

Penerapan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Prediksi Nilai Ekspor dan Impor Indonesia

Aditia Arga Pratama¹, Dewi Agushinta R.*², M. Abdul Mukhyi³

¹Program Pascasarjana Magister Manajemen Sistem Informasi

²Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi

³Pusat Studi Ekonomi Industri

Universitas Gunadarma

Jl.Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok 16424, Jawa Barat

E-mail:¹arga.aditia@gmail.com, ^{2,3}dewiar, mukhyi@staff.gunadarma.ac.id

*) Korespondensi author

(received: 10-11-202, revised: 07-12-2021, accepted: 20-12-2021)

Abstract

The economy of countries affected by the COVID-19 disease has experienced a decline. The Indonesian government is planning the National Economic Recovery (PEN) in reviving the Indonesian economy after COVID-19. One of the activities in national economic recovery is supporting exports and imports. The increasing demand for exports will cause the domestic currency to increase and the rupiah exchange rate to strengthen. Large imports will cause other countries' currencies demand to increase so that the domestic currency weakens. This movement in exports and imports values can determine whether a country is experiencing a surplus or a deficit. It makes predictions of future changes in the value of exports and imports important. This study will compare the Moving Average and Exponential Smoothing methods in predicting the value of exports and imports. Mean Absolute Percent Error (MAPE) is used to calculate the prediction error. The tool used for calculations is POM-QM Windows. The results of this study indicate that the Exponential Smoothing method with $a = 0.7$ is the best method for predicting the value of Indonesian exports, whereas the Moving Average method is the best method for predicting the value of Indonesian imports.

Keyword: Export, Exponential Smoothing, Import, Moving Average, Predict

Abstrak

Ekonomi negara yang terkena penyakit COVID-19 mengalami penurunan. Pemerintah Indonesia dalam kegiatan untuk membangkitkan kembali ekonomi Indonesia paska COVID-19 merencanakan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN). Salah satu yang menjadi kegiatan dalam pemulihan ekonomi nasional adalah mendukung ekspor dan impor. Permintaan ekspor yang meningkat akan menyebabkan permintaan mata uang domestik naik dan nilai tukar rupiah menguat. Impor yang besar akan menyebabkan permintaan akan mata uang negara lain meningkat sehingga mata uang domestik melemah. Pergerakan nilai dari ekspor dan impor ini bisa menentukan apakah negara sedang mengalami surplus atau defisit. Hal ini membuat prediksi perubahan nilai ekspor dan impor yang akan datang menjadi penting. Penelitian ini akan membandingkan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dalam prediksi nilai ekspor dan impor. *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) digunakan sebagai perhitungan kesalahan prediksi. Alat yang digunakan untuk perhitungan adalah POM-QM Windows. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan $a = 0.7$ adalah metode terbaik untuk prediksi nilai ekspor Indonesia dan metode *Moving Average* adalah metode terbaik untuk prediksi nilai impor Indonesia.

Kata kunci: Ekspor, Exponential Smoothing, Impor, Moving Average, Prediksi

I. Pendahuluan

Pengiriman dan penjualan barang-barang ataupun jasa yang diproduksi ke luar negeri dari dalam negeri adalah ekspor. Permintaan ekspor yang meningkat akan menyebabkan permintaan mata uang domestik naik dan nilai tukar rupiah menguat [1]. Jumlah ekspor yang tinggi juga bisa membuat tenaga kerja pada suatu negara terserap penuh sehingga pengangguran berkurang dan meningkatkan pendapatan perkapita negara tersebut sehingga daya beli mengalami peningkatan.

Pembelian dan pemasukan barang-barang ke dalam negeri dari luar negeri adalah impor [2]. Impor memiliki efek berkebalikan dengan ekspor sehingga bisa menyebabkan permintaan akan mata uang negara lain meningkat sehingga mata uang domestik melemah. Impor yang tinggi juga akan menurunkan produksi dalam negeri mengakibatkan pengangguran meningkat dan pendapatan menurun sehingga daya beli masyarakat juga akan menurun. Pergerakan nilai dari ekspor dan impor ini bisa menentukan apakah negara sedang mengalami surplus atau defisit.

Penyakit COVID-19 menyebabkan banyak kerugian kepada negara yang terdampak. Ekonomi negara yang terkena penyakit COVID-19 mengalami penurunan. Hal itu disebabkan karena produksi dan proses perdagangan mengalami hambatan. Pemerintah Indonesia dalam kegiatan untuk membangkitkan kembali ekonomi Indonesia paska COVID-19 merencanakan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN). Kegiatan yang menjadi salah satu pemulihan ekonomi nasional adalah ekspor dan impor.

Hal ini membuat prediksi perubahan nilai ekspor dan impor yang akan datang menjadi penting. Rencana dan taktik ekonomi bisa dipersiapkan untuk menghadapi perubahan yang ada. Pemerintah, pebisnis, dan investor bisa menggunakan prediksi ini untuk memikirkan langkah terbaik bagi bisnis mereka.

Salah satu metode dalam peramalan atau *forecasting* adalah *time series*. Penelitian yang sudah dilakukan menggunakan *time series* adalah penelitian untuk prediksi jumlah perkara perceraian menggunakan *Single Moving Average* di pengadilan agama Sumber. Penelitian ini menghasilkan prediksi bahwa angka perceraian dalam waktu empat bulan mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan jangka waktu tiga bulan berikutnya [3].

Penelitian lainnya melakukan prediksi harga saham menggunakan metode *Simple Moving Average* dan *Web Scrapping*. Penelitian yang menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) untuk menghitung akurasi prediksi pernah dilakukan. Hasil yang didapatkan adalah program berhasil berjalan dan mampu menampilkan nilai prediksi serta tingkat akurasi untuk keseluruhan data yang diujikan yaitu semua saham di LQ45. Selain itu prediksi dengan nilai *period to average*(n) = 5 memiliki tingkat akurasi paling tinggi yaitu mencapai 97,6% sedangkan yang paling rendah adalah menggunakan nilai *period to average*(n) = 30 yaitu 95,0% [4].

Penelitian lain menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi penjualan catering pada kedai Pojok Kedaung. Penelitian ini menghasilkan prediksi dengan akurasi kesalahan sebesar 26,77% dengan menggunakan bobot nilai α (alpha) 0,3. Pengukuran akurasi penelitian ini menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan MAPE [5].

Prediksi kebutuhan batubara pada PT. Solusi Bangun Andalas menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Hasil dari penelitian adalah perhitungan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$ untuk unit Kiln dihasilkan MAPE sebesar 26,88%. Unit *power plant* dengan $\alpha = 0,5$ menghasilkan MAPE sebesar 18,35%. Hasil prediksi untuk bahan baku pada periode berikutnya sebanyak 10.057,49 ton untuk unit Kiln dan 14.265 ton untuk unit *power plant* [6].

Penelitian ini akan menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk prediksi nilai ekspor dan impor Indonesia. Penelitian ini menggunakan kedua metode karena sering digunakan untuk melakukan prediksi pergerakan suatu nilai menggunakan data sebelumnya seperti nilai saham, permintaan barang, atau pendapatan perusahaan. Kedua metode sama-sama menggunakan nilai rerata namun metode *Exponential Smoothing* menambahkan nilai penghalusan dalam perhitungannya. Hasil penelitian ini akan membandingkan kedua metode untuk mendapatkan prediksi yang terbaik untuk nilai ekspor dan impor di Indonesia. Penelitian ini akan membandingkan hasil kedua metode dengan melihat perhitungan kesalahan historis ramalan dengan menggunakan MAPE sehingga bisa diketahui metode mana yang terbaik dalam prediksi jumlah nilai ekspor impor Indonesia.

II. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang ditempuh selama penelitian dan dijadikan acuan penelitian secara sistematis. Penelitian ini akan melakukan *forecasting* dengan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Perhitungan kesalahan peramalan akan menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE).

Forecasting

Forecasting adalah prediksi tentang apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang. Penggunaan prediksi untuk menganalisis kinerja yang telah dilakukan serta memprediksi keadaan di masa yang akan datang, apakah lebih baik atau kurang baik dari yang diharapkan [7].

Time Series

Model *time series* merupakan model yang digunakan untuk memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis [8]. Metode *time series* yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*.

Moving Average

Metode *Moving Average* (rerata bergerak) yaitu metode yang merata-ratakan sejumlah nilai aktual terbaru dan memperbaruinya ketika tersedia nilai baru [9]. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F_t = MA_n = \frac{\sum_{i=1}^n A_{t-i}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

F_t : prediksi untuk periode waktu

MA_n : Rata-rata bergerak periode n

A_{t-i} : nilai aktual pada periode t-i

n : jumlah periode (titik data) dalam rata-rata bergerak.

Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode yang secara terus menerus melakukan perbaikan peramalan dengan mengambil nilai rerata penghalusan nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun (*Exponential*). Rumus *Exponential Smoothing* adalah [10]:

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

Keterangan:

F_t : prediksi untuk periode t

F_{t-1} : prediksi untuk periode sebelumnya

α : konstanta penghalus

A_{t-1} : nilai aktual untuk periode sebelumnya.

Mean Absolute Percent Error (MAPE)

Pengukuran keakuratan hasil prediksi, dilakukan perhitungan kesalahan historis prediksi dengan menggunakan MAPE. *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) adalah melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan [11]. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Semakin kecil MAPE maka semakin akurat nilai suatu ramalan. Rumus menghitung MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum \frac{|actual - forecast|}{|actual|} \right) * 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

MAPE : *Mean Absolute Percent Error*

n : jumlah sampel

actual : nilai aktual

forecast : nilai prediksi/ perkiraan.

Langkah Penelitian

Langkah-langkah metode penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Sumber data penelitian ini berupa data kuantitatif. Data yang diolah berupa data nilai Ekspor dan Impor Indonesia pada tahun 2020 dari bulan Januari hingga Oktober. Data diambil dari laman <https://www.bps.go.id/> pada tanggal 21 Desember 2020.
2. Melakukan perhitungan prediksi menggunakan metode *Moving Average* dengan *period to average(n) = 5* [4] dan *Exponential Smoothing* dengan bantuan *software POM-QM for Windows*.
3. Menghitung dan membandingkan perhitungan kesalahan historis prediksi atau peramalan dengan menggunakan MAPE untuk menentukan metode yang mempunyai tingkat kesalahan terkecil.

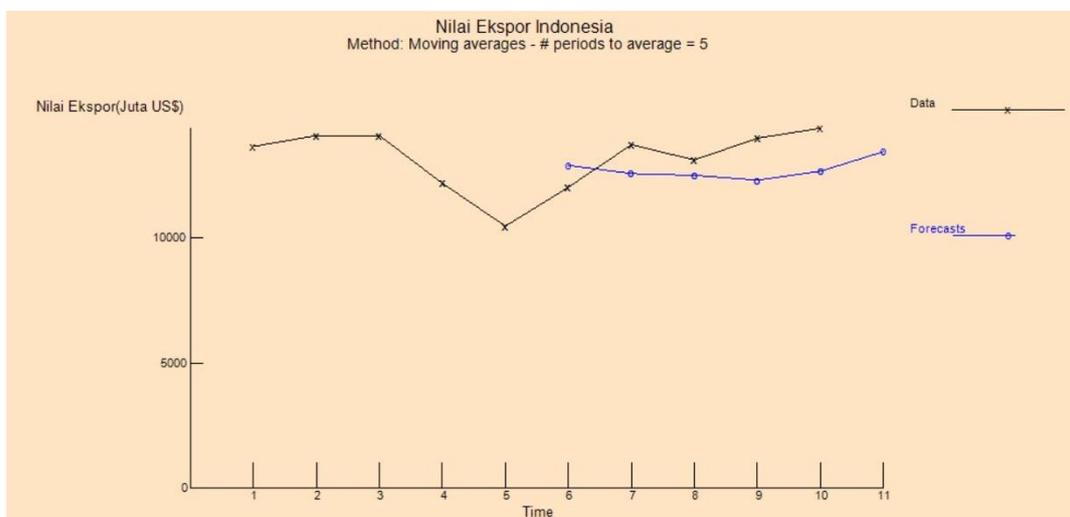
III. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari perhitungan menggunakan POM-QM Windows dibagi menjadi hasil perhitungan dengan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Perhitungan peramalan dengan metode *Moving Average* untuk nilai ekspor di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pehitungan *Moving Average Period to Average(n) = 5* untuk Nilai Ekspor Indonesia

Bulan (2020)	Nilai Ekspor (Juta US\$)	Forecast (Juta US\$)
Januari	13632	-
Februari	14061	-
Maret	14068	-
April	12163	-
Mei	10454	-
Juni	12009	12875,6
Juli	13703	12551
Agustus	13096	12479,4
September	13961	12285
Oktober	14362	12644,6
Bulan/ Periode Selanjutnya		13426,2

Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan peramalan nilai ekspor Indonesia dengan *period to average(n) = 5*. Bulan Januari – Mei tidak memiliki nilai peramalan karena perhitungan ini menggunakan lima data bulan sebelumnya untuk memprediksi bulan selanjutnya. Jadi perhitungan nilai peramalan untuk bulan Juni didapatkan dari rerata nilai bulan Januari – Mei. Pada tabel 1 menyatakan bahwa nilai ekspor untuk bulan atau periode selanjutnya memiliki nilai sebesar 13426,2 juta US\$. Visualisasi hasil perhitungan bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pergerakan Nilai Ekspor Indonesia dengan *Moving Average*

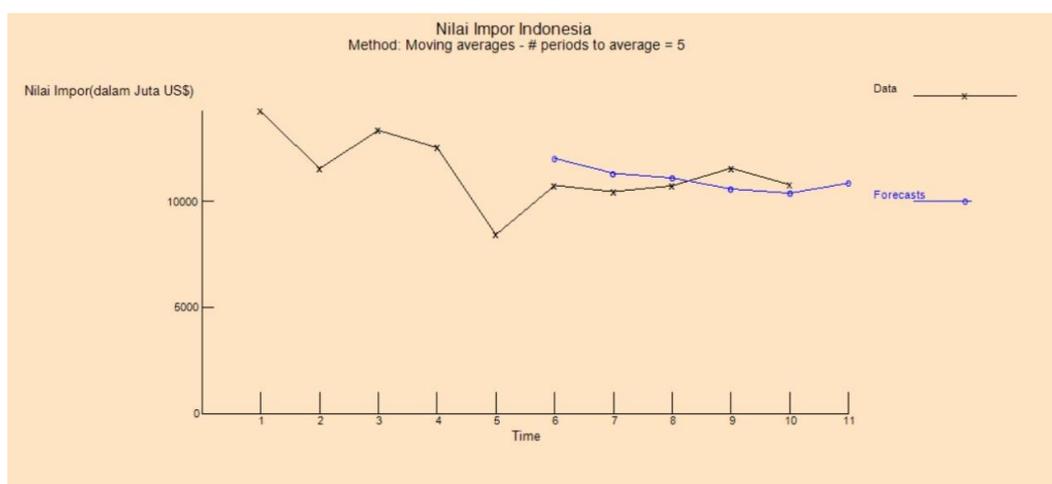
Hasil Perhitungan untuk nilai impor Indonesia menggunakan metode *Moving Average* bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pehitungan *Moving Average Period to Average(n) = 1*

untuk Nilai Impor Indonesia

Bulan (2020)	Nilai Impor (Juta US\$)	Forecast (Juta US\$)
Januari	14269	-
Februari	11548	-
Maret	13352	-
April	12535	-
Mei	8439	-
Juni	10760	12028,6
Juli	10464	11326,8
Agustus	10742	11110
September	11570	10588
Oktober	10786	10395
Bulan/ Periode Selanjutnya		10864,4

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan peramalan nilai impor Indonesia dengan *period to average*(n) = 5. Bulan Januari – Mei tidak memiliki nilai peramalan karena perhitungan ini menggunakan lima data bulan sebelumnya untuk memprediksi bulan selanjutnya. Jadi perhitungan nilai peramalan untuk bulan Juni didapatkan dari rerata nilai bulan Januari hingga Mei. Pada tabel 2 menyatakan bahwa nilai impor untuk bulan atau periode selanjutnya memiliki nilai sebesar 10864,4 juta US\$. Visualisasi hasil perhitungan bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pergerakan Nilai Impor Indonesia dengan *Moving Average*

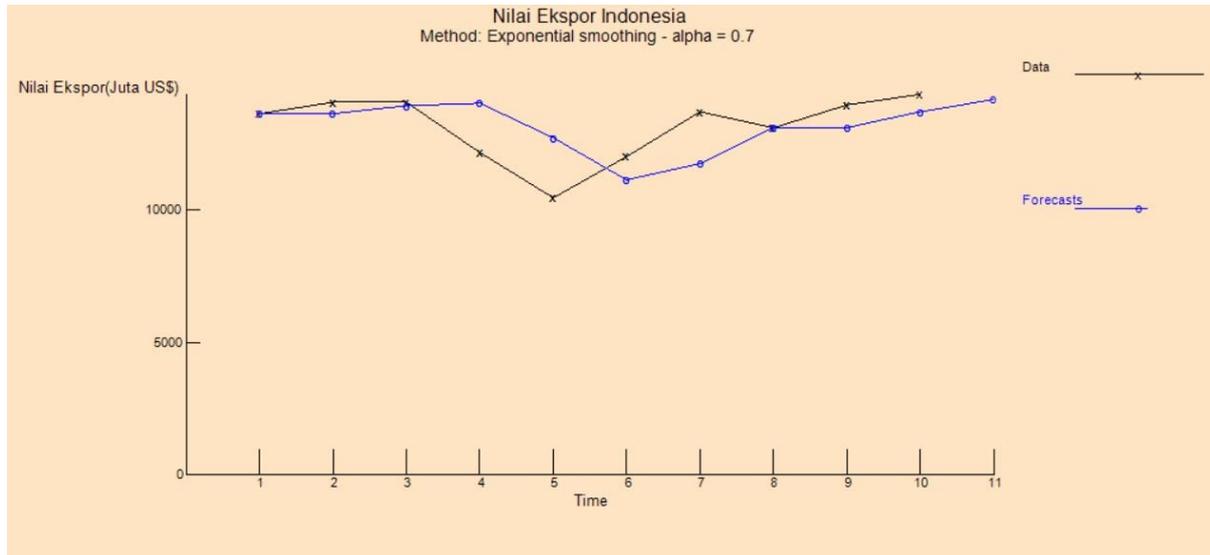
Perhitungan peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* pada penelitian ini akan mencoba sembilan nilai α yang berbeda. Hasil perhitungan untuk nilai ekspor Indonesia menggunakan metode *Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Peramalan Nilai Ekspor Indonesia dengan Metode *Exponential Smoothing* untuk Nilai $\alpha = 0.1 - 0.9$

Bulan (2020)	$\alpha = 0.1$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.2$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.3$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.4$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.5$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.6$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.7$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.8$ (Juta US\$)	$\alpha = 0.9$ (Juta US\$)
Januari	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februari	13632	13632	13632	13632	13632	13632	13632	13632	13632
Maret	13674,9	13717,8	13760,7	13803,6	13846,5	13889,4	13932,3	13975,2	14018,1
April	13714,21	13787,84	13852,89	13909,36	13957,25	13996,56	14027,29	14049,44	14063,01
Mei	13559,09	13462,87	13345,92	13210,82	13060,13	12896,42	12722,29	12540,29	12353,0
Juni	13248,58	12861,1	12478,35	12108,09	11757,06	11430,97	11134,49	10871,26	10643,9
Juli	13124,62	12690,68	12337,54	12068,45	11883,03	11777,79	11746,65	11781,45	11872,49
Agustus	13182,46	12893,14	12747,18	12722,27	12793,02	12932,92	13116,09	13318,69	13519,95
September	13173,81	12933,71	12851,83	12871,76	12944,51	13030,77	13102,03	13140,54	13138,39
Oktober	13252,53	13139,17	13184,58	13307,46	13452,75	13588,91	13703,31	13796,91	13878,74
Bulan/ Periode Selanjutnya	13363,48	13383,74	13537,8	13729,27	13907,38	14052,76	14164,39	14248,98	14313,67

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan peramalan nilai ekspor menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Konstanta penghalus (α) yang digunakan adalah 0.1 sampai 0.9. Pada bulan Januari 2020 tidak memiliki nilai

peramalan karena tidak ada data bulan sebelumnya yang bisa dijadikan dasar perhitungan. Pada bulan Februari hasil perhitungan untuk setiap konstanta penghalusan memiliki nilai 13632 karena pada bulan Januari nilai peramalannya adalah 0. Hasil perhitungan nilai ekspor untuk bulan/ periode berikutnya dengan menggunakan konstanta penghalus (α) = 0.1 mendapatkan nilai 13363,48 juta US\$, hasil dengan α = 0.2 mendapatkan nilai 13383,74 juta US\$, hasil dengan α = 0.3 mendapatkan nilai 13537,8 juta US\$, hasil dengan α = 0.4 mendapatkan nilai 13729,27 juta US\$, hasil dengan α = 0.5 mendapatkan nilai 13907,38 juta US\$, hasil dengan α = 0.6 mendapatkan nilai 14052,76 juta US\$, hasil dengan α = 0.7 mendapatkan nilai 14164,39 juta US\$, hasil dengan α = 0.8 mendapatkan nilai 14248,98 juta US\$, hasil dengan α = 0.9 mendapatkan nilai 14313,67 juta US\$. Contoh visualisasi pergerakan nilai ekspor menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan α = 0.7 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pergerakan Nilai Ekspor dengan Metode *Exponential Smoothing* α = 0.7

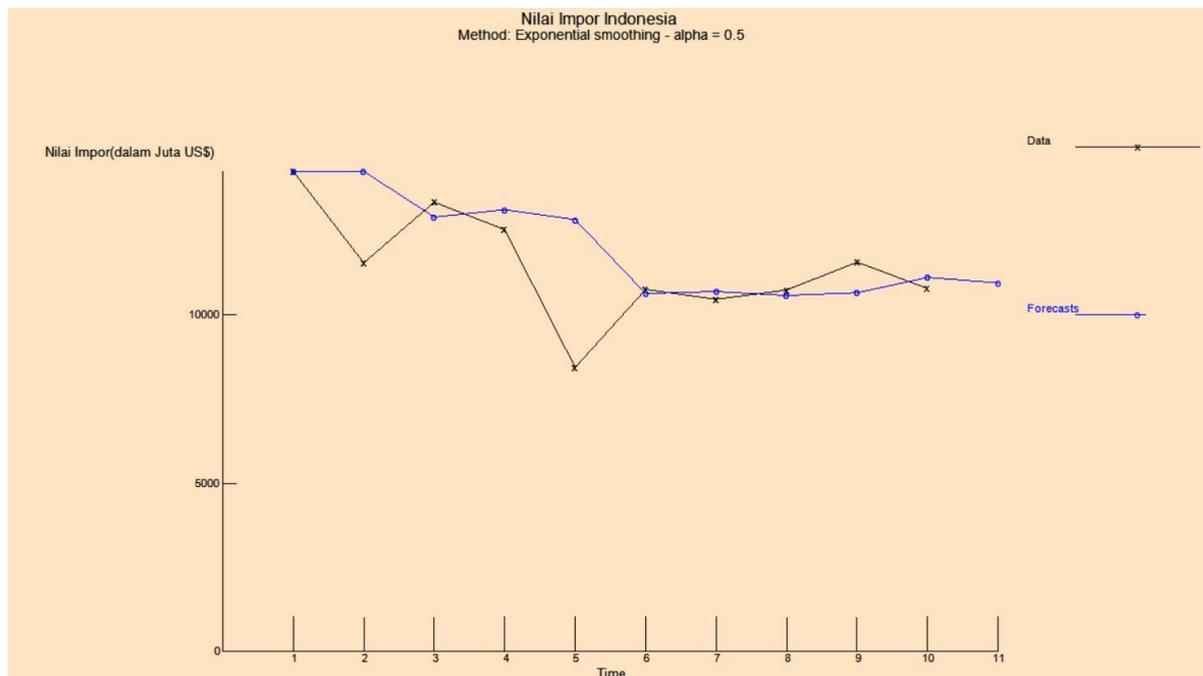
Hasil perhitungan peramalan untuk nilai impor Indonesia bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Peramalan Nilai Impor Indonesia dengan Metode *Exponential Smoothing* untuk Nilai α = 0.1 – 0.9

Bulan (2020)	α = 0.1 (Juta US\$)	α = 0.2 (Juta US\$)	α = 0.3 (Juta US\$)	α = 0.4 (Juta US\$)	α = 0.5 (Juta US\$)	α = 0.6 (Juta US\$)	α = 0.7 (Juta US\$)	α = 0.8 (Juta US\$)	α = 0.9 (Juta US\$)
Januari	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februari	14269	14269	14269	14269	14269	14269	14269	14269	14269
Maret	13996,9	13724,8	13452,7	13180,6	12908,5	12636,4	12364,3	12092,2	11820,1
April	13932,41	13650,24	13422,49	13249,16	13130,25	13065,76	13055,69	13100,04	13198,81
Mei	13792,67	13427,19	13156,24	12963,5	12832,63	12747,3	12691,21	12648,01	12601,38
Juni	13257,3	12429,55	11741,07	11153,7	10635,81	10162,32	9714,662	9280,802	8855,238
Juli	13007,57	12095,64	11446,75	10996,22	10697,91	10520,93	10446,4	10464,16	10569,52
Agustus	12753,21	11769,31	11151,92	10783,33	10580,95	10486,77	10458,72	10464,03	10474,55
September	12552,09	11563,85	11028,95	10766,8	10661,48	10639,91	10657,02	10686,41	10715,25
Oktober	12453,88	11565,08	11191,26	11088,08	11115,74	11197,96	11296,1	11393,28	11484,53
Bulan/ Periode Selanjutnya	12287,1	11409,26	11069,68	10967,25	10950,87	10950,79	10939,03	10907,46	10855,85

Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan peramalan nilai impor menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Konstanta penghalus (α) yang digunakan adalah 0.1 sampai 0.9. Pada bulan Januari 2020 ini pun tidak memiliki nilai peramalan karena tidak ada data bulan sebelumnya yang bisa dijadikan dasar perhitungan. Pada bulan Februari hasil perhitungan untuk setiap konstanta penghalusan memiliki nilai 14269 karena pada bulan Januari nilai peramalannya adalah 0. Hasil perhitungan nilai impor untuk bulan/ periode berikutnya dengan menggunakan konstanta penghalus (α) = 0.1 mendapatkan nilai 12287,1 juta US\$, hasil dengan α = 0.2 mendapatkan nilai 11409,26 juta US\$, hasil dengan α = 0.3 mendapatkan nilai 11069,68 juta US\$, hasil dengan α = 0.4 mendapatkan nilai 10967,25 juta US\$, hasil dengan α = 0.5 mendapatkan nilai 10950,87 juta US\$, hasil dengan α = 0.6 mendapatkan nilai 10950,79 juta US\$, hasil dengan α = 0.7 mendapatkan nilai 10939,03 juta US\$, hasil dengan

$\alpha = 0.8$ mendapatkan nilai 10907,46 juta US\$, hasil dengan $\alpha = 0.9$ mendapatkan nilai 10855,85 juta US\$. Visualisasi pergerakan nilai impor menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.5$ dapat dilihat pada Gambar 4.



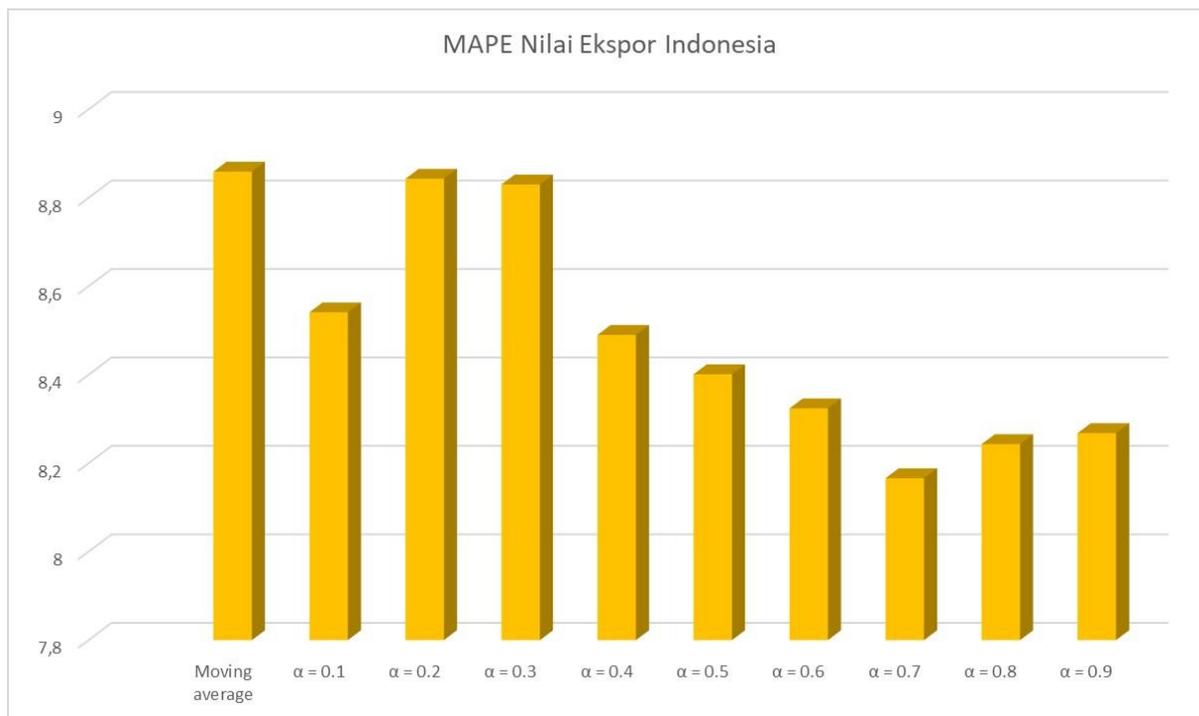
Gambar 4. Pergerakan Nilai Impor dengan Metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.5$

Perhitungan kesalahan prediksi menggunakan MAPE. Perhitungan ini akan menunjukkan besarnya kesalahan prediksi menggunakan persentase. MAPE yang kecil mengartikan memiliki hasil yang lebih akurat. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan MAPE Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*

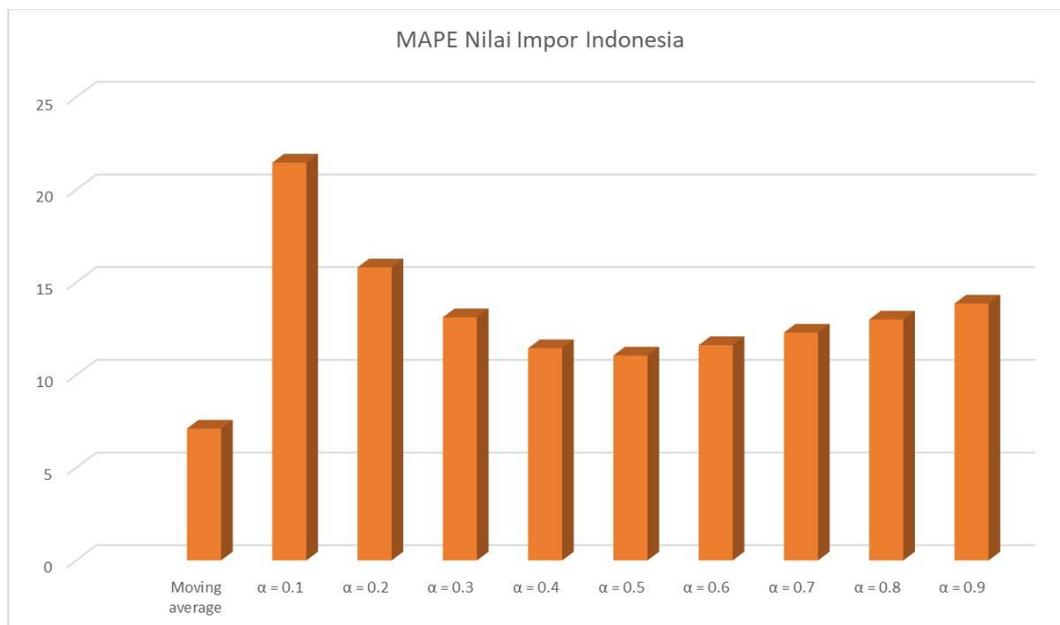
Metode		MAPE Ekspor (%)	MAPE Impor (%)
<i>Moving Average</i> (n)	5	8,86	7,12
	0.1	8,54	21,46
	0.2	8,84	15,81
	0.3	8,83	13,12
	0.4	8,49	11,45
<i>Exponential Smoothing</i> (α)	0.5	8,40	11,06
	0.6	8,32	11,62
	0.7	8,17	12,29
	0.8	8,24	13,00
	0.9	8,27	13,86

Dari tabel 5 dapat dilihat hasil perhitungan untuk nilai ekspor dengan metode *Moving Average* mendapatkan MAPE sebesar 8,86%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.1$ sebesar 8,54%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.2$ sebesar 8,84% , metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.3$ sebesar 8,83%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.4$ sebesar 8,49%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.5$ sebesar 8,40%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.6$ sebesar 8,32%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.7$ sebesar 8,17%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.8$ sebesar 8,24%, dan metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.9$ sebesar 8,27%. Berdasarkan hasil perhitungan bisa dilihat bahwa metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.7$ memiliki MAPE terkecil sehingga menjadi metode terbaik untuk perhitungan nilai ekspor Indonesia. Grafik dari hasil perhitungan MAPE nilai ekspor Indonesia bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. MAPE Nilai Ekspor Indonesia

Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan untuk nilai impor dengan metode *Moving Average* mendapatkan MAPE sebesar 7,12%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.1$ sebesar 21,46%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.2$ sebesar 15,81%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.3$ sebesar 13,12%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.4$ sebesar 11,45%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.5$ sebesar 11,06%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.6$ sebesar 11,62%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.7$ sebesar 12,29%, metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.8$ sebesar 13%, dan metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0.9$ sebesar 13,86%. Berdasarkan hasil perhitungan bisa dilihat bahwa metode *Moving Average* memiliki MAPE terkecil, terbaik untuk perhitungan nilai impor Indonesia. Grafik dari hasil perhitungan MAPE nilai impor Indonesia bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. MAPE Nilai Impor Indonesia

IV. Kesimpulan

Penelitian untuk memprediksi nilai ekspor dan impor pada periode atau bulan berikutnya dapat dihitung dengan menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Kesalahan prediksi dihitung menggunakan metode Mean Absolute Percent Error (MAPE).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode terbaik untuk peramalan nilai ekspor Indonesia adalah menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan konstanta penghalus (α) = 0.7 dengan MAPE 8,17%. Hasil prediksi nilai ekspor untuk bulan atau periode berikutnya adalah sebesar 14164,39 juta US\$. Sedangkan metode terbaik untuk peramalan nilai impor Indonesia adalah menggunakan metode *Moving Average* dengan MAPE 7,12%. Hasil prediksi nilai impor untuk bulan atau periode selanjutnya adalah 10864,4 juta US\$.

Daftar Pustaka

- [1] M. I. Siregar, T. C. Dawood, Fakhruddin, C. Z. Rizki, Fitriyani, M. R. Siregar, W. Hidayat, "Nilai Tukar dan Harga Saham Di Indonesia," *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 215–229, 2019.
- [2] K. Sabtiadi and D. Kartikasari, "Analisis Pengaruh Ekspor Impor Terhadap Nilai Tukar USD dan SGD," *J. Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 135–141, 2018, doi: 10.30871/jaemb.v6i2.629.
- [3] O. S. Bachri, "Forecasting Jumlah Perkara Perceraian Menggunakan Single *Moving Average* Di Pengadilan Agama Sumber," *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, vol. 1, no. 2, pp. 23–32, 2019, doi: 10.46772/intech.v1i02.67
- [4] D. T. Anggraeni, "Forecasting Harga Saham Menggunakan Metode Simple *Moving Average* Dan Web Scrapping," *J. Ilmiah Matrik*, vol. 21, no. 3, pp. 234–241, 2019, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v21i3.726.
- [5] M. N. Arridho dan Y. Astuti, "Penerapan Metode Single *Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung," *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, vol. 2, no. 02, pp. 35–44, 2020, doi: 10.46772/intech.v2i02.288.
- [6] G. Putra and A. R. Maulud, "Peramalan Kebutuhan Batubara Menggunakan Metode Single *Exponential Smoothing* di PT. Solusi Bangun Andalas," *Jurnal Optimalisasi*, vol. 6, no.2, pp. 131–141, 2020.
- [7] Aden and A. Supriyanti, "Prediksi Jumlah Calon Peserta Didik Baru Menggunakan Metode Double *Exponential Smoothing* Dari Brown: (Study Kasus: SD Islam Al-Musyarrofah Jakarta)," *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, vol. 1, no. 1, pp. 56-62, 2020, doi: 10.46306/lb.v1i1
- [8] A. Raharja, W. Angraeni, dan R. A. Vinarti, "Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 59, pp. 73-81, 2017.
- [9] Stevenson W. J. dan Chuong S. C., *Manajemen Operasi Perspektif Asia*. Ed. 9 Buku 1, Jakarta: Salemba Empat, 2014.
- [10] B. Putro, M. T. Furqon, dan S. H. Wijoyo, "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* (Studi Kasus : PDAM Kota Malang)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 4679-4686, 2018.
- [11] T. R. T. P. Nugraha, "Evaluasi Prediksi Curah Hujan dengan Algoritma Backpropogation di BMKG Cilacap," *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 2 no. 2, pp. 96–108, 2020.