

PERAMALAN FAKTOR-FAKTOR PEREKONOMIAN YANG MEMENGARUHI NILAI EKSPOR MINYAK KELAPA SAWIT INDONESIA MENGGUNAKAN VECM

Ni Putu Manik Maharani¹, I Wayan Sumarjaya², I Gusti Ayu Made Srinadi³

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [e-mail: manikmhr14@gmail.com]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [e-mail: sumarjaya@unud.ac.id]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [e-mail:srinadi@unud.ac.id]

Abstract: *Forecasting is predicting future events. The forecasting process involves the use of time series data. Time series models that are often used for forecasting are vector autoregressive (VAR) models and vector error correction models (VECM). The aim of this research is to determine the model and forecasting results on Indonesian palm oil production, CPO prices on the international market, inflation, money supply, USD exchange rate, and the value of Indonesian palm oil exports. The data used comes from BPS, BI, and Index Mundi, covering the period January 2017 to December 2021. Based on the optimum lag of the VECM model, the research results show that the VECM(1) model is suitable for use. In parameter estimation, there is a long-term relationship between the Indonesian palm oil export value variable and the other five variables, and there is a short-term relationship between the observed variables. The average monthly forecasting results for Indonesian palm oil production is 4.211.539 tons, the price of CPO on the international market is 2.583,96 USD/metric ton, inflation is 0,1365938333 percent, the M1 money supply is 3.051.982 billion rupiah, the USD exchange rate is 14.115,48 rupiah and the export value of Indonesian palm oil is 4.641.307 thousand US dollars.*

Keywords: *Forecasting, VECM, Economic Factors, CPO.*

Abstrak: *Peramalan adalah memprediksi peristiwa pada masa depan. Proses peramalan melibatkan penggunaan data deret waktu (time series). Model deret waktu yang sering digunakan untuk peramalan adalah model vector autoregressive (VAR) dan vector error correction model (VECM). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model dan hasil peramalan pada produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar internasional, inflasi, jumlah uang beredar M1, kurs USD, dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia. Data yang digunakan bersumber dari BPS, BI, dan Index Mundi, mencakup periode Januari 2017 hingga Desember 2021. Berdasarkan lag optimum model VECM, hasil penelitian menunjukkan model VECM(1) cocok digunakan. Dalam estimasi parameter, terdapat hubungan jangka panjang antara variabel nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan kelima variabel lainnya, dan terdapat hubungan jangka pendek antar variabel yang diamati. Hasil peramalan rata-rata bulanan untuk produksi minyak kelapa sawit Indonesia adalah 4.211.539 ton, harga CPO di pasar Internasional adalah 2.583,96 USD/metrik ton, inflasi adalah 0,1365938333 persen, jumlah uang beredar M1 adalah 3.051.982 milyar rupiah, kurs USD adalah 14.115,48 rupiah dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia adalah 4.641.307 ribuan dolar US.*

Kata Kunci: *Peramalan, VECM, Faktor Ekonomi, CPO*

PENDAHULUAN

Peramalan adalah memprediksi peristiwa pada masa depan. Proses peramalan melibatkan penggunaan data deret waktu (*time series*). Deret waktu adalah serangkaian observasi atau pengamatan terhadap peristiwa, kejadian, atau variabel secara berurutan pada interval waktu tertentu. Interval waktu berupa data harian, bulanan, tahunan, tergantung pada frekuensi pengamatan yang diperlukan untuk analisis tertentu. Analisis deret waktu dapat dibagi menjadi dua yaitu analisis deret waktu univariat dan multivariat. Model deret waktu multivariat yang sering digunakan untuk peramalan adalah model *vector autoregressive* (VAR).

Model VAR memiliki kelebihan dalam hal fleksibilitas, karena model VAR dapat diestimasi menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) secara terpisah pada setiap persamaan, model VAR tidak memerlukan penentuan variabel mana yang endogen atau eksogen. Ketiga, dalam beberapa kasus, metode VAR sering kali memberikan hasil peramalan yang lebih baik daripada pendekatan simultan yang lebih kompleks lainnya, seperti model *Bayesian structural time series* (Rachbini, et al., 2021).

Iskandar (2015) yang membicarakan VAR untuk menganalisis dampak perubahan harga *crude palm oil* (CPO) dunia terhadap *value* ekspor komoditas kelapa sawit dan perekonomian Indonesia.

Pada penelitian tersebut disimpulkan bahwa perubahan harga CPO di pasar dunia berdampak positif terhadap *value* ekspor komoditi kelapa sawit, pertumbuhan perekonomian, jumlah uang yang beredar, dan laju inflasi. Namun, perubahan dalam harga minyak sawit mentah (CPO) di pasar dunia memberikan dampak negatif pada nilai tukar riil rupiah.

Pramartha & Setyari (2020) meneliti pengaruh produksi, nilai tukar dolar Amerika Serikat, dan inflasi terhadap ekspor minyak sawit Indonesia. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa secara simultan variabel produksi, nilai tukar dolar Amerika Serikat, dan inflasi berpengaruh signifikan terhadap ekspor minyak sawit di Indonesia pada tingkat signifikansi 5%. Namun, dalam studi tersebut, Pramartha & Setyari (2020), menerapkan analisis regresi linear berganda pada data deret waktu. Penggunaan metode tersebut sebenarnya kurang sesuai dengan sifat data deret waktu. Menurut Greene (2012), hal ini disebabkan regresi linear berganda tidak bisa mengamati hubungan dinamis sebab–akibat dari keempat variabel yang ada dalam deret waktu tersebut.

Salah satu model yang dapat memperhitungkan sifat autokorelasi data deret waktu adalah model *vector autoregressive* (VAR). Nilai lampau dari setiap variabel dalam model VAR digunakan untuk menjelaskan variabel dependen. Oleh karena itu, jika data deret waktu stasioner dan tidak memiliki kointegrasi, maka lebih baik menggunakan model *vector autoregressive* (VAR). Namun, jika data dalam deret waktu terdapat adanya hubungan kointegrasi antara variabel–variabel tersebut, maka *vector error correction model* (VECM) bisa digunakan. *Vector error correction model* (VECM) adalah jenis model *vector autoregressive* (VAR) yang terestriksi.

Penelitian dengan pendekatan VECM dilakukan oleh Rumahorbo (2023) yang meneliti penerapan VECM dalam identifikasi faktor yang memengaruhi harga *crude palm oil* Indonesia. Pada penelitian tersebut disimpulkan bahwa ada hubungan signifikan dalam jangka pendek antara berbagai peubah. Peubah yang secara signifikan memengaruhi harga CPO Indonesia pada tingkat signifikansi 5% dalam jangka pendek meliputi harga CPO Indonesia satu periode sebelumnya, volume ekspor CPO satu periode sebelumnya, nilai ekspor CPO satu periode sebelumnya dan nilai tukar rupiah satu hingga tiga periode sebelumnya. Namun, dalam studi tersebut, Rumahorbo (2023), tidak terdapat uji kenormalan residual model VECM. Uji kenormalan merupakan bagian dari uji diagnostik model. Diagnostik model dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi apakah model yang terbentuk telah sesuai atau belum. Model dianggap sesuai jika telah memenuhi asumsi – asumsi penting, yaitu asumsi mengenai kebebasan residual dan bersifat *white noise*.

Oleh karena itu, Penelitian yang dilakukan yaitu peramalan mengenai pengaruh produksi, harga CPO di pasar internasional, inflasi, jumlah uang beredar, kurs USD, dan nilai ekspor terhadap minyak kelapa sawit Indonesia. Data yang digunakan yaitu data historis dari produksi minyak kelapa sawit, harga CPO di pasar internasional, inflasi, jumlah uang beredar, kurs USD, dan data nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia. Model peramalan yang digunakan yaitu model *vector autoregressive* (VAR) jika data deret waktu stasioner dan tidak memiliki kointegrasi, tetapi jika terdapat kointegrasi maka model peramalan yang tepat adalah menggunakan model *vector error correction model* (VECM).

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe data kuantitatif. Data penelitian tersebut merupakan data sekunder. Data yang diperoleh adalah data perkebunan minyak kelapa sawit dan perekonomian Indonesia yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS), Bank Indonesia, dan *Index Mundi*. Periode data adalah bulanan pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2021.

2.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan enam variabel deret waktu. Variabel yang digunakan berupa data produksi minyak kelapa sawit, harga CPO di pasar internasional, inflasi, jumlah uang beredar M1, kurs USD, dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia setiap bulannya. Enam variabel deret waktu yang digunakan dalam penelitian ini merupakan variabel endogen, dan uraian lengkapnya disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Definisi	Skala
y_{1t}	Produksi minyak kelapa	Produk olahan primer	Rasio

	sawit pada waktu ke- t	yang telah melalui proses pengolahan untuk menjadi minyak sawit jadi atau setengah jadi (BPS, 2023)	
y_{2t}	Harga CPO di Pasar Internasional pada waktu ke- t	Jumlah nilai uang atau setara dengan alat tukar lainnya, yang harus dibayarkan atas produk CPO, pada waktu yang ditentukan dan di pasar internasional. (KBBI, 2023)	Rasio
y_{3t}	Inflasi pada waktu ke- t	Kecenderungan kenaikan harga untuk barang dan jasa yang biasanya berlangsung secara terus-menerus (BPS, 2023)	Rasio
y_{4t}	Jumlah Uang Beredar, M1 pada waktu ke- t	Jumlah uang kartal dan giral yang beredar di masyarakat (BI, 2020)	Rasio
y_{5t}	Kurs USD pada waktu ke- t	Nilai tukar mata uang dolar amerika Serikat terhadap rupiah (KBBI, 2023)	Rasio
y_{6t}	Nilai ekspor minyak kelapa sawit pada waktu ke- t	Nilai dari Kegiatan menjual minyak kelapa sawit ke pasar luar negeri yang mengacu pada <i>Free On Board</i> (BPS, 2023)	Rasio

2.3 Teknik Pengolahan Data

Data yang terkumpul akan disiapkan untuk diolah dan dianalisis menggunakan bantuan *software* Eviews dengan metode VAR jika data deret waktu stasioner dan tidak memiliki kointegrasi, namun jika terdapat kointegrasi maka model peramalan yang tepat adalah menggunakan metode VECM.

1. Melakukan analisis deskriptif data untuk memberikan pemahaman umum tentang produksi minyak kelapa sawit, harga CPO di pasar internasional, inflasi, jumlah uang beredar, kurs USD, dan nilai ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia.

2. Melakukan uji stasioneritas dengan persamaan

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

dalam persamaan (1), ε_t adalah *white noise error*, dan $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$ dan seterusnya.

Hipotesis pengujian stasioneritas dengan *unit root* dapat dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Data belum stasioner ($\delta_1 = 1$),

H_1 : Data telah stasioner ($\delta_1 < 1$).

jika nilai kritis yang dihasilkan lebih kecil daripada nilai yang tercantum dalam nilai statistik ADF, maka kesimpulannya adalah menerima hipotesis H_0 , yang berarti bahwa data dianggap belum mencapai tingkat stasioner (Ekananda, 2016). Apabila data tidak memenuhi kriteria stasioneritas, maka dilakukan *differencing* terhadap data hingga mencapai tingkat stasioneritas.

3. Melakukan penentuan *lag* optimum pada model yang diperoleh berdasarkan kriteria

$$FPE(p) = \left[\frac{T+Kp+1}{T-Kp-1} \right]^K |\tilde{\Sigma}_u(p)|, \quad (2)$$

$$AIC(p) = \ln |\tilde{\Sigma}_u(p)| + \frac{2pK^2}{T}, \quad (3)$$

$$SC(p) = \ln |\tilde{\Sigma}_u(p)| + \frac{\log(T)}{T} pK^2, \quad (4)$$

$$HQ(p) = \ln |\tilde{\Sigma}_u(p)| + \frac{2\log(\log(T))}{T} pK^2. \quad (5)$$

(Lütkepohl, 2005)

dengan $\tilde{\Sigma}_u(p)$ adalah nilai duga *maximum likelihood estimation* (MLE) dari Σ_u , T merupakan ukuran sampel, K adalah jumlah variabel endogen dalam model, dan p adalah jumlah parameter.

4. Melakukan uji stabilitas, Model dikatakan stabil apabila kondisi pada model memenuhi persamaan

$$\det(I_k - A_1 z - \dots - A_p z^p) \neq 0 \text{ untuk } |z| \leq 1 \quad (6)$$

dengan, z adalah modulus bilangan kompleks.

5. Melakukan uji kausalitas Granger menggunakan persamaan

$$\begin{pmatrix} x_t \\ y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \end{pmatrix} + \sum_{k=1}^p \begin{bmatrix} \alpha_{11,k} & \alpha_{12,k} \\ \alpha_{21,k} & \alpha_{22,k} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{xt} \\ u_{yt} \end{pmatrix} \quad (7)$$

dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \alpha_{21,k} = 0 \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, p \text{ (} x \text{ tidak granger cause } y \text{)}$$

$$H_1: \alpha_{21,k} \neq 0 \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, p \text{ (} x \text{ granger cause } y \text{)}$$

dengan statistik uji yang digunakan

$$F = \left[\frac{RSS_r - RSS_u}{o} \right] / \left[\frac{RSS_u}{T - (o + q - 1)} \right] \quad (8)$$

dengan RSS_r dan RSS_u adalah jumlah kuadrat residual dari model, o dan q adalah jumlah *lag* pada model. Kriteria uji kausalitas Granger adalah membandingkan nilai statistik uji F dengan nilai kritis F atau membandingkan probabilitas dengan tingkat signifikansi α . Jika $F >$ nilai kritis F atau $p - \text{value} < \alpha$, maka H_0 ditolak (Lütkepohl & Kratzig, 2004).

6. Melakukan uji kointegrasi Johansen, yaitu *trace test* dan *maximum eigenvalue test*. Secara matematis, dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\lambda_{\text{trace}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (9)$$

dan statistik uji *max*

$$\lambda_{\text{max}}(r) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (10)$$

dengan r adalah jumlah vektor kointegrasi yang dicari dan n adalah jumlah variabel dalam model, dengan hipotesis sebagai berikut

$$H_0: \text{tidak terjadi kointegrasi (} r = 0 \text{),}$$

$$H_1: \text{terjadi kointegrasi (} r > 0 \text{).}$$

Kriteria pengujian adalah jika nilai *trace statistic* dan *max statistic* lebih besar dari nilai tabel *critical value*, maka H_0 ditolak, yang berarti terdapat kointegrasi antar variabel – variabel tersebut (Enders, 2015). Apabila terdapat satu atau lebih hubungan kointegrasi dalam data, maka estimasi parameter dalam *vector error correction model* (VECM) dapat dilanjutkan. Namun, jika tidak maka estimasi parameter dalam *vector autoregressive* (VAR).

7. Melakukan estimasi parameter model dengan menggunakan metode *Multivariate Least Square* (MLS), dapat dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut

$$\ln l = -\frac{KT}{2} \ln 2\pi - \frac{T}{2} \ln |\Sigma_u| - \frac{1}{2} \Sigma_{t=1}^T (\Delta y_t - \Pi y_{t-1})' \Sigma_u^{-1} (\Delta y_t - \Pi y_{t-1}) \quad (11)$$

pengujian signifikansi parameter menggunakan uji t . Kriteria pengujian uji t diukur dengan tingkat signifikansi 5% dan nilai t_{tabel} . Dengan demikian, hasil pengujian signifikansi parameter untuk model VECM dirumuskan dengan hipotesis H_0 merupakan parameter tidak signifikan ($\hat{\Gamma}_i = 0$) dan H_1 merupakan parameter signifikan ($\hat{\Gamma}_i \neq 0$). Apabila nilai $|t_{\text{stat}}|$ lebih besar dari $|t_{\text{tabel}}|$, maka H_0 ditolak, yang berarti parameter signifikan.

8. Melakukan diagnostik model menggunakan uji *portmanteau* dan uji Lomnicki-Jarque-Bera (LJB) yang dirumuskan sebagai berikut

$$Q_h = T \sum_{i=1}^h \text{tr}(\hat{R}_i' \hat{R}_u^{-1} \hat{R}_i \hat{R}_u^{-1}) \quad (12)$$

Uji ini mengajukan dua hipotesis berikut:

$H_0 : R_i = 0, i = 1, 2, 3, \dots, h$ (tidak ada autokorelasi pada *error*)

$H_1 : R_i \neq 0, i = 1, 2, 3, \dots, h$ (terdapat autokorelasi pada *error*)

dengan T adalah jumlah pengamatan untuk *error*, R_i adalah matriks korelasi *error* dari model VAR sampai lag ke h dengan ukuran $k \times k$, R_u adalah matriks korelasi *error* dari model dengan ukuran $k \times k$, h adalah lag VAR. Secara asimtotik, uji *portmanteau* memiliki distribusi *Chi-square* dengan derajat kebebasan $K^2(h-p)$ dan daerah kritisnya yaitu, tolak H_0 jika $Q_h > \chi^2_{K^2(h-p); \alpha}$ atau $p - \text{value} < \alpha$, yang menunjukkan terdapat autokorelasi pada *error*.

dan uji Lomnicki-Jarque-Bera

$$LJB_K = s_3^2 + s_4^2, \quad (13)$$

dengan hipotesis H_0 residual model menyebar normal dan H_1 residual model tidak menyebar normal. Secara *asymptotic*, uji LJB ini memiliki distribusi *Chi-Square* dengan derajat kebebasan $2K$ dan daerah kritis pada uji LJB adalah tolak H_0 jika $LJB_K > \chi^2_{2K; \alpha}$ atau $p - \text{value} < \alpha$.

untuk membuktikan bahwa asumsi-asumsi telah terpenuhi. Asumsi yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

- Residual model tidak terjadi autokorelasi.
- Residual model menyebar normal.
- Model yang dihasilkan merupakan model yang stabil.

Bila semua asumsi terpenuhi, dapat dilanjutkan ke langkah kesembilan, namun jika terdapat asumsi yang tidak terpenuhi Kembali pada Langkah ketiga.

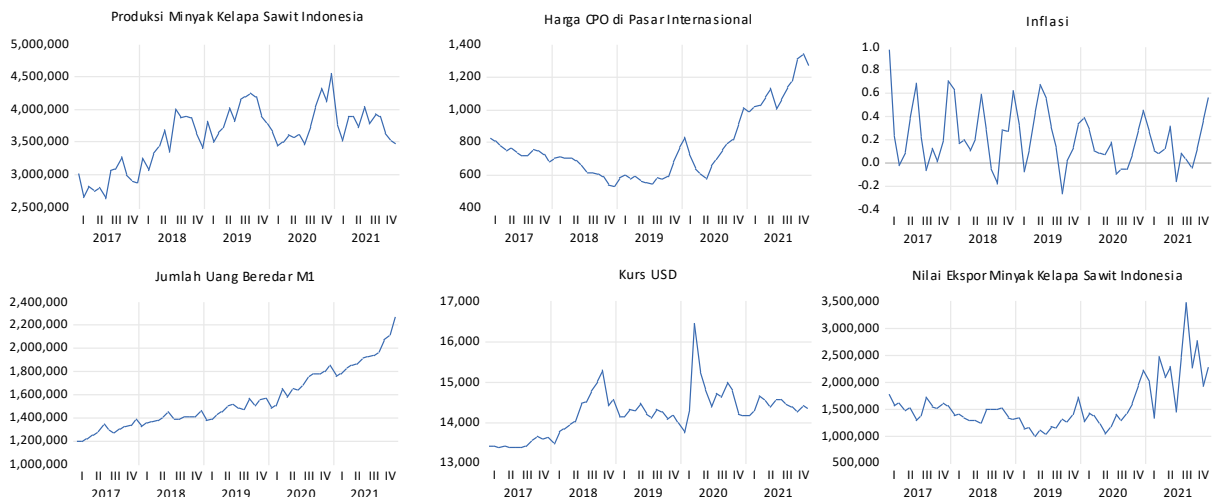
- Melakukan analisis *Impulse Response Function* (IRF) menggunakan persamaan

$$y_t = v + \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i} \quad (14)$$

untuk melihat pengaruh perubahan guncangan (*shock*)

- Melakukan analisis *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD) menggunakan persamaan

$$\begin{aligned} y_{j,t}(h) &= \sum_{i=0}^{h-1} (a_{j1,i} \varepsilon_{1,t+h-i} + \dots + a_{jK,i} \varepsilon_{K,t+h-i}) \\ &= \sum_{k=1}^K (a_{jk,0} \varepsilon_{k,t+h} + a_{jk,1} \varepsilon_{k,t+h-1} + \dots + a_{jk,h-1} \varepsilon_{k,t+1}) \end{aligned} \quad (15)$$



untuk mengetahui besar pengaruh guncangan (*shock*)

PEMBAHASAN

3.1 Analisis Deskriptif

Gambar 1 Plot Deret Waktu Data Produksi Minyak Kelapa Sawit Indonesia, Harga CPO di Pasar Internasional, Inflasi, Jumlah Uang Beredar M1, Kurs USD, dan Nilai Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia

Inflasi dan kurs USD menunjukkan fluktuasi yang konstan. Hal ini menunjukkan bahwa data inflasi(y_{3t}) dan kurs USD(y_{5t}) bersifat stasioner. Sementara itu, produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar internasional, jumlah uang beredar M1, dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia menunjukkan bahwa plot data deret waktu memiliki tren naik dan turun disertai dengan fluktuasi yang tidak teratur tiap bulannya, sehingga data produksi minyak kelapa sawit Indonesia(y_{1t}), harga CPO di pasar internasional(y_{2t}), jumlah uang beredar M1(y_{4t}), dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia(y_{6t}) memiliki indikasi bersifat nonstasioner.

3.2 Uji Stasioneritas Data

Uji stasioneritas data merupakan syarat yang sangat penting dalam analisis data deret waktu untuk menghindari regresi lancung (*spurious regression*). Untuk memastikan bahwa data yang dianalisis telah stasioner secara formal, maka dilakukan pengujian *augmented Dickey-Fuller unit root test*

Variabel	Nilai Kritis (α)	Level		1st Difference	
		Statistik t	p-value	Statistik t	p-value
y_{1t}	t_ρ	-2,484900	0,1242	-10,74076	0,0000
	5%	-2,911730		-2,912631	
y_{2t}	t_ρ	0,615876	0,9891	-5,640978	0,0000
	5%	-2,911730		-2,912631	
y_{3t}	t_ρ	-6,279156	0,0000	-7,844634	0,0000
	5%	-2,912631		-2,915522	
y_{4t}	t_ρ	2,038207	0,9999	-8,934329	0,0000
	5%	-2,912631		-2,912631	
y_{5t}	t_ρ	-3,081545	0,0334	-8,600239	0,0000
	5%	-2,911730		-2,912631	
y_{6t}	t_ρ	-1,887214	0,3360	-12,30324	0,0000
	5%	-2,912631		-2,912631	

(ADF Test). Pengujian *unit root* memberikan hasil seperti yang terlihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2 Uji Stasioneritas Data

Nilai statistik uji y_{1t} , y_{2t} , y_{4t} , dan y_{6t} lebih besar dari nilai kritis pada tingkat signifikansi 5% atau $p - value$ lebih besar dari $\alpha = 0,05$ yang berarti keempat data tersebut terindikasi tidak stasioner dan perlu dilakukan *differencing*. Sementara itu, y_{3t} dan y_{5t} memiliki $p - value$ yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ yang berarti masing-masing data y_{3t} dan y_{5t} bersifat stasioner pada level atau $I(0)$. Selanjutnya, keenam variabel menunjukkan kesimpulan bahwa data bersifat stasioner pada *differencing* pertama atau $I(1)$, sehingga data dapat digunakan dalam memodelkan peramalan.

3.3 Identifikasi Lag Optimum

Tabel 3 Hasil Lag Optimum

Lag	FPE	AIC	SC	HQ
0	$9,19 \times 10^{38}$	106,7440	106,9650*	106,8292
1	$3,09 \times 10^{38}$	105,6446	107,1916	106,2412*
2	$4,55 \times 10^{38}$	105,9835	108,8565	107,0915
3	$4,60 \times 10^{38}$	105,8625	110,0614	107,4818
4	$3,97 \times 10^{38}$	105,4467	110,9717	107,5775
5	$2,00 \times 10^{38}$ *	104,2659*	111,1169	106,9081

Berdasarkan hasil *lag* pada Tabel 3 terlihat bahwa SC menunjukkan bahwa *lag* yang signifikan adalah *lag* 0, sementara itu FPE dan AIC menunjukkan bahwa *lag* yang signifikan adalah 5, dan HQ menunjukkan bahwa *lag* yang signifikan adalah 1. Mengingat jumlah *lag* yang terlalu banyak dapat mengakibatkan *over-fitting*, maka panjang *lag* 5 tidak dapat dipilih. Kemudian, *lag* 0 merupakan nilai variabel pada waktu yang sama atau saat ini dan tidak memberikan informasi baru atau

menggambarkan pergeseran waktu, maka *lag* 0 tidak dapat dipilih, sehingga dipilihlah *lag* 1 sebagai *lag* optimum.

3.4 Uji Stabilitas Data

Tabel 4 Nilai Akar Unit (*Unit Root*)

Akar	Modulus
0,722921	0,722921
-0,518862	0,518862
-0,246243 - 0,256826i	0,355802
-0,246243 + 0,256826i	0,355802
0,309942 - 0,032742i	0,311666
0,309942 + 0,032742i	0,311666

Pada Tabel 4, uji stabilitas dilakukan dengan menghitung akar-akar karakteristik dari model, dan hasil menunjukan bahwa nilai-nilai akar karakteristik tersebut kurang dari satu. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model peramalan yang diuji bersifat stabil.

3.5 Uji Kointegrasi

Tabel 5 Hasil Uji Kointegrasi dengan Metode *Johansen's Cointegration Test (Trace Statistics)*

Null Hypothesis	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	Probability
$r = 0 *$	0,732383	224,0908	117,7082	0,0000
$r \leq 1 *$	0,531237	148,9535	88,80380	0,0000
$r \leq 2 *$	0,516581	105,7670	63,87610	0,0000
$r \leq 3 *$	0,424387	64,33531	42,91525	0,0001
$r \leq 4 *$	0,366147	32,85309	25,87211	0,0057
$r \leq 5$	0,113463	6,864627	12,51798	0,3589

Tabel 6 Hasil Uji Kointegrasi dengan Metode *Johansen's Cointegration Test (Maximum Eigenvalue Statistics)*

Null Hypothesis	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	Probability
$r = 0 *$	0,732383	224,0908	117,7082	0,0000
$r \leq 1 *$	0,531237	148,9535	88,80380	0,0000
$r \leq 2 *$	0,516581	105,7670	63,87610	0,0000
$r \leq 3 *$	0,424387	64,33531	42,91525	0,0001
$r \leq 4 *$	0,366147	32,85309	25,87211	0,0057
$r \leq 5$	0,113463	6,864627	12,51798	0,3589

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6 di atas, dapat dilihat bahwa nilai *trace statistic* dan *maximum eigenvalue* pada $r = 0$, $r \leq 1$, $r \leq 2$, $r \leq 3$, dan $r \leq 4$ memiliki nilai yang lebih besar dari *critical value* pada tingkat signifikansi 5%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan jangka panjang antara variabel, maka menyebabkan dilakukannya analisis *vector error correction model* (VECM).

3.6 Estimasi Parameter VECM

Tabel 7 Hasil Estimasi Jangka Panjang VECM

Error Correction	$\Delta y_{6,t-1}$	t_{stat}
ect1	-0,353908	-2,84140
ect 2	-0,000590	-8,52192
ect 3	$-8,06 \times 10^{-7}$	-4,38484
ect 4	-0,362919	-6,98248

ect 5	0,022273	8,66014
-------	----------	---------

Mengindikasikan adanya hubungan kointegrasi jangka panjang yang signifikan antara variabel nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan variabel produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar Internasional, inflasi, jumlah uang beredar, dan kurs USD pada tingkat signifikansi 5%. Hal ini dapat diamati dari nilai $|t_{stat}|$ pada kelima persamaan kointegrasi, yang secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan nilai $|t_{tabel}| = 1,673565$.

Dengan merujuk pada hasil uji kointegrasi dan penentuan panjang *lag* optimum, ditemukan bahwa model VECM yang tepat adalah VECM(1) dengan lima rangking kointegrasi.

$$\begin{aligned}
\Delta^2 y_1 &= -4416,433 - 0,033169\Delta^2 y_{1,t-1} + 1183,091\Delta^2 y_{2,t-1} - 187760\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad - 0,096937\Delta^2 y_{4,t-1} + 21,18687\Delta y_{5,t-1} + 0,015863\Delta^2 y_{6,t-1} - \\
&\quad 1,322959ECT_{t-1} - 1231,169ECT_{t-2} + 242253,8ECT_{t-3} + \\
&\quad 1,741899ECT_{t-4} - 14,65609ECT_{t-5}. \\
\Delta^2 y_2 &= -1,070127 - 2,57 \times 10^5 \Delta^2 y_{1,t-1} + 0,378982\Delta^2 y_{2,t-1} + 7,379416\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 6,24 \times 10^5 \Delta^2 y_{4,t-1} - 0,017883\Delta y_{5,t-1} - 3,77 \times 10^5 \Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 4,75 \times 10^5 ECT_{t-1} - 1,363282ECT_{t-2} - 55,61611ECT_{t-3} + \\
&\quad 0,000154ECT_{t-4} - 0,032413ECT_{t-5}. \\
\Delta y_3 &= 0,012293 + 3,42 \times 10^8 \Delta^2 y_{1,t-1} - 0,000764\Delta^2 y_{2,t-1} + 0,416469\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad - 1,53 \times 10^7 \Delta^2 y_{4,t-1} - 0,000145\Delta y_{5,t-1} - 1,30 \times 10^8 \Delta^2 y_{6,t-1} - \\
&\quad 1,20 \times 10^7 ECT_{t-1} - 0,000247ECT_{t-2} - 0,852788ECT_{t-3} + \\
&\quad 1,65 \times 10^6 ECT_{t-4} - 1,30 \times 10^5 ECT_{t-5}. \\
\Delta^2 y_4 &= 2590,417 - 0,019685\Delta^2 y_{1,t-1} - 36,12928\Delta^2 y_{2,t-1} + 67516,00\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 0,114107\Delta^2 y_{4,t-1} + 10,70690\Delta y_{5,t-1} + 0,028384\Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 0,032542ECT_{t-1} - 96,45480ECT_{t-2} - 97601,98ECT_{t-3} - \\
&\quad 1,546424ECT_{t-4} - 33,88644ECT_{t-5}. \\
\Delta y_5 &= 18,55282 + 8,88 \times 10^5 \Delta^2 y_{1,t-1} - 2,043292\Delta^2 y_{2,t-1} + 200,2183\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 0,003812\Delta^2 y_{4,t-1} - 0,004117\Delta y_{5,t-1} + 0,000324\Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 5,14 \times 10^6 ECT_{t-1} + 0,124597ECT_{t-2} + 2,717809ECT_{t-3} - \\
&\quad 0,007972ECT_{t-4} - 0,142800ECT_{t-5}. \\
\Delta^2 y_6 &= 1267,421 - 0,171889\Delta^2 y_{1,t-1} + 3875,553\Delta^2 y_{2,t-1} + 228723,5\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 1,476866\Delta^2 y_{4,t-1} + 121,1836\Delta y_{5,t-1} + 0,194517\Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 0,489938ECT_{t-1} - 4281,815ECT_{t-2} - 312589,4ECT_{t-3} - \\
&\quad 1,986444ECT_{t-4} - 232,9454ECT_{t-5}.
\end{aligned}$$

Tabel 8 Hasil Estimasi Jangka Pendek VECM

t_{stat}	$\Delta^2 y_1$	$\Delta^2 y_2$	Δy_3	$\Delta^2 y_4$	Δy_5	$\Delta^2 y_6$
$\Delta^2 y_{1,t-1}$	-0,23458	-0,94672	0,32624	-0,74571	0,42583	-0,94197
$\Delta^2 y_{2,t-1}$	1,43851	2,39600	-1,25423	-0,23531	-1,68462	3,65134
$\Delta y_{3,t-1}$	-0,93350	0,19077	2,79551	1,79803	0,67498	0,88114
$\Delta^2 y_{4,t-1}$	-0,11390	0,38148	-0,24239	0,71815	3,03744	1,34459
$\Delta y_{5,t-1}$	0,20793	-0,91255	-1,91474	0,56284	-0,02739	0,92153
$\Delta^2 y_{6,t-1}$	0,14451	-1,78522	-0,16021	1,38500	1,99920	1,37305

Berdasarkan hasil Tabel 8, apabila nilai $|t_{stat}|$ yang secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan nilai $|t_{tabel}| = 1,673565$ maka terdapat hubungan jangka pendek pada tingkat signifikansi 5%. Sehingga didapatkan hubungan jangka pendek yang signifikan antara variabel harga CPO di pasar Internasional dengan dirinya sendiri dan variabel nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia pada satu periode sebelumnya dengan tingkat signifikansi 5%. Selain itu, terdapat juga hubungan jangka pendek yang signifikan antara variabel inflasi dengan dirinya sendiri dan variabel kurs USD pada satu periode sebelumnya. Lalu, terdapat hubungan jangka pendek yang signifikan antara variabel jumlah uang beredar M1 dengan inflasi pada satu periode sebelumnya. Selanjutnya, variabel kurs USD menunjukkan hubungan jangka pendek yang signifikan dengan

variabel harga CPO di pasar internasional, jumlah uang beredar M1, dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia pada satu periode sebelumnya. Kemudian, terdapat pula hubungan jangka pendek yang signifikan antara variabel nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan variabel harga CPO di pasar internasional pada satu periode sebelumnya dengan tingkat signifikansi 5%.

3.7 Diagnostik Model

Diagnostik dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian suatu model. Jika model tersebut dianggap tidak sesuai, modifikasi perlu dilakukan. Pada bagian ini, dilakukan pengujian terhadap residual dari model dengan mempertimbangkan beberapa asumsi yang diperlukan dalam analisis residual sebagai berikut.

3.7.1 Uji Portmanteau

Didapatkan bahwa *lag* autokorelasi antarresidual terbesar adalah 56, dengan perolehan nilai Q-Stat = 1009,034 dan $p - value = 1,0000$. Dengan taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$, diperoleh nilai $p - value$ $1,0000 > 0,05$, kesimpulannya tidak terdapat autokorelasi dalam model yang dihasilkan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa asumsi mengenai tidak adanya autokorelasi pada residual terpenuhi.

3.7.2 Uji Kenormalan

Uji normalitas untuk model VECM umumnya menggunakan uji Jarque-Bera. Hasil uji normalitas terhadap residual dari model VECM menunjukkan nilai Jarque-Bera sebesar 13,49194 dengan $p - value$ sebesar 0,3343. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model VECM yang diestimasi pada data memiliki asumsi bahwa residual berdistribusi normal multivariat.

3.8 Peramalan

Tabel 9 Data Hasil Peramalan

Bulan	y_{1t}	y_{2t}	y_{3t}	y_{4t}	y_{5t}	y_{6t}
Jan 2022	4.317.064	2.245,955	0,151106	2.797.379	14.044,46	4.025.940
Feb 2022	4.302.535	2.303,718	0,148468	2.841.723	14.057,37	4.130.682
Mar 2022	4.286.608	2.362,589	0,145830	2.886.651	14.070,28	4.237.566
Apr 2022	4.269.285	2.422,567	0,143191	2.932.164	14.083,19	4.346.594
Mei 2022	4.250.565	2.483,653	0,140552	2.978.260	14.096,11	4.457.765
Jun 2022	4.230.447	2.545,847	0,137913	3.024.941	14.109,02	4.571.079
Jul 2022	4.208.932	2.609,148	0,135274	3.072.207	14.121,93	4.686.535
Agu 2022	4.186.019	2.673,557	0,132636	3.120.056	14.134,84	4.804.135
Sep 2022	4.161.710	2.739,073	0,129997	3.168.490	14.147,76	4.923.877
Okt 2022	4.136.003	2.805,697	0,127358	3.217.508	14.160,67	5.045.763
Nov 2022	4.108.899	2.873,429	0,124720	3.267.111	14.173,58	5.169.791
Des 2022	4.080.398	2.942,268	0,122081	3.317.298	14.186,49	5.295.962

Tabel 9, terlihat bahwa untuk prediksi minyak kelapa sawit Indonesia pada bulan Januari 2022 sebesar 4.317.064 ton dan perubahan turun pada setiap bulannya hingga Desember 2022 sebesar 4.080.398 ton. Kemudian untuk harga CPO dipasar internasional pada bulan Januari 2022 sebesar 2.245,955 USD/metrik ton dan perubahan naik pada setiap bulannya hingga Desember 2022 sebesar 2.942,268 USD/metrik ton. Selanjutnya untuk inflasi pada bulan Januari 2022 sebesar 0,151106 persen dan perubahan turun pada setiap bulannya hingga Desember 2022 sebesar 0,122081 persen. Lalu untuk jumlah uang beredar M1 pada bulan Januari 2022 sebesar 2.797.379 milyar rupiah dan perubahan naik pada setiap bulannya hingga Desember 2022 sebesar 3.317.298 milyar rupiah. Begitu pun dengan kurs USD pada bulan Januari 2022 14.044,46 rupiah dan perubahan naik pada setiap bulannya hingga Desember 2022 sebesar 14.186,49 rupiah. Juga pada ekspor minyak kelapa sawit Indonesia mengalami kenaikan pada setiap bulannya dari Januari 2022 sebesar 4.025.940 ribuan dolar US hingga Desember 2022 sebesar 5.295.962 ribuan dolar US.

3.9 Kausalitas Granger

Tabel 10 Kausalitas Granger

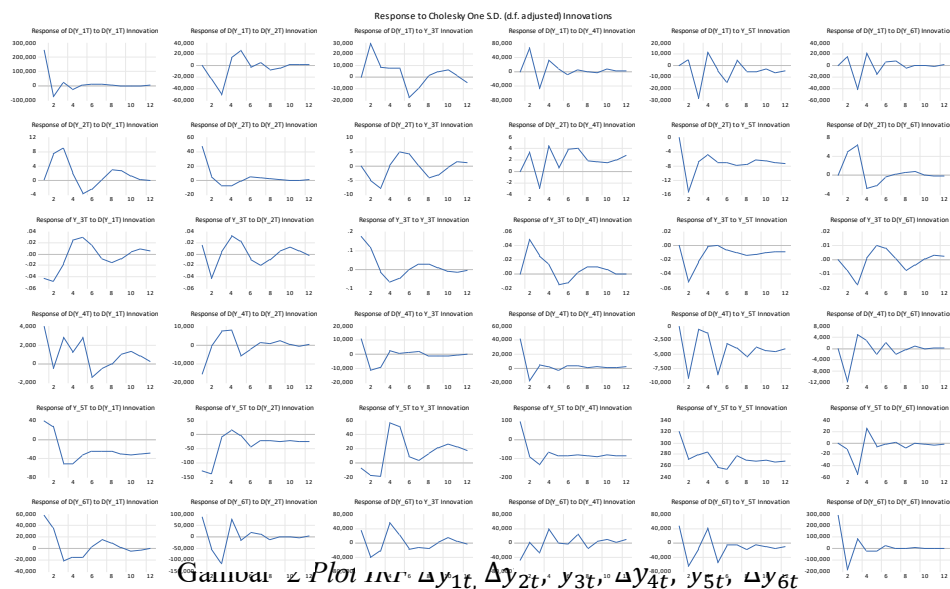
Variabel Dependen																	
y_{1t}			y_{2t}			y_{3t}			y_{4t}			y_{5t}			y_{6t}		
V	F-	p-	V	F-	p-	V	F-	p-	V	F-	p-	V	F-	p-	V	F-	p-
a	stat	val	a	stat	val	a	stat	val	a	stat	val	a	stat	val	a	stat	val
r	istic	ue	r	istic	ue	r	istic	ue	r	istic	ue	r	istic	ue	r	istic	ue

y_{2t}	0,9 112 7	0,3 43 9	y_{1t}	6,4 065 3	0,0 14 2	y_{1t}	0,4 363 8	0,5 11 6	y_{1t}	1,7 131 3	0,1 95 9	y_{1t}	1,5 127 3	0,2 23 9	y_{1t}	0,8 617 5	0,3 57 2
y_{3t}	0,0 720 0	0,7 89 4	y_{3t}	4,8 607 2	0,0 31 6	y_{2t}	0,0 055 8	0,9 40 7	y_{2t}	3,4 612 7	0,0 68 1	y_{2t}	0,1 309 3	0,7 18 8	y_{2t}	20, 898 8	3×10^{-5}
y_{4t}	1,4 329 8	0,2 36 3	y_{4t}	10, 375 6	0,0 02 1	y_{4t}	0,0 029 5	0,9 56 9	y_{3t}	2,8 758 2	0,0 95 5	y_{3t}	0,5 454 2	0,4 63 3	y_{3t}	2,2 389 1	0,1 40 2
y_{5t}	5,5 337 1	0,0 22 2	y_{5t}	0,7 848 4	0,3 79 5	y_{5t}	0,2 661 4	0,6 08 0	y_{5t}	1,8 405 1	0,1 80 3	y_{4t}	0,5 308 2	0,4 69 3	y_{4t}	10, 637 8	0,0 01 9
y_{6t}	1,5 194 6	0,2 22 9	y_{6t}	2,0 171 9	0,1 61 1	y_{6t}	0,1 192 5	0,7 31 1	y_{6t}	0,0 067 6	0,9 34 8	y_{6t}	0,0 920 2	0,7 62 8	y_{5t}	0,1 858 4	0,6 68 1

Tingkat signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$ memperlihatkan bahwa p – value lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, keputusan yang diambil adalah kurs USD signifikan berpengaruh pada produksi minyak kelapa sawit Indonesia. Selanjutnya, produksi minyak kelapa sawit Indonesia, inflasi, dan jumlah uang beredar M1 signifikan berpengaruh pada harga CPO di pasar internasional. Kemudian, harga CPO di pasar Internasional dan jumlah uang beredar M1 signifikan berpengaruh pada nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia.

3.10 Impulse Response Function (IRF)

Merupakan plot IRF yang disajikan secara simultan, plot tersebut menunjukkan hubungan



dinamis antara enam variabel, yakni produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar internasional, inflasi, kurs USD, dan nilai ekspor minyak kelapa sawit dalam model VECM.

3.11 Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

Tabel 11 Hasil Analisis FEVD Setiap Variabel

Periode	Δy_{1t}	Δy_{2t}	y_{3t}	Δy_{4t}	y_{5t}	Δy_{6t}
1	100,0000	99,99920	93,39363	82,13853	79,21286	83,57457
2	91,67068	86,37970	79,39650	73,70530	76,00183	81,77567
3	83,00176	79,43712	77,13519	69,49438	75,97771	74,89120
4	81,34895	78,40082	76,60132	67,75167	78,48393	69,73418
5	80,31031	76,04108	75,40412	65,21756	79,51546	68,31709
6	79,69233	74,00257	74,74926	64,84848	80,39603	68,13742
7	79,49518	72,33547	74,42958	64,45102	81,71546	67,70980

8	79,40258	70,49703	73,98850	63,84209	82,45558	67,32951
9	79,33048	69,21478	73,60640	63,44665	82,91463	67,31642
10	79,24563	68,24862	73,35022	63,03136	83,42127	67,17480
11	79,20049	67,14471	73,21697	62,63095	83,79479	67,07119
12	79,15952	66,00174	73,10809	62,34315	84,15424	66,99773

Tabel 11 merupakan tabel yang menyajikan kontribusi masing-masing variabel dalam model terhadap variabilitas prediksi. FEVD membantu dalam menganalisis sejauh mana variabel dalam model dapat memberikan dampak dan menjelaskan variabilitas prediksi, baik terhadap perubahan variabel itu sendiri maupun variabel lainnya dalam beberapa periode mendatang.

Hasil analisis FEVD variabilitas peramalan untuk setiap periode dari setiap variabel, menunjukkan bahwa variabel dengan kontribusi yang dominan terhadap variasi adalah variabel itu sendiri atau dapat dikatakan setiap variabel memiliki pengaruh yang lebih besar dalam memengaruhi perubahan pada dirinya sendiri dibandingkan dengan variabel lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Terdapat hubungan kointegrasi jangka panjang yang signifikan antara variabel nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan variabel produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar Internasional, inflasi, jumlah uang beredar, dan kurs USD pada tingkat signifikansi 5%, sehingga digunakannya VECM. Model VECM yang diperoleh untuk peramalan produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar Internasional, inflasi, jumlah uang beredar, kurs USD dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dua belas periode ke depan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Delta^2 y_1 &= -4416,433 - 0,033169\Delta^2 y_{1,t-1} + 1183,091\Delta^2 y_{2,t-1} - 187760\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad - 0,096937\Delta^2 y_{4,t-1} + 21,18687\Delta y_{5,t-1} + 0,015863\Delta^2 y_{6,t-1} - \\
&\quad 1,322959ECT_{t-1} - 1231,169ECT_{t-2} + 242253,8ECT_{t-3} + \\
&\quad 1,741899ECT_{t-4} - 14,65609ECT_{t-5}. \\
\Delta^2 y_2 &= -1,070127 - 2,57 \times 10^5 \Delta^2 y_{1,t-1} + 0,378982\Delta^2 y_{2,t-1} + 7,379416\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 6,24 \times 10^5 \Delta^2 y_{4,t-1} - 0,017883\Delta y_{5,t-1} - 3,77 \times 10^5 \Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 4,75 \times 10^5 ECT_{t-1} - 1,363282ECT_{t-2} - 55,61611ECT_{t-3} + \\
&\quad 0,000154ECT_{t-4} - 0,032413ECT_{t-5}. \\
\Delta y_3 &= 0,012293 + 3,42 \times 10^8 \Delta^2 y_{1,t-1} - 0,000764\Delta^2 y_{2,t-1} + 0,416469\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad - 1,53 \times 10^7 \Delta^2 y_{4,t-1} - 0,000145\Delta y_{5,t-1} - 1,30 \times 10^8 \Delta^2 y_{6,t-1} - \\
&\quad 1,20 \times 10^7 ECT_{t-1} - 0,000247ECT_{t-2} - 0,852788ECT_{t-3} + \\
&\quad 1,65 \times 10^6 ECT_{t-4} - 1,30 \times 10^5 ECT_{t-5}. \\
\Delta^2 y_4 &= 2590,417 - 0,019685\Delta^2 y_{1,t-1} - 36,12928\Delta^2 y_{2,t-1} + 67516,00\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 0,114107\Delta^2 y_{4,t-1} + 10,70690\Delta y_{5,t-1} + 0,028384\Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 0,032542ECT_{t-1} - 96,45480ECT_{t-2} - 97601,98ECT_{t-3} - \\
&\quad 1,546424ECT_{t-4} - 33,88644ECT_{t-5}. \\
\Delta y_5 &= 18,55282 + 8,88 \times 10^5 \Delta^2 y_{1,t-1} - 2,043292\Delta^2 y_{2,t-1} + 200,2183\Delta y_{3,t-1} \\
&\quad + 0,003812\Delta^2 y_{4,t-1} - 0,004117\Delta y_{5,t-1} + 0,000324\Delta^2 y_{6,t-1} + \\
&\quad 5,14 \times 10^6 ECT_{t-1} + 0,124597ECT_{t-2} + 2,717809ECT_{t-3} - \\
&\quad 0,007972ECT_{t-4} - 0,142800ECT_{t-5}. \\
\Delta^2 y_6 &= 1267,421 - 0,171889\Delta^2 y_{1,t-1} + 3875,553\Delta^2 y_{2,t-1} + 228723,5\Delta y_{3,t-1}
\end{aligned}$$

$$+1,476866\Delta^2y_{4,t-1} + 121,1836\Delta y_{5,t-1} + 0,194517\Delta^2y_{6,t-1} + \\ 0,489938ECT_{t-1} - 4281,815ECT_{t-2} - 312589,4ECT_{t-3} - \\ 1,986444ECT_{t-4} - 232,9454ECT_{t-5}.$$

Model yang diperoleh merupakan model VECM(1), dengan hasil peramalan menunjukkan stabilitas jumlah diperoleh untuk peramalan produksi minyak kelapa sawit Indonesia, harga CPO di pasar internasional, inflasi, jumlah uang beredar, kurs USD dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dalam periode Januari 2022 hingga Desember 2022. Rata-rata per bulan untuk produksi minyak kelapa sawit Indonesia adalah 4.211.539 ton, harga CPO di pasar Internasional adalah 2.583,96 USD/metrik ton, inflasi adalah 0,1365938333 persen, jumlah uang beredar M1 adalah 3.051.982 milyar rupiah, kurs USD adalah 14.115,48 rupiah dan nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia adalah 4.641.307 ribuan dolar US.

SARAN

Penelitian ini tidak mencakup variabel PDB yang dapat berpotensi memengaruhi pertumbuhan ekonomi. Bagi peneliti yang berniat untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut, disarankan untuk mempertimbangkan pengembangan model dengan memasukkan variabel tambahan atau meningkatkan jumlah data yang diambil dalam penelitian. Sebagai contoh, penambahan variabel seperti PDB bisa menjadi pertimbangan yang berguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekananda, M. (2016). *Analisis Ekonometrika Time Series*. Mitra Wacana Media.
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series (4th ed.)*. John Wiley & Sons, Inc.
- Rachbini, W., Sumarto, A. H., & Evi, T. (2021). *Statistika Terapan Pengolahan Data Time Series Menggunakan Eviews*. CV. AA Rizky.
- Iskandar, A. (2015). Dampak Perubahan Harga *Crude Palm Oil* (CPO) Dunia terhadap *Value* Ekspor Komoditas Kelapa Sawit dan Perekonomian Indonesia (Pendekatan *Vector Autoregression Analysis*). *Jurnal Info Artha Sekolah Tinggi Akuntansi Negara (STAN)*, 1(13), 1-17.
- Lütkepohl, H., & Kratzig, M. (2004). *Applied Time Series Econometrics*. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*. Cambridge University Press.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer Berlin Heidelberg.
- Paramartha, I. P. G. D. S., & Setyari, N. P. W. (2020). Pengaruh Produksi, Nilai Tukar Dollar Amerika Serikat, dan Inflasi terhadap Ekspor Minyak Sawit Indonesia. *E-Jurnal EP Unud*, 9(12), 2792-2820.
- Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis (7th ed.)*. Pearson Education.
- Rumahorbo, G. E., (2023). Penerapan *Vector Error Correction Model* dalam Inentifikasi Faktor yang Memengaruhi Harga *Crude Palm Oil* Indonesia. IPB Repository, <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/116618>.