

ANALISIS VOLATILITY SPILLOVER HARGA BITCOIN DENGAN HARGA ALTCOIN TAHUN 2013-2018

(STUDI PADA BITCOIN DAN ALTCOIN: ETHEREUM, RIPPLE, BITCOIN CASH, DAN EOS)

Amanintia Syaira Aulia

Prodi S1 Manajemen Bisnis Telekomunikasi dan Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Telkom

amanintia@student.telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK: Kesuksesan Bitcoin sebagai *cryptocurrency*, mendorong munculnya banyak *cryptocurrency* lain yang disebut sebagai *altcoin*. Sebagai pelopor *cryptocurrency*, volatilitas yang terjadi pada harga Bitcoin memiliki kemungkinan untuk memiliki efek menular (*spillover*) terhadap volatilitas harga *altcoin*. Begitu pula sebaliknya, harga *altcoin* yang terus menguat pun turut menciptakan kemungkinan bagi harga *altcoin* untuk memengaruhi harga Bitcoin. Sedangkan, sampel yang dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling* adalah Bitcoin dan *altcoin* Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS, karena memiliki kapitalisasi pasar paling tinggi berdasarkan *website* Cryptocurrency Market Capitalizations. Data yang digunakan adalah data *time series* berupa data harian harga penutupan Bitcoin dan *altcoin* Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS yang diambil dari *website* Cryptocurrency Market Capitalizations. Kemudian, untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian, data tersebut dianalisis menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller*, uji GARCH dan uji Granger *Causality*.

Hasil analisis menggunakan GARCH menunjukkan bahwa terjadi *volatility spillover* antara Bitcoin dengan Ethereum serta Bitcoin dengan Bitcoin Cash. Lalu, uji Granger *Causality* menunjukkan hasil bahwa *volatility spillover* yang terjadi antara Bitcoin dan Ethereum adalah hubungan kausalitas satu arah (tunggal) dari Bitcoin ke Ethereum. Sedangkan, pada Bitcoin dan Bitcoin Cash terjadi hubungan kausalitas dua arah (bilateral).

Kata kunci: *volatility spillover*, Bitcoin, *altcoin*, GARCH, Granger *Causality*.

ABSTRACT: Bitcoin's success as a *cryptocurrency* has driven a lot of other *cryptocurrencies* to emerge, which are called as *altcoins*. Being the *cryptocurrency* pioneer, volatility that affects Bitcoin's price has a large chance to affect directly or has a contagion effect, usually called *spillover*, towards *altcoins'* price volatility. Some goes for the other way round, the constant increase of *altcoins'* price keeps creating opportunities for *altcoins* to affect Bitcoin's price.

This study's aim is to gather more about the occurrence of *volatility spillover* between Bitcoin and four other biggest *altcoins* with the highest market capitalization, starting with Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, and EOS. Population of this research is all the *cryptocurrency* available in the world. While the sample chosen by *purposive sampling* technique are Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, and EOS, because they have the biggest market capitalization based on Cryptocurrency Market Capitalizations website. The data that are used are *time series* of daily closing price data for Bitcoin and the other four *altcoins* taken from a Cryptocurrency Market Capitalization website. Furthermore, the methods that are being used are *Augmented Dickey-Fuller* test, GARCH test and Granger *Causality* test.

The result from using GARCH shows that there is exist *volatility spillover* among bitcoin and Ethereum, and Bitcoin with Bitcoin Cash. Then, Granger *Causality* shows that *volatility spillover* between Bitcoin and Ethereum is a one-way causality from Bitcoin to Ethereum. While between Bitcoin and Bitcoin Cash is a two-way causality (bilateral).

Keywords: *volatility spillover*, Bitcoin, *altcoin*, GARCH, Granger *Causality*.

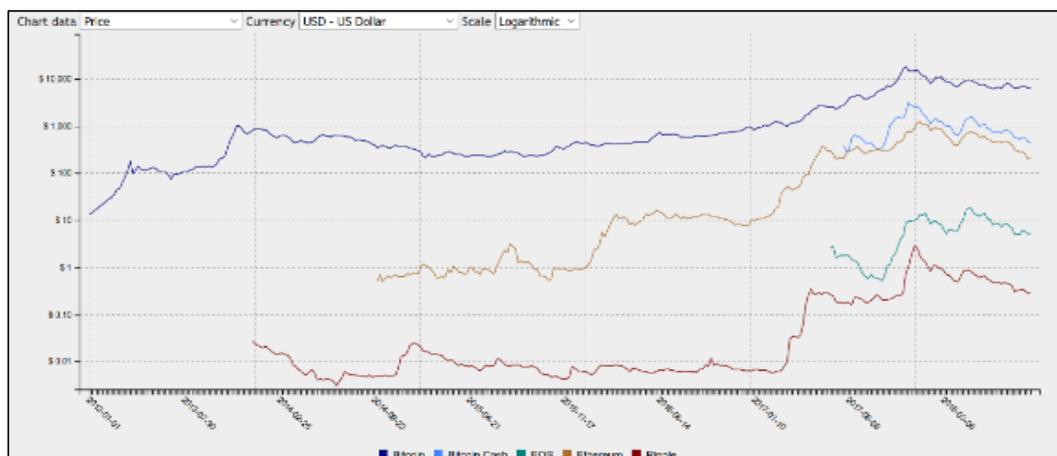
PENDAHULUAN

Latar belakang

Cryptocurrency diciptakan sebagai jawaban atas kendala yang dihadapi oleh sistem pembayaran saat ini yang sangat bergantung kepada pihak ketiga (Syamsiah, 2017). Pelopor dalam *cryptocurrency* adalah Bitcoin, yang diciptakan pada tahun 2009 oleh seseorang yang menyebut dirinya Satoshi Nakamoto (Wijaya, 2016:15). Bitcoin disukai karena sistemnya yang transparan, dimana transaksi yang terjadi dapat dilihat oleh setiap orang, sehingga Bitcoin pun tumbuh menjadi peluang investasi bagi para investor. Kesuksesan Bitcoin ini menyebabkan munculnya uang virtual lainnya yang kemudian disebut sebagai *alternative coin* atau *altcoin* (Ciaian, Rajcaniova, & Kancs, 2017). Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS merupakan altcoin yang termasuk ke dalam *top cryptocurrencies* menurut *website Cryptocurrency Market Capitalizations* pada bulan September 2018. Keempat *altcoin* tersebut posisinya tepat dibawah Bitcoin yang merupakan pelopor dari *cryptocurrency*. Artinya, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS merupakan *altcoin* yang paling populer dan memiliki nilai kapitalisasi pasar paling tinggi. Harga Bitcoin cepat sekali mengalami perubahan, terutama pada tahun 2017 dan

2018. Di awal tahun 2013, yaitu pada tanggal 28 April 2013, harga Bitcoin masih berada USD 134,21. Namun, pada 16 Desember 2017, Bitcoin mencapai harga tertingginya yaitu USD 19.497,40. Tak lama setelah itu, pada 5 Februari 2018 harga Bitcoin turun drastis ke angka USD 6.955,27 (Cryptocurrency Chart, 2018). Artinya, Bitcoin memiliki volatilitas yang tinggi. Bitcoin diperkirakan nilainya 20 kali lebih *volatile* dibandingkan dengan USD (Tumber, 2015:26). Volatilitas pun menjadi salah satu faktor penting bagi investor dalam berinvestasi. Tingginya volatilitas akan menyebabkan semakin besarnya resiko dan ketidakpastian yang dihadapi investor, sehingga memengaruhi minat investor untuk berinvestasi (Kartika, 2010).

Sebagai pelopor *cryptocurrency*, volatilitas tinggi yang terjadi pada harga Bitcoin memiliki kemungkinan untuk memengaruhi atau memiliki efek menular (*spillover*) terhadap volatilitas harga altcoin. Ditambah lagi, Bitcoin memiliki kapitalisasi pasar yang sangat tinggi, dan merupakan yang paling tinggi dibandingkan *altcoin* manapun. Semakin besar kapitalisasi pasar, maka semakin mahal *cryptocurrency* tersebut dihargai oleh pasar. Namun, dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, kini harga dan kapitalisasi pasar *altcoin* mayor terus menguat dari waktu ke waktu.



Gambar 1. Perbandingan Harga Bitcoin dan *Altcoin* Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS dalam USD

Sumber: Cryptocurrency Chart (2018)



Gambar 2. Perbandingan Kapitalisasi Pasar Bitcoin dan *Altcoin* Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS dalam USD

Sumber: Cryptocurrency Chart (2018)

Hal tersebut membuktikan bahwa *mood* pasar terhadap *altcoin* pun terus meningkat. Ada kemungkinan bahwa *altcoin* yang kuat akan semakin kuat dan perubahan harganya tidak bergantung pada Bitcoin. Tidak menutup kemungkinan justru harga *altcoin* yang kemudian dapat memengaruhi harga Bitcoin. Berdasarkan fenomena tersebut, penulis melakukan penelitian untuk mengetahui *volatility spillover* antara harga Bitcoin dengan harga *altcoin* Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS pada tahun 2013-2018.

Uang

Uang yang saat ini umum digunakan di dunia adalah uang fiat, yaitu uang yang nilai nominalnya jauh lebih besar dari nilai komoditas atau nilai pembuatan uang tersebut. Uang fiat merupakan uang fisik dalam bentuk kertas maupun koin yang diterbitkan oleh bank sentral, seperti rupiah (Rp) yang diterbitkan oleh Bank Indonesia. Setelah uang fiat dalam bentuk fisik, muncul uang digital yang disebut juga sebagai uang

elektronik atau *electronic money* (*e-money*) untuk menggantikan uang dalam bentuk kertas dan koin tersebut. Uang elektronik ini dapat dikatakan masih termasuk ke dalam uang fiat, karena nilainya sama dengan uang fisik yang direpresentasikannya. Uang digital tersebut merupakan cikal bakal hadirnya *cryptocurrency* yang merupakan mata uang berbasis kriptografi (Wijaya, 2016:10).

Cryptocurrency

Cryptocurrency adalah nama yang diberikan untuk sebuah sistem yang menggunakan kriptografi untuk melakukan proses pengiriman data secara aman dan untuk melakukan proses pertukaran token digital secara tersebar (Dourado & Brito, 2014). *Cryptocurrency* hadir sebagai jawaban atas kendala yang dihadapi sistem pembayaran saat ini yang sangat bergantung kepada pihak ketiga (Syamsiah, 2017).

Bitcoin dan *cryptocurrency* lainnya menyimpan seluruh informasi transaksinya dalam sebuah basis data yang disebut

blockchain di dalam jaringan internet. *Blockchain* tersusun atas blok-blok yang saling terkait satu sama lain, karena nilai *hash* sebuah blok akan dimasukkan dalam proses pembuatan blok berikutnya. *Hash* dapat diibaratkan sebagai sidik jari elektronik (*digital fingerprint*). Dokumen elektronik yang berbeda memiliki nilai *hash* yang berbeda pula. Dengan teknik ini, maka usaha untuk mengubah informasi di dalam sebuah blok akan semakin sulit sebab harus mengubah blok-blok berikutnya juga (Wijaya, 2016:18).

Investasi

Investasi adalah komitmen sejumlah uang atau sumber daya lainnya yang dilakukan saat ini (*present time*) dengan harapan memperoleh manfaat (*benefit*) di kemudian hari (*in future*) (Tandelilin, 2010:3). Keputusan investor untuk melakukan investasi adalah tingkat imbal hasil (*return*) dan tingkat risiko (*risk*), serta hubungan antara keduanya (Tandelilin, 2010:9). *Return* adalah pendapatan dari modal awal investasi. Pendapatan investasi ini meliputi keuntungan jual beli, dimana jika untung disebut sebagai *capital gain* dan jika rugi disebut sebagai *capital loss* (Samsul, 2006:160). Sedangkan risiko bisa diartikan sebagai kemungkinan *return* aktual yang lebih rendah dengan *return* yang diharapkan. Hubungan antara *return* dan risiko bersifat searah (Tandelilin, 2010:11). Semakin besar risiko, maka semakin tinggi pula *return*, begitu pula sebaliknya (Samsul, 2006:161).

Volatilitas

Sebagai mata uang baru, stabilitas nilai *cryptocurrency* masih rendah. Frekuensi bagi *cryptocurrency* untuk mengalami kenaikan dan penurunan atau volatilitas cenderung masih tinggi (Tumber, 2015:26). Volatilitas sendiri merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar harga berfluktuasi dalam suatu periode waktu (Munandar *et al.*, 2016). Pada umumnya, volatilitas suatu aset disebabkan oleh suatu informasi baru pada pasar yang menyebabkan orang mengubah pendapat

mereka mengenai suatu aset. Kemudian, terjadi perubahan dalam nilai pada aset tersebut yang disebut sebagai volatilitas (Hull, 2015:2013). Volatilitas yang tinggi berarti harga naik tinggi dengan cepat namun kemudian tiba-tiba turun dengan cepat pula. Salah satu aplikasi dari volatilitas adalah memprediksi risiko. Prediksi volatilitas memiliki pengaruh yang penting dalam pengambilan keputusan investasi, karena dapat membantu investor dalam membuat keputusan untuk meminimalkan risiko (Nastiti & Suharsono, 2012).

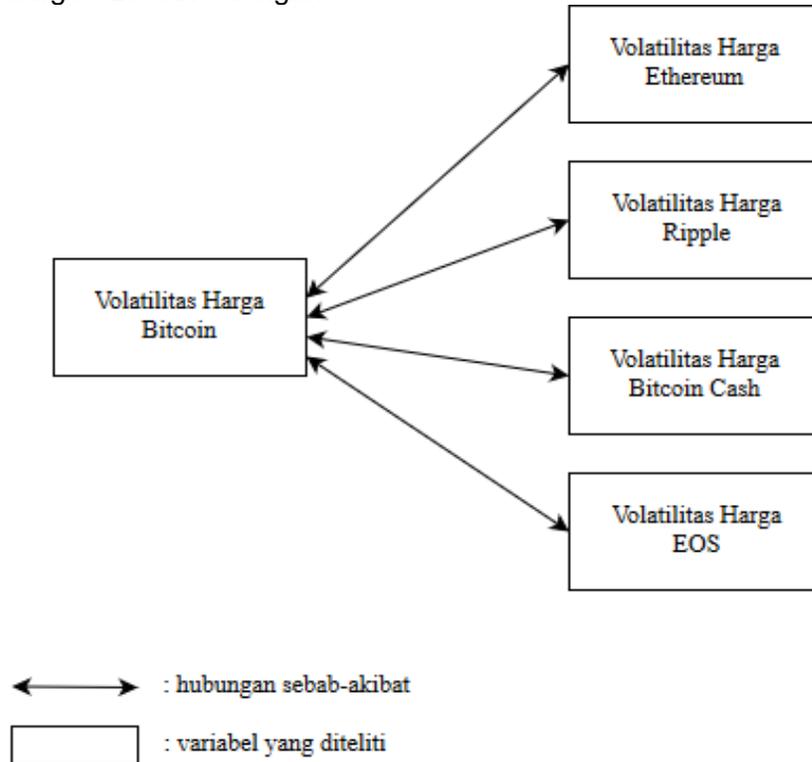
Volatility Spillover

Spillover merupakan bagian dari *contagion effect* atau efek menular. *Contagion* atau efek menular itu sendiri adalah sebuah istilah yang timbul karena suatu fenomena dimana ketika krisis keuangan terjadi pada suatu negara akan memicu krisis keuangan atau ekonomi pada negara lainnya (Trihadmini, 2011). *Volatility spillover* merupakan sebuah kondisi dimana volatilitas di satu pasar memberikan efek terhadap volatilitas di pasar lainnya. Istilah *volatility spillover* juga digunakan untuk menyatakan sebuah kondisi dimana terdapat ketidakstabilan atau kondisi *shock* yang memberikan transmisi dari satu pasar ke pasar lainnya, atau dalam penelitian ini adalah antara satu *cryptocurrency* ke *cryptocurrency* lainnya (Arini, Rikumahu, & Irdianty, 2016).

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat keterhubungan antara Bitcoin dan *altcoin* (Ciaian, Rajcaniova, & Kancs, 2017) (Gandal & Halaburda, 2014) (Osterrieder, 2017) (Katsiampa, 2018). Namun, penelitian terdahulu juga menyatakan bahwa pada jangka panjang, hanya sedikit *altcoin* yang memiliki keterhubungan dengan Bitcoin (Ciaian, Rajcaniova, & Kancs, 2017) (Gandal & Halaburda, 2014). Artinya, seiring dengan menguatnya harga *altcoin*, ada kemungkinan bahwa perubahan harga *altcoin* tidak lagi bergantung pada Bitcoin dan justru ada kemungkinan bagi harga

altcoin untuk berbalik memengaruhi harga Bitcoin. Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin mengetahui kausalitas atau hubungan sebab-akibat, beserta arah hubungannya, antara volatilitas harga Bitcoin dengan

volatilitas harga *altcoin* mayor Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS, yang digambarkan pada kerangka pemikiran pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

Sumber: hasil olahan penulis

Berdasarkan kerangka penelitian pada Gambar 3, maka dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

H: Terjadi hubungan sebab-akibat antara volatilitas harga Bitcoin dengan volatilitas harga altcoin mayor Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah *non-probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. *Non-probability sampling* adalah sebuah teknik sampling yang tidak memungkinkan anggota-anggota dalam populasi mempunyai peluang yang sama

untuk dipilih sebagai sampel (Indrawati, 2015:169). Kemudian, pada *purposive sampling* anggota sampel tertentu sengaja dipilih oleh peneliti karena dapat mewakili dan memberikan informasi untuk menjawab masalah penelitian (Indrawati, 2015:170). Sebelum melakukan pengujian, peneliti terlebih dahulu mengubah data harga penutupan harian dari Bitcoin, Ethereum, Ripple, dan Bitcoin Cash menjadi data *return* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Setelah data harga penutupan diubah

menjadi data *return* harian, analisis dapat dilanjutkan dengan melakukan pengujian berikut.

Uji *Augmented Dickey-Fuller*

Pada data *time series*, seringkali data mengalami permasalahan berupa autokorelasi. Ketika data mengalami masalah autokorelasi, maka data tersebut umumnya tidak stasioner. Padahal, untuk menganalisis data *time series*, data yang digunakan harus berupa data stasioner. Karena hal itu, Dickey-Fuller mengembangkan uji unit *root* yang kemudian dikenal dengan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), dengan formula sebagai berikut (Nachrowi & Usman, 2006:355):

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta \Delta Y_{t-1} + \alpha_1 \Delta Y_{t-1} + \alpha_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \alpha_m \Delta Y_{t-m} + \varepsilon_t$$

Dimana:

m = panjangnya lag yang digunakan

Y = variabel yang diamati

t = trend waktu

Dengan hipotesis:

H₀: data *time series* tidak stasioner

H₁: data *time series* stasioner

Apabila *t-statistics* ≥ ADF, maka H₀ diterima, sedangkan jika *t-statistics* < ADF, maka H₀ ditolak. Atau jika probabilitas ≥ 0,05 maka H₀ diterima, sedangkan jika probabilitas < 0,05, maka H₀ ditolak (Nuryanto & Pambuko, 2018:35).

Uji *Generalized Auto Regressive Conditional Heteroscedascity* (GARCH)

Data *time series* umumnya mengalami masalah heteroskedastisitas. Hal tersebut dapat menyebabkan munculnya varian *error* yang tidak konstan. Padahal, untuk memperoleh hasil yang akurat, terdapat syarat agar varians dari *error* bersifat konstan atau tidak berubah-ubah (homoskedastisitas). Untuk itu, digunakan suatu model yang tidak memandang heteroskedastisitas sebagai permasalahan,

tetapi justru memanfaatkan kondisi tersebut untuk membuat model. Model ini dikenal dengan nama *Generalized Auto Regressive Conditional Heteroscedascity* (GARCH), dengan formula sebagai berikut (Nachrowi & Usman, 2006:419):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 \sigma_{t-1}^2$$

yang menyatakan bahwa varians kondisional dari *u* pada waktu *t* tidak hanya bergantung pada kuadrat *error* seperti pada periode waktu sebelumnya, sebagaimana terjadi pada ARCH, tetapi juga pada varians kondisional pada periode waktu sebelumnya (Gujarati & Porter, 2012:500).

Uji *Granger Causality*

Uji *Granger Causality* memiliki maksud untuk mengetahui hubungan yang terjadi pada variabel penelitian, apakah suatu variabel memiliki hubungan dua arah atau hanya satu arah saja dengan variabel lainnya (Nachrowi & Usman, 2006:262). Hipotesis pada uji *Granger Causality* adalah sebagai berikut:

1. H₀: volatilitas Bitcoin tidak memengaruhi volatilitas Ethereum.
H₁: volatilitas Bitcoin memengaruhi volatilitas Ethereum.
2. H₀: volatilitas Bitcoin tidak memengaruhi volatilitas Ripple.
H₁: volatilitas Bitcoin memengaruhi volatilitas Ripple.
3. H₀: volatilitas Bitcoin tidak memengaruhi volatilitas Bitcoin Cash.
H₁: volatilitas Bitcoin memengaruhi volatilitas Bitcoin Cash.
4. H₀: volatilitas Bitcoin tidak memengaruhi volatilitas EOS.
H₁: volatilitas Bitcoin memengaruhi volatilitas EOS.
5. H₀: volatilitas Ethereum tidak memengaruhi volatilitas Bitcoin.
H₁: volatilitas Ethereum memengaruhi volatilitas Bitcoin.
6. H₀: volatilitas Ripple tidak memengaruhi volatilitas Bitcoin.

- H₁: volatilitas Ripple memengaruhi volatilitas Bitcoin.
7. H₀: volatilitas Bitcoin Cash tidak memengaruhi volatilitas Bitcoin.
 H₁: volatilitas Bitcoin Cash memengaruhi volatilitas Bitcoin.
8. H₀: volatilitas EOS tidak memengaruhi volatilitas Bitcoin.
 H₁: volatilitas EOS memengaruhi volatilitas Bitcoin.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data harga penutupan harian dari Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan EOS diuji menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* untuk mengetahui stasioneritas data. Hasilnya, data harga penutupan Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, dan EOS tidak stasioner pada level. Hanya data harga penutupan Ripple yang stasioner dan tidak memiliki unit *root* pada level.

Tabel 1. Hasil Uji ADF (Level) pada Data Harga Penutupan

Variabel	Nilai Probabilitas	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Bitcoin	0,3808	H ₀ diterima	Data tidak stasioner
Ethereum	0,2218	H ₀ diterima	Data tidak stasioner
Ripple	0,0058	H ₀ ditolak	Data stasioner
Bitcoin Cash	0,2325	H ₀ diterima	Data tidak stasioner
EOS	0,3404	H ₀ diterima	Data tidak stasioner

Sumber: olahan penulis (2018)

Oleh karena itu, Ripple harus dikeluarkan dari objek penelitian, karena Ripple tidak bisa diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji GARCH bersamaan dengan Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, dan EOS yang data harga penutupannya tidak stasioner.

Kemudian, data harga penutupan dari Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, dan EOS perlu diubah terlebih dahulu menjadi data *return* harian dan diuji kembali menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller*. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji ADF (First Difference) pada Data Return

Variabel	Nilai Probabilitas	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Bitcoin	0,000	H ₀ ditolak	Data stasioner
Ethereum	0,000	H ₀ ditolak	Data stasioner
Bitcoin Cash	0,000	H ₀ ditolak	Data stasioner
EOS	0,000	H ₀ ditolak	Data stasioner

Sumber: olahan penulis (2018)

Hasil dari pengujian data *return* pada *first difference* menunjukkan bahwa seluruh nilai probabilitas < 0,05 yang artinya data *return* Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, dan EOS sudah stasioner. Kemudian, dilanjutkan

dengan pengujian heteroskedastisitas dengan uji White. Uji White memiliki hipotesis sebagai berikut:

H₀: homoskedastisitas atau tidak terdapat

heteroskedastisitas
 H_1 : terdapat heteroskedastisitas

maka H_0 diterima, sedangkan jika prob. Chi-Square < 0,05, maka H_0 ditolak. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Apabila prob. Chi-Square \geq 0,05,

Tabel 3. Hasil Uji Heteroskedastisitas dengan Uji White

Variabel	Nilai Prob. Chi-Square	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Bitcoin - Ethereum	0,0355	H_0 ditolak	Heteroskedastisitas
Bitcoin - Bitcoin Cash	0,0469	H_0 ditolak	Heteroskedastisitas
Bitcoin - EOS	0,1030	H_0 diterima	Homoskedastisitas

Sumber: olahan penulis (2018)

Hasil dari uji heteroskedastisitas dengan uji White menunjukkan bahwa data *return* Bitcoin dan Ethereum serta data *return* Bitcoin dan Bitcoin Cash dapat dilanjutkan dengan pemodelan GARCH, karena terdapat heteroskedastisitas. Sementara data *return* Bitcoin dan *return* EOS bersifat homoskedastisitas sehingga tidak dapat dilanjutkan pemodelan dengan

GARCH. Model GARCH yang dipilih adalah EGARCH, karena menghasilkan Akaike *Info Criterion* (AIC) dan Schwarz *Criterion* (SIC) yang paling kecil dibandingkan dengan model GARCH lainnya. Semakin kecil nilai AIC dan SIC, semakin baik pula model tersebut (Nachrowi & Usman, 2006:129-130).

Tabel 4. Pemodelan EGARCH dan Diagnostic Checking

Variabel	Pemodelan EGARCH		
	AIC	SIC	Variance Equation
Bitcoin - Ethereum	-2,939280	-2,912610	$\ln(\sigma_t^2) = -0,494690 + 0,953292 \ln(\sigma_{t-1}^2) + 0,019677 \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0,310321 \left[\frac{ u_{t-1} }{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right]$ Harga Ethereum – $-0,000802 + 0,836194$ Harga Bitcoin
Bitcoin - Bitcoin Cash	-2,552872	-2,494737	$\ln(\sigma_t^2) = -0,510071 + 0,962906 \ln(\sigma_{t-1}^2) - 0,069868 \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0,48219 \left[\frac{ u_{t-1} }{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right]$ Harga Bitcoin Cash – $-0,004145 + 1,309916$ Harga Bitcoin
Variabel	Uji Efek ARCH		Uji Serial Correlation
Bitcoin - Ethereum	Tidak ada efek ARCH		Tidak ada autokorelasi
Bitcoin - Bitcoin Cash	Tidak ada efek ARCH		Tidak ada autokorelasi
Variabel	Uji Normalitas		
Bitcoin - Ethereum	Tidak terdistribusi normal		
Bitcoin - Bitcoin Cash	Tidak terdistribusi normal		

Sumber: olahan penulis (2018)

Variance equation pada model EGARCH dirumuskan sebagai berikut (Brooks, 2014:441).

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[\frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right]$$

dimana,

ω = intersep atau konstanta.

β = koefisien *logged* GARCH (efek GARCH dari volatilitas sebelumnya)

γ = volatilitas asimetris

α = dampak dari *shock*/efek ARCH/efek *spillover*

serta variabel gamma (γ) menggambarkan volatilitas asimetris bernilai positif atau negatif.

Apabila:

$\gamma = 0$, *shock* negatif maupun positif memberikan dampak yang sama.

$\gamma < 0$, maka *shock* negatif akan meningkatkan volatilitas lebih banyak daripada *shock* positif.

$\gamma > 0$, maka *shock* positif akan meningkatkan volatilitas lebih banyak daripada *shock* negatif.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada *return* Bitcoin dan Ethereum nilai γ adalah 0,019677, sehingga $\gamma > 0$. Artinya, *shock*

positif dari harga Bitcoin akan meningkatkan volatilitas lebih banyak pada harga Ethereum dibandingkan *shock* negatif. Selain itu, dapat dilihat bahwa parameter α yang menggambarkan dampak *shock* atau efek *spillover* adalah sebesar 0,310321. Artinya, *volatility spillover* dari Bitcoin berpengaruh sebesar 31,03% terhadap Ethereum. Diketahui pula pada *return* Bitcoin dan Bitcoin Cash bahwa nilai γ adalah -0,069868, sehingga $\gamma < 0$. Artinya, *shock* negatif dari harga Bitcoin akan meningkatkan volatilitas lebih banyak pada harga Bitcoin Cash dibandingkan *shock* positif. Selain itu, dapat dilihat bahwa parameter α yang menggambarkan dampak *shock* atau efek *spillover* adalah sebesar 0,48219. Artinya, *volatility spillover* dari Bitcoin berpengaruh sebesar 48,22% terhadap Bitcoin Cash (Lestano & Sucito, 2010).

Kemudian, hasil dari analisis model EGARCH tersebut ditinjau kembali atau dilakukan *diagnostic checking* melalui uji serial *correlation*, uji efek ARCH, dan uji normalitas. Hasilnya, meskipun data tidak terdistribusi normal, tidak terdapat autokorelasi dan efek ARCH pada hasil uji EGARCH sehingga hasil pengujian dapat digunakan. Setelah itu, dilakukan uji Granger *Causality* untuk mengetahui hubungan yang terjadi antar variabel.

Tabel 5. Hasil Uji Granger Causality

Granger Causality Bitcoin - Ethereum	
Null Hypothesis	Probability
R ETHEREUM does not Granger Cause R BITCOIN	0,6135
R BITCOIN does not Granger Cause R ETHEREUM	0,0474
Granger Causality Bitcoin – Bitcoin Cash	
Null Hypothesis	Probability
R BITCOINCASH does not Granger Cause R BITCOIN	0,0233
R BITCOIN does not Granger Cause R BITCOINCASH	0,0003

Sumber: olahan penulis (2018)

Pengujian hipotesis dilakukan dengan cara memperhatikan nilai probabilitas dari hasil pengujian dengan nilai signifikan, yaitu 5% (0,05). Apabila nilai probabilitas < 0,05 maka H_0 ditolak, dan jika probabilitas > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil uji Granger Causality pada Tabel 5 menunjukkan bahwa volatilitas harga Bitcoin memengaruhi volatilitas harga Ethereum, namun tidak sebaliknya. Volatilitas harga Bitcoin juga memengaruhi volatilitas harga Bitcoin Cash, dan berlaku sebaliknya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat *volatility spillover* antara harga Bitcoin dengan harga Ethereum pada periode 7 Agustus 2015 sampai dengan 11 September 2018, dimana volatilitas harga Bitcoin berpengaruh sebesar 31,03% terhadap harga Ethereum. *Shock* positif dari harga Bitcoin akan meningkatkan volatilitas lebih banyak pada harga Ethereum dibandingkan *shock* negatif. Hubungan yang terjadi antara Bitcoin dan Ethereum adalah kausalitas berarah tunggal (satu arah) dari Bitcoin ke Ethereum.
2. Terdapat *volatility spillover* antara harga Bitcoin dengan harga Bitcoin Cash pada periode 23 Juli 2017 sampai dengan 11

September 2018, dimana volatilitas harga Bitcoin berpengaruh sebesar 48,22% terhadap harga Bitcoin Cash. *Shock* negatif dari harga Bitcoin akan meningkatkan volatilitas lebih banyak pada harga Bitcoin Cash dibandingkan *shock* positif. Hubungan yang terjadi antara Bitcoin dan Bitcoin Cash adalah kausalitas bilateral (dua arah) dari Bitcoin ke Bitcoin Cash.

3. *Volatility spillover* antara harga Bitcoin dengan harga Ripple serta *volatility spillover* antara harga Bitcoin dengan EOS tidak dapat diketahui dengan menggunakan uji GARCH, karena data Ripple dan EOS tidak memenuhi syarat pengujian.

Adapun saran yang dapat diberikan peneliti bagi adalah sebagai berikut:

1. Bagi investor, dengan mengetahui *volatility spillover* yang terjadi antara harga Bitcoin dengan harga *altcoin* mayor Ethereum dan Bitcoin Cash, peneliti menyarankan agar investor dapat menggunakan informasi dari penelitian ini sebagai salah satu referensi atau bahan pertimbangan untuk melakukan investasi pada *cryptocurrency*, terutama Bitcoin, Ethereum, dan Bitcoin Cash. Investor dapat lebih berhati-hati apabila melakukan investasi pada Bitcoin dengan Ethereum atau Bitcoin Cash, karena

terdapat hubungan kausalitas di antaranya.

2. Bagi peneliti selanjutnya, peneliti menyarankan untuk menggunakan variabel berupa *cryptocurrency* selain Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, dan

EOS. Peneliti selanjutnya juga dapat mengembangkan penelitian dengan cara mengubah periode penelitian, mengubah model pengujian atau menggunakan permodelan GARCH/ARCH lain, seperti GARCH (1,1) dan TARCH.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, N. N., Rikumahu, B., & Irdianty, A. (2016). Volatility Spillover Between USD-IDR Exchange Rate Changes and Indonesia Stock Index. *Asia Pacific of Advanced Business and Social Studies*, 321.
- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance, 3rd Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, d. (2017). Virtual Relationships Short-and Long-run Evidence from BitCoin and Altcoin Markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 173-195.
- Cryptocurrency Chart. (2018, September 19). *Cryptocurrency Chart*. Retrieved from Cryptocurrency Chart: <https://www.cryptocurrencychart.com/>
- Dourado, E., & Brito, J. (2014). Cryptocurrency. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 1-10.
- Gandal, N., & Halaburda, H. (2014). Competition in the Cryptocurrency Market. *Bank of Canada Working Paper*, 1-29.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2012). *Dasardasar Ekonometrika Buku 1 Edisi 5*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hull, J. C. (2015). *Risk Management and Financial Institution: Forth Edtion*. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.
- Indrawati. (2015). *Metode Penelitian Manajemen dan Bisnis Konvergensi Teknologi Komunikasi dan Informasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Kartika, A. (2010). Volatilitas Harga Saham di Indonesia dan Malaysia. *Aset*, 17-26.
- Katsiampa, P. (2018). Volatility co-movement between Bitcoin and Ether. *Finance Research Letters*.
- Lestano, & Sucito, J. (2010). Spillover Volatilitas Pasar Saham Indonesia dan Singapura Periode 2001-2005. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, Vol. 12, No. 1, 17-25.
- Munandar, A. I., Siregar, H., Andati, T., & Anggraeni, L. (2016). Volatilitas Harga Komoditas Timah. *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 171-180.
- Nachrowi, N. D., & Usman, H. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nastiti, K. L., & Suharsono, A. (2012). Analisis Volatilitas Saham perusahaan Go Public Dengan Metode ARCH-GARCH. *Jurnal Sains dan Seni ITS*.
- Nuryanto, & Pambuko, Z. B. (2018). *Eviews untuk Analisis Ekonometrika Dasar: Aplikasi dan Interpretasi*. Magelang: UNIMMA PRESS.
- Osterrieder, J. (2017). Bitcoin and Cryptocurrencies. *International Finance and Banking*, 56-94.
- Samsul, M. (2006). *Pasar Modal dan Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga.
- Syamsiah, N. O. (2017). Kajian atas Cryptocurrency sebagai Alat Pembayaran di Indonesia. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 53-61.
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan Investasi: Teori dan Aplikasi (Edisi Pertama)*. Yogyakarta: Kanisius.
- Trihadmini, N. (2011). Contagion dan

Spillover Effect Pasar Keuangan Global sebagai Early Warning System. *Finance and Banking Journal*, Vol. 13 No. 1, 47-61.

Tumber, R. S. (2015). *Cryptocurrency the New God*. RS Tumber Ltd.

Wijaya, D. A. (2016). *Mengenal Bitcoin dan*

Cryptocurrency. Medan: Puspantara.
Yi, S., Xu, Z., & Wang, G.-J. (2018). Volatility connectedness in the cryptocurrency market: Is Bitcoin a dominant cryptocurrency? *International Review of Financial Analysis*, 1-61.