

FAKTOR-FAKTOR PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT RAKYAT DI PROVINSI SUMATERA UTARA MELALUI PENDEKATAN METODE *VECTOR ERROR CORRECTION MODEL* (VECM)

*Factors of Community Palm Oil Productivity in North Sumatra Province
Through The Vector Error Correction Model (VECM) Approach*

Pretty Luci Lumbanraja^{*}, Penny Chariti Lumbanraja^{**}

^{*}*PT. Riset Perkebunan Nusantara (Holding PT. Perkebunan Nusantara III), 16128, Kota Bogor, Indonesia, E-mail: prettyluci@gmail.com*

^{**}*Dinas Koperasi, Perdagangan, dan Perindustrian, 21222, Kabupaten Asahan, Indonesia*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antar variabel-variabel ketersediaan benih sawit (KBS); luas perkebunan rakyat (LPR), produksi kelapa sawit (PKS), pemupukan bersubsidi (PPU), tenaga kerja petani (TKP) dengan pendekatan *Vector Error Correction Model*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder secara *time series* dari tahun 2002 – 2024 di Indonesia. Teknik analisa data secara statistika deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan keseimbangan jangka panjang yang stabil antar variabel-variabel tersebut. Sedangkan dalam jangka pendek antara variabel saling menyesuaikan untuk hubungan jangka panjang, artinya untuk jangka panjang lebih kuat hubungannya dibandingkan jangka pendek. Dalam jangka panjang menunjukkan bahwa jangka panjang menunjukkan bahwa LPR berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap KBS; PKS berpengaruh positif signifikan terhadap KBS; PPU berpengaruh positif signifikan terhadap KBS; TKP berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap KBS. Berdasarkan analisis IRF dan FEVD, dimana semakin tinggi atau lama periodenya, respon dan pengaruh masing-masing variabel baik pada hubungannya tersendiri maupun keterkaitannya dengan variabel lain cenderung mengalami fluktuatif selama 10 tahun.

Kata Kunci: perkebunan, produktivitas, kelapa sawit

ABSTRACT

This research aims to analyze the relationship between the variables of oil palm seed availability (KBS); area of people's plantations (LPR); palm oil production (PKS); subsidized fertilization (PPU); farmer labor (TKP) using the Vector Error Correction Model approach. The data used in this research is secondary data in a time series from 2002 - 2024 in Indonesia. Data analysis techniques are descriptive and inferential statistics. The research results show that there is a stable long-term balance relationship between these variables. Meanwhile, in the short term, the variables adjust to each other for a long-term relationship, meaning that in the long term the relationship is stronger than in the short term. In the long term, it shows that the long term shows that LPR has an insignificant negative effect on KBS; PKS has a significant positive effect on KBS; PPU has a significant positive effect on KBS; TKP has an insignificant negative effect on KBS. Based on the IRF and FEVD analysis, the higher or longer the period, the response and influence of each variable both in its own relationship and its relationship with other variables tends to fluctuate over 10 years.

Keywords: plantations, productivity, palm oil

PENDAHULUAN

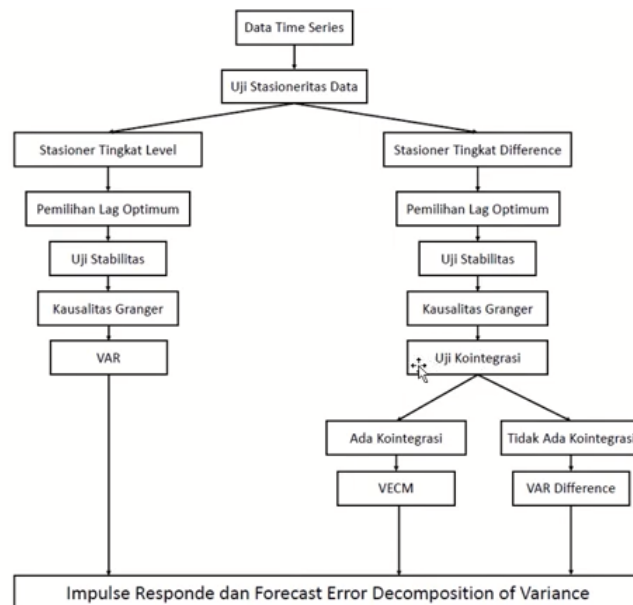
Provinsi Sumatera Utara memiliki keunikan tersendiri dalam kerangka perekonomian nasional. Provinsi ini adalah daerah agraris yang menjadi pusat pengembangan perkebunan (Matupalesa, dkk, 2019). Pertumbuhan ekonomi dapat dibantu dengan peningkatan produksi tanaman perkebunan dalam negeri, salah satunya adalah kelapa sawit. Faktor produksi berupa luas lahan, tenaga kerja, penggunaan pupuk, dan penggunaan pestisida harus diperhatikan penggunaannya karena dapat berdampak pada produktivitas (Monita dan Zebua, 2023). Namun, permasalahan perkebunan kelapa sawit yang sering ditemukan yakni bibit yang ditanam tidak disertifikat, pemeliharaan minim dan pemupukan tidak dilakukan sebagaimana mestinya sehingga produksi tandan buah segar yang dihasilkan relatif rendah (Efendi dan Ramon, 2019). Kurangnya penyuluhan mengenai usaha perkebunan kelapa sawit mengakibatkan produktivitas kelapa sawit milik masyarakat lebih rendah jika dibandingkan dengan produktivitas kelapa sawit milik perusahaan (swasta), hal ini dapat dilihat dari rendahnya harga kelapa sawit masyarakat karena kualitas kelapa sawit milik masyarakat tidak terlalu tinggi (Hasibuan, 2020).

Produktivitas kebun kelapa sawit umumnya dapat mencapai 20-25 ton TBS/ha/tahun atau sekitar 4-5 ton CPO. Dewasa ini produktivitas CPO Sumatera Utara hanya mencapai 3,8 ton/ha/tahun, sementara potensinya bisa mencapai 7 ton CPO/ha/tahun. Potensi untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara didukung oleh sumber daya yang tersedia, sehingga gagasan untuk menjadikan Sumatera Utara sebagai barometer perkelapasawitan nasional tidaklah mustahil. Salah satu tujuan revitalisasi perkebunan adalah untuk meningkatkan produktivitas kebun kelapa sawit. Upaya mengoptimalkan produktivitas tidak dapat hanya bertumpu pada perluasan lahan karena keterbatasan lahan potensial (kategori S1 dan S2) untuk tanaman kelapa sawit. Oleh karena itu, produktivitas kelapa sawit per hektar areal tanaman menghasilkan perlu untuk ditingkatkan. Untuk itu penting mengidentifikasi upaya yang diperlukan dalam meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit Sumatera Utara, mengingat besarnya potensi yang dimiliki (Hidayati, dkk, 2016).

Besarnya kontribusi PDRB subsektor perkebunan rakyat didukung oleh potensi lahan yang ada di Provinsi Sumatera Utara (Bangun, 2017). Namun, produktivitas perkebunan rakyat mengalami penurunan menjadi 2,55 ton/ha (Hidayatullah, 2023). Melihat tingginya ketimpangan produktivitas antara perkebunan rakyat dengan perusahaan, sehingga penting dilakukan penelitian meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat (Saleh, et al 2019). Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara variabel-variabel faktor produktivitas kelapa sawit rakyat di perkebunan sawit Provinsi Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Teknik penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan inferensia. Metode analisis deskriptif digunakan untuk melihat tren dari masing-masing variabel, yaitu dari indikator ketersediaan benih sawit (KBS), luas perkebunan rakyat (LPR), produksi kelapa sawit (PKS), pemupukan bersubsidi (PPU), tenaga kerja petani (TKP). Sedangkan analisis inferensia yang digunakan adalah analisis *Vector Error Correction Model* (VECM) untuk melihat hubungan antara variabel-variabel tersebut. VECM adalah pengembangan dari *vector autoregression model* dimana terdapat kointegrasi antar variabel. Data yang dikumpulkan dari tahun 2002-2024 (selama 23 tahun), sehingga data berbentuk runtut waktu (*time series*). Program aplikasi yang digunakan dalam tahap pengolahan data adalah *EViews 9*. Data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Pertanian, publikasi nasional dan internasional yang bersumber dari Google Scholar.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan analisis VECM adalah sebagai berikut:

1. Data yang telah terkumpul dapat dilakukan transformasi sebelum dilakukan pengolahan,
2. Melakukan uji stasioneritas dengan cara menerapkan uji akar unit (*Unit Root Test*), dimulai dari tingkat level, *first difference*, dan seterusnya,
3. Setelah lolos tahap uji stasioneritas, maka dilakukan penentuan *lag* optimal menggunakan beberapa kriteria, yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SIC), *Final Prediction Error* (FPE) dan *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ),

4. Apabila *lag* optimal sudah ditentukan, maka dilanjutkan dengan pengecekan stabilitas menggunakan *AR Roots Table*,
5. Setelah dilakukan pengecekan stabilitas, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji kointegrasi dengan menerapkan uji kointegrasi *Johansen*. Apabila terdapat kointegrasi, maka data dapat diolah menggunakan metode analisis VECM,
6. Setelah dilakukan pengujian kointegrasi, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kelayakan model dengan menggunakan uji residual *Portmanteau*,
7. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji kausalitas dengan menerapkan uji kausalitas Granger (*Granger Causality Test*) untuk melihat hubungan kausalitas antar variabel, kemudian dilanjutkan dengan memeriksa hasil dari *Impulse Response Function* (IRF), yang bertujuan untuk melihat respons variabel terikat dalam sistem VAR terhadap guncangan dalam *error terms* dan *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD) untuk melihat besarnya kontribusi pengaruh masing-masing variabel melalui perkiraan *varians error* (Saputra dan Sukmawati, 2021).

Pada umumnya, model VECM dengan panjang *lag* $p - 1$ dapat diformulasikan sebagai berikut

$$\Delta y_t = \alpha e_{t-1} + \beta_1 \Delta y_{t-1} + \beta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \beta_p \Delta y_{t-p} + 1 + \varepsilon \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

Δy_t = vektor turunan pertama variabel dependen

Δy_{t-1} = vektor turunan pertama variabel dependen dengan *lag* ke-1

ε_{t-1} = *error* yang diperoleh dari persamaan regresi antara Y dan X pada *lag* ke-1 dan disebut juga

ECT (*Error Correction Term*)

ε_t = vektor residual

α = matriks koefisien kointegrasi

β_t = matriks koefisien variabel dependen ke-*i*, dimana $i = 1, 2, \dots, p$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Faktor-faktor Produksi pada Sektor Perkebunan Kelapa Sawit

1. Uji Stasioneritas

Analisis VECM sebagai salah satu jenis metode analisis inferensial, yang diawali dengan melakukan uji akar unit (*Unit Root Test*) terhadap masing-masing variabel yang bertujuan untuk melihat apakah data yang digunakan bersifat stasioner atau tidak. Tingkat stasionernya

terdiri dari *level*, *first difference* atau *second difference*. Salah satu syarat untuk menerapkan analisis VECM ini yaitu data yang digunakan harus stasioner. Uji akar unit yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Dickey Fuller merupakan uji statistik yang digunakan untuk memeriksa stasioneritas dalam deret waktu dengan hipotesis nolnya adalah data memiliki akar unit (tidak stasioner). Hasil pengolahan seperti yang ditampilkan pada Tabel 1, menunjukkan nilai statistik uji akar unit dari masing-masing variabel sudah memenuhi stasioner.

Tabel 1. Uji Stasioneritas Data

Variabel	t-Statistic	Prob*	Stasioner Predikat
KBS	-5.906412	0.0001	<i>First difference</i>
LPR	-4.424233	0.0025	<i>First difference</i>
PKS	-4.521977	0.0020	<i>First difference</i>
PPU	-4.896327	0.0009	<i>First difference</i>
TKP	-4.615195	0.0016	<i>First difference</i>

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Setelah dilakukan pengujian stasioneritas, maka langkah selanjutnya adalah menentukan *lag* optimal.

2. Penentuan Lag Optimum

Pengujian Lag Optimum berfungsi untuk mengukur lamanya reaksi data suatu variabel untuk kembali stabil (*equilibrium*) akibat guncangan yang disebabkan oleh variabel lain dalam penelitian (Fauzan, et al, 2023). Hasil pengolahan menunjukkan nilai dari beberapa kriteria (LR, *Final prediction error/* (FPE), AIC dan *Hannan-Quinn information criterion/*(HQ) yang menentukan *lag* 1 sebagai *lag* optimum.

Tabel 2. Uji Lag Optimal

Lag	AIC
0	109.7046*
1	110.2464

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Jika hasil pengujian yang diperoleh menunjukkan bahwa *lag* optimal yang berbintang (*lag* yang direkomendasikan berdasarkan kriteria informasi seperti AIC) adalah 0, sehingga pertimbangan untuk menguji model dengan *lag* optimal 1 beberapa hal yang perlu diperhatikan:

1. Makna Lag Optimal 0

Lag Optimal 0: Jika hasil analisis menunjukkan bahwa *lag* optimal adalah 0, menunjukkan bahwa menurut kriteria yang digunakan (seperti AIC), model tanpa *lag* (atau tanpa komponen *lag* dalam model) adalah yang paling sesuai. Dalam konteks VECM, *lag* 0 sering kali menunjukkan bahwa model VAR yang mendasari tidak memerlukan penyesuaian *lag* jangka pendek untuk menangkap hubungan antara variabel.

2. Uji Lag 1

Pengujian Lag 1: Pada hasil AIC menunjukkan bahwa lag 0 adalah yang terbaik (berbintang) maka dapat dilakukan pengujian model dengan lag 1 dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- Menilai Performa Model: Pada model dengan lag lebih dari 0 dapat memberikan penjelasan tambahan tentang dinamika jangka pendek yang tidak ditangkap oleh model dengan lag 0. Sehingga dapat dilakukan evaluasi seberapa baik model dengan lag 1 dalam menggambarkan hubungan antara variabel dan melihat apakah model tersebut meningkatkan prediksi atau interpretasi.
- Uji Kestabilan dan Diagnostik: Dengan memeriksa model dengan lag 1 dengan melakukan uji diagnostik tambahan untuk memverifikasi kestabilan dan ketepatan model. Hal ini termasuk uji autokorelasi, heteroskedastisitas, dan normalitas residual.
- Pertimbangan Teoritis: Pada hasil pengujian AIC menunjukkan lag 0, dapat dilakukan beberapa aspek teoritis atau praktis untuk mempertimbangkan model dengan lag 1. Hal ini membantu menjelaskan dinamika yang lebih rumit antara variabel.

3. Langkah-Langkah yang Bisa Diambil

- Periksa Kriteria Lain: Selain AIC, dapat dilakukan pertimbangan dari kriteria informasi lain seperti BIC (Bayesian Information Criterion) atau HQC (Hannan-Quinn Criterion). Hal ini dapat memberikan pandangan tambahan tentang pemilihan lag.
- Evaluasi Hasil Model: Dapat mempertimbangkan hasil model dengan lag 0 dan lag 1 secara langsung. Periksa perbedaan dalam koefisien, fit model, dan hasil diagnostik untuk menentukan apakah penambahan lag 1 memberikan keuntungan substantif.
- Pertimbangkan Aspek Teoritis: Dapat mempertimbangkan aspek teoritis atau praktis yang mendukung penggunaan lag 1, meskipun AIC menunjukkan lag 0 sebagai yang terbaik.

3. Uji Stabilitas

Setelah itu dilakukan pengecekan stabilitas terhadap model yang sudah diberikan perlakuan *first difference* dan *lag 1*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa reaksi antara variabel dengan variabel lainnya terjadi pada 1 tahun sebelumnya. Apabila model sudah stabil, maka selanjutnya dilakukan uji kointegrasi, yang akan menentukan metode analisis yang akan digunakan. Jika terdapat kointegrasi maka akan digunakan analisis VECM, sedangkan jika kebalikannya maka akan digunakan analisis VAR. Berdasarkan hasil pengolahan pada Tabel 5, didapatkan

kesimpulan bahwa terdapat kointegrasi di tingkat alpha 5%, sehingga analisis dilanjutkan dengan metode VECM.

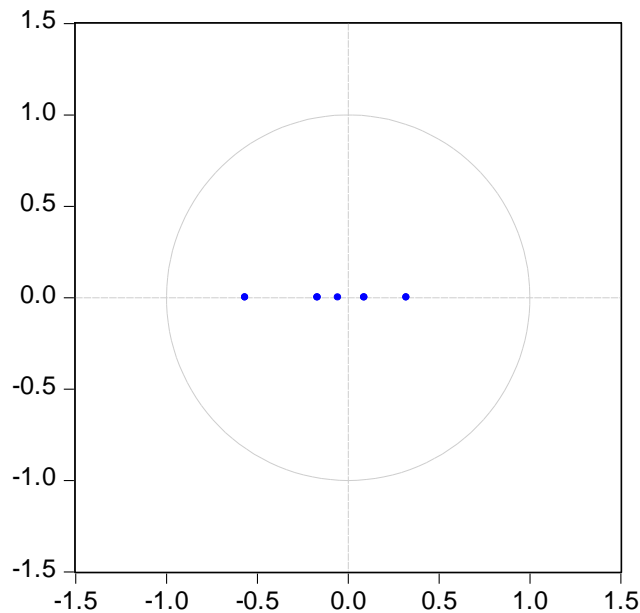
Tabel 3. Uji Stabilitas VAR

Root	Modulus
-0.564919	0.564919
0.322186	0.322186
-0.166831	0.166831
0.089249	0.089249
-0.055436	0.055436

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Hasil *output AR Roots Table* menunjukkan bahwa model tersebut sudah stabil, yaitu ditandai dengan nilai modulus yang kurang dari 1 (satu) seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Gambar 2. Hasil Analisis Uji Stabilitas VAR dengan Roots Graph (Sumber: Data diolah Peneliti, (2024))

Dari Gambar 2 di atas menunjukkan titik-titik masih di dalam lingkaran yang berarti model sudah stabil.

4. Uji Kointegrasi

Tabel 4. Uji Kointegrasi
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

<i>Hypothesized No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace Statistic</i>	<i>0.05 Critical Value</i>	<i>Prob**</i>
<i>None *</i>	0.925215	123.1341	69.81889	0.0000
<i>At most 1 *</i>	0.803523	71.27141	47.85613	0.0001
<i>At most 2 *</i>	0.775887	38.72723	29.79707	0.0036
<i>At most 3</i>	0.299397	8.815149	15.49471	0.3828
<i>At most 4</i>	0.081435	1.698862	3.841466	0.1924

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 5. Uji Kointegrasi
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

<i>Hypothesized No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen Statistic</i>	<i>0.05 Critical Value</i>	<i>Prob**</i>
<i>None *</i>	0.925215	51.86269	33.87687	0.0001
<i>At most 1 *</i>	0.803523	32.54417	27.58434	0.0106
<i>At most 2 *</i>	0.775887	29.91209	21.13162	0.0023
<i>At most 3</i>	0.299397	7.116286	14.26460	0.4755
<i>At most 4</i>	0.081435	1.698862	3.841466	0.1924

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Hasil kointegrasi tersebut dapat dibaca dengan membandingkan nilai *Trace* Statistik dengan nilai kritis pada tingkat keyakinan 5%. Nilai *trace* statistik lebih besar dibanding nilai kritis pada tingkat keyakinan 5% serta lebih besar dari nilai *Eigenvalue*. Sehingga dapat disimpulkan antar variabel saling berkointegrasi. Selain itu dapat juga dengan melihat tanda “*” pada *At most* 1. Tanda “*” pada *At most* 1 tidak melebihi dua tanda, maka untuk persamaan ini harus dilakukan metode VECM (*Vector Error Correction Model*). Kesimpulan dari hasil yang diperoleh adalah variabel terdapat hubungan keseimbangan jangka panjang yang stabil. Sedangkan jangka pendek variabel saling menyesuaikan untuk hubungan jangka panjang, artinya untuk jangka panjang lebih kuat hubungannya dibandingkan jangka pendek. Dari hasil uji kointegrasi maka analisis model VECM dapat dilanjutkan.

5. Uji Kausalitas

Tabel 6. Uji Kausalitas Granger

<i>Hipotesis Nol</i>	<i>F-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
<i>LPR does not Granger Cause KBS</i>	3.28210	0.0859
<i>KBS does not Granger Cause LPR</i>	0.03041	0.8634
<i>PKS does not Granger Cause KBS</i>	1.73714	0.2032
<i>KBS does not Granger Cause PKS</i>	0.31886	0.5789
<i>PPU does not Granger Cause KBS</i>	2.41134	0.1370
<i>KBS does not Granger Cause PPU</i>	8.38775	0.0093
<i>TKP does not Granger Cause KBS</i>	0.21155	0.6508
<i>KBS does not Granger Cause TKP</i>	3.02995	0.0979
<i>PKS does not Granger Cause LPR</i>	0.06328	0.8041
<i>LPR does not Granger Cause PKS</i>	0.14056	0.7119
<i>PPU does not Granger Cause LPR</i>	0.58284	0.4546
<i>LPR does not Granger Cause PPU</i>	0.92448	0.3484
<i>TKP does not Granger Cause LPR</i>	0.39502	0.5372
<i>LPR does not Granger Cause TKP</i>	1.77015	0.1991
<i>PPU does not Granger Cause PKS</i>	0.76066	0.3940
<i>PKS does not Granger Cause PPU</i>	0.32547	0.5750
<i>TKP does not Granger Cause PKS</i>	0.97317	0.3363
<i>PKS does not Granger Cause TKP</i>	1.45867	0.2420
<i>TKP does not Granger Cause PPU</i>	0.48236	0.4958
<i>PPU does not Granger Cause TKP</i>	3.34043	0.0833

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Uji kausalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel endogen dapat diperlakukan sebagai variabel eksogen. Hal ini bermula dari ketidaktahuan keterpengaruhan antar variabel.

Jika nilai Prob < 0.05, maka ada hubungan kausalitas. Dari Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa variabel-variabel yang memiliki hubungan kausalitas yakni: KBS memiliki hubungan kausalitas (pola hubungan satu arah) terhadap PPU. Artinya, bahwa KBS selama hasil penelitian tidak menyebabkan peningkatan PPU, tetapi justru sebaliknya meningkatnya PPU akan dapat mendorong KBS.

Sedangkan untuk kausalitas, misalnya antara LPR dengan KBS dimana nilai p value pengaruhnya sebesar 0,0859 > 0,05 yang artinya tidak signifikan. Begitu sebaliknya pengaruh KBS terhadap LPR sebesar 0,8634 > 0,05 yang artinya tidak signifikan. Oleh karena keduanya atau setidaknya salah satu ada yang tidak signifikan antara LPR dengan KBS, maka antara keduanya tidak ada hubungan kausalitas 2 arah begitu juga untuk beberapa variabel lain.

6. Hasil Estimasi *Vector Error Correction Model (VECM)*

Dalam metode VECM untuk mengetahui hubungan jangka panjang dan jangka pendek yaitu dengan melihat perbandingan nilai t statistik dengan hasil estimasi terhadap nilai t tabel. Pada Tabel 5 di atas diperoleh bahwa nilai t tabel adalah 1,982815, jika: t hitung > t tabel, maka terdapat berpengaruh antar variabel, sementara t hitung < t tabel, maka tidak berpengaruh antar variabel. Adapun hubungan jangka panjang dan jangka pendek menunjukkan bahwa variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Hasil estimasi VECM untuk menganalisis pengaruh jangka pendek dan jangka panjang dapat dilihat pada berikut ini.

Tabel 7. *Vector Error Corrections Estimate*

a. Pengaruh Jangka Panjang		
<i>Cointegrating Eq</i>	<i>CointEq1</i>	Keterangan
D(KBS(-1))	1.000000	
	-0.000403	Pengaruh negatif
D(LPR(-1))	(0.00010)	Standar error
	[-3.94501]	LPR tidak berpengaruh terhadap KBS
	0.000149	Pengaruh positif
D(PKS(-1))	(3.3E-05)	Standar error
	[4.52597]	PKS berpengaruh terhadap KBS
	2.51E-05	Pengaruh positif
D(PPU(-1))	(8.3E-05)	Standar error
	[0.30302]	PPU tidak berpengaruh terhadap KBS
	-0.000475	Pengaruh negatif
D(TKP(-1))	(5.7E-05)	Standar error
	[-8.36931]	TKP tidak berpengaruh terhadap KBS
C	3.045457	

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

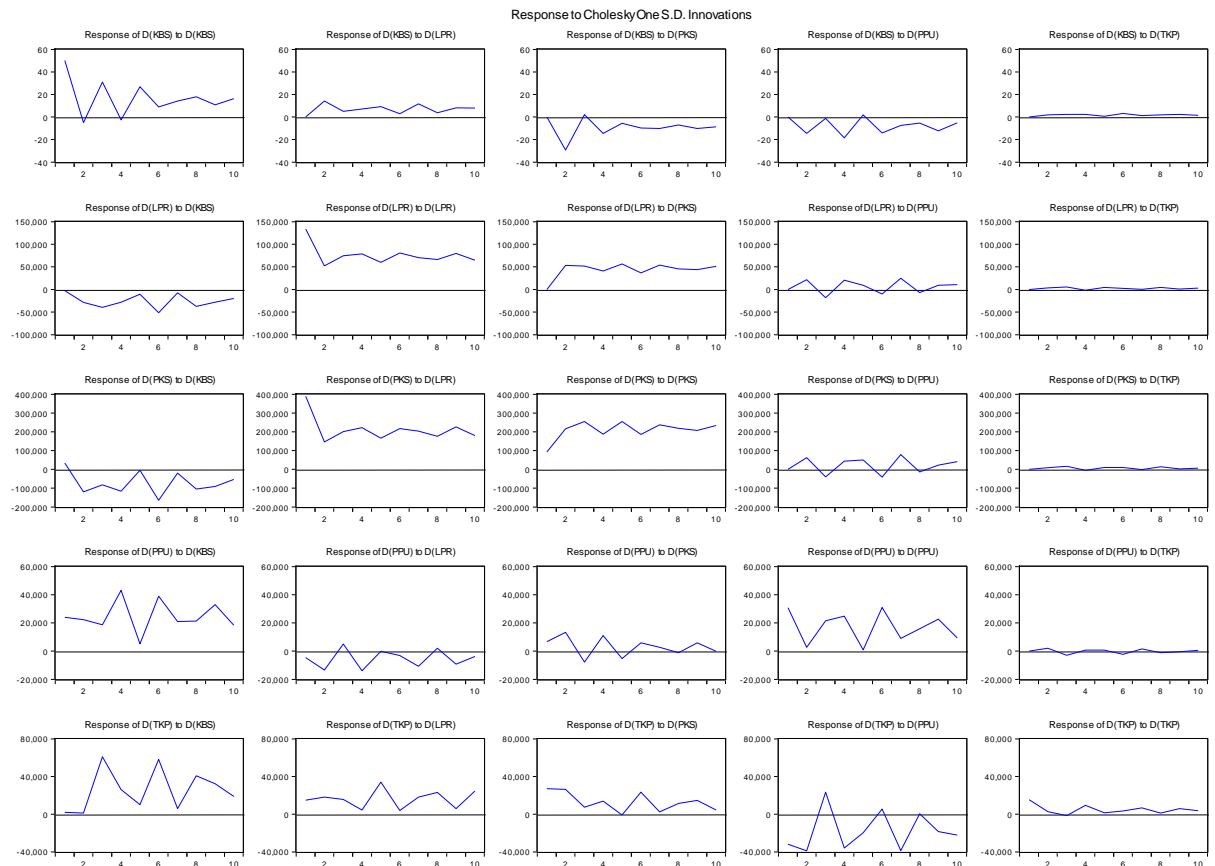
b. Pengaruh Jangka Pendek

<i>Error Correction:</i>	D(KBS,2)	D(LPR,2)	D(PKS,2)	D(PPU,2)	D(TKP,2)	Keterangan
CointEq1	-0.437448 (0.61124) [-0.71567]	-1169.124 (1625.64) [-0.71918]	-3858.853 (4892.57) [-0.78872]	239.8020 (485.160) [0.49427]	1772.694 (571.339) [3.10270]	- KBS berpengaruh negatif terhadap KBS - KBS berpengaruh negatif terhadap LPR - KBS berpengaruh negatif terhadap PKS - KBS berpengaruh positif terhadap PPU - KBS berpengaruh negatif terhadap TKP
D(KBS(-1),2)	-0.218778 (0.50181)	-208.9707 (1334.60)	-1398.097 (4016.64)	13.61972 (398.301)	-1493.629 (469.051)	Standar error - KBS tidak berpengaruh terhadap KBS - KBS tidak berpengaruh terhadap LPR - KBS tidak berpengaruh terhadap PKS - KBS tidak berpengaruh pada PPU - KBS tidak berpengaruh terhadap TKP
	[-0.43598]	[-0.15658]	[-0.34808]	[0.03419]	[-3.18437]	- LPR berpengaruh positif pada KBS - LPR berpengaruh negatif pada LPR - LPR berpengaruh negatif pada PKS - LPR berpengaruh negatif pada PPU - LPR berpengaruh negatif terhadap TKP
D(LPR(-1),2)	0.000871 (0.00050)	-2.376532 (1.33785)	-6.241930 (4.02643)	-0.276412 (0.39927)	-0.124615 (0.47019)	Standar error - LPR tidak berpengaruh pada KBS - LPR tidak berpengaruh pada LPR - LPR tidak berpengaruh pada PKS - LPR tidak berpengaruh pada PPU - LPR tidak berpengaruh pada TKP
	[1.73104]	[-1.77638]	[-1.55024]	[-0.69229]	[-0.26503]	- PKS berpengaruh negatif pada KBS - PKS berpengaruh positif pada LPR - PKS berpengaruh positif pada PKS - PKS berpengaruh positif pada PPU - PKS berpengaruh positif pada TKP
D(PKS(-1),2)	-0.000266 (0.00016)	0.620879 (0.42950)	1.565849 (1.29262)	0.055353 (0.12818)	0.050204 (0.15095)	Standar error - PKS tidak berpengaruh pada KBS - PKS tidak berpengaruh pada LPR - PKS tidak berpengaruh pada PKS - PKS tidak berpengaruh pada PPU - PKS tidak berpengaruh pada TKP
	[-1.64484]	[1.44560]	[1.21137]	[0.43184]	[0.33259]	- PPU berpengaruh negatif pada KBS - PPU berpengaruh positif pada LPR - PPU berpengaruh positif pada PKS - PPU berpengaruh negatif pada PPU - PPU berpengaruh negatif pada TKP
D(PPU(-1),2)	-0.000330 (0.00043)	0.966840 (1.13866)	2.705831 (3.42694)	-0.788537 (0.33982)	-1.136812 (0.40019)	Standar error - PPU tidak berpengaruh pada KBS - PPU tidak berpengaruh pada LPR - PPU tidak berpengaruh pada PKS - PPU tidak berpengaruh pada PPU - PPU tidak berpengaruh pada TKP
	[-0.76962]	[0.84910]	[0.78958]	[-2.32043]	[-2.84070]	- TKP berpengaruh negatif pada KBS - TKP berpengaruh negatif pada LPR - TKP berpengaruh negatif pada PKS - TKP berpengaruh positif pada PPU - TKP berpengaruh positif pada TKP
D(TKP(-1),2)	-8.07E-05 (0.00026)	-0.326206 (0.70105)	-1.266273 (2.10989)	0.241994 (0.20922)	0.009550 (0.24639)	Standar error - TKP tidak berpengaruh pada KBS - TKP tidak berpengaruh pada LPR - TKP tidak berpengaruh pada PKS - TKP tidak berpengaruh pada PPU - TKP tidak berpengaruh pada TKP
	[-0.30618]	[-0.46531]	[-0.60016]	[1.15664]	[0.03876]	
C	-4.018164 (12.4965) [-0.32154]	7486.335 (33235.4) [0.22525]	20754.88 (100026.) [0.20749]	-5043.721 (9918.85) [-0.50850]	-15006.30 (11680.7) [-1.28471]	

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

7. *Impulse Response Function*

Analisis IRF akan menjelaskan dampak dari guncangan (*shock*) pada satu variabel terhadap variabel lain, dimana dalam analisis ini tidak hanya dalam waktu pendek tetapi dapat menganalisis untuk beberapa horizon ke depan sebagai informasi jangka panjang. Pada analisis ini dapat melihat respon dinamika jangka panjang setiap variabel apabila ada *shock* tertentu sebesar satu standar eror pada setiap persamaan. Analisis *impulse response function* juga berfungsi untuk melihat berapa lama pengaruh tersebut terjadi. Sumbu horizontal merupakan periode dalam tahun, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan nilai respon dalam persentase. Adapun hasil *impulse response function* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. *Impulse Respon* (Sumber: Data diolah Peneliti, (2024))

Berdasarkan Gambar 3 di atas menunjukkan suatu variabel memberikan respon atas guncangan yang terjadi pada variabel itu sendiri maupun variable yang lain. Analisis yang dihasilkan tidak hanya terkait analisis jangka pendek (awal periode) tetapi juga analisis jangka panjang. Pada gambar di atas terdapat gambar sumbu horizontal, yang menjelaskan waktu serta sumbu vertikal yang menunjukkan nilai/besar respon akibat *shock* atau guncangan variabel tersebut

Tabel 8. Respon dari D(KBS)

Period	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	50.22811	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	-4.907649	14.24383	-29.31429	-14.52953	1.966091
3	31.04222	4.991586	2.154454	-1.280180	2.389874
4	-2.424458	7.089746	-14.57591	-18.56902	2.399857
5	26.89575	9.103843	-5.658807	1.821299	0.704926
6	8.898932	2.977412	-9.693369	-14.19904	3.073035
7	14.07299	11.64451	-10.22399	-7.438186	1.247076
8	17.95074	3.796346	-7.014572	-5.356546	1.952443
9	10.76912	8.174925	-10.24726	-12.32268	2.303715
10	16.28145	7.857551	-8.762557	-5.237961	1.375061

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 9. Respon dari D(LPR)

Period	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	-2860.446	133554.5	0.000000	0.000000	0.000000
2	-28547.11	52213.57	53517.94	21610.04	3544.360
3	-39410.52	74608.78	51951.22	-18325.27	5494.053
4	-28320.63	78769.25	40571.29	20521.33	-1652.738
5	-10664.75	59756.89	56392.90	9108.027	4447.362
6	-51331.13	80533.38	36445.60	-10071.08	2669.233
7	-7446.222	70191.85	53617.99	24682.96	418.6644
8	-37594.18	66420.62	45429.82	-7038.806	4643.346
9	-28402.94	79759.06	43978.40	9310.012	769.9252
10	-19724.37	64820.36	51305.25	10779.62	2737.080

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 10. Respon dari D(PKS)

Period	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	34001.29	389872.2	92090.20	0.000000	0.000000
2	-119372.6	146263.4	215866.4	62397.17	8764.578
3	-82269.90	201193.3	254277.0	-39620.10	16728.23
4	-115998.6	222363.5	187166.9	43558.44	-4681.364
5	-5185.877	165896.4	255112.2	49789.62	10482.37
6	-164088.9	217573.9	186166.1	-40683.45	9736.007
7	-20292.10	203268.3	237036.0	78978.16	-811.0504
8	-104085.3	176038.9	218772.4	-13663.96	13543.09
9	-90986.97	225588.7	207642.8	22050.74	2411.453
10	-52922.09	179323.6	233169.4	41085.00	6531.576

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 11. Respon dari D(PPU)

Period	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	23978.36	-4542.645	6653.967	30814.61	0.000000
2	22349.07	-13353.83	13300.05	2629.129	1982.643
3	18641.99	5042.179	-7838.344	21512.52	-3006.358
4	43039.22	-13920.39	10976.89	24800.96	633.0332
5	5269.226	-174.0013	-5338.087	862.1187	717.9214
6	38993.61	-3194.951	5873.591	30999.63	-2211.622
7	21048.43	-10821.68	2740.116	9087.441	1478.211
8	21300.05	1971.580	-1183.102	15902.65	-1179.644
9	32947.54	-9304.890	5806.306	22632.25	-396.2394

10	18404.03	-3855.363	-89.28408	9285.403	501.7634
----	----------	-----------	-----------	----------	----------

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 11. Respon dari D(TKP)

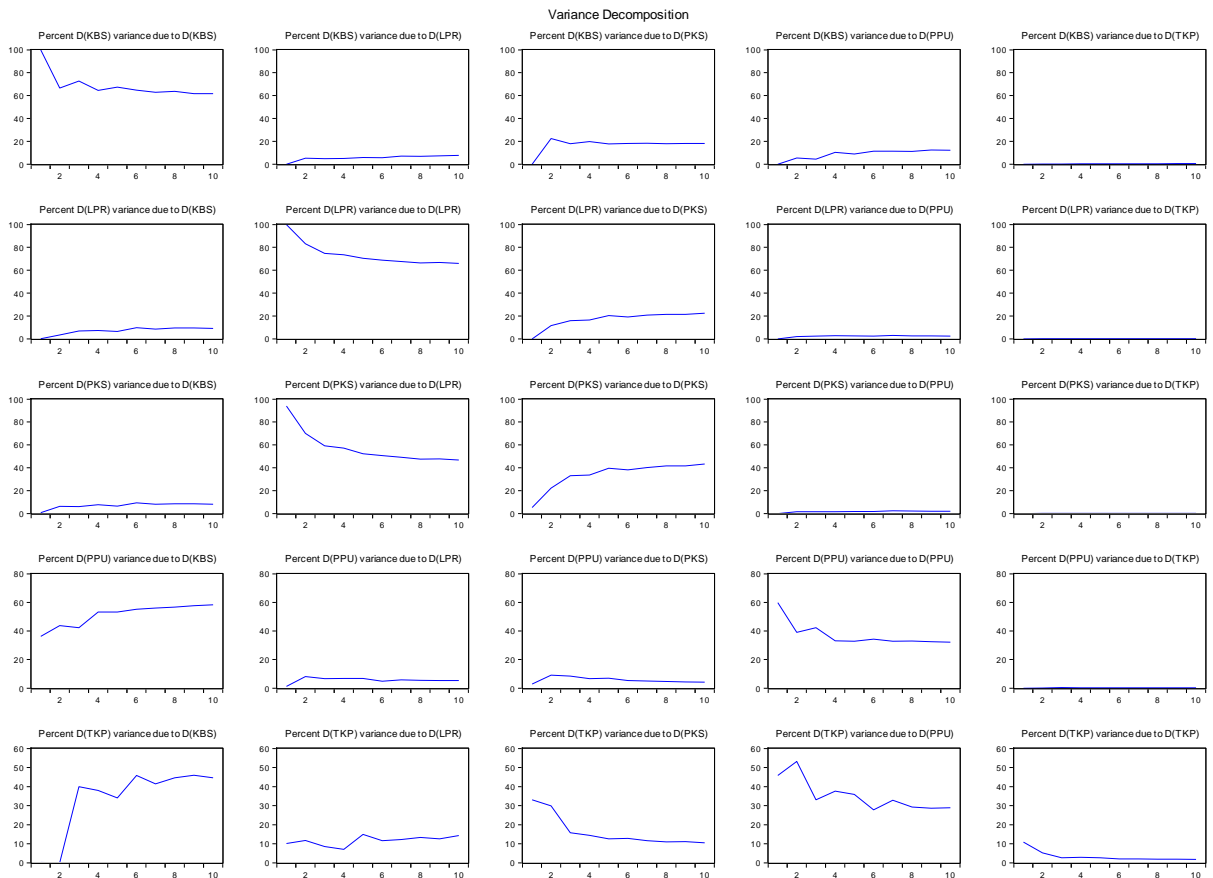
Period	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	1864.132	14912.67	26989.68	-31786.81	15476.08
2	1243.404	18223.43	26259.44	-38991.47	2595.053
3	60975.28	15648.66	7470.831	23393.94	-1542.484
4	26170.62	4374.587	13837.08	-35821.42	9519.726
5	10114.20	34112.58	-879.6398	-19750.03	1497.918
6	58108.64	3948.969	23381.44	5466.904	3476.814
7	6006.872	18146.49	2566.994	-38750.05	6566.489
8	40703.16	23144.00	11431.80	436.7727	1114.130
9	32301.56	5973.621	14645.95	-18490.89	5964.012
10	18777.24	24722.12	4505.582	-22244.79	3652.695

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024).

Pada ilustrasi KBS terhadap dirinya sendiri yaitu KBS menunjukkan adanya fluktuatif, dimana artinya semakin tinggi atau banyak datanya, responnya mengalami fluktuatif selama 10 tahun, begitu juga pada variabel-variabel lainnya.

8. Analisis Variance Decomposition

Variance decomposition bertujuan untuk mengukur besarnya kontribusi atau komposisi pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependennya.



Gambar 4. *Forecast Error Decomposition Of Variance* (Sumber: Data diolah Peneliti, (2024))

Hasil analisis VD dapat diketahui bahwa terdapat kontribusi variabel terhadap variabel itu sendiri sekaligus kontribusi variabel yang lain terhadap variabel tersebut pada periode 1 sampai dengan periode 10.

Tabel 12. *Variance Decomposition of D(KBS)*

Period	S.E.	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	50.22811	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	61.83960	66.60193	5.305430	22.47116	5.520394	0.101082
3	69.45979	72.76296	4.721630	17.90735	4.409556	0.198501
4	73.78232	64.59506	5.107934	19.77333	10.24196	0.281719
5	79.28384	67.44950	5.742147	17.63381	8.922658	0.251884
6	81.72516	64.66562	5.536938	18.00284	11.41615	0.378452
7	84.69980	62.96391	7.044923	18.21759	11.39956	0.374014
8	87.13442	63.73863	6.846564	17.86185	11.14935	0.403614
9	89.65139	61.65286	7.299008	18.17946	12.42138	0.447300
10	92.03428	61.63123	7.654851	18.15675	12.11040	0.446760

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 13. *Variance Decomposition of D(LPR)*

Period	S.E.	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	133585.2	0.045851	99.95415	0.000000	0.000000	0.000000
2	157257.5	3.328437	83.15059	11.58180	1.888377	0.050799
3	186854.2	6.806079	74.83864	15.93349	2.299358	0.122434
4	209740.4	7.225031	73.50163	16.38772	2.782235	0.103382
5	225740.0	6.460354	70.45925	20.38772	2.564614	0.128060
6	248024.0	9.634888	68.91006	19.04803	2.289355	0.117665
7	264542.2	8.548465	67.61334	20.85156	2.882955	0.103680
8	279181.9	9.488728	66.36842	21.37000	2.652095	0.120754
9	295181.6	9.413842	66.66970	21.33590	2.471862	0.108698
10	307374.1	9.093610	65.93270	22.46287	2.402641	0.108175

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 14. *Variance Decomposition of D(PKS)*

Period	S.E.	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	402041.1	0.715237	94.03807	5.246697	0.000000	0.000000
2	497843.7	6.215863	69.95944	22.22282	1.570883	0.030994
3	601333.4	6.132229	59.14574	33.11258	1.510822	0.098631
4	679303.9	7.721235	57.06262	33.53904	1.595067	0.082038
5	746105.5	6.405340	52.24594	39.49343	1.767554	0.087744
6	816911.7	9.377759	50.67510	38.13730	1.722445	0.087397
7	878350.0	8.165113	49.18940	40.27139	2.298409	0.075683
8	928199.1	8.569112	47.64478	41.61722	2.079836	0.089061
9	982003.1	8.514317	47.84415	41.65277	1.908593	0.080172
10	1027320.	8.045098	46.76321	43.21054	1.903863	0.077297

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 15. *Variance Decomposition of D(PPU)*

Period	S.E.	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	39867.45	36.17448	1.298317	2.785637	59.74157	0.000000
2	49547.49	43.76632	8.104451	9.008996	38.96012	0.160120
3	57975.57	42.30574	6.675778	8.407982	42.22466	0.385850
4	78379.20	53.29939	6.806787	6.561596	33.11460	0.217632
5	78745.46	53.25249	6.744102	6.960236	32.81925	0.223924
6	93444.77	55.22960	4.906126	5.337801	34.31144	0.215033
7	96872.83	56.11093	5.812958	5.046713	32.80603	0.223368
8	100486.9	56.64049	5.440843	4.704091	32.99320	0.221371
9	108700.6	57.59123	5.382412	4.305363	32.53049	0.190509
10	110706.2	58.28704	5.310434	4.150842	32.06596	0.185723

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024)

Tabel 16. *Variance Decomposition of D(TKP)*

Period	S.E.	D(KBS)	D(LPR)	D(PKS)	D(PPU)	D(TKP)
1	46949.08	0.157652	10.08920	33.04770	45.83950	10.86595
2	68952.75	0.105607	11.66228	29.82450	53.22842	5.179183
3	96554.73	39.93435	8.574254	15.80868	33.01591	2.666818
4	107666.7	38.02503	7.060823	14.36561	37.62200	2.926538
5	115113.7	34.03628	14.95843	12.57287	35.85534	2.577068
6	131270.9	45.76834	11.59329	12.84087	27.74562	2.051874
7	138378.8	41.37568	12.15256	11.59000	32.81009	2.071674
8	146537.4	44.61211	13.33150	10.94396	29.25923	1.853193
9	152132.4	45.89923	12.52312	11.08060	28.62397	1.873074
10	156960.2	44.55025	14.24540	10.49184	28.89873	1.813778

Sumber: Data diolah Peneliti, (2024).

Misalkan pada ilustrasi KBS terhadap KBS menunjukkan bahwa semakin tinggi periodenya, pengaruhnya semakin mengalami fluktuasi dalam periode selama 10 tahun. Pada Tabel 12 menampilkan bahwa FEVD selama 10 periode untuk variabel D(KBS). Jika dilihat dalam jangka pendek, misalkan pada periode ke-4, terlihat bahwa guncangan yang terjadi pada dirinya sendiri menimbulkan 73.78% fluktuasi terhadap ketersediaan kecambah sawit. Jika dilihat dalam jangka panjang, misalkan pada periode ke-10, fluktuasi yang ditimbulkan oleh guncangan KBS sendiri cenderung meningkat (92.03%), begitu juga persentase fluktuasi KBS yang ditimbulkan dari guncangan empat variabel lainnya juga berfluktuasi cenderung meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil pendekatan VECM, terdapat hubungan keseimbangan jangka panjang yang stabil. Sedangkan dalam jangka pendek antara variabel saling menyesuaikan untuk hubungan jangka panjang, artinya untuk jangka panjang lebih kuat hubungannya dibandingkan jangka pendek. Dalam jangka panjang menunjukkan bahwa LPR

berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap KBS; PKS berpengaruh positif signifikan terhadap KBS; PPU berpengaruh positif signifikan terhadap KBS; TKP berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap KBS.

2. Implikasi dari penelitian ini yaitu: 1) Luas perkebunan sawit rakyat tidak berpengaruh signifikan terhadap ketersediaan benih sawit yang berarti bahwa peningkatan atau pengurangan luas perkebunan sawit rakyat tidak secara langsung mempengaruhi jumlah benih sawit yang tersedia. Sehingga faktor lain yaitu manajemen, kualitas benih, atau kebijakan distribusi lebih berpengaruh pada ketersediaan benih; 2) Produksi kelapa sawit yang tinggi berpengaruh positif signifikan terhadap ketersediaan bibit sawit, menunjukkan bahwa semakin banyak produksi kelapa sawit, semakin tinggi kebutuhan akan bibit sawit untuk meningkatkan atau memperbaharui perkebunan. Ketersediaan benih cenderung meningkat seiring dengan peningkatan produksi, hal ini dikarenakan peningkatan investasi dan perhatian pada sektor perbenihan; 3) Pemupukan bersubsidi berpengaruh positif signifikan terhadap ketersediaan benih sawit. Subsidi pemupukan dapat meningkatkan hasil dan kesehatan tanaman kelapa sawit, yang pada gilirannya dapat mendorong permintaan benih sawit. Selain itu, dukungan subsidi dapat merangsang para petani untuk lebih aktif dalam perawatan tanaman dan pembaharuan kebun mereka, meningkatkan kebutuhan akan benih; 4) Tenaga kerja petani tidak berpengaruh signifikan terhadap ketersediaan benih sawit menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam perkebunan sawit tidak memiliki dampak langsung pada jumlah benih sawit yang tersedia. Sehingga faktor-faktor lain seperti kualitas tenaga kerja, pelatihan, atau efisiensi dalam pengelolaan kebun memiliki pengaruh lebih besar terhadap ketersediaan benih.
3. Berdasarkan analisis IRF dan FEVD, dimana semakin tinggi atau lama periodenya, respon dan pengaruh masing-masing variabel baik pada hubungannya tersendiri maupun keterkaitannya dengan variabel lain cenderung mengalami fluktuatif selama 10 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, R. H. (2017). Kajian Potensi Perkebunan Rakyat di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Location Quotient dan Shift Share. *Agrica (Jurnal Agribisnis Sumatera Utara)*. Vol. 10 (1). Pp: 103-11.
- Efendi, Z., dan E. Ramon. (2019). Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit dengan Pemberian Pupuk Kompos dan Biourine Sapi di Desa Margo Mulyo Kabupaten Bengkulu Tengah. *Agritepa*. Vol. 6 (1). Pp: 29-36.
- Hasibuan, M. (2020). Determinan Produktivitas Kelapa Sawit di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ekonomi*. Vol. 22 (1). Pp: 33-53.

- Hidayati, J., Sukardi., A. Suryani, A. M. Fauzi, dan Sugiharto. (2016). Identifikasi Revitalisasi Perkebunan Kelapa Sawit di Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 26 (3). Pp: 255-265.
- Hidayatullah, T. (2023). Analisis Empiris Produksi Kelapa Sawit Terhadap Tingkat Kesejahteraan Petani. *Jurnal Budget: Isu dan Masalah Keuangan Negara*. Vol. 8 (1). Pp: 156-175.
- Matupalesa, A., Y. D. Nauliy, I. Fanani. (2019). Hilirisasi Industri Sawit di Sumatera Utara. *Jurnal PKN STAN*.
- Monita, C. F., dan D. D. N. Zebua. (2023). Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Kelapa Sawit di PT. Mustika Agung Sentosa. *Jurnal Manajemen Agribisnis*. Vol. 11 (1). Pp: 229-241.
- Saleh, S., B. Bagja, T. Suhada, H. Widyapratami, S. P., Z. Said, A. Putraditama. (2019). Intensifikasi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat: Dari Mana Kita Memulai?. *WRI Indonesia*.
- Saputra, D. D., dan A. Sukmawati. (2021). Pendekatan Analisis Vector Error Corretion Model (VECM) Dalam Hubungan Pertumbuhan Ekonomi Dan Sektor Pariwisata Studi Kasus di Provinsi Kepulauan Riau. *Prosiding STIS. Seminar Nasional Official Statistics 2021*. Pp: 120-129.

Website

<https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/5648/tingkatkan-produktivitas-sawit-rakyat-pemerintah-dorong-sejumlah-kebijakan-strategis> [20 Juni 2024].