

FAKTOR-FAKTOR PENENTU HARGA TEMBAGA DI PASAR INTERNASIONAL TERHADAP PT. FREEPORT INDONESIA

DETERMINANTS FACTORS OF COPPER PRICES IN INTERNATIONAL MARKETS TO PT. FREEPORT INDONESIA

Simon Petrus Pekey^{*)1}, Noer Azam Achسانی^{*)}, Moch. Hadi Santoso^{*)}

^{*)} Sekolah Bisnis, IPB University
Jl. Pajajaran, Bogor 16151, Indonesia

Abstract: This study aims to determine the factors that influence copper prices in the international market. The data used is monthly starting from January 2005 to December 2019. The variables are Copper price, Industrial Producer Index (IPI), Producer Price Index (PPI), Fed Rate, Consumer Price Index (CPI), New York Stock Exchange (NYSE), Oil Price, and Gold Price sourced from the internet. The research data was processed using the VECM method with Eviews 10 software. From data processing, the results were obtained: there is a two-way causality relationship between CPI and copper prices, gold prices and IPI have a one-way causality relationship to copper prices, and copper prices have a one-way causal relationship to PPI. The shock that occurred in the IPI variable gave the largest impulse response in the short and long term to the copper price in addition to the shock that occurred by the copper price itself. The shock was given by the fed rate, gold price, and CPI only gives an impulse response effect in the long term. In the short term, the largest decomposition variance was contributed by IPI and the price of copper itself, while in the long term the largest decomposition variance was contributed by IPI, fed rate, gold price, CPI, and also the price of copper itself. From the results of the study, it was concluded that IPI, Fed Rate, gold price, and CPI variables were the most influential factors in changes in copper prices.

Keywords: causality, copper price, impulse response, variance decomposition, VECM

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi harga tembaga di pasar internasional. Data yang digunakan adalah data bulanan dimulai dari bulan Januari 2005 sampai dengan bulan Desember 2019. Variabel-variabel yang digunakan adalah Copper price, Industrial Producer Index (IPI), Producer Price Index (PPI), Fed Rate, Consumer Price Index (CPI), New York Stock Exchange (NYSE), Oil Price dan Gold Price yang bersumber dari Yahoo Finance, World Bank, International Monetary Fund (IMF), Federal Reserve Bank of St. Louis dan Investing.com. Data penelitian diolah dengan menggunakan metode VECM dengan software Eviews 10. Dari pengolahan data, diperoleh hasil sebagai berikut: terdapat hubungan kausalitas dua arah antara CPI dan harga tembaga, harga emas dan IPI memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap harga tembaga, harga tembaga memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap PPI. Shock yang terjadi pada variabel IPI memberikan impuls respons yang terbesar pada jangka pendek maupun jangka panjang terhadap harga tembaga selain shock yang terjadi pada harga tembaga itu sendiri. Shock yang diberikan oleh fed rate, harga emas dan CPI hanya memberikan efek impuls respons pada jangka panjang. Pada jangka pendek, varian dekomposisi yang terbesar disumbangkan oleh IPI dan harga tembaga itu sendiri, sedangkan pada jangka panjang varian dekomposisi terbesar disumbangkan oleh IPI, fed rate, harga emas, CPI, dan juga harga tembaga itu sendiri. Dari hasil penelitian tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa variabel IPI, Fed Rate, gold price dan CPI adalah faktor yang paling berpengaruh dalam perubahan harga tembaga.

Kata kunci: kausalitas, harga tembaga, impuls respons, varian dekomposisi, VECM

Riwayat artikel:

Diterima
11 November 2021

Revisi
2 Desember 2021

Disetujui
10 Januari 2022

Tersedia online
31 Mei 2022

This is an open access
article under the CC BY
license



¹ Corresponding author:

Email: spekey@fmi.com; mcpekeysimon@gmail.com

PENDAHULUAN

Tembaga adalah salah satu komoditas logam yang diperdagangkan di pasaran dunia karena memiliki peranan penting bagi kehidupan umat manusia. Tembaga memiliki sifat yang sangat baik menghantarkan listrik dan panas serta tahan terhadap korosi. Tembaga telah banyak digunakan pada berbagai bidang, antara lain: bidang arsitektur, otomotif, elektrikal, plumbing pada bangunan, pipa bahan bakar, industri elektronik, kelautan, produk mesin, dan telekomunikasi (Copper.org). Pada tahun 2019, penggunaan tembaga di negara Amerika Serikat untuk konstruksi bangunan sebesar 43%, listrik dan elektronik sebesar 20%, peralatan transportasi sebesar 20%, product consumer sebesar 10% dan permesinan sebesar 7% (Geology.com).

Harga tembaga dipasar internasional pada dasarnya bergerak fluktuatif mengikuti hukum *supply* dan *demand*. Harga komoditas dipengaruhi oleh permintaan akibat aktivitas perekonomian secara global (Chiaie *et al.* 2017). Faktor yang menentukan harga komoditas tembaga adalah demand dari negara-negara berkembang seperti negara china dan india akibat urbanisasi (Banzon, 2015). Menurut penelitian (Stuermer, 2018), adanya guncangan pada *demand* akan memengaruhi guncangan harga komoditas pada tingkat *supply*.

Dari data Tradingview.com, pergerakan harga tembaga sebelum tahun 2004 relatif stabil dan cenderung bergerak *sideways* (Gambar 1). Sejak awal tahun 2004 sampai dengan tahun 2019, pergerakan harga tembaga cenderung *volatile* karena range pergerakan harga tembaga antara low dan high periode bulanannya yang tinggi serta trend yang terbentuk berubah-ubah dalam kurun waktu tersebut. Harga tembaga yang cenderung *volatile* akan berpengaruh terhadap harga penjualan rata-rata tembaga di pasar internasional. =

Telaah mengenai penelitian terdahulu bertujuan mendapatkan informasi tentang hasil studi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya tentang variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Copper price*, *Industrial Producer Index (IPI)*, *Producer Price Index (PPI)*, *Fed Rate*, *Consumer Price Index (CPI)*, *New York Stock Exchange (NYSE)*, *Oil Price* dan *Gold Price*.

Roache (2012), penelitian ini bertujuan meneliti dampak China terhadap pasar komoditas dengan fokus pada kelebihan aktivitas agregat dan guncangan permintaan terhadap komoditas spesifik atau tertentu. Data yang digunakan adalah data bulanan yang terdiri data pasokan minyak dunia yang bersumber dari badan informasi energi Amerika Serikat (AS), data permintaan dan penawaran logam dunia yang bersumber dari buletin statistik logam dunia, data produksi industri China dan AS yang bersumber dari biro sensus AS serta data rata-rata suku bunga efektif yang berasal dari *International Monetary Fund (IMF)*. Data-data tersebut diambil dari Bulan Januari tahun 2000 sampai dengan Bulan September 2011. serta pengolahan data menggunakan metode *VAR*. Hasil penelitian ditemukan bahwa dampak China terhadap pasar komoditas dunia (minyak, aluminium, tembaga, timah, nikel, dan seng) meningkat tetapi yang mengejutkan tetap lebih kecil daripada Amerika Serikat. Hal ini terutama disebabkan oleh dinamika guncangan pertumbuhan aktivitas nyata di AS, yang cenderung lebih persisten (stabil/tahan banting) dan memiliki efek yang lebih besar di seluruh dunia.

Penelitian Arbogast *et al.* (2017), yang bertujuan menganalisis hubungan nilai komoditas logam utama *non ferrous* (tembaga, aluminium, timbal dan timah) terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Amerika Serikat (AS) dan China dengan menggunakan data harian dari awal tahun 1990 sampai dengan akhir tahun 2015 serta pengolahan data menggunakan analisis regresi sederhana untuk menemukan nilai R^2 tertinggi. Dari analisis diperoleh hasil bahwa tembaga, aluminium dan timbal memiliki hubungan paling kuat dengan *GDP AS* dan China sedangkan timah memiliki hubungan yang lemah dengan *GDP AS* dan China.

Foresti (2007), meneliti hubungan antara harga pasar saham dengan pertumbuhan ekonomi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *GDP deflator* negara Amerika Serikat dan indeks S&P per triwulan dari tahun 2000 sampai dengan 2005. Data tersebut diatas di analisis dengan *granger causality* serta hasil analisis ditemukan bahwa harga pasar saham dapat digunakan dalam memprediksi pertumbuhan ekonomi tetapi tidak demikian dengan sebaliknya.



Gambar 1. Chart harga tembaga periode bulanan dari tahun 1997–2019 (www.Tradingview.com)

Jareño dan Negrut (2016), meneliti hubungan antara pasar saham AS dan beberapa faktor makroekonomi AS yang relevan seperti: Produk Domestik Bruto (PDB), Indeks Harga Konsumen (IHK), Indeks Produksi Industri (IPI), tingkat pengangguran dan suku bunga jangka panjang. Data yang digunakan adalah data perkuartal dari tahun 2008 sampai dengan 2014. Dari analisis korelasi *Pearson* diperoleh hasil bahwa pasar saham AS menunjukkan hubungan positif dan signifikan dengan variabel PDB, IPI dan IHK serta hubungan negatif dan signifikan secara statistik dengan variabel pengangguran dan tingkat suku bunga.

Penelitian Topuz *et al.* (2018), yang bertujuan meneliti hubungan Indeks Harga Produsen (IHP) dan Indeks Harga Konsumen (IHK) antara negara Turki dan Inggris. Data yang digunakan adalah data bulanan dari Bulan Januari 1996 sampai dengan Agustus 2011 dari kedua negara tersebut dengan menggunakan analisis *VAR*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kausalitas dua arah antara IHP dan IHK di kedua negara tersebut.

Li *et al.* (2019), meneliti hubungan antara *Consumer Price Index (CPI)* dan *Producer Price Index (PPI)* dari negara China dengan menggunakan uji kointegrasi *Johansen* dan *Impuls Function Response (IRF)*. Data yang digunakan adalah data bulanan dari Bulan Januari 2008 sampai dengan Desember 2018. Hasil stu di menemukan bahwa terdapat hubungan kointegrasi keseimbangan jangka panjang antara *CPI* dan *PPI* serta antara IHK dan IHP memiliki hubungan yang saling memengaruhi.

Stuermer (2013), Meneliti elastisitas permintaan output manufaktur jangka panjang dan intensitas penggunaan komoditas mineral berkembang selama industrialisasi. Data yang digunakan adalah data tahunan dari tahun 1840 sampai dengan 2010 yang berasal dari beberapa negara industri seperti: Belgia, Finlandia, Prancis, Jerman, Italia, Jepang, Korea Selatan, Belanda, Spanyol, Swedia, Inggris, dan Amerika Serikat (AS). Data yang dianalisis adalah harga komoditas aluminium, tembaga, timbal, timah, dan seng serta data permintaan komoditas-komoditas tersebut dari masing-masing negara. Pengolahan data menggunakan model *Autoregressive Distributed lag (ARDL)* Dari hasil studi ditemukan bahwa peningkatan 1% dalam *output* manufaktur menyebabkan peningkatan 1,50% dalam permintaan aluminium dan peningkatan 1,00% dalam permintaan tembaga.

Penelitian de Salles *et al.* (2019), yang bertujuan mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan dengan penetapan harga tembaga di pasar internasional. Data yang digunakan adalah data bulanan yang berjumlah 100 data dari Bulan Januari 2009. Data yang dianalisis adalah harga tembaga, produksi tembaga, harga minyak mentah, harga aluminium, *copper stocks*, nilai tukar dan produksi industri yang bersumber dari *London Metal Exchange (LME)* dengan menggunakan metode *VAR*. Dari analisis diperoleh hasil bahwa produksi industri global dan harga aluminium menunjukkan bukti terbesar yang relevan dengan harga tembaga. Selain itu *copper stocks*, nilai tukar mata uang asing dan harga minyak mentah juga harus dipertimbangkan.

Rosa (2011), yang meneliti dampak kebijakan moneter AS pada tingkat dan volatilitas nilai tukar menggunakan studi peristiwa dengan data *intraday* (harian) untuk lima mata uang yaitu kurs dolar AS terhadap mata uang euro, dolar Kanada, pound Inggris, franc Swiss, dan yen Jepang. Data yang digunakan adalah harian mulai tahun 1999 sampai dengan 2007. Dari analisis diperoleh hasil bahwa keputusan kebijakan moneter dan pemberitaan dari *FOMC* memiliki pengaruh ekonomi yang besar dan sangat signifikan terhadap nilai tukar (kurs) dolar AS terhadap mata uang negara lain serta akan menimbulkan dampak guncangan terhadap kurs mata uang 30 – 40 menit setelah berita dari *FOMC* dirilis.

Cerda (2007), melakukan studi untuk mengidentifikasi fundamental ekonomi dari evolusi harga tembaga. Hipotesis utamanya adalah bahwa harga tembaga terutama ditentukan oleh evolusi permintaan negara-negara dengan kekuatan pasar besar di pasar itu. Data yang digunakan adalah data bulanan dimulai dari Bulan Januari 1994 sampai dengan Oktober 2003. Variabel yang diteliti adalah 1) harga tembaga dalam dolar AS, 2) indeks harga grosir nasional dari negara AS, zona Eropa, Korea Selatan dan Brasil, 3) data kurs mata uang zona Eropa, Korea Selatan dan Brasil terhadap mata uang dolar AS. Metode pengolahan data menggunakan metode *Error Correction Model (ECM)*. Dari pengolahan data diperoleh hasil bahwa permintaan dari blok ekonomi besar, dan khususnya dari blok Asia, secara signifikan memengaruhi evolusi harga tembaga. Selanjutnya, nilai tukar nominal di negara-negara tersebut dapat menghasilkan pergerakan besar dalam harga tembaga karena kenaikan nilai tukar mereka dapat meningkatkan harga relatif tembaga dibandingkan dengan keranjang referensi mereka, yang akhirnya menghasilkan pergerakan permintaan tembaga dari negara-negara tersebut.

Le Roux dan Els (2013), meneliti menyelidiki hubungan antara pergerakan harga spot tembaga dalam dolar Amerika Serikat (*USD*) dan pergerakan nilai tukar spot lima mata uang komoditas dari negara Australia, Kanada, Chili, China, dan Afrika Selatan yang memproduksi dan mengekspor tembaga. Data yang digunakan adalah data harian mulai Bulan Juni 2006 sampai dengan Agustus 2011. Dari hasil analisis regresi ditemukan hubungan gerak bersama yang signifikan secara statistik antara empat dari lima nilai tukar mata uang komoditas dan harga tembaga. Satu-

satunya nilai tukar yang tidak memiliki hubungan pergerakan bersama dengan harga tembaga adalah *CNY/USD*, yang disebabkan nilai tukar tersebut tidak mengambang secara independen.

Seng Ling dan Kueh (2020), meneliti hubungan antara harga emas, harga minyak mentah, tingkat inflasi, tingkat bunga riil dan harga saham di Amerika Serikat. Penelitian ini menggunakan data bulanan mulai dari Bulan Januari 1990 hingga Agustus 2018. Metode pengujian data menggunakan *Johansen and Juselius (JJ) Cointegration test* dan *Vector Error Correction Model (VECM)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan jangka panjang antara harga emas, harga minyak mentah, tingkat inflasi, tingkat bunga riil dan harga saham. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat inflasi dan harga minyak mentah berpengaruh signifikan dan positif terhadap harga emas, sedangkan harga saham dan suku bunga riil berpengaruh negatif terhadap harga emas. Ada tiga kausalitas *granger* searah dan satu kausalitas *granger* dua arah dalam jangka pendek. Hanya tingkat inflasi *granger* yang menyebabkan harga emas, yang berarti tingkat inflasi secara langsung memengaruhi harga emas.

PT. Freeport Indonesia (PTFI) adalah salah satu tambang terbesar di dunia yang memproduksi konsentrat tembaga selain konsentrat emas dan perak yang diekspor ke pasar internasional. Penjualan tembaga oleh PTFI dilakukan dengan sistem *future contract & swap serta forward contract* (Freeport McMoran, 2020). Oleh karena itu, diperlukan penelitian agar dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penggerak utama harga tembaga di pasar internasional seperti hubungan kausalitas, impuls respons serta varian dekomposisi antar variabel yang diteliti sehingga kedepannya dapat diterapkan dalam penentuan kontrak penjualan tembaga.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan sumber yang berasal dari *statista.com*, China adalah konsumen terbesar dari tembaga secara global. Penelitian ini hanya menggunakan data dari negara Amerika Serikat karena negara tersebut memiliki pengaruh yang kuat terhadap perekonomian secara global hal ini sesuai dengan penelitian Roache (2012), selain itu keterbatasan sumber data dari negara China.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu *Copper price*, *Industrial Producer Index (IPI)*, *Producer Price Index (PPI)*, *Fed Rate*, *Consumer Price Index (CPI)*, *New York Stock Exchange (NYSE)*, *Oil Price* dan *Gold Price*. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data bulanan yang dimulai dari Bulan Januari 2005 sampai dengan Desember 2019 yang bersumber dari *Yahoo Finance*, *World Bank*, *International Monetary Fund (IMF)*, *Federal Reserve Bank of St. Louis* dan *Investing.com*.

Penelitian Stuermer (2018) menyatakan bahwa *demand* adalah faktor yang paling menentukan dalam perubahan harga komoditas di tingkat *supply*. Variabel *demand* dalam penelitian ini adalah *IPI*, *PPI*, *Fed rate*, *CPI*, *NYSE*, *oil price* dan *gold price* sehingga dengan adanya perubahan pada variabel-variabel tersebut maka akan berdampak kepada perubahan *copper price*. *IPI*, *PPI*, *Fed rate*, *CPI*, *NYSE*, *Oil price* dan *Gold price* yang digunakan dalam analisis ini adalah variabel yang memberikan dampak perubahan paling besar (*high impact*) terhadap perubahan harga tembaga (Forexfactory, 2020) dimana faktor-faktor yang memberikan perubahan yang paling besar tersebut akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan *trend* harga tembaga di masa yang akan datang.

Didalam penelitian ini, data diolah dengan menggunakan metode *Vector Error Correction Model (VECM)*. Metode *VECM* tersebut akan diolah dengan bantuan *software Eviews 10*, dimana harga tembaga (*copper price*) variabel *dependent* sedangkan *IPI*, *PPI*, *Fed rate*, *CPI*, *NYSE*, *oil price* dan *gold price* adalah variabel *independent*. Permodelan *Vector Error Correction Model (VECM)* selengkapnya pada Gambar 2. Prosedur analisis pengolahan data dibagi menjadi beberapa tahapan, antara lain:

Unit Root Test (Uji akar unit)

Unit root test adalah tahapan awal dalam menganalisis stasioneritas suatu data time series. Umumnya bentuk data time series adalah tidak stasioner sehingga data tersebut harus stasioner terlebih dahulu sebelum dianalisis lebih lanjut. Tujuan dari stasioner data adalah mendapatkan mean, varian dan covarian (pada variasi lag) tetap sama pada waktu kapan saja sehingga data tersebut tetap digunakan atau dibentuk. Pada penelitian ini akan digunakan *ADF Test* dengan critical value yang akan digunakan adalah 5%. Apabila hasil

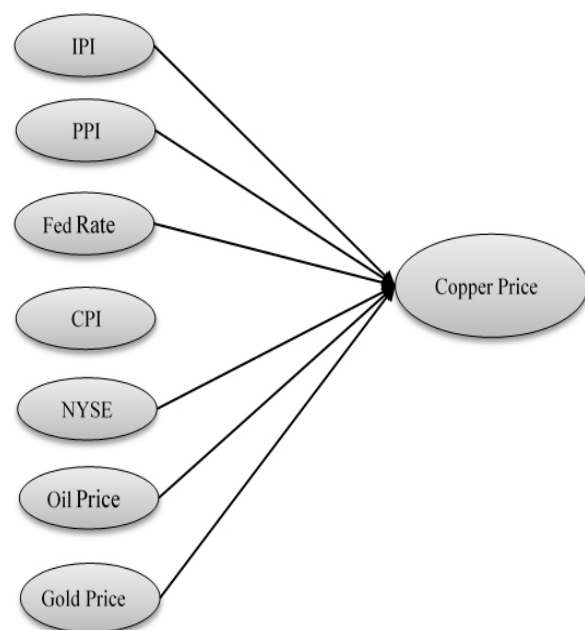
pengujian yang diperoleh melalui *ADF Test* memiliki nilai probabilitas kurang dari 5% maka data time series tersebut dapat dikatakan stasioner. Apabila nilai probabilitas lebih besar dari dari taraf nyata 5% maka data tersebut dikatakan belum stasioner sehingga akan dilakukan *first differencing*.

Optimal Lag Test (Uji Lag Optimal)

Uji lag (kelambatan) optimal adalah hal yang sangat penting dalam model *VAR* karena tujuan utama model ini adalah melihat keterkaitan antara variable-variabel yang akan dianalisis. Uji lag optimal akan dianalisis dengan melihat nilai pada indikator : *Likelihood Ratio (LR)*, *Final Prediction Error (FPE)*, *Akaike Information Criterion (AIC)*, *Schwarz Information Criterion (SIC)*, dan *Hannan-Quin criterion (HQ)*. Pada hasil analisis *Eviews 10* akan dilihat pada lag ke-berapa terdapat tanda bintang (*) paling banyak dari indikator *LR*, *FPE*, *AIC*, *SIC* dan *HQ*, dimana tanda bintang (*) tersebut menandakan lag optimal yang akan digunakan.

Model Stability Test (Uji Stabilitas Model).

Uji stabilitas model bertujuan untuk melihat model *VAR* yang akan digunakan stabil atau tidak, selain itu pengujian ini berguna dalam pengukuran ketepatan serta keakuratan *Impulse Response Function (IRF)* dan juga *Variance Decomposition (FEVD)*. Suatu model dikatakan stabil apabila memiliki nilai modulus kurang dari satu (1).



Gambar 2. Permodelan *Vector Error Correction Model (VECM)*

Co-integration Test (Uji Kointegrasi)

Uji kointegrasi ini bertujuan untuk mengetahui antara dua atau lebih variabel yang akan di analisis apakah memiliki hubungan jangka panjang atau tidak. Pada penelitian ini akan menggunakan *Johansen Cointegration test* dengan bantuan *Eviews 10*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 = \text{Tidak kointegrasi}$$
$$H_1 = \text{Terkointegrasi}$$

Dalam hal ini apabila nilai trace statistic lebih besar dari *critical value 5%*, maka H_0 ditolak H_1 diterima, yang artinya bahwa persamaan tersebut terkointegrasi memiliki hubungan jangka panjang. Uji kointegrasi berguna dalam penentuan apakah metode *VECM* dapat dilakukan apa tidak. Jika terdapat kointegrasi maka dapat dilakukan *VECM*, apabila tidak maka dilanjutkan dengan analisis *VAR difference*.

Vector Error Correction Model (VECM)

Metode *VECM* adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis hubungan jangka panjang maupun jangka pendek antar data *time series* dalam hal ini variabel-variabel yang digunakan dalam analisis faktor-faktor penentu harga tembaga. Dalam menggunakan *VECM*, semua data harus stasioner dan terdiferensiasi pada turunan pertama. Hasil analisis *VECM* akan diperoleh faktor-faktor yang paling dominan terhadap penentu harga tembaga, selanjutnya dilakukan peramalan harga tembaga berdasarkan faktor-faktor yang paling dominan tersebut untuk beberapa periode kedepan. Kontrak harga tembaga dilakukan setelah adanya kesepakatan harga antara penjual dan pembeli serta untuk selanjutnya dilakukan pengapalan atau pengiriman tembaga dari PTFI kepada pembeli. Pada penelitian ini dibatasi sampai analisis faktor-faktor penentu harga tembaga serta rekomendasi kontrak penjualan tembaga sedangkan peramalan harga tembaga tidak dibahas karena sudah diteliti oleh peneliti lain.

Granger Causality Test (Uji Kausalitas Granger)

Menurut Firdaus (2011), uji kausalitas adalah suatu pengujian yang dilakukan untuk melihat hubungan sebab akibat antar variabel yang digunakan dalam penelitian. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel independent meningkatkan kinerja *forecasting* dari variabel dependent. Hipotesis:

H_0 = Tidak terdapat kausalitas

H_1 = Terdapat kausalitas

Dari dua variabel yang diuji kausalitasnya, akan dilihat nilai probabilitasnya. Apabila nilai probabilitasnya kurang dari nilai kritis 5% maka H_0 ditolak dan H_1 diterima atau dapat dikatakan terdapat kausalitas dari dua variabel tersebut serta demikian pula sebaliknya.

Impulse Response Function (IRF)

Impuls Respons adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur pengaruh gonjangan (*shock*) suatu variabel dalam suatu waktu tertentu terhadap variabel itu sendiri atau variabel lain yang digunakan dalam penelitian pada waktu yang akan datang (Firdaus, 2011).

Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

FEVD adalah perubahan suatu variabel yang ditunjukkan oleh perubahan *error variance* yang dipengaruhi oleh variabel-variabel lain. Perubahan ini biasanya diukur dalam bentuk persentase dalam beberap kurun waktu (Firdaus, 2011).

HASIL

Unit Root Test

Uji akar unit dilakukan pada setiap variabel yang akan digunakan sebagai model. Proses ini diperlukan untuk menghindari masalah regresi lancung (*spurious regression*) karena data yang digunakan pada penelitian ini adalah data *time series* (Gujarati, 2003). Variabel *IPI, PPI, oil price, gold price dan NYSE* tidak lolos uji stasioner pada data level dengan nilai kritis 5% sehingga dilakukan uji stasioner pada *1st difference* terhadap semua variabel Pada hasil pengujian *1st difference* dinyatakan semua variabel stasioner pada tahap tersebut (Tabel 1).

Optimal Lag Test

Hasil uji lag optimal diperoleh lag ke-4 (Tabel 2), dengan melihat LR, FPE, AIC, SC dan HQ dari tiap-tiap lag karena tanda bintang pada lag tersebut lebih banyak daripada lag-lag yang lain.

Model Stability Test

Dengan menggunakan lag terpilih yaitu lag ke-4, maka dilakukan pengujian stabilitas model dan diperoleh nilai modulus semuanya kurang dari ± 1 sehingga model yang akan digunakan dinyatakan stabil pada lag ke-4 (Gambar 3).

Uji Kointegrasi

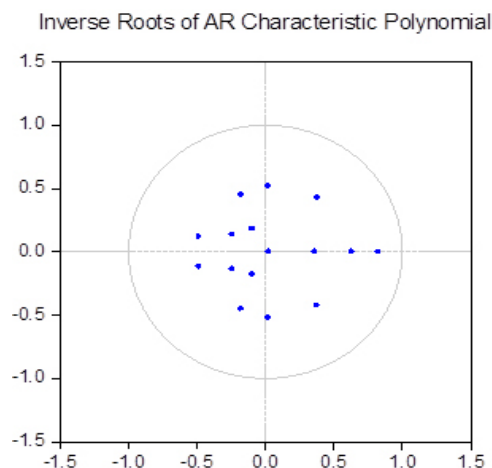
Dari hasil uji kointegrasi di peroleh 8 persamaan jangka panjang berdasarkan *trace test* (Tabel 3) dan *max-eigenvalue* (Tabel 4).

Tabel 1. *Unit root test data level & 1st difference*

Series	Data Level Prob.	First Difference Prob.
COPPER_PRICE	0,0282	0,0000
IPI	0,2582	0,0123
PPI	0,1045	0,0000
CPI	0,0000	0,0000
FED_RATE	0,0191	0,0000
OIL_PRICE	0,0617	0,0000
GOLD_PRICE	0,3589	0,0000
NYSE	0,9015	0,0000

Tabel 2. *Optimum lag test*

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-3098,064	NA	1973578,	37,19837	37,34774	37,25900
1	-2883,366	406,2548	324950,4	35,39361	36,73789*	35,93922*
2	-2812,140	127,9518	299451,4	35,30706	37,84627	36,33767
3	-2744,358	115,2688	289786,0	35,26178	38,99590	36,77738
4	-2663,798	129,2820*	243429,1*	35,06345*	39,99250	37,06404
5	-2618,867	67,80116	318285,9	35,29182	41,41578	37,77740
6	-2564,031	77,49216	377261,2	35,40157	42,72045	38,37214
7	-2511,367	69,37792	470974,8	35,53733	44,05113	38,99289
8	-2444,103	82,16683	509810,1	35,49824	45,20696	39,43880
9	-2373,514	79,46536	551862,5	35,41933	46,32297	39,84488
10	-2306,365	69,15961	653940,1	35,38162	47,48018	40,29216
11	-2227,101	74,04317	712544,0	35,19881	48,49229	40,59434
12	-2158,828	57,23457	956314,7	35,14764	49,63604	41,02816



Gambar 3. Uji stabilitas model

Tabel 3. Hasil uji kointegrasi *trace test*

<i>Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)</i>				
<i>Hypothesized No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace Statistic</i>	<i>0,05 Critical Value</i>	<i>Prob. **</i>
None *	0,441699	347,2826	143,6691	0,0000
At most 1 *	0,311721	245,8656	111,7805	0,0000
At most 2 *	0,279372	180,8660	83,93712	0,0000
At most 3 *	0,188721	123,8581	60,06141	0,0000
At most 4 *	0,153220	87,46719	40,17493	0,0000
At most 5 *	0,140543	58,52839	24,27596	0,0000
At most 6 *	0,129320	32,17531	12,32090	0,0000
At most 7 *	0,045373	8,079627	4,129906	0,0053

*Trace test indicates 8 cointegrating eqn(s) at the 0,05 level; * denotes rejection of the hypothesis at the 0,05 level; **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values*

Tabel 4. Hasil uji kointegrasi *Max- Eigenvalue*

<i>Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)</i>				
<i>Hypothesized No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen Statistic</i>	<i>0,05 Critical Value</i>	<i>Prob. **</i>
None *	0,441699	101,4171	48,87720	0,0000
At most 1 *	0,311721	64,99954	42,77219	0,0000
At most 2 *	0,279372	57,00790	36,63019	0,0001
At most 3 *	0,188721	36,39096	30,43961	0,0081
At most 4 *	0,153220	28,93880	24,15921	0,0104
At most 5 *	0,140543	26,35309	17,79730	0,0020
At most 6 *	0,129320	24,09568	11,22480	0,0002
At most 7 *	0,045373	8,079627	4,129906	0,0053

*Max-eigenvalue test indicates 8 cointegrating eqn(s) at the 0,05 level; * denotes rejection of the hypothesis at the 0,05 level; **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values*

Vector Error Corection Model (VECM)

Pada persamaan *copper price*, diperoleh $R^2 = 0.4899$ serta F-statistik = 3.4378. Dari tabel diperoleh nilai F-tabel = 2.06 , yang mana lebih kecil dari nilai F-statistik = 3.4378 sehingga persamaan *copper price* dikatakan signifikan. Pada persamaan *gold price*, diperoleh $R^2 = 0.2846$ serta F-statistik = 1.4239. Dari tabel diperoleh F-tabel = 2.06 , yang mana lebih besar dari nilai F-statistik = 1.4239 , sehingga persamaan *gold price* dikatakan tidak signifikan (Tabel 5).

Uji Kausalitas Granger

Dengan menggunakan nilai kritis atau nilai 5%, hasil uji kausalitas yang diperoleh terdapat hubungan kausalitas dua arah antara *CPI* dan *copper price*, terdapat hubungan kausalitas satu arah antara *gold price* dan *IPI* terhadap *copper price* serta terdapat hubungan kausalitas satu arah *copper price* terhadap *PPI* (Tabel 6).

Tabel 5. *Output* VECM

Model	F-Statistik	R ²	F-Tabel	Keterangan
Pers-(Copper_Price)	3,437862	0,489947	2,06	Signifikan
Pers-(CPI)	5,789232	0,617968	2,06	Signifikan
Pers-(Fed_Rate)	7,132340	0,665871	2,06	Signifikan
Pers-(Gold_Price)	1,423928	0,284622	2,06	Tidak Signifikan
Pers-(IPI)	3,351295	0,483575	2,06	Signifikan
Pers-(NYSE)	3,307693	0,480306	2,06	Signifikan
Pers-(OIL_PRICE)	2,229787	0,383868	2,06	Signifikan
Pers-(PPI)	7,538272	0,678072	2,06	Signifikan

Tabel 6. Hasil uji kausalitas *Granger*

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
CPI does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	2,53838	0,0419
COPPER_PRICE does not Granger Cause CPI		6,11155	0,0001
FED_RATE does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	0,03084	0,9982
COPPER_PRICE does not Granger Cause FED_RATE		2,10120	0,0829
GOLD_PRICE does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	2,70255	0,0323
COPPER_PRICE does not Granger Cause GOLD_PRICE		0,74683	0,5614
IPI does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	3,74642	0,0060
COPPER_PRICE does not Granger Cause IPI		1,12191	0,3479
NYSE does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	1,51862	0,1990
COPPER_PRICE does not Granger Cause NYSE		2,36486	0,0550
OIL_PRICE does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	1,24966	0,2920
COPPER_PRICE does not Granger Cause OIL_PRICE		1,35678	0,2512
PPI does not Granger Cause COPPER_PRICE	176	1,22202	0,3034
COPPER_PRICE does not Granger Cause PPI		7,32960	2,E-05

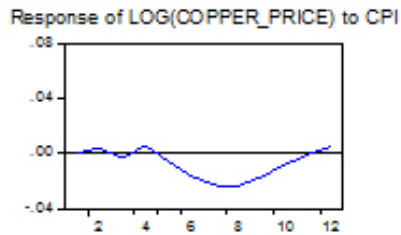
Impulse Response Function (IRF)

Berdasarkan Gambar 4, impuls respons yang diterima oleh harga tembaga (*copper price*) pada jangka pendek yaitu periode ke-1 sampai dengan periode ke-4, efek yang paling besar diberikan oleh gonjangan *copper price* & *IPI*, dimana kedua variabel tersebut memberikan efek gonjangan positif. Pada jangka panjang, yaitu periode ke-5 sampai dengan periode ke-12, variabel yang memberikan efek goncangan positif paling besar diberikan oleh variabel *IPI*, *gold price* dan *fed rate*. Efek positif ini berarti bahwa apabila terjadi peningkatan pada *IPI*, *gold price* dan *fed rate* maka akan berdampak terhadap kenaikan harga tembaga namun sebaliknya apabila terjadi penurunan terhadap *IPI*, *gold price* dan *fed rate* maka akan mengakibatkan penurunan terhadap harga tembaga. Variabel *CPI* memberikan impuls respons negatif yang paling besar pada jangka panjang, yang artinya peningkatan *CPI* akan memberikan dampak penurunan harga tembaga

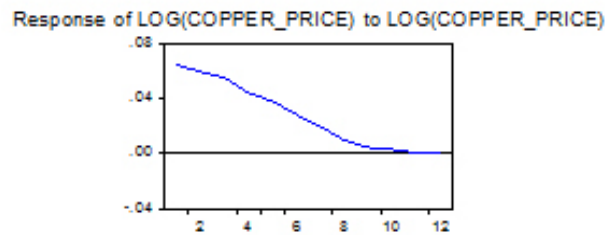
pada jangka panjang serta demikian pula sebaliknya apabila terjadi penurunan *CPI* maka akan berdampak terhadap kenaikan harga tembaga.

IPI adalah salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat perekonomian suatu negara atau Produk Domestik Bruto (PDB). Penelitian de Salles *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa produksi industri memiliki dampak yang terbesar terhadap harga tembaga yang artinya bahwa membaiknya perekonomian suatu negara akan berdampak terhadap peningkatan permintaan tembaga dan akan mengakibatkan kenaikan harga tembaga serta demikian pula sebaliknya. Selain de Salles *et al.* (2019), penelitian Arbogast *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa harga tembaga memiliki hubungan yang kuat dengan PDB Amerika Serikat. Hasil penelitian ini sesuai dengan kedua penelitian diatas yang mana *IPI* akan memberikan respon positif baik jangka pendek maupun jangka panjang terhadap perubahan harga tembaga di pasar internasional.

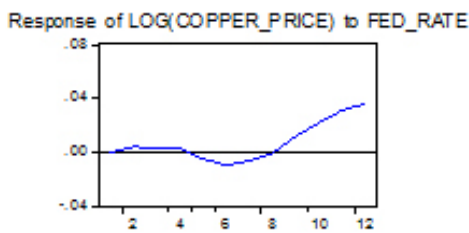
Response to Cholesky One S.D. Innovations



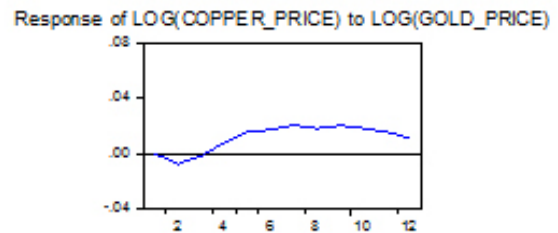
Response to Cholesky One S.D. Innovations



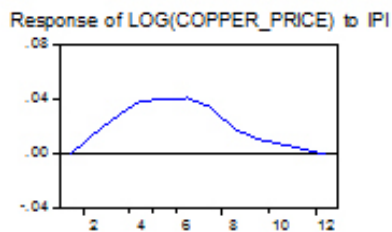
Response to Cholesky One S.D. Innovations



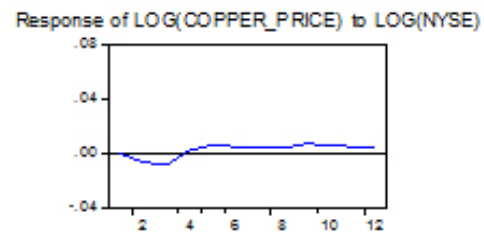
Response to Cholesky One S.D. Innovations



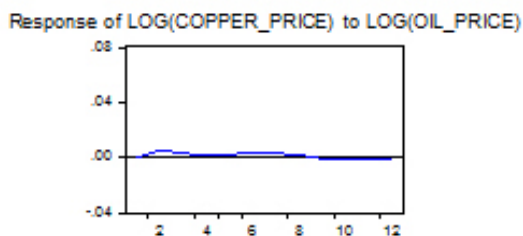
Response to Cholesky One S.D. Innovations



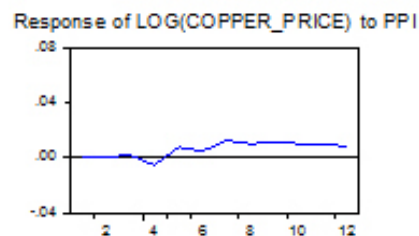
Response to Cholesky One S.D. Innovations



Response to Cholesky One S.D. Innovations



Response to Cholesky One S.D. Innovations



Gambar 4. Impuls respons harga tembaga akibat *shock* dari harga tembaga, CPI, *Fed Rate*, Harga Emas, IPI, NYSE, harga minyak dan PPI

Emas dikenal sebagai alat pelindung inflasi. Salah satu faktor penyebab inflasi adalah banyaknya peredaran uang di pasar sehingga meningkatkan permintaan barang dan jasa di tingkat konsumen dan akan berdampak kepada kenaikan harga barang dan jasa termasuk permintaan tembaga. Kenaikan harga emas akan berdampak positif bagi kenaikan harga tembaga dalam jangka panjang karena disebabkan oleh banyaknya uang yang beredar di pasar sehingga meningkatkan demand terhadap tembaga sementara penurunan harga emas akan berdampak kepada penurunan harga tembaga dalam jangka panjang.

Fed rate berpengaruh terhadap pergerakan mata uang dolar AS (Rosa, 2011). Tembaga yang diperdagangkan di pasar internasional menggunakan mata uang dolar AS sehingga apabila terjadi kenaikan pada *fed rate* maka akan berdampak kepada penguatan dolar AS dan mengakibatkan kenaikan harga tembaga serta demikian pula sebaliknya. Dari hasil analisis data diperoleh hasil bahwa perubahan *fed rate* akan memberikan respon positif terhadap perubahan harga tembaga dan hal ini sesuai dengan penelitian Le Roux dan Els (2013) yang mana dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa penguatan atau pelemahan dolar AS akan berdampak kepada penguatan ataupun pelemahan harga tembaga.

Peningkatan *CPI* akan berdampak terhadap berkurangnya demand tembaga serta akan mengakibatkan penurunan harga tembaga dalam jangka panjang, hal ini disebabkan oleh kenaikan harga tembaga di tingkat konsumen sehingga konsumen akan lebih memilih material substitusi pengganti tembaga yang memiliki fungsi ataupun kegunaan yang sama seperti tembaga. Selain peningkatan *CPI*, penurunan *CPI* akan lebih memberikan dampak positif terhadap peningkatan harga tembaga karena *demand* yang meningkat akibat rendahnya harga tembaga ditingkat konsumen.

Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

Pengaruh perubahan yang diberikan oleh masing-masing variabel terhadap variabel *copper price* pada jangka pendek maupun jangka panjang seperti yang ditampilkan Tabel 7. Variabel-variabel independent memberikan pengaruh yang semakin meningkat sedangkan variabel dependent dalam penelitian ini pengaruh yang diberikan semakin menurun pada setiap periodenya. Pada awal periode variabel *copper price* memberikan kontribusi sebesar 100% sedangkan pada periode ke-12 menurun menjadi 48,684%. Variabel-variabel independent, pada periode pertama kontribusi pengaruh perubahan yang diberikan terhadap harga tembaga masih belum terlihat. Pada periode ke-4,

variabel yang memberikan kontribusi pengaruh terbesar yaitu pada variabel *IPI* (16,0721%) sedangkan variabel-variabel independent lain kontribusi yang diberikan rata-rata dibawah 1% . Pada jangka panjang, variabel yang memberikan pengaruh terbesar adalah variabel *IPI* (27,680%) yaitu pada periode ke-7 serta berikutnya disusul oleh variabel *fed rate* sebesar 10,071% pada periode ke-12, *gold price* (8,202% pada periode ke-12 dan *CPI* sebesar 6,3290% pada periode ke-9, sedangkan variabel-variabel independent lainnya rata-rata dibawah 3%.

Implikasi Manajerial

Dari hasil penelitian terdapat beberapa faktor yang memengaruhi perubahan harga tembaga dipasar internasional, yaitu *IPI*, *fed rate*, *gold price* dan *CPI*. *IPI*, *fed rate* dan *gold price* memberikan respon positif terhadap perubahan harga tembaga sehingga apabila terdapat peningkatan terhadap variabel tersebut maka akan berdampak kepada penguatan harga tembaga serta demikian pula sebaliknya. *CPI* memberikan respon negatif terhadap perubahan harga tembaga, yang artinya apabila terdapat peningkatan *CPI* akan berdampak kepada pelemahan harga tembaga serta demikian pula sebaliknya apabila terdapat penurunan *CPI* akan berdampak kepada peningkatan harga tembaga.

Tabel 7. *Variance Decomposition*

Variance Decomposition of LOG(COPPER_PRICE):

Period	S.E.	LOG (COPPER_PRICE)	CPI	FED_RATE	LOG (GOLD_PRICE)	IPI	LOG (NYSE)	LOG (OIL_PRICE)	PPI
1	0,064258	100,0000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	0,089618	95,33118	0,181044	0,216570	0,732253	2,638562	0,521840	0,371496	0,007058
3	0,109062	89,53836	0,198351	0,264681	0,531546	8,137486	0,965802	0,331630	0,032141
4	0,124440	81,25089	0,360713	0,263060	0,792374	16,07218	0,776824	0,266977	0,216987
5	0,137350	74,28597	0,489252	0,332572	1,958792	21,35126	0,843383	0,249464	0,489313
6	0,148455	67,14827	1,677023	0,687319	3,040729	25,80852	0,828206	0,276447	0,533486
7	0,157393	61,27147	3,655737	0,753185	4,449422	27,68023	0,803768	0,285362	1,100833
8	0,161843	58,27717	5,554931	0,712346	5,493208	27,43177	0,810399	0,283110	1,437061
9	0,165373	55,88186	6,329069	1,245479	6,784052	26,68288	0,954119	0,272822	1,849716
10	0,168717	53,71500	6,311067	2,992222	7,715798	25,79740	1,056111	0,262747	2,149652
11	0,172796	51,20903	6,017027	6,218410	8,188085	24,62869	1,088259	0,257704	2,392798
12	0,177220	48,68459	5,804026	10,07119	8,202588	23,41940	1,092305	0,247868	2,478030

Kontrak penjualan tembaga untuk periode 3 bulan, faktor yang paling dominan dalam penentu perubahan harga tembaga baik penguatan dan pelemahan harga tembaga dipengaruhi oleh *IPI* dibandingkan dengan *fed rate*, *gold price* dan *CPI*. Kontrak Penjualan untuk jangka waktu 6 bulan faktor yang paling berpengaruh masih didominasi oleh *IPI* dibandingkan variabel lain. Pada periode bulan ke-9, perubahan harga tembaga dipengaruhi oleh *gold price* dan *CPI* serta pada periode bulan ke-12 dipengaruhi oleh *fed rate*.

Dalam pelaksanaan kontrak penjualan tembaga, para analis diharapkan memperhatikan dampak *shock* yang diberikan oleh variabel *IPI*, *fed rate*, *gold price* dan *CPI* terhadap jangka waktu kontrak yang akan dilakukan sehingga dapat memproyeksikan harga penjualan tembaga sesuai jangka waktu kontrak yang akan dilaksanakan.

KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

Variabel *CPI* dan harga tembaga memiliki hubungan kausalitas dua arah, yang berarti apabila terdapat perubahan pada *CPI* akan berdampak terhadap perubahan harga tembaga serta demikian pula sebaliknya. Variabel *gold price* dan *IPI* memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap harga tembaga, yang berarti bahwa perubahan pada *gold price* dan *IPI* akan berdampak kepada perubahan harga tembaga tetapi tidak sebaliknya dengan perubahan harga tembaga tidak akan berdampak terhadap perubahan *gold price* dan *IPI*. Variabel harga tembaga memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap variabel *PPI*, yang berarti bahwa perubahan harga tembaga akan berdampak terhadap perubahan *IPI* tetapi tidak sebaliknya. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa perubahan pada variabel *CPI*, *gold price* dan *IPI* akan berdampak pada perubahan variabel harga tembaga sedangkan perubahan harga tembaga hanya memengaruhi *CPI* dan *PPI*.

Impuls respons terbesar yang diterima oleh harga tembaga pada jangka pendek yaitu diakibatkan oleh goncangan variabel *IPI*, sedangkan pada jangka panjang disebabkan oleh variabel *IPI*, *Fed Rate*, *gold price* dan *CPI*. Variabel *IPI* memberikan kontribusi perubahan terbesar terhadap *copper price* pada jangka

pendek yaitu 16,072% sedangkan pada jangka panjang sebesar 27,680%, variabel *Fed Rate* (10,071%), *gold price* (8,202%) dan *CPI* (6,3290%).

Dengan demikian faktor utama yang wajib diperhitungkan dalam perubahan harga tembaga adalah variabel *IPI*, *Fed Rate*, *gold price* dan *CPI*. *IPI* merupakan salah satu indikator untuk mengukur tingkat perekonomian suatu negara selain indeks harga saham, sehingga membaiknya perekonomian suatu negara akan berdampak terhadap permintaan tembaga serta demikian pula sebaliknya. *Fed Rate* merupakan salah satu indikator penting dalam penggerak mata uang negara Amerika Serikat (*USD*). Harga tembaga dipasaran internasional menggunakan *base USD* sehingga apa bila terjadi penguatan mata uang *USD* maka akan berdampak kepada penurunan permintaan tembaga sedangkan apabila mata uang *USD* melemah, akan berdampak kepada meningkatnya permintaan tembaga. *CPI* adalah alat yang digunakan untuk mengukur inflasi maupun deflasi. Inflasi maupun deflasi akan berdampak kepada permintaan tembaga sehingga akan menyebabkan perubahan harga tembaga di pasar internasional

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang faktor-faktor yang memengaruhi perubahan harga tembaga karena pada penelitian ini data yang digunakan terbatas mulai dari bulan Januari 2005 sampai dengan bulan Desember 2019 karena data yang diteliti masih menggunakan data lama dan belum menggunakan data terbaru sampai dengan tahun 2021 serta alangkah baiknya menggunakan data dari negara China karena negara tersebut merupakan konsumen terbesar tembaga secara global. Selain itu perlu penelitian lanjutan tentang pengaruh harga tembaga terhadap material substitusi dari tembaga seperti : aluminium, besi, silika, plastik dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

Arbogast GW, Ph D, Kurz A, Warnock S. 2017. Predicting non-ferrous metal commodity values as a function of Usa and China Gdp. *Journal of Management & Engineering Integration* 10(2):55–67.

- Banzon C. 2015 Jul. GuruFocus.com : What Drives Copper Prices ? *Newstex.*, siap terbit. <https://www.proquest.com/docview/1692812907?accountid=32819&forcedol=true>.
- Britannica TE of E. 2019. supply and demand _ Definition, Example, & Graph _ Britannica. *Encycl Br.* <https://www.britannica.com/topic/supply-and-demand>. [diakses 2021 Jun 17].
- Cerda RA. 2007. Market power and primary commodity prices: The case of copper. *Applied Economics Letters* 14(10):775–778. <https://doi.org/10.1080/13504850601058508>.
- Chiaie SD, Ferrara L, Giannone D. 2017. Common factors of commodity prices. *Working Paper Series* (2112):1–42. <https://doi.org/10.20955/r.85.67>.
- Copper.org. Application Areas: Copper Applications in different disciplines. *copper.org.*, siap terbit. [diakses 2021 Jun 17]. <https://www.copper.org/applications/>.
- Firdaus M. 2011. *Aplikasi Ekonometrika*. Bogor: IPB Press.
- Foresti P. 2007. Testing for granger causality between stock prices and economic growth. *Munich Personal RePEc Archive* (2962):1–10.
- Freeport McMoran. 2020. Building on strength 2019 Annual Report.
- Gaspersz V. 2011. *Ekonomi Manajerial Landasan Analisis dan Strategi Bisnis untuk Manajemen Perusahaan dan Industri*. Bogor.
- Geology.com. Uses of Copper | Supply, Demand, Production, Resources. *Geology.com*. <https://geology.com/usgs/uses-of-copper/>. [diakses 2021 Jun 17].
- Gujarati DN. 2003. *Basic Econometrics*. Ed ke-4th. New York: Gary Burke.
- Jareño F, Negrut L. 2016. US stock market and macroeconomic factors. *Journal of Applied Business Research* 32(1):325–340. <https://doi.org/10.19030/jabr.v32i1.9541>.
- Li S, Tang G, Yang D, Du S. 2019. Research on the Relationship between CPI and PPI Based on VEC Model. *Open Journal of Statistics* 09(02):218–229. <https://doi.org/10.4236/ojs.2019.92016>.
- Li X, Zhang B. 2008. Price linkages between Chinese and world copper futures markets. *Frontiers of Economics in China* 3(3):451–461. <https://doi.org/10.1007/s11459-008-0021-9>.
- Martins PMM, Gong T, de Souza AA, Wood TK. 2020. Copper kills Escherichia coli persister cells. *Antibiotics* 9(8):1–13. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9080506>.
- Murphy JJ. 1999. *Technical Analysis Of The Financial Markets.pdf*. Volume ke-77. New York: New York Institute of Finance.
- Roache SK. 2012. China’s Impact on World Commodity Markets. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12115.pdf>.
- Rosa C. 2011. The high-frequency response of exchange rates to monetary policy actions and statements. *Journal of Banking & Finance* 35:478–480. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.09.008>.
- Le Roux C, Els G. 2013. The co-movement between copper prices and the exchange rate of five major commodity currencies. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* 6(3):773–794. <https://doi.org/10.4102/jef.v6i3.258>.
- Rutledge R, Karim K, Wang R. 2013. International copper futures market price linkage and information transmission: empirical evidence from the primary world copper markets. *Journal of International Business Studies* 12(1):113.
- de Salles AA, Magrath RS, Malheiros MM. 2019. Determination of copper price expectations in the international market: some important variables. *Open Journal of Business and Management* 07(02):348–373. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.72024>.
- Seng Ling N, Kueh J. 2020. Macroeconomics determinations of gold price in united states. *Trends in Undergraduate Research* 3(1):17–28. <https://doi.org/10.33736/tur.1979.2020>.
- Stuermer M. 2013. Industrialization and the demand for mineral commodities. Bonn. <https://www.econstor.eu/handle/10419/92982/>. [diakses 2021 Jul 27].
- Topuz YV, Yazdifar H, Sahadev S. 2018. The relation between the producer and consumer price indices: a two-country study. *Journal of Revenue and Pricing Management* 17(3):122–130. doi:10.1057/s41272-017-0125-x.
- Tradingview.com. HG1! 4.5945 ▲ +0.21%. <https://id.tradingview.com/chart/>. [diakses 2021 Jul 27].