double Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang dapat digunakan untuk meramalkan data ekspor migas. Metode ini menggunakan dua parameter pemulusan, yaitu parameter pemulusan rata-rata α , parameter pemulusan trend β . Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah data ekspor migas Indonesia dari bulan Januari 2020 sampai bulan Oktober 2021 didapatkan sebanyak 22 data yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode Double Exponential Smoothing karena data yang akan diolah memiliki trend baik trend naik maupun trend turun dan ekspor migas di Indonesia terdapat pola naik dan turun. Metode Double Exponential Smoothing juga bisa meramalkan prediksi ekspor migas di Indonesia pada bulan berikutnya, bulan November 2021 sampai bulan Februari 2022. Untuk mengolah data tersebut peneliti menggunakan metode Holt Double Exponential Smoothing.

1. LATAR BELAKANG

Minyak dan gas (migas) telah lama menjadi tulang punggung ekonomi Indonesia, sebagai sumber daya alam yang kaya yang memberikan kontribusi besar pada sektor energi dan perekonomian nasional. Migas, yang berbentuk zat cair dan gas, tidak hanya menyediakan bahan bakar untuk industri pembangkit listrik, rumah tangga, dan transportasi, tetapi juga menjadi komoditas ekspor utama yang memberikan

*Corresponding author. Henoch Juli Christanto
Email address: henoch.christanto@atmajaya.ac.id

pendapatan penting bagi negara [1]. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya ini dengan baik menjadi suatu keharusan untuk memastikan keberlanjutan pertumbuhan ekonomi.

Ekspor, sebagai salah satu indikator utama kesehatan ekonomi suatu negara, memiliki dampak signifikan pada neraca perdagangan dan penerimaan devisa. Ekspor migas, sebagai bagian integral dari ekspor Indonesia, menyumbang secara substansial pada penerimaan negara [2]. Namun, dinamika fluktuatif dalam data ekspor migas, yang berubah setiap bulan, menciptakan tantangan dalam meramalkan dan memahami tren perkembangan masa depan.

Pentingnya memiliki pemahaman yang mendalam tentang prospek ekspor migas di masa mendatang mendorong perlunya pengembangan metode peramalan yang andal [3]. Dalam konteks ini, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa pada bulan Oktober 2021, ekspor migas mencapai 1.025,3 Juta US\$, sementara pada bulan September sebelumnya, mencapai 932,8 Juta US\$. Variabilitas ini menunjukkan perlunya suatu pendekatan analisis yang lebih canggih untuk meramalkan dan mengelola fluktuasi tersebut.

Metode Double Exponential Smoothing muncul sebagai jawaban yang potensial terhadap tantangan ini. Dengan memanfaatkan dua parameter pemulusan, yaitu α (alpha) untuk pemulusan rata-rata dan β (beta) untuk pemulusan tren, metode ini dirancang untuk meramalkan data time series dengan mempertimbangkan perubahan tren yang mungkin terjadi seiring waktu [4, 5]. Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya mengakomodasi kecenderungan non-linear dalam data ekspor migas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mencapai dua tujuan utama. Pertama, adalah meramalkan jumlah ekspor migas untuk bulan November 2021, Desember 2021, Januari 2022, dan Februari 2022 menggunakan metode Double Exponential Smoothing. Kedua, adalah mengevaluasi tingkat kesalahan peramalan untuk memahami sejauh mana model ini dapat memberikan prediksi yang akurat dan berguna dalam konteks pengambilan keputusan ekonomi.

Diharapkan bahwa penelitian ini tidak hanya akan memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang prospek ekspor migas Indonesia, tetapi juga akan menyumbang pada pengembangan metode peramalan yang dapat diterapkan secara luas dalam manajemen ekspor dan strategi perekonomian nasional. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi landasan penting bagi kebijakan ekonomi yang lebih efektif dan berkelanjutan di masa depan.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Migas

Migas (Minyak dan Gas Bumi) merupakan kajian penting dalam konteks energi global dan keberlanjutan ekonomi suatu negara. Migas, yang mencakup minyak dan gas bumi, merupakan sumber daya alam yang strategis karena memiliki peran sentral dalam memenuhi kebutuhan energi dunia. Studi terkini dalam literatur migas menyoroti aspek eksploitasi, produksi, dan distribusi migas, sekaligus menjelaskan dampaknya terhadap perekonomian, kebijakan energi, dan lingkungan [1]. Analisis ekonomi migas mencakup faktor-faktor seperti harga minyak dunia, kebijakan regulasi, dan investasi di sektor ini. Selain itu, literatur migas juga mengeksplorasi perkembangan teknologi yang terkait dengan eksplorasi dan produksi migas, seperti teknologi pengeboran dalam laut dalam dan metode pengolahan yang lebih efisien [6]. Dengan memahami landasan pustaka migas, penelitian dan pengembangan di bidang ini dapat memberikan wawasan kritis untuk merancang kebijakan yang berkelanjutan, menjawab tantangan keberlanjutan energi, dan mengoptimalkan manfaat ekonomi dari eksploitasi migas.

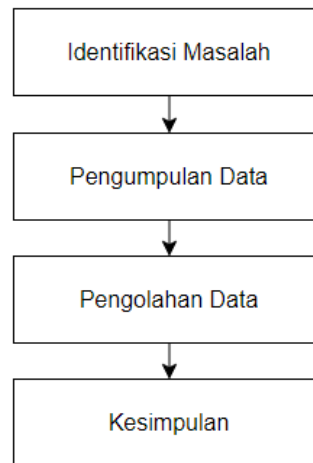
2.2 Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing (DES) memberikan pemahaman mendalam tentang metode peramalan yang telah terbukti efektif dalam meramalkan seri waktu dengan pola naik-turun. DES, juga dikenal sebagai Holt Exponential Smoothing, adalah metode yang digunakan untuk memodelkan tren dan level dari data sekuensial [7]. Double Exponential Smoothing bersumber dari pendekatan eksponensial smoothing yang mengintegrasikan faktor pemulusan (smoothing factor) untuk data level dan data tren [8]. Penelitian terkini dalam literatur statistika dan manajemen operasi banyak mengamati aplikasi DES dalam berbagai konteks, termasuk ekonomi, keuangan, dan logistik. Teknik ini mampu memberikan prediksi yang akurat untuk data yang menunjukkan pola tren yang kompleks, seperti ekspor migas [9].

Double Exponential Smoothing juga mencakup eksplorasi parameter pemulusan (smoothing parameters) seperti α dan β , yang menjadi kunci keberhasilan model. Dengan memahami landasan pustaka ini, peneliti dapat merancang dan menerapkan Double Exponential Smoothing dengan tepat, memaksimalkan potensi metode ini dalam menghadapi tantangan peramalan dalam berbagai domain.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada pelaksanaan kegiatan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu Identifikasi Masalah, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, dan terakhir Kesimpulan. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Metode penelitian ini dimulai dengan tahap identifikasi masalah, yang melibatkan pengidentifikasian permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian. Identifikasi masalah mencakup pemahaman terhadap fluktuasi data ekspor migas yang menunjukkan pola naik dan turun. Dengan mengidentifikasi masalah ini secara cermat, penelitian dapat difokuskan pada pengembangan metode peramalan yang mampu menangani pola data yang kompleks dan memberikan prediksi yang akurat untuk membantu pengambilan keputusan terkait manajemen ekspor migas di masa mendatang [10].

3.2 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, penelitian ini mengadopsi pendekatan yang sistematis dan cermat untuk mendapatkan dataset yang berkualitas. Data ekspor migas yang diperlukan diperoleh melalui sumber resmi, yaitu situs web Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia di www.bps.go.id. Pengumpulan data dilakukan dengan mengakses dan mengunduh data bulanan ekspor migas dari Januari 2020 hingga Oktober 2021. Proses ini melibatkan seleksi variabel yang relevan, seperti nilai ekspor migas dalam juta US\$, dan pembentukan dataset yang sesuai dengan keperluan penelitian. Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya adalah membersihkan dan memverifikasi integritasnya untuk menghindari potensi kesalahan atau inkonsistensi. Dengan menggunakan data resmi dan mengikuti prosedur pengumpulan yang terstruktur, penelitian ini dapat memastikan kehandalan dan kevalidan dataset yang akan digunakan dalam analisis peramalan ekspor migas dengan metode Double Exponential Smoothing [11].

3.3 Pengolahan Data

Pada fase pengolahan data, penelitian ini menerapkan metode pengolahan yang cermat dan terstruktur untuk memanfaatkan dataset ekspor migas yang telah dikumpulkan. Setelah data dikumpulkan, langkah awal melibatkan analisis statistik deskriptif untuk memahami distribusi, tendensi, dan pola data. Selanjutnya, pembersihan data dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kecacatan, seperti nilai yang hilang atau outlier yang dapat memengaruhi integritas analisis. Data kemudian disusun

dalam format yang sesuai, memungkinkan penyusunan seri waktu yang diperlukan untuk penerapan metode Double Exponential Smoothing. Penggunaan perangkat lunak Excel memudahkan implementasi rumus dan perhitungan yang dibutuhkan, termasuk perhitungan parameter α (alpha) dan β (beta) untuk metode Holt. Proses ini dilakukan dengan cermat dan sistematis untuk memastikan bahwa dataset yang digunakan dalam analisis peramalan mencerminkan secara akurat fluktuasi ekspor migas selama periode waktu tertentu. Dengan demikian, langkah pengolahan data ini mendukung kesahihan analisis peramalan dan dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang dinamika ekspor migas Indonesia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis pola data ekspor migas dari bulan Januari 2020 hingga Oktober 2021 mengungkapkan variasi yang signifikan dalam jumlah ekspor migas Indonesia. Data tersebut mencerminkan fluktuasi yang berkelanjutan, menciptakan tantangan dalam meramalkan dan mengelola tren yang mungkin terjadi di masa mendatang. Adapun pola naik dan turun yang tergambar dalam data mengindikasikan adanya faktor-faktor dinamis yang mempengaruhi ekspor migas, seperti perubahan kebijakan, fluktuasi harga minyak dunia, dan faktor-faktor ekonomi global.

Penting untuk mencari metode peramalan yang dapat mengatasi kompleksitas pola data tersebut. Dalam konteks ini, metode Double Exponential Smoothing muncul sebagai pilihan yang tepat. Metode ini mempertimbangkan tidak hanya pola tren tetapi juga perubahan level dalam data time series. Dengan kemampuannya untuk mengatasi fluktuasi yang kompleks, metode ini dianggap cocok untuk meramalkan ekspor migas Indonesia, terutama dalam rentang waktu penelitian dari November 2021 hingga Februari 2022. Data eksport migas dapat dilihat pada Table 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Data eksport migas

Bulan	Nilai ekspor migas juta US\$ (x)
Jan-20	815,3
Feb-20	805,2
Mar-20	617,4
Apr-20	562,1
May-20	560,9
Jun-20	567,4
Jul-20	660,4
Aug-20	599,6
Sep-20	667,3
Oct-20	614,5
Nov-20	762,2
Dec-20	1018,8
Jan-21	883,8
Feb-21	860,6
Mar-21	907,9
Apr-21	962,4
May-21	968,4
Jun-21	1232,1
Jul-21	1009,6
Aug-21	1066,8
Sep-21	932,8
Oct-21	1025,3

Dalam proses pengolahan data, penelitian ini mengadopsi metode Holt Double Exponential Smoothing untuk meramalkan data ekspor migas Indonesia. Metode ini memberikan fondasi matematis yang kuat untuk memodelkan tren dan level dari seri waktu, yang dalam konteks ini mengacu pada nilai bulanan ekspor migas dari Januari 2020 hingga Oktober 2021. Dengan menggunakan rumus DES metode

Holt, peneliti memperhitungkan parameter α dan β yang kritis untuk peramalan yang akurat. Rumus DES metode Holt adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Level (S_t)

$$S_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$

S_t adalah level pada waktu t ,

α adalah parameter pemulusan data ($0 \leq \alpha \leq 1$),

x_t adalah nilai aktual pada waktu t ,

S_{t-1} adalah level pada waktu sebelumnya,

T_{t-1} adalah tren pada waktu sebelumnya.

2. Perhitungan Tren (T_t):

$$T_t = \beta \cdot (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot T_{t-1} \quad (2)$$

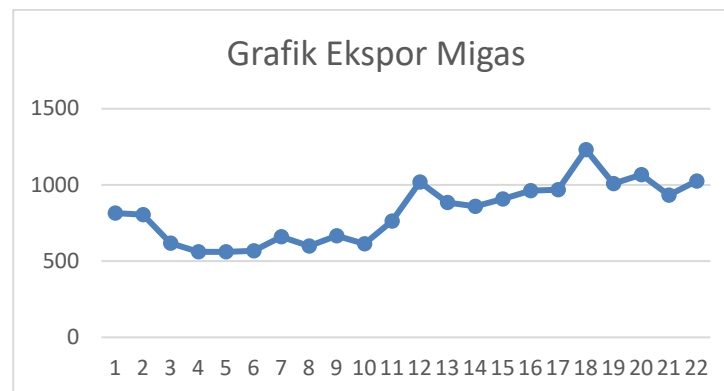
T_t adalah tren pada waktu t ,

β adalah parameter pemulusan tren ($0 \leq \beta \leq 1$).

3. Perhitungan Forecast (F_{t+1}):

$$F_{t+1} = S_t + T_t \quad (3)$$

F_{t+1} adalah nilai prediksi untuk waktu berikutnya ($t+1$).



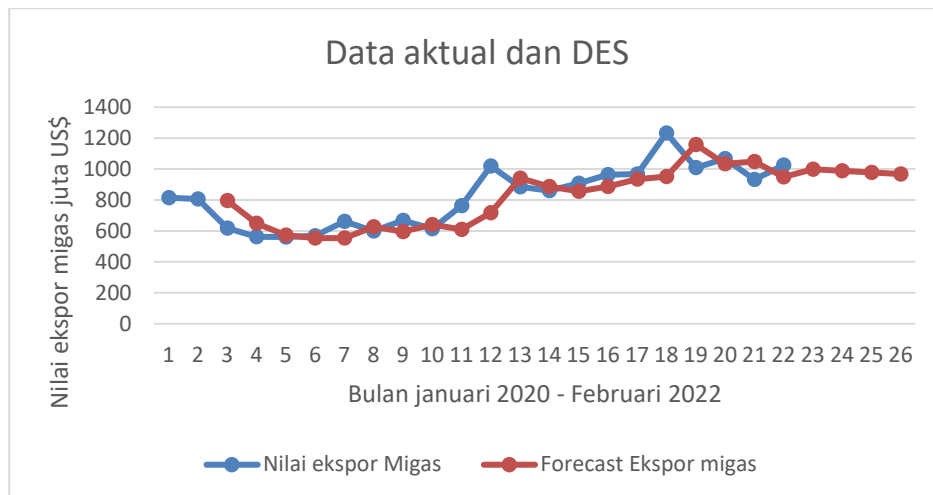
Gambar 2. Grafik ekspor migas

Parameter α , yang berkisar antara 0 dan 1, mewakili faktor pemulusan data, sedangkan parameter β , juga berkisar antara 0 dan 1, mencerminkan faktor pemulusan tren. Dengan demikian didapatkan nilai α sebesar 0,771115979685558 dan β sebesar 0, penelitian ini menghasilkan Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 123,6850629, Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 93,53997871, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 11%. Ketiga metrik evaluasi ini digunakan untuk mengukur keakuratan dan kinerja model peramalan, dengan nilai yang lebih rendah menandakan bahwa model memberikan prediksi yang lebih mendekati data observasi aktual. Selain itu, penggunaan perangkat lunak Excel untuk mengimplementasikan rumus dan perhitungan memastikan konsistensi dan akurasi dalam analisis peramalan, memberikan dasar yang solid untuk interpretasi hasil dan implikasi kebijakan. Dengan demikian, pengolahan data ini bukan hanya merinci langkah-langkah matematis yang dilibatkan, tetapi juga menyoroti keandalan dan ketepatan metode Holt dalam meramalkan ekspor migas Indonesia.

Dalam pengujian Double Exponential Smoothing (DES) untuk periode Januari hingga Oktober 2021, ditemukan bahwa parameter pemulusan yang optimal dihasilkan dari penerapan metode Holt Exponential Smoothing. Parameter ini digunakan untuk meramalkan nilai ekspor migas Indonesia untuk bulan November 2021 sebesar 997,8064906 juta US\$, Desember 2021 sebesar 987,7064906 juta US\$, Januari 2022 sebesar 977,6064906 juta US\$, dan Februari 2022 sebesar 967,5064906 US\$. Dengan memanfaatkan nilai parameter pemulusan yang telah diidentifikasi, kita dapat menyusun perkiraan mengenai nilai ekspor migas di Indonesia pada periode tersebut.

Tabel 2. Data ekspor migas dan prediksi ekspor migas

Bulan	Nilai ekspor migas juta US\$ (x)	level(St)	Trend(T)	Forecast	Error	Error/Actual %
Jan-20	815,3					
Feb-20	805,2	805,2	-10,1			
Mar-20	617,4	658,0726904	-10,1	795,1	177,7	29%
Apr-20	562,1	581,7548866	-10,1	647,9726904	85,87269041	15%
May-20	560,9	563,3616217	-10,1	571,6548866	10,75488662	2%
Jun-20	567,4	564,1639511	-10,1	553,2616217	14,13837831	2%
Jul-20	660,4	636,0613776	-10,1	554,0639511	106,3360489	16%
Aug-20	599,6	605,6336981	-10,1	625,9613776	26,36137763	4%
Sep-20	667,3	650,8738403	-10,1	595,5336981	71,76630191	11%
Oct-20	614,5	620,5136622	-10,1	640,7738403	26,2738403	4%
Nov-20	762,2	727,4585328	-10,1	610,4136622	151,7863378	20%
Dec-20	1018,8	949,8048651	-10,1	717,3585328	301,4414672	30%
Jan-21	883,8	896,5957303	-10,1	939,7048651	55,90486509	6%
Feb-21	860,6	866,5271189	-10,1	886,4957303	25,89573028	3%
Mar-21	907,9	896,11868	-10,1	856,4271189	51,47288115	6%
Apr-21	962,4	944,9175364	-10,1	886,01868	76,38131997	8%
May-21	968,4	960,7135107	-10,1	934,8175364	33,58246359	3%
Jun-21	1232,1	1167,672241	-10,1	950,6135107	281,4864893	23%
Jul-21	1009,6	1043,468481	-10,1	1157,572241	147,9722407	15%
Aug-21	1066,8	1059,14806	-10,1	1033,368481	33,43151866	3%
Sep-21	932,8	959,4073232	-10,1	1049,04806	116,2480596	12%
Oct-21	1025,3	1007,906491	-10,1	949,3073232	75,99267676	7%
Nov-21				997,8064906		
Dec-21				987,7064906		
Jan-22				977,6064906		
Feb-22				967,5064906		



Gambar 3. Grafik ekspor migas dan prediksi ekspor migas

5. KESIMPULAN

Double Exponential Smoothing (DES) dengan pendekatan Holt Exponential Smoothing telah berhasil memberikan kontribusi yang berarti terhadap pemahaman dan peramalan ekspor migas Indonesia dari November 2021 hingga Februari 2022. Dengan menemukan nilai parameter pemulusan yang optimal, yakni $\alpha=0,771115979685558$ dan $\beta=0$, penelitian ini mampu menghasilkan prediksi ekspor migas yang mendekati nilai observasi aktual. Metode DES terbukti efektif dalam menangani fluktuasi kompleks dan pola naik-turun yang terdapat dalam data ekspor migas, memberikan hasil peramalan yang konsisten dan relevan. Evaluasi kinerja model peramalan menggunakan indikator Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Deviation (MAD), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menunjukkan tingkat akurasi yang memuaskan, dengan MAPE mencapai 11%. Keberhasilan ini menegaskan bahwa metode Holt Exponential Smoothing dengan parameter yang tepat dapat memberikan estimasi yang andal untuk ekspor migas di masa depan.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan data secara sistematis, dari pengumpulan hingga pengolahan dengan perangkat lunak Excel, menjadi kunci keberhasilan analisis peramalan. Penggunaan data resmi dari situs web Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia di www.bps.go.id memastikan keandalan dan validitas dataset, sementara pembersihan data dan verifikasi integritasnya membantu mengurangi potensi kesalahan atau anomali. Pemilihan metode DES dan penerapan rumus Holt Exponential Smoothing dengan parameter yang dihasilkan secara matematis memberikan landasan teoritis yang kuat untuk interpretasi hasil dan pengambilan keputusan.

Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini tidak hanya menggarisbawahi keberhasilan model peramalan dalam meramalkan ekspor migas, tetapi juga memberikan wawasan mendalam tentang kompleksitas dan dinamika ekspor migas Indonesia. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan ekspor migas, serta memberikan kontribusi pada literatur ilmiah di bidang peramalan dan manajemen sumber daya alam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nonci, A. Fauzi and F. D. Thamrin, "Analisa Deskripsi Minyak dan Gas," *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi*, vol. 17, no. 2, pp. 44-50, 2020.
- [2] D. R. N. Salsabila, "Analisis Pengaruh Ekspor Migas dan Non Migas terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia," *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, vol. 18, no. 1, pp. 1-8, 2021.
- [3] M. Sihombing, J. Sihotang and M. L. Purba, "Analisis Pengaruh Ekspor Migas, Ekspor Non Migas dan Penanaman Modal Asing Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 2000-2019," *Journal of Economics and Business*, vol. 2, no. 2, pp. 40-51, 2021.
- [4] B. B. H. M. Muhammad Hilmy, "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing untuk Memprediksi Kebutuhan Produksi pada CV. Pusaka Indah Furniture Jepara," in *Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 5 (KIMU 5)*, Semarang, 2021.
- [5] E. A. N. Putro1, E. Rimawati and R. T. Vlandari, "Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Sinar Nusantara*, vol. 9, no. 1, pp. 60-68, 2021.
- [6] S. Pratiknyo, O. Dewanto, N. Haerudin and Sulistiyono, "Estimasi Cadangan Migas Berdasarkan Analisis Petrofisika dan Interpretasi Seismik pada Formasi Talang Akar dan Formasi Lemat di Lapangan "RF" Cekungan Sumatra Selatan," *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, vol. 2, no. 17, pp. 1-14, 2018.

- [7] M. I. P. Adhianto, F. A. Bachtiar and R. K. Dewi, "Perbandingan Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Produksi Padi di Kota Surakarta," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 3, pp. 1212-1220, 2021.
- [8] D. Romaita, F. A. Bachtiar and M. T. Furqon, "Perbandingan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Produk Olahan Daging Ayam Kampung (Studi Kasus : Ayam Goreng Mama Arka)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 11, pp. 10384-10392, 2019.
- [9] E. Pujiati, D. Yuniarti and R. Goejantoro, "Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown," *Jurnal EKSPONENSIAL*, vol. 7, no. 1, pp. 33-40, 2016.
- [10] H. J. Christanto and E. Sedyono, "Analisa Tingkat Usability Berdasarkan Human Computer Interaction (HCI) Untuk Sistem Pemesanan Tiket Online Kereta Api," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 10, no. 2, pp. 163-172, 2020.
- [11] A. D. Pramesti, M. Jajuli and B. N. Sari, "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing dalam Memprediksi Pertambahan Jumlah Penduduk di Wilayah Kabupaten Karawang," *Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika*, vol. 12, no. 2, pp. 95-103, 2020.