

Peramalan Ekspor Karet Provinsi Jambi dengan Model Seasonal ARIMA

Eviyana Atmanegara

Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, Indonesia

Email korespondensi: eviyana@bps.go.id

ABSTRACT

The industrial sector contributed the most to total non-oil and gas exports in Jambi Province. Rubber and its processed products are the main export commodities in the industrial sector. The export value of rubber and its products increased in 2017 but decreased again from 2018 to 2020. The decline in exports harmed the economy in Jambi Province. It is necessary to predict the export value of rubber and its products in the coming period. Forecasting is done on time series data using the ARIMA and SARIMA models. The best model for modeling the export value of rubber and its products in Jambi Province is SARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹². It is predicted that the export value of rubber and its processed products will decrease by around 4 percent in 2022. And decrease by around 5 percent in 2023. The results of this forecast can be used as an early warning in making policies related to exports in the coming period.

Keywords: Export, Time Series, SARIMA.

ABSTRAK

Kelompok komoditi industri berkontribusi terbesar terhadap total ekspor nonmigas asal Jambi. Karet dan olahannya merupakan komoditi ekspor utama pada sektor industri. Nilai ekspor karet dan olahannya meningkat pada tahun 2017 namun kembali menurun pada 2018 hingga 2020. Penurunan ekspor tersebut berdampak negatif terhadap perekonomian di Provinsi Jambi. Perlu diramalkan bagaimana perkembangan ekspor karet dan olahannya pada periode mendatang. Peramalan dilakukan terhadap data *time series* dengan menggunakan model ARIMA dan SARIMA. Model terbaik untuk memodelkan nilai ekspor karet dan olahannya di Provinsi Jambi yaitu SARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹². Diramalkan nilai ekspor karet dan olahannya menurun sekitar 4 persen pada tahun 2022 dan kembali menurun pada tahun 2023 sekitar 5 persen. Hasil ramalan ini dapat digunakan sebagai *early warning* dalam pengambilan kebijakan terkait ekspor pada periode yang akan datang.

Kata kunci: Ekspor, Time Series, SARIMA.

PENDAHULUAN

Perdagangan luar negeri semakin tinggi dengan dibukanya era perdagangan bebas. Persaingan antar negara yang satu dengan negara lainnya menjadi semakin ketat. Tiap negara berlomba-lomba untuk meningkatkan nilai, nilai, dan daya saing produk yang dihasilkannya.

Ekspor merupakan suatu proses transportasi komoditas tertentu dari suatu negara ke negara tujuan. Permintaan ekspor adalah jumlah barang/jasa yang diminta untuk diekspor dari suatu negara ke negara lain (Sukirno, 2010). Statistik perdagangan internasional mencatat semua komoditas, baik yang menambah maupun mengurangi stok sumber daya suatu negara. Hal tersebut dilakukan dengan cara masuk (impor) atau keluar (ekspor) ke atau dari wilayah teritorial ekonominya.

Dilihat dari perkembangan ekspor Indonesia, produk ekspor Indonesia didominasi oleh ekspor nonmigas. Selama lima tahun terakhir, peranan ekspor nonmigas Indonesia berada pada kisaran angka 80 persen hingga 90 persen (BPS, 2019). Pada tahun 2021, ekspor nonmigas Indonesia senilai US\$ 219,4 miliar (BPS, 2022a). Sedangkan ekspor migas adalah senilai US\$ 12,2 miliar.

Peranan ekspor nonmigas di Provinsi Jambi didominasi oleh kelompok komoditi industri. Nilai ekspor kelompok komoditi industri pada periode Januari - Oktober 2022 sebesar US\$ 821.034.498. Kelompok komoditi industri berkontribusi sebesar 32,65 persen dari total ekspor asal Jambi (BPS, 2022b). Dalam kelompok komoditi industri, komoditi karet dan olahannya memberikan peranan yang paling tinggi dibanding komoditi lainnya. Komoditi utamanya adalah karet dan olahannya (16,05 persen). Diikuti oleh komoditi minyak nabati dan komoditi kayu lapis & olahan yang masing-masing berkontribusi 14,03 persen dan 1,44 persen.

Sebagai komoditi yang memberikan kontribusi cukup tinggi dalam perdagangan luar negeri Provinsi Jambi, karet dan olahannya selayaknya menjadi komoditi yang terus diperhatikan oleh pemerintah. Kuantitas dan kualitas karet yang diekspor harus selalu ditingkatkan. Namun, berdasarkan data statistik perdagangan luar negeri Provinsi Jambi tercatat bahwa kenaikan nilai ekspor karet yang tinggi pada tahun 2017 tidak bertahan lama. Tahun 2018 hingga 2020 nilai ekspor karet menurun masing-masing 21,51 persen; 18,05 persen; dan 14,43 persen dibanding tahun sebelumnya. Menurunnya laju pertumbuhan nilai ekspor akan memberikan dampak secara tidak langsung bagi pertumbuhan perekonomian Provinsi Jambi. Oleh karena itu, perlu ada strategi yang tepat sehingga nilai ekspor cenderung terus meningkat. Strategi tersebut dapat terwujud apabila baik pemerintah maupun pelaku ekonomi dapat memprediksi

kondisi pasar yang akan datang. Dengan demikian, diperlukan adanya suatu peramalan mengenai nilai ekspor karet di masa yang akan datang.

Salah satu model yang dapat diterapkan dalam kegiatan peramalan adalah model ARIMA. Beberapa peneliti menggunakan ARIMA untuk memodelkan data ekspor. Rakmawann (2019) meramalkan ekspor kelapa sawit dua tahun ke depan menggunakan model ARIMA. Nugroho & Prasada (2020) meramalkan ekspor lada asal Indonesia ke negara tujuan, Italia. Weerasinghe & Jayasundara (2021) juga meramalkan ekspor lada. Mereka memprediksi pendapatan negara Sri Lanka yang berasal dari ekspor lada. Peramalan ekspor kopi dilakukan oleh Erlina & Azhar (2020). Kim (2018) meneliti nilai ekspor di Korea sebelum dan sesudah krisis keuangan global dengan menggabungkan model ARIMA dan EGARCH. Metode Box-Jenkin's ARIMA digunakan untuk meramalkan ekspor produk industri daerah Punjab Pakistan hingga tahun 2020 (Kumar & Gupta, 2010). Hasil peramalan menunjukkan bahwa pertumbuhan ekspor di daerah tersebut akan menurun. Penelitian lainnya dilakukan oleh Ruslan, Harahap, & Sembiring (2013); Başer *et al.* (2018); Dave *et al.*, (2021); Ilmiah & Oktora (2021); Lu (2015); Zuhdi *et al.*, 2022).

Model ARIMA merupakan model univariat yang sepenuhnya mengabaikan variabel independen akan tetapi model ini sangat memperhatikan karakteristik data historis yang digunakan. Model ARIMA dengan mempertimbangan pengaruh *seasonal* pada data *time series* dikenal dengan *Seasonal ARIMA* (SARIMA). Tingkat akurasi peramalan data *time series* dengan model SARIMA lebih tinggi daripada model ARIMA (Akmala & Sucipto, 2022). Aruan (2021) juga melakukan perbandingan model kedua model tersebut untuk meramalkan penjualan kelapa di UKM Pak Balen Pasar Kandak Medan. Lufika *et al.*, (2022); Nasirudin *et al.*, (2022) menerpakan model SARIMA tersebut sebagai metodel peramalan data *time series*. Mereka masing-masing meramalkan produksi Neelam Parfum guna memenuhi permintaan ekspor (studi kasus: arc usk) dan meramalkan jumlah produksi kopi di jawa timur pada tahun 2020-2021. Pada penelitian ini model SARIMA digunakan untuk memodelkan dan meramalkan ekspor karet Provinsi Jambi hingga tahun 2022-2023.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Time Series

Time series merupakan serangkaian observasi terhadap suatu variabel yang diambil secara berurutan berdasarkan interval waktu yang teratur. Analisis *time series* merupakan suatu analisis yang mempelajari pola gerakan nilai-nilai variabel pada satu interval waktu tersebut. Analisis *time series* memiliki kombinasi dari beberapa macam komponen, seperti *trend*, siklus (*cycle*), *seasonal* atau musiman, dan

residual. Dari model *time series* ini akan diperoleh ukuran-ukuran yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pada saat ini, untuk peramalan dan perencanaan masa depan. Secara umum, analisis *time series* bertujuan untuk mengetahui hubungan dinamis dari Y_t , pengamatan Y pada waktu ke- t dengan waktu sebelumnya ($t - 1, t - 2, \text{dst}$) (Wei, 2006).

Model ARIMA

Model *time series* banyak digunakan untuk analisis data-data ekonomi dan bisnis. Model univariat yang sering digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Model ARIMA merupakan gabungan dari model *Autoregressive* (AR) dan model *Moving Average* (MA) (Wei, 2006).

Identifikasi Model Tentatif

Model ARIMA yang diperkenalkan oleh Box dan Jenkins dengan orde p dan q digunakan untuk data *time series* yang telah mengalami proses transformasi (*differencing*) atau sudah stasioner dalam rata-rata. Bentuk umum model ARIMA (p, d, q) seperti pada persamaan (1).

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Y_t = \theta_0 + \theta_q(B) a_t \quad (1)$$

dengan

$$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) \text{ dan } \theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q).$$

Apabila data yang digunakan mengandung pola musiman, maka model ARIMA yang digunakan adalah model ARIMA musiman yang dinotasikan sebagai ARIMA (P, D, Q)^S. Secara umum model ARIMA (p, d, q) (P, D, Q)^S adalah model ARIMA multiplikatif musiman Box-Jenkins dan dapat ditulis sebagai persamaan (2) berikut :

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^S)(1 - B)^d(1 - B^S)^D Y_t = \theta_0 + \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)a_t \quad (2)$$

dengan

p, d, q adalah orde AR, *differencing*, dan MA reguler
 P, D, Q adalah orde AR, *differencing*, dan MA musiman
 $(1 - B)^d$ adalah orde *differencing* reguler
 $(1 - B^S)^D$ adalah orde *differencing* musiman.

Pemeriksaan Diagnosa (*Diagnose Checking*)

Diagnose checking dilakukan untuk membuktikan bahwa suatu model sudah meMAEai. Terdapat tiga tahapan dalam *diagnose checking* yang dilakukan secara berturut-turut sebagai berikut:

1. Pengujian Signifikansi Estimasi Parameter
2. Pengujian *White Noise*
3. Pengujian Asumsi Distribusi Normal.

Misalkan model *autoregressive* dengan orde p (AR (p)), hipotesis yang digunakan dalam uji signifikansi parameter model AR adalah sebagai berikut:

$$H_0: \phi_i = 0$$

$$H_1: \phi_i \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah: $t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}_i}{\widehat{se}(\hat{\phi}_i)}$

dengan $\hat{\phi}_i$ adalah estimasi parameter model AR orde ke i , dan $\widehat{se}(\hat{\phi}_i)$ adalah nilai taksiran standar error dari model AR orde ke i . Daerah penolakan H_0 adalah $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, n-n_p}$, artinya parameter telah signifikan dan model dapat digunakan untuk peramalan. Nilai n pada t tabel menunjukkan jumlah data dan n_p adalah banyaknya parameter yang ditaksir.

Selanjutnya dilakukan uji asumsi *white noise*. Uji yang digunakan adalah uji Ljung-Box dengan hipotesis sebagai berikut (Cryer dan Chan, 2008):

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0 \text{ (residual bersifat white noise)}$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \rho_k \neq 0 \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, K \text{ (residual tidak bersifat white noise)}$$

Statistik uji terdapat pada Persamaan (3):

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K (n-k)^{-1} \hat{\rho}_k^2. \quad (3)$$

Daerah kritis: tolak H_0 jika $Q > \chi_{\alpha, K-m}^2$

dengan $\hat{\rho}_k$ adalah ACF residual pada lag ke- k dan n adalah banyaknya residual. K adalah maksimum lag dan $m = p + q$.

Asumsi lain yang harus dipenuhi adalah residual harus berdistribusi normal. Salah satu uji yang digunakan dalam menentukan kenormalan data adalah uji *Kolmogorov Smirnov*.

$$H_0: F(x) = F_0(x) \text{ (residual berdistribusi normal)}$$

$$H_1: F(x) \neq F_0(x) \text{ (residual tidak berdistribusi normal)}$$

Statistik uji terdapat pada Persamaan (4):

$$D_{hitung} = \sup |F_n(x) - F_0(x)|. \quad (4)$$

dengan:

$F_n(x)$ = fungsi peluang kumulatif yang dihitung berdasarkan data sampel

$F_0(x)$ = fungsi peluang kumulatif dari distribusi normal.

Daerah kritis: tolak H_0 jika $D_{hitung} > D_{(n,1-\alpha)}$.

Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dilakukan ketika ada lebih dari satu model yang dapat digunakan. Pada pendekatan *out-of-sample*, model terbaik dipilih berdasarkan error peramalan. Kriteria yang digunakan antara lain RMSE (*Root Mean Square Error*), MAE (*Mean Absolute Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). RMSE, MAE, dan MAPE didefinisikan pada Persamaan (5), (6), dan (7) (Wei, 2006) dan (Gooijer & Hyndman, 2006):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{i=1}^L (Y_{n+l} - \hat{Y}_n(l))^2} \quad (5)$$

$$MAD = \left(\frac{1}{L} \sum_{i=1}^L |Y_{n+l} - \hat{Y}_n(l)| \right) \quad (6)$$

$$MAPE = \left(\frac{1}{L} \sum_{i=1}^L \frac{|Y_{n+l} - \hat{Y}_n(l)|}{(Y_{n+l})} \right) \times 100 \quad (7)$$

dengan

Y_{n+l} = data *out of sample* pada periode l , $l = 1, 2, \dots, L$

$\hat{Y}_n(l)$ = peramalan *out of sample* pada periode l .

METODOLOGI PENELITIAN

Sumber Data

Sumber data yang digunakan merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS), yaitu data bulanan nilai ekspor komoditi karet dan olahannya Provinsi Jambi periode bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Oktober 2022. Data tersebut terdapat pada Lampiran 1.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data bulanan nilai ekspor komoditi karet dan olahannya Provinsi Jambi. Variabel disimbolkan dengan Y_t , yang menyatakan nilai ekspor komoditi karet dan

olahannya Provinsi Jambi dengan waktu ke- t . Secara rinci struktur data penelitian nilai ekspor komoditi karet dan olahannya Provinsi Jambi terlihat pada

Tabel 1.

Tabel 1 Struktur Data Nilai Ekspor Komoditi Karet dan Olahannya di Provinsi Jambi

T	Bulan	Tahun	Nilai
1	Januari	2014	Y_1
2	Februari	2014	Y_2
3	Maret	2014	Y_3
⋮	⋮	⋮	⋮
12	Desember	2014	Y_{12}
⋮	⋮	⋮	⋮
106	Oktober	2022	Y_{106}

Tahapan Penelitian

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Melakukan pemodelan dengan model Box-Jenkins ARIMA.
 - a. Membagi 2 data menjadi data *in-sample* (Januari 2014 - Oktober 2021) dan data *out-of-sample* (November 2021 - Oktober 2022).
 - b. Melakukan pemodelan dengan model Box-Jenkins ARIMA pada data *in-sample*.
 - c. Melakukan *Diagnose Checking*.
 - d. Pilih model terbaik. Untuk mengetahui kinerja peramalan dilakukan perbandingan nilai RMSE, MAE, dan MAPE pada data *out-of-sample*.
2. Melakukan peramalan data ekspor karet Provinsi Jambi periode November 2022 - Desember 2023 dengan model terbaik.

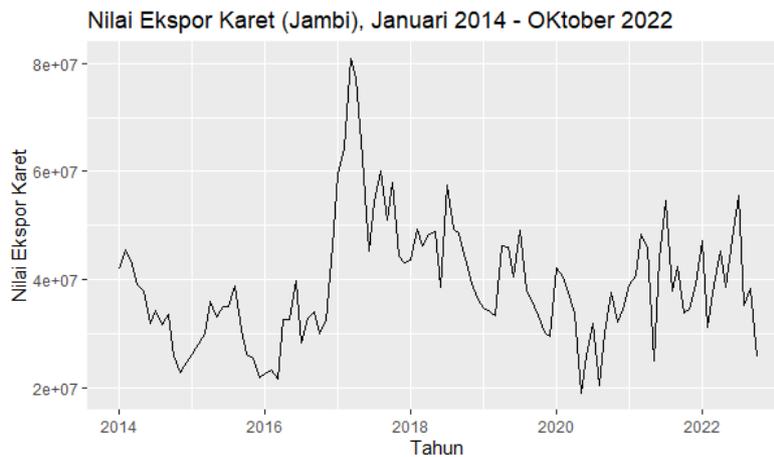
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Data Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi

Pemodelan data nilai ekspor karet dilakukan pada model ARIMA. Pertama dilakukan identifikasi model tentatif, selanjutnya dilakukan *diagnose checking*. Model tentatif yang memenuhi uji pada tahapan *diagnose checking* diterapkan pada data *out-of-sample*. Model dengan RMSE, MAE, dan MAPE terkecil merupakan model terbaik.

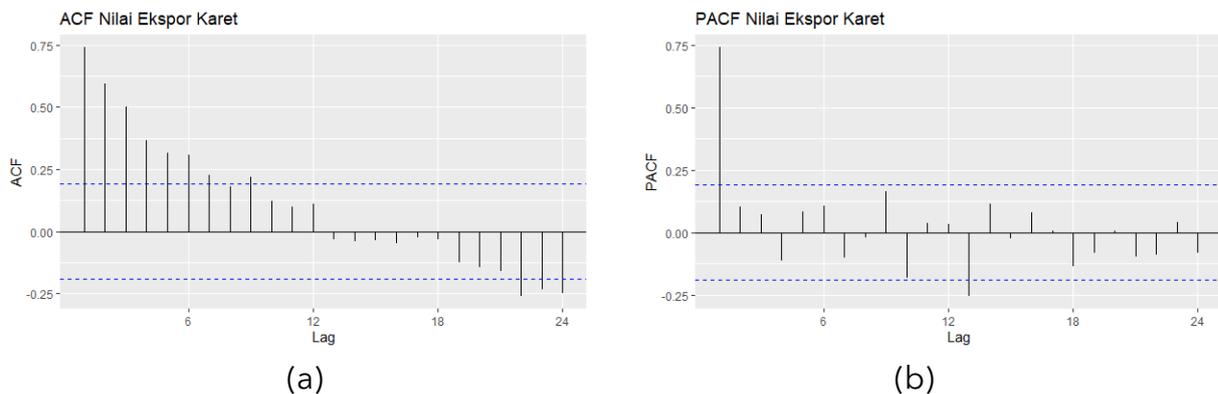
Dalam melakukan analisis *time series* dengan model ARIMA langkah pertama yang dilakukan adalah identifikasi data. Plot *time series* data nilai ekspor

karet seperti pada Gambar 1. Nilai ekspor karet Provinsi Jambi per bulan cenderung fluktuatif. Pada tahun 2017, trend nilai ekspor meningkat tinggi. Namun, trend nya mulai menurun pada periode 2018 hingga 2020. Nilai ekspor mulai menunjukkan trend meningkat pada tahun 2021.



Gambar 1 Plot *Time Series* Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi

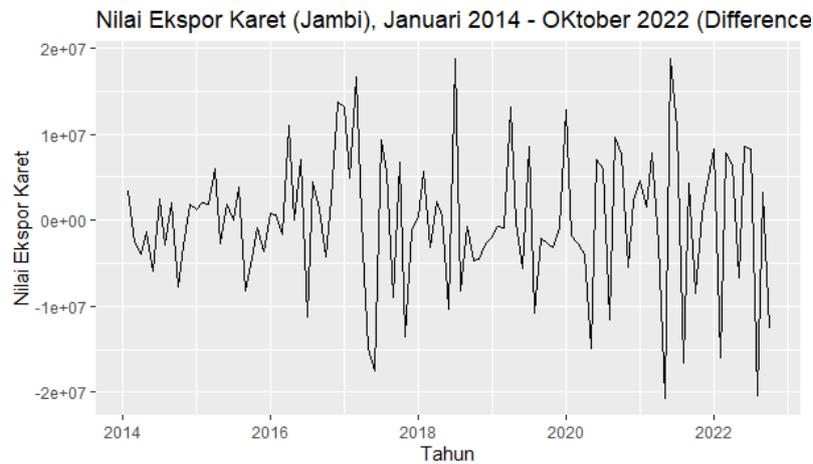
Identifikasi model dilakukan pada data yang sudah stasioner. Hasil uji stasioneritas dengan *Dickey-Fuller Test* menghasilkan *p-value* sebesar 0,3229. Selain itu, Plot ACF pada Gambar 2(a) menunjukkan pola turun lambat. Kedua hal ini mengindikasikan bahwa data belum stasioner dalam *mean*. Ketidakstasioneran data dalam *mean* dapat diatasi dengan melakukan *differencing*. Pada data ini dilakukan *regular differencing* orde 1.



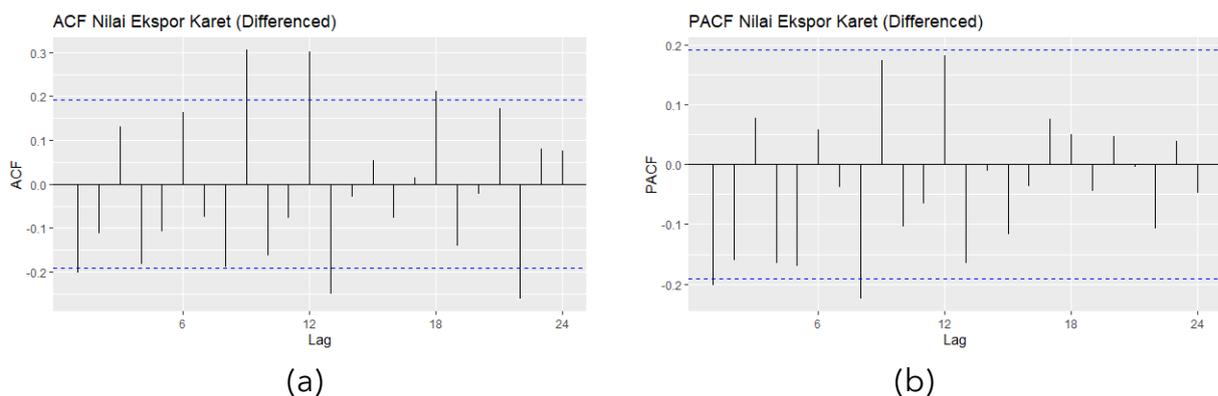
Gambar 2 Plot (a) ACF dan (b) PACF Data Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi

Setelah proses *regular differencing* orde 1, data telah stasioner. Plot *time series* nya terdapat pada Gambar 3. Terlihat bahwa pola data lebih menyebar di sekitar rata-rata. Plot ACF dan PACF setelah data melalui proses *regular differencing* orde 1 ditunjukkan pada Gambar 4 (a) dan (b). Plot ACF pada Gambar 4(a) sudah tidak menunjukkan pola turun lambat, tetapi terpotong pada *lag-1*. Hasil uji stasioneritas dengan *Dickey-Fuller Test* menghasilkan *p-value* sebesar 0,01. Nilainya lebih kecil

dari 0,05. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa data setelah proses *regular differencing* orde 1 telah stasioner.



Gambar 3 Plot *Time Series* Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi (*Regular Differencing* Orde 1)



Gambar 4 Plot (a) ACF dan (b) PACF Data Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi Setelah *Regular Differencing* Orde 1

Setelah data stasioner, dilanjutkan dengan mengidentifikasi model ARIMA tentatif. Penentuan model dapat dilihat berdasarkan plot ACF dan PACF. Pada Gambar 4, terlihat bahwa ACF dan PACF masing-masing terpotong pada *lag-1*. Sehingga model ARIMA yang memungkinkan adalah ARIMA (1,1,0) atau ARIMA (0,1,1).

Hasil *diagnose checking* kedua model ARIMA dapat dilihat pada Tabel 1. Kedua model ARIMA memenuhi kriteria parameter signifikan, *white noise*, dan residual berdistribusi normal. Sehingga kedua model ini yang diterapkan pada data *out-of-sample*. Evaluasi kebaikan Model ARIMA pada kedua model dapat dilihat pada Tabel 2. Penghitungan RMSE, MAE, dan MAPE dilakukan dengan menggunakan formula yang terdapat dalam persamaan (5), (6), dan (7). Model

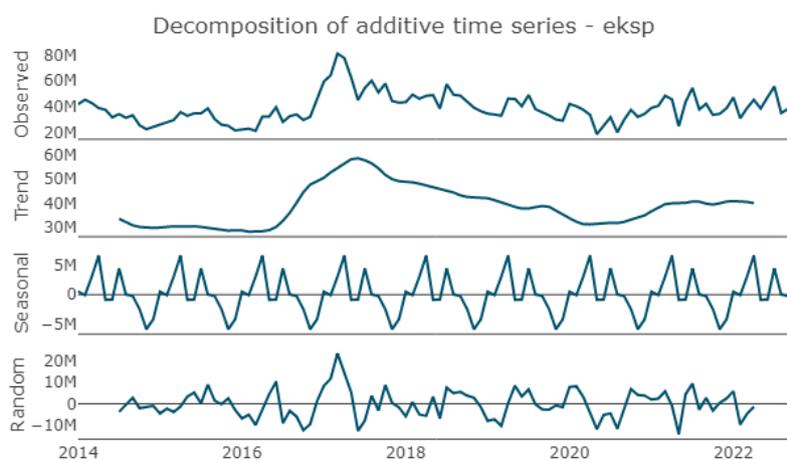
ARIMA (0,1,1) merupakan model dengan RMSE, MAE, dan MAPE terkecil. Sehingga model tersebut dipilih sebagai model ARIMA terbaik.

Tabel 1 Hasil *Diagnose Checking* Model ARIMA Tentatif

No.	Model ARIMA	Signifikansi Parameter ($\alpha = 5\%$)	White Noise	Berdistribusi Normal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	(1,1,0)	Signifikan	Ya	Ya
2.	(0,1,1)	Signifikan	Ya	Ya

Tabel 2 Evaluasi Keباikan Model ARIMA Tentatif

No.	Model ARIMA	RMSE	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	ARIMA (1,1,0)	9.092.019	7.039.708	16,7716
2.	ARIMA (0,1,1)	8.804.438	6.794.447	16,3411



Gambar 5 Plot Dekomposisi Data *Time Series* Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi

Selain model kedua model ARIMA di atas, model Seasonal ARIMA (SARIMA) juga diterapkan. Pada Gambar 4(a), terlihat bahwa ACF juga terpotong pada *lag*-12. Hal ini mengindikasikan bahwa ada pengaruh seasonal pada data time series nilai ekspor karet. Diagnosa ini juga didukung dengan plot dekomposisi *time series* seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Pada komponen *seasonal* terlihat bahwa data *time series* membentuk pola yang sama tiap musimnya. Hal ini memperkuat dugaan pada data time series nilai ekspor karet terdapat komponen *seasonal*. Model SARIMA yang memungkinkan adalah SARIMA(1,1,0)(0,0,1)¹² dan SARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹².

Tabel 3 Hasil *Diagnose Checking* Model SARIMA Tentatif

No.	Model SARIMA	Signifikansi Parameter ($\alpha = 5\%$)	White Noise	Berdistribusi Normal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	SARIMA (1,1,0)(0,0,1) ¹²	Signifikan	Ya	Ya
2.	SARIMA (0,1,1)(0,0,1) ¹²	Signifikan	Ya	Ya

Berdasarkan hasil *diagnose checking* kedua model SARIMA pada Tabel 3, kedua model SARIMA tersebut memenuhi ketiga uji. Selanjutnya, masing-masing model diterapkan pada data *out-of-sample*. Evaluasi kebaikan Model SARIMA dapat dilihat pada Tabel 4. Model SARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹² dipilih sebagai model SARIMA terbaik.

Tabel 4 Evaluasi Kebaikan Model SARIMA Tentatif

No.	Model SARIMA	RMSE	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	SARIMA (1,1,0)(0,0,1) ¹²	8.055.130	6.383.113	15,3038
2.	SARIMA (0,1,1)(0,0,1) ¹²	7.876.747	6.201.356	14,9728

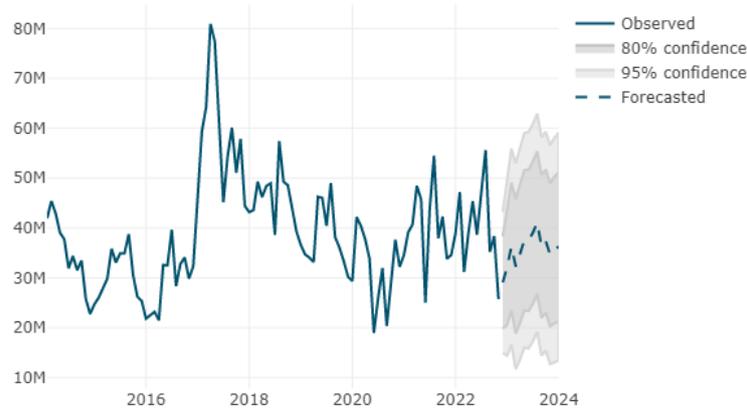
Tabel 5 Evaluasi Kebaikan Model ARIMA dan Model SARIMA

No.	Model ARIMA/SARIMA	RMSE	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	ARIMA (0,1,1)	8.804.438	6.794.447	16,3411
2.	SARIMA (0,1,1)(0,0,1) ¹²	7.876.747	6.201.356	14,9728

Model ARIMA terbaik dan SARIMA terbaik telah diperoleh. Berdasarkan evaluasi kebaikan model pada Tabel 5, model SARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹² memiliki nilai RMSE, MAE, MAPE terkecil. Model tersebut terpilih sebagai model terbaik untuk memodelkan nilai ekspor karet Provinsi Jambi periode Januari 2014 hingga Oktober 2022.

Peramalan Data Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi Periode November 2022 - Desember 2023

Setelah diperoleh model terbaik pada pembahasan sebelumnya, model SARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹² digunakan untuk melakukan peramalan. Hasil ramalan yang dihasilkan berupa angka ramalan nilai ekspor karet Provinsi Jambi periode November 2022 sampai dengan Desember 2023 dapat dilihat pada Tabel 6. Plot *time series* nilai ekspor karet dan angka ramalannya terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5 Plot *Time Series* Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi dan Angka Ramalannya

Tabel 6 Angka Ramalan Nilai Ekspor Karet Provinsi Jambi November 2022 - Desember 2023

Bulan	Angka Ramalan Titik	Selang Interval Angka Ramalan	
		Batas Bawah	Batas Atas
(1)	(2)	(3)	(4)
November 2022	29.061.621	14.914.735	43.208.506
Desember 2022	32.203.218	14.393.312	50.013.123
Januari 2023	36.282.143	16.643.914	55.920.372
Februari 2023	32.323.045	11.690.389	52.955.702
Maret 2023	34.808.467	13.615.788	56.001.146
April 2023	37.518.592	16.005.113	59.032.071
Mei 2023	37.535.051	15.836.134	59.233.968
Juni 2023	39.069.625	17.262.977	60.876.273
Juli 2023	41.061.926	19.192.511	62.931.340
Agustus 2023	36.304.034	14.397.991	58.210.077
September 2023	37.362.668	15.435.230	59.290.106
Oktober 2023	34.631.140	12.691.197	56.571.083
November 2023	35.564.102	13.072.725	58.055.480
Desember 2023	36.277.620	13.469.887	59.085.352

Berdasarkan data ramalan di atas, diperkirakan nilai ekspor karet Provinsi Jambi menurun. Secara kumulatif nilai ekspor karet dan olahannya tahun 2022 diperkirakan menurun sekitar 4,14 persen dibanding tahun 2021. Pada tahun 2023, nilai ekspor masih diperkirakan menurun, yaitu sekitar 5,62 persen dibanding tahun 2022.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah kelompok komoditi industri berkontribusi sebesar 34,41 persen dari total ekspor non migas asal Jambi. Komoditi karet dan olahannya memberikan peranan yang paling tinggi dibanding komoditi lainnya pada kelompok ini, yaitu sebesar 15,87 persen. Model terbaik untuk memodelkan data nilai ekspor karet Provinsi Jambi adalah SARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹². Hasil peramalan menunjukkan bahwa nilai ekspor karet Provinsi Jambi tahun 2022 dan 2023 cenderung menurun.

Hasil ramalan ini dapat dijadikan *early warning* bagi pemerintah dan *stakeholder* terkait. Saran yang dapat diberikan untuk pemerintah adalah menyusun strategi dan kebijakan yang tepat untuk mengendalikan ekspor karet, sehingga ekspor karet dapat meningkat. Kebijakan yang dapat dilakukan antara lain dengan menjaga harga karet di level petani. Selain itu pemerintah juga perlu mengedukasi petani agar produk yang mereka hasilkan lebih berkualitas. Pemerintah juga perlu mendorong pelaku usaha agar mereka mengeksport produknya dari pelabuhan Jambi, bukan dari pelabuhan yang berada di provinsi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmala, Q. S., & Sucipto, L. (2022). Metode ARIMA , ARIMAX , dan SARIMA : Sebuah Meta- Analisis Perbedaan Tingkat Akurasi Peramalan Data Time Series. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 6(3), 502-509.
- Aruan, S. S. (2021). Perbandingan Metode ARIMA dan SARIMA dalam Peramalan Penjualan Kelapa. *JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, 2(2), 186-198. <https://doi.org/10.46510/jami.v2i2.82>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). Analisis Komoditas Ekspor 2012-2018 Sektor Pertanian, Industri, dan Pertambangan. Jakarta: BPS RI.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022a). Analisis Komoditas Ekspor 2017-2021 Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan; Industri Pengolahan; Pertambangan dan Lainnya. Jakarta: BPS RI.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022b). *Berita Resmi Statistik Perkembangan Ekspor Impor Provinsi Jambi Oktober 2022*. Jambi: BPS Provinsi Jambi.
- Başer, U., Bozoğlu, M., Eroğlu, N.A., & Topuz, B.K. (2018). Forecasting Chestnut Production and Export of Turkey Using ARIMA Model. *Turkish Journal of Forecasting*, 02(2), 27-33. <https://doi.org/10.34110/forecasting.482789>

- Cryer, J. & Chan, K. (2008). *Time Series Analysis with Application in R*. Iowa: Springer.
- Dave, E., Leonardo, A., Jeanice, M., & Hanafiah, N. (2021). Forecasting Indonesia Exports using a Hybrid Model ARIMA-LSTM. *Procedia Computer Science*, 179(2020), 480-487. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.031>
- Erlina, R., & Azhar, R. (2020). Forecasting Model of Agriculture Commodity of Value Export of Coffee; Application of Arima Model. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(3), 257-263. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i3.257-263>
- Gooijer, J. G. D., & Hyndman, R. J. (2006). 25 Years of Time Series Forecasting. *International Journal of Forecasting*, 22, 443 - 473.
- Ilmiah, R. D., & Oktora, S. I. (2021). ARIMA Intervention Model for Measuring the Impact of the Lobster Seeds Fishing and Export Ban Policy on the Indonesian Lobster Export. *Journal of Physics: Conference Series*, 2123(1), 12-14. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2123/1/012011>
- Kim, C.B. (2018). Leverage Effect of HRCI Volatility and the Volatility Impact on Korean Export Container Volume before and after the Global Financial Crisis: Application of ARIMA-EGARCH and GIRF. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 34(3), 227-233, doi:10.1016/j.ajsl.2018.09.006.
- Kumar, G. & Gupta, S. (2010). Forecasting Exports Of Industrial Goods From Punjab - An Application Of Univariate Arima Model. *Annals of the University of Petrosani, Economics*, 10(4),169-180.
- Lu, J. (2015). Forecasting of U.S. Total Textiles and Apparel Export to The World in Next 10 Years(2015-2025). *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 9(2), 1-8.
- Lufika, R. D., Syhariza, Asmadi, D., Fradinata, E., Erwan, F., Arifin, R., & Natasya, L. N. (2022). Peramalan Produksi Neelam Parfum Menggunakan Metode Sarima Untuk Memenuhi Permintaan Ekspor (Studi Kasus: Arc Usk). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(2), 24-31.
- Nasirudin, F., Pindianti, M., Said, D. I. S., & Widodo, E. (2022). Peramalan Jumlah Produksi Kopi Di Jawa Timur Pada Tahun 2020-2021 Menggunakan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (Sarima). *Agrium*, 25(1), 34-43. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/viewFile/8211/7281>
- Nugroho, A. D., & Prasada, I. Y. (2020). Performance and forecast of Indonesian pepper exports to Italy. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(5), 927-934.

- Rakmawann, S. (2019). Peramalan Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia Menggunakan Model Arima. *Jurnal Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya*, 7(2), 44-48.
- Ruslan, R., Harahap, A. S., & Sembiring, P. (2013). Peramalan nilai ekspor di Provinsi Sumatera Utara dengan Metode Arima Box-Jenkins. *Saintia Matematika*, 1(6), 579-589.
- Sukirno, S. (2010). Makroekonomi Teori Pengantar. Edisi Ketiga. Jakarta: PT. Raja Grasindo Perseda.
- Weerasinghe, W. P. M. C. N., & Jayasundara, D. D. M. (2021). Modelling Pepper Export Income in Sri Lanka Using Deterministic Decomposition and Seasonal ARIMA Models. *Journal of Statistics and Applications*, 19(2), 89-100.
- Wei, W. W. S. (2006). Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods. 2nd edition. New York: Pearson Education Inc.
- Zuhdi, F., Rambe, K. R., & Rahmadona, L. (2022). Analysis of Competitiveness and Forecasting of Indonesian Tea Exports to Main Destination Countries. *Media Ekonomi Dan Manajemen*, 37(2), 240-251.
<https://doi.org/10.24856/mem.v37i2.2888>