

# Volatility Spillover Stock Price Index during the COVID-19 Pandemic: A Study from ASEAN on the United States and China

Vivi Melia Hariono<sup>1\*</sup>, Rofikoh Rokhim<sup>2</sup>  
Magister Manajemen, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia  
vivimelia05@gmail.com<sup>1\*</sup>, rofikohkohim1@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstract.** The COVID-19 pandemic had a major impact on the world economy by restricting economic activity, including stock prices. This article examines effects of volatility spillover in the midst of the COVID-19 also at the early recovery period from the crisis using stock price index data from China, US, and ASEAN: Indonesia, Malaysia, Singapore, Philippines, and Thailand. The research was conducted using the BEKK-GARCH model to see the effect of volatility between countries. In the correlation test, we found that in the post-crisis period caused by COVID-19, the correlation between the US and ASEAN increased, while against China and ASEAN it decreased, and relations between ASEAN countries also decreased after the crisis period. From the VAR modeling, it was found that the S&P500 during the post-crisis period experienced a decrease in the value of transmission to ASEAN. In contrast to the SSE, which actually experienced an increase in the value of transmission to ASEAN in the post-crisis. In the results of the BEKK-GARCH modeling, it was found that the shocks that occurred in the S&P500 stock market during the pre-crisis period did not affect the volatility of JKSE & SETI returns in the post-crisis period. In contrast to the S&P500 and KLSE, STI, PSEI, where the shocks that occurred during the pre-crisis period, positively affected the post-crisis period. Between SSE and KLSE & PSEI, during the post-crisis period there was an increase, meaning that the shocks that occurred in the SSE stock market during the pre-crisis period positively affected KLSE & PSEI's return volatility in the post-crisis period. In contrast between SSE and JKSE, STI, SETI, the shocks that occurred during the pre-crisis period did not affect the shares of the 3 ASEAN countries during the post-crisis period.

**Keywords:** BEKK; MGARCH; COVID-19; volatility; spillover; index

## I. Introduction

Di masa pandemi COVID-19, kondisi dari pasar keuangan semakin terintegrasi dan saling mempengaruhi dengan perkembangan teknologi dan deregulasi pasar keuangan. Integrasi dan *co-movement* antar pasar keuangan saat ini tidak terlepas dari krisis yang terjadi pada periode sebelumnya. Gerakan bersama (*co-movement*) antar pasar keuangan semakin kuat, terutama pada masa pasca krisis. Selama periode krisis, pasar keuangan negara cenderung bergerak ke arah yang sama, seperti yang terjadi pada krisis keuangan 2008 yang disebabkan oleh *subprime mortgage* di Amerika Serikat dan krisis 2020 yang disebabkan oleh pandemi virus COVID-19.

Krisis pada tahun 2008 diawali dengan ambruknya sektor properti di Amerika Serikat yang menyebabkan turunnya nilai aset perbankan di Amerika Serikat. Penurunan nilai aset memiliki dampak besar pada industri keuangan, yang menyebabkan runtuhnya Lehman Brothers setelah 158 tahun berdiri. Berbeda dengan penyebab krisis tahun 2008, krisis tahun 2020 diawali dengan kejadian luar biasa (*outbreak*) dari virus COVID-19 yang berubah menjadi pandemi. Pandemi virus COVID-19 berdampak besar pada perekonomian dunia dengan pembatasan kegiatan ekonomi. Berdasarkan data IMF (2021), ekonomi dunia pada 2020 menyusut 3,3%. Berdasarkan data PDB Bank Dunia, penyusutan ini bahkan lebih parah dari krisis 2009 yang turun 1,6%.

Negara China beberapa tahun belakangan menunjukkan kinerja keuangan yang semakin meningkat dalam perekonomian dunia, khususnya di Asia ( Yarovaya *dkk.* , 2016 ). Terjadinya globalisasi dan liberalisasi sudah lama berlangsung, yang mengakibatkan menguatnya hubungan dan pengaruh antar negara, termasuk di bidang investasi pasar finansial. Oleh karena itu, untuk memahami secara sistematis keterkaitan dan korelasi antara pasar keuangan yang berbeda adalah penting bagi investor, lembaga keuangan dan pemerintah ( Zhou *et al.* , 2012 ). Selain itu, pasar negara berkembang telah menjadi tujuan populer bagi investor portofolio internasional yang mencari keuntungan diversifikasi ( Xuan Vinh dan Ellis, 2018 ). ( Yarovaya *dkk.* , 2016 ) integrasi atau kuatnya hubungan antar negara disebabkan oleh hubungan perdagangan dan keuangan. Sehingga apabila hubungan antar negara makin kuat, *spillover effect* yang ditimbulkan pun juga makin. Amerika Serikat tercatat sebagai negara yang memiliki kapitalisasi pasar modal terbesar.

Pada mulanya sebagian besar penelitian berpusat pada keterhubungan antar pasar keuangan negara maju. Misalnya, Hamao *et al.* (1990); Koutmos dan Booth (1995) yang hasil penelitiannya menunjukkan transmisi volatilitas harga dari New York ke London dan Tokyo, London ke Tokyo. Beberapa tahun belakangan, dengan semakin kuatnya interaksi pasar negara berkembang dan pasar negara maju telah menarik minat para peneliti. Banyak makalah yang mulai mempelajari pergerakan harga saham antara negara berkembang dan negara maju, serta hubungan antar negara berkembang di pasar keuangan internasional, misalnya, Bekaert dan Harvey (1997), Jin dan An (2016), Gupta dan Guidi (2012), dan Al Nasser dan Hajilee (2016).

Li dan Giles (2015) melakukan pemeriksaan keterkaitan pasar saham di Amerika Serikat, Jepang dan enam negara berkembang Asia: Cina, India, Indonesia, Malaysia, Filipina dan Thailand selama periode Januari 1993 hingga Desember 2012. Temuan ini mengungkapkan bahwa terjadi volatilitas satu arah yang signifikan dan limpahan volatilitas dari pasar AS ke pasar negara berkembang Jepang dan Asia. Li dan Giles (2015) juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pasar saham China kepada Pasar Saham Jepang. Di lingkup Asia, juga ada penelitian yang dilakukan oleh Yilmaz (2010) dengan menerapkan yang terlebih dahulu diusulkan oleh (Diebold dan Yilmaz, 2009) untuk mengukur nilai return dan limpahan volatilitas di lingkup Asia Timur.

Makalah ini melaporkan bahwa ada perbedaan antara perilaku return ASEAN dan indeks spillover volatilitas dari waktu ke waktu selama periode sebelum dan setelah terjadinya krisis yang disebabkan oleh merebaknya virus COVID-19.

Tujuan utama dari makalah ini adalah untuk memperkirakan sifat return saham dan transmisi volatilitas antara pasar saham US dan China terhadap 5 negara yang termasuk dalam ASEAN yaitu, Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina. Dalam literatur keuangan, ada berbagai macam metodologi untuk menangkap limpahan volatilitas di seluruh negara. Namun, pada kesempatan kali ini, penulis akan menggunakan framework VAR dan model GARCH-BEKK untuk mengkaji return dan spillover volatilitas antara pasar saham US, China, dan lima pasar saham yang telah tergabung dalam ASEAN.

Untuk menangkap transmisi volatilitas, digunakan model GARCH eksponensial karena mampu menangkap asimetri secara eksplisit (Kumar, 2013). Selain indeks spillover yang diusulkan oleh Diebold dan Yilmaz (2009), model GARCH multivariat telah diterapkan di banyak makalah yang berkaitan dengan perkiraan limpahan volatilitas dalam beberapa tahun terakhir. Misalnya, Erten *dkk.* (2012) menganalisis keberadaan dan besarnya transmisi volatilitas di pasar negara berkembang, Liu (2016) meneliti efek volatilitas di pasar ekuitas utama, Li dan Giles (2015) memodelkan efek limpahan volatilitas antara pasar saham maju dan pasar saham berkembang Asia. MacDonald *dkk.* (2018) mencoba meneliti pergerakan volatilitas dan efek spillover di lingkup Eropa menggunakan metode BEKK-GARCH. Selain itu, model BEKK-GARCH memiliki kemampuan untuk menganalisis return, volatilitas linkage dan efek spillover volatilitas (Kumar, 2013). Oleh karena itu, makalah ini akan melengkapi literatur yang ada dengan memeriksa bagaimana pasar saham US dan China berdampak pada negara-negara ASEAN baik yang masih berkembang maupun yang sudah menjadi negara maju seperti Singapura.

## II. Research Method

### Model Autoregresif Vektor

Untuk memeriksa kemungkinan limpahan pengembalian dari waktu ke waktu dan di pasar yang berbeda, kami menggunakan model VAR untuk mengetahui kekuatan dan tanda korelasi silang antara pengembalian. Dalam makalah ini, model VAR bivariat dengan dua lag digunakan untuk memperkirakan hubungan timbal balik antara return pasar saham US dan China serta return saham negara ASEAN lainnya. Persamaan VAR ini dapat ditulis sebagai:

$$R_{x,t} = a + b_1 r_{x,t-1} + b_2 r_{x,t-2} + c_1 r_{y,t} + E_t$$

Dimana R adalah return indeks masing-masing pasar saham, sedangkan X mewakili US dan China, sementara Y mewakili negara-negara ASEAN.

### Model BEKK-GARCH

Studi interdependensi volatilitas antara pasar saham China dan empat pasar saham Asia Tenggara dilakukan dengan menggunakan model BEKK-GARCH yang dikemukakan oleh Engle dan Kroner (1995). Untuk model yang memungkinkan interaksi antara varians bersyarat dan kovarians, matriks kovarians bersyarat positif dihasilkan, dan itu membuat pengurangan parameter yang signifikan dalam estimasi.

$$R_t = \alpha \Gamma R_{t-1} + u_t$$

$$u_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, H_t)$$

Dimana vektor Return adalah  $R_t = [R_{1,t}, R_{2,t}]$ , vektor konstanta adalah yang menyajikan vektor  $5 \times 1$ . Vektor residual,  $u_t = [\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t}]$ , adalah bivariat dan berdistribusi normal bersyarat.  $t_1$  adalah kumpulan informasi pasar yang tersedia pada waktu  $t$ .  $H_t$  mewakili matriks kovarians bersyarat dan merupakan fungsi dari hasil perkalian silang nilai error.

$$H_{ij,t} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix}, \text{ model BEKK}$$

Misalkan untuk model GARCH bivariat, matriks kovarians nya sebagai berikut:

$$H_t = C' C + A' \varepsilon \varepsilon' A_{11} + B' H_{t-1} B$$

$$\begin{bmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11,t} & c_{12,t} \\ c_{21,t} & c_{22,t} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} c_{11,t} & c_{12,t} \\ c_{21,t} & c_{22,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}'$$

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}, \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}, \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11,t} & \beta_{12,t} \\ \beta_{21,t} & \beta_{22,t} \end{bmatrix}$$

di mana  $C$  adalah matriks segitiga atas  $2 \times 2$ . Matriks  $A$  mencerminkan efek ARCH dari volatilitas, elemen  $ij$  menunjukkan dampak volatilitas pasar  $i$  terhadap pasar  $j$ . Di sisi lain, matriks  $B$  terkait dengan efek GARCH dari volatilitas, elemen  $ij$  menunjukkan persistensi spillover volatilitas antara pasar  $i$  dan pasar  $j$ .

Sampel kami terdiri dari harga penutupan harian indeks dari negara US (S&P500), China (SSE), Indonesia (JKSE), Malaysia (KSLE), Singapura (STI), Thailand (SETI), dan Filipina (PSEI). Data diperoleh dari Thomson Reuters. Data juga dibagi menjadi 2 yaitu pre crisis (Juni 2017-April 2020) dan post crisis (Mei 2020-Maret 2022). Karena negara memiliki hari perdagangan yang berbeda, kami menyinkronkan data dengan menghilangkan hari perdagangan yang tidak tumpang tindih. Alasan memilih data harian adalah untuk menangkap lebih banyak konten informasi yang tepat dari perubahan harga saham daripada melakukan dengan data mingguan atau bulanan (Jebran dan Iqbal, 2016 ; Ngo Thai Hung, 2018 ), dan lebih mampu menangkap dinamika antar variabel ( Agrawal *et al.* , 2010 ). Selain itu, penulis berkonsentrasi pada pasar ASEAN karena mereka adalah pasar saham di daerah Asia yang sedang berkembang ( Li dan Giles, 2015 ). Berbeda dengan Singapura yang sudah lama dikenal sebagai pasar saham maju ( Yarovaya *et al.* , 2016 ), dan dengan pasar keuangan mereka yang berkembang pesat, negara-negara ini mulai memainkan peran yang semakin berpengaruh dalam sistem keuangan global ( Yilmaz, 2010 ).

### III. Results and Discussion

Tabel 1 Statistik Deskriptif Panel A

Panel A: Pre Crisis

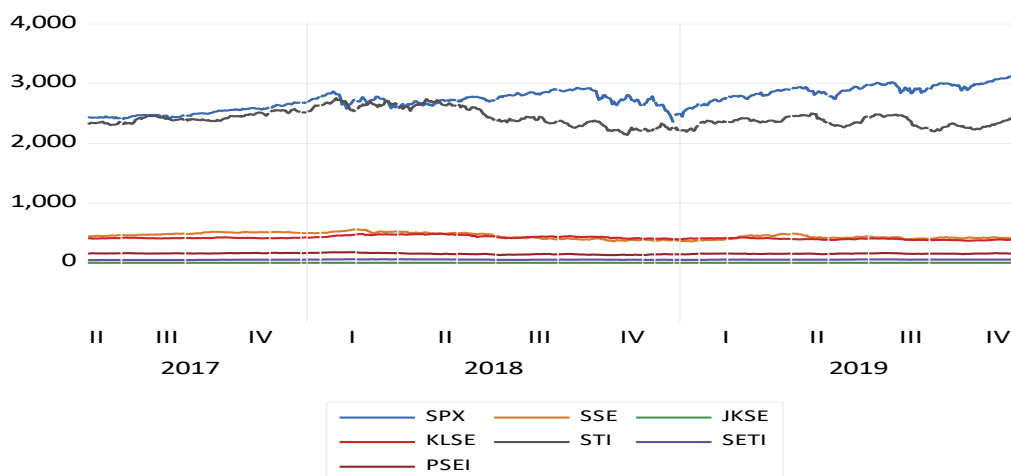
	RSPX	RSSE	RJKSE	RKLSE	RSTI	RSETI	RPSEI
Mean	0.000408	-0.00013	0.0000037	-0.000136	0.000039	0.000267	0.0000159
Median	0.000758	0.00054	0.000687	0.000111	0.000136	0.000465	0.000213
Maximum	0.048403	0.058496	0.031402	0.016307	0.026873	0.025463	0.032449
Minimum	-0.041843	-0.061232	-0.044427	-0.034125	-0.032412	-0.026635	-0.040548
Std. Dev.	0.00862	0.01178	0.009628	0.006225	0.007641	0.007182	0.010081
Skewness	-0.66539	-0.376521	-0.380773	-0.618024	-0.182163	-0.155194	-0.007089
Kurtosis	7.697115	6.574587	4.708118	5.29706	3.850922	4.09282	3.309716
Jarque-Bera	624.6459	349.7435	91.66679	178.3293	22.45535	33.82437	2.519281

PP Test	-25.96707	-11.53662	-23.30831	-23.20658	-23.67081	-22.35285	-25.15103
ADF Test	-11.53662	-25.22584	-4.747834	-0.880887	-4.137959	-14.01273	-1.86128
ARCH Test	0.753314	0.952882	0.961642	0.913112	0.912716	0.965143	0.749531

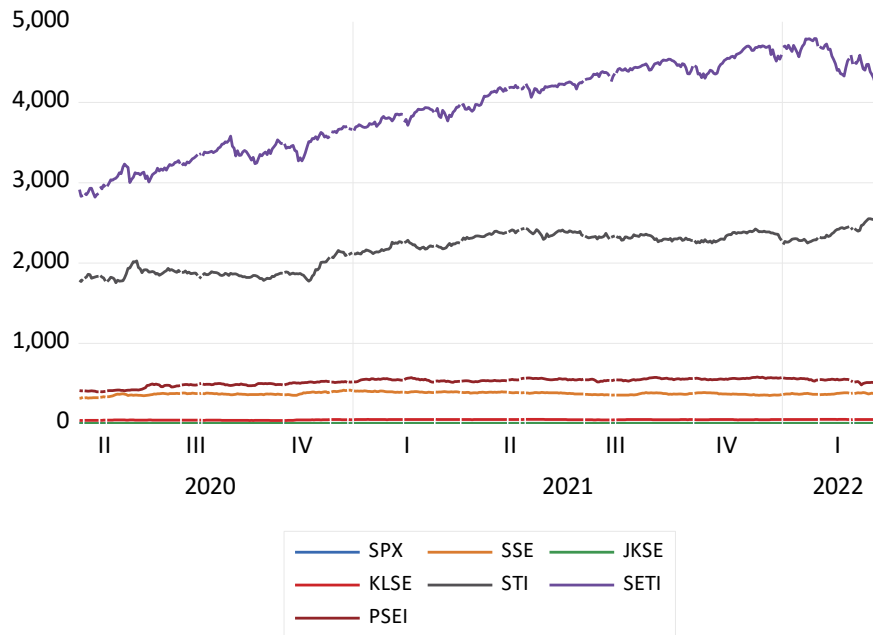
Tabel 2 Statistik Deskriptif Panel B.  
Panel B : Post Crisis

	RSPX	RSSE	RJKSE	RKLSE	RSTI	RSETI	RPSEI
Mean	0.001014	0.000405	0.000422	0.000551	0.000772	0.000882	0.000497
Median	0.000615	-0.000132	-0.00078	0.000534	0.000899	0.001568	0.000762
Maximum	0.04232	0.030832	0.080008	0.05069	0.035403	0.031015	0.062601
Minimum	-0.054087	-0.032989	-0.07357	-0.063252	-0.042146	-0.060753	-0.052166
Std. Dev.	0.010845	0.009074	0.019446	0.010897	0.009217	0.01033	0.011094
Skewness	0.031843	0.086977	0.439561	-0.314832	0.051288	-0.860735	-0.072053
Kurtosis	5.312271	3.779544	5.618537	6.629484	5.077133	6.037341	6.81809
Jarque-Bera	102.7771	12.25394	146.5517	260.65	83.07606	234.1283	280.4143
PP Test	-21.3726	-22	-23.0879	-19.48068	-20.31822	-23.32717	-19.8782
ADF Test	-5.827383	-2.943144	-22.62638	-2.317602	-3.87282	-0.6528	-18.43157
ARCH Test	0.545696	0.930348	0.793359	0.910263	0.739652	0.776042	0.758713

Pada Tabel 1 dan Tabel 2, tercantum informasi statistik deskriptif, u-root test (tes ADF dan PP), serta uji ARCH untuk periode pre dan post crisis. Analisis menunjukkan bahwa return indeks terdapat nilai negatif pada kedua periode. US, China, Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina sama-sama mengalami kenaikan nilai rata-rata return pada periode post crisis. Unconditional variance yang dapat dilihat dari standar deviasi dapat menunjukkan volatilitas di negara-negara tertentu mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan periode pre crisis. Hal itu membuktikan bahwa setelah terjadinya krisis, volatilitas malah meningkat. Sedang hasil yang ditampilkan pada Skwness walaupun sudah mendekati 0 dan masih dalam batas nilai toleransi (-1.96 – .96), namun nilai Kurtosisnya terlalu tinggi pada kedua panel, mengisyaratkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal. Dikonfirmasi secara resmi pada nilai Jarque Bera yang mengisyaratkan data return tidak terdistribusi normal karena nilainya yang jauh dari nol. Uji stasioner yang sudah dilakukan dengan tes ADF dan PP yang memiliki nilai probabilitas 0.000 pada kedua panel, dengan demikian, data return yang digunakan sudah stasioner pada level. Sementara pada uji ARCH, probabilitas yang dimiliki GARCH lebih besar dari 0.5 pada semua panel, sehingga bisa dilanjutkan ke metode GARCH.



Figur 1. Plot Harga Saham Harian Pre Crisis



Figur 2 Plot Harga Saham Harian Post Crisis

Figur 1 dan Figur 2 adalah hasil penggambaran grafik yang didapat dari data closing price tiap sampel yang diambil per hari selama 2017-2022 yang sudah dibagi menjadi Pre dan Post Crisis. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa semua negara bergerak ke arah yang sama pada 2 periode.

Dan berikut adalah tabel matriks korelasi antara US dan China terhadap Asia dalam 2 periode:

Tabel 3. Matriks Korelasi Pre Crisis

	RSPX	RSSE	RJKSE	RKLSE	RSTI	RSETI	RPSEI
RSPX	1.000						
RSSE	-0.036	1.000					
RJKSE	0.018	0.007	1.000				
RKLSE	0.026	0.033	0.047	1.000			
RSTI	-0.0005	0.094	0.120	0.038	1.000		
RSETI	0.076	0.072	0.150	0.091	0.063	1.000	
RPSEI	-0.004	0.063	0.087	0.115	0.014	0.049	1.000

Tabel 4. Matriks Korelasi Post Crisis

	RSPX	RSSE	RJKSE	RKLSE	RSTI	RSETI	RPSEI
RSPX	1.0000						
RSSE	0.0692	1.0000					
RJKSE	0.0186	-0.0099	1.0000				
RKLSE	0.1242	0.0474	-0.0163	1.0000			
RSTI	0.0297	-0.0845	0.0383	0.0136	1.0000		
RSETI	-0.0154	-0.0377	0.0147	-0.0613	0.0141	1.0000	
RPSEI	0.0549	0.0813	0.0861	0.0087	-0.0699	0.0090	1.0000

Hasil penghitungan matriks korelasi menunjukkan bahwa pada masa sebelum krisis, indeks S&P500 tidak memiliki korelasi terhadap indeks negara China, Singapura, dan Filipina, dibuktikan dengan nilai negatif. Sedangkan pada periode post crisis, indeks S&P500 memiliki korelasi hampir kepada semua negara sampel, kecuali Thailand. Sedangkan indeks SSE yang pada periode pre crisis memiliki korelasi dengan ASEAN dan juga US, pada periode selanjutnya ia malah tidak banyak memiliki korelasi terhadap ASEAN dan malah memiliki korelasi dengan US. Dari tabel ini juga dapat disimpulkan bahwa masa setelah krisis yang disebabkan oleh COVID-19 ini membuat korelasi antara US dan ASEAN meningkat, sedangkan terhadap China dan ASEAN menurun, serta hubungan antar negara ASEAN juga menurun setelah periode krisis.

Tabel 5. Model VAR Bivariat Pre Crisis

	RJKSE	RKLSE	RSTI	RSETI	RPSEI
RSPX (-1)	-0.0607 -0.0445 [-1.36490]	0.0176 0.0279 [ 0.63254]	0.0588 0.0357 [ 1.64950]	0.0400 0.0330 [ 1.21334]	0.0583 0.0462 [ 1.26259]
RSPX (-2)	0.0330 0.0447 [ 0.73929]	-0.0013 -0.0280 [-0.04700]	-0.0108 -0.0358 [-0.30092]	0.0696 0.0331 [ 2.10107]	0.1400 0.0464 [ 3.02003]
RSPX (-3)	-0.0506 -0.0448 [-1.12879]	0.0453 0.0281 [ 1.61155]	0.0677 0.0359 [ 1.88549]	-0.0317 -0.0332 [-0.95528]	0.0292 0.0465 [ 0.62757]
RSSE (-1)	RJKSE 0.0924 0.0327 [ 2.82696]	RKLSE 0.0039 0.0203 [ 0.19233]	RSTI 0.0465 0.0264 [ 1.76547]	RSETI 0.0115 0.0245 [ 0.46864]	RPSEI 0.0318 0.0343 [ 0.92579]
RSSE (-2)	-0.0493 -0.0329 [-1.50040]	0.0755 0.0204 [ 3.69514]	-0.0403 -0.0265 [-1.51896]	-0.0050 -0.0246 [-0.20353]	0.0649 0.0345 [ 1.88226]
RSSE (-3)	-0.0270 -0.0331 [-0.81452]	0.0589 0.0206 [ 2.86294]	0.0186 0.0267 [ 0.69514]	0.0393 0.0248 [ 1.58739]	0.0241 0.0347 [ 0.69363]

Tabel 6. Model VAR Bivariat Post Crisis

	RSPX	RJKSE	RKLSE	RSTI	RSETI	RPSEI
RSPX	-0.0062	0.0975	0.1466	0.0247	-0.0169	0.0360

(-1)	-0.0477 [-0.12896]	-0.0860 [ 1.13393]	-0.0473 [ 3.09942]	-0.0405 [ 0.60914]	-0.0448 [-0.37851]	-0.0482 [ 0.74709]
RSPX (-2)	-0.0924 [-1.92871]	-0.0107 [-0.12343]	0.0634 [ 1.33581]	0.0267 [ 0.65779]	-0.0271 [-0.60351]	0.0285 [ 0.58835]
RSPX (-3)	0.0901 [-1.87479]	0.0256 [ 0.29599]	0.0585 [ 1.22695]	-0.0679 [-1.66478]	-0.1009 [-2.23948]	0.1129 [ 2.32586]
RSSE (-1)	-0.023444 [-0.49244]	0.1471 [ 1.40407]	-0.074265 [-1.27331]	-0.062011 [-1.25354]	0.136609 [ 2.50990]	-0.03516 [-0.59451]
RSSE (-2)	0.061677 [-0.04734]	-0.026273 [-0.10419]	0.035777 [ 0.61682]	-0.018164 [-0.36922]	0.058819 [ 1.08668]	-0.009565 [-0.16263]
RSSE (-3)	0.026275 [-0.04692]	-0.035672 [-0.34546]	-0.016933 [-0.29456]	0.040393 [ 0.82846]	0.027127 [ 0.50569]	-0.025477 [-0.43707]

Penulis juga berupaya memperoleh transmisi return antara US dan China terhadap 5 negara ASEAN terpilih. Nilai transmisi didapat dari model VAR dengan lag yang sudah ditentukan, yaitu lag optimum 3. Dari Tabel 5 dan Tabel 6, diperoleh bahwa S&P500 pada masa post crisis mengalami penurunan nilai transmisi terhadap ASEAN. Berbanding terbalik dengan SSE yang malah mengalami kenaikan nilai transmisi terhadap ASEAN pada post crisis.

Tabel 6. BEKK GARCH US to ASEAN  
US to ASEAN

Parameter	Pre Crisis			Post Crisis			
	Volatility Spillover	Std. Error	Probabilit y	Volatility Spillover	Std. Error	Probabilit y	
RJKE	(1,1)	0.003	0.022	0.884	-0.003	0.022	0.880
	(1,2)	0.012	0.022	0.583	-0.003	0.022	0.891
	(2,1)	0.011	0.021	0.602	0.001	0.021	0.965
	(2,2)	0.013	0.022	0.556	0.001	0.021	0.955
RKLE	(1,1)	0.009	0.043	0.827	0.092	0.050	0.066
	(1,2)	0.017	0.041	0.673	0.091	0.050	0.067
	(2,1)	0.015	0.042	0.727	0.104	0.050	0.037

	(2,2)	0.019	0.041	0.641	0.103	0.050	0.040
	(1,1)	0.021	0.036	0.555	0.056	0.049	0.247
RSTI	(1,2)	0.015	0.034	0.654	0.058	0.051	0.256
	(2,1)	0.016	0.034	0.637	0.057	0.049	0.246
	(2,2)	0.013	0.034	0.696	0.057	0.051	0.257
	(1,1)	0.031	0.038	0.419	-0.004	0.045	0.926
RSETi	(1,2)	0.020	0.037	0.582	-0.003	0.045	0.945
	(2,1)	0.024	0.038	0.529	0.002	0.043	0.972
	(2,2)	0.020	0.037	0.594	0.003	0.044	0.954
	(1,1)	-0.009	0.024	0.716	0.032	0.038	0.397
RPSEi	(1,2)	-0.006	0.023	0.782	0.032	0.038	0.410
	(2,1)	-0.011	0.023	0.642	0.033	0.039	0.397
	(2,2)	-0.007	0.023	0.769	0.033	0.039	0.393

Dari Tabel 6, pertama-tama kita akan melihat matriks (1,2). Antara S&P500 dan JKSE & SETI misalnya, pada masa post crisis malah mengalami penurunan, artinya guncangan yang terjadi pada pasar saham S&P500 di masa pre crisis tidak mempengaruhi mempengaruhi volatilitas return JKSE & SETI di masa post crisis. Berbanding terbalik antara S&P500 dan KLSE, STI, PSEI, yang mana guncangan yang terjadi di masa pre crisis, mempengaruhi secara positif pada masa post crisis.

Tabel 7. BEKK GARCH US to ASEAN  
China to ASEAN

Parameter	Pre Crisis			Post Crisis			
	Volatility Spillover	Std. Error	Probabilit y	Volatility Spillover	Std. Error	Probabilit y	
RJKE	(1,1)	0.049	0.047	0.295	-0.003	0.024	0.896
	(1,2)	0.016	0.046	0.735	-0.001	0.024	0.961
	(2,1)	0.047	0.047	0.319	-0.004	0.024	0.879
	(2,2)	0.024	0.047	0.610	-0.005	0.024	0.838
RKLE	(1,1)	0.002	0.070	0.972	0.010	0.037	0.794
	(1,2)	-0.005	0.065	0.943	0.007	0.036	0.836
	(2,1)	-0.006	0.071	0.927	0.009	0.037	0.810
	(2,2)	-0.008	0.068	0.911	0.002	0.036	0.956
RSTI	(1,1)	0.105	0.051	0.041	-0.047	0.048	0.325
	(1,2)	0.093	0.054	0.083	-0.022	0.045	0.629
	(2,1)	0.110	0.052	0.035	-0.047	0.048	0.331
	(2,2)	0.095	0.054	0.077	-0.016	0.048	0.732
RSETi	(1,1)	0.031	0.054	0.564	-0.036	0.039	0.355
	(1,2)	0.032	0.056	0.569	-0.045	0.044	0.309
	(2,1)	0.026	0.049	0.595	-0.035	0.039	0.362
	(2,2)	0.034	0.056	0.547	-0.042	0.040	0.291
RPSEI	(1,1)	0.078	0.037	0.033	0.076	0.042	0.068
	(1,2)	0.068	0.037	0.066	0.078	0.042	0.063



(2,1)	0.064	0.039	0.103	0.076	0.042	0.067
(2,2)	0.070	0.037	0.059	0.075	0.041	0.067

Dari Tabel 7, pertama-tama kita akan melihat matriks (1,2). Antara SSE dan KLSE & PSEI, pada masa post crisis malah mengalami kenaikan, artinya guncangan yang terjadi pada pasar saham SSE di masa pre crisis mempengaruhi secara positif volatilitas return KLSE & PSEI di masa post crisis. Berbanding terbalik antara SSE dan JKSE, STI, SETI yang mana guncangan yang terjadi di masa pre crisis, ternyata tidak mempengaruhi saham 3 negara ASEAN pada masa post crisis.

#### IV. Conclusion

Makalah ini menyelidiki return saham dan limpahan volatilitas antara S&P500 dan Cina terhadap lima pasar saham yang tergabung dalam ASEAN menggunakan model GARCH-BEKK untuk periode sebelum dan sesudah krisis keuangan global. Pada uji korelasi, kami mendapati bahwa oada masa setelah krisis yang disebabkan oleh COVID-19 ini membuat korelasi antara US dan ASEAN meningkat, sedangkan terhadap China dan ASEAN menurun, serta hubungan antar negara ASEAN juga menurun setelah periode krisis. Dari permodelan VAR diperoleh bahwa S&P500 pada masa post crisis mengalami penurunan nilai transmisi terhadap ASEAN. Berbanding terbalik dengan SSE yang malah mengalami kenaikan nilai transmisi terhadap ASEAN pada post crisis. Pada hasil permodelan BEKK-GARCH, didapat bahwa guncangan yang terjadi pada pasar saham S&P500 di masa pre crisis tidak mempengaruhi volatilitas return JKSE & SETI di masa post crisis. Berbanding terbalik antara S&P500 dan KLSE, STI, PSEI, yang mana guncangan yang terjadi di masa pre crisis, mempengaruhi secara positif pada masa post crisis. ). Antara SSE dan KLSE & PSEI, pada masa post crisis malah mengalami kenaikan, artinya guncangan yang terjadi pada pasar saham SSE di masa pre crisis mempengaruhi secara positif volatilitas return KLSE & PSEI di masa post crisis. Berbanding terbalik antara SSE dan JKSE, STI, SETI yang mana guncangan yang terjadi di masa pre crisis, ternyata tidak mempengaruhi saham 3 negara ASEAN pada masa post crisis.

#### References

- Agrawal , G. , Srivastav , AK dan Srivastava , A. (2010), "*Sebuah studi tentang pergerakan nilai tukar dan volatilitas pasar saham*",International Journal of Business and Management, Vol. 5No .12, hal62-73.
- Diebold , FX dan Yilmaz , K. (2009), "*Mengukur pengembalian aset keuangan dan limpahan volatilitas, dengan aplikasi ke pasar ekuitas global*",The Economic Journal, Vol. 119No .534, hlm.158-171.
- Engle , RF dan Kroner , KF (1995), "*ARCH umum multivariat simultan*" ,Teori Ekonometrika, Vol. 11No1, hal122-150.
- Erten , I. , Tuncel , MB dan Okay , N. (2012) , "*Spillover volatilitas di pasar negara berkembang selama krisis keuangan global: pendekatan diagonal BEKK*",MPRA Paper 56190,Perpustakaan Universitas Munich, Jerman.
- Hamao , Y. , Masulis , RW dan Ng , V. (1990), "*Korelasi dalam perubahan harga dan volatilitas di pasar saham internasional*",Tinjauan Studi Keuangan, Vol. 3No .2, hlm.281-307.
- Jebran , K. and Iqbal , A. (2016), "*Dinamika limpahan volatilitas antara pasar saham dan pasar valuta asing: bukti dari Negara-negara Asia*",Inovasi Keuangan, Vol. 2No.1, hal. 3.
- Li , Y. and Giles , DE (2015), "*Memodelkan efek limpahan volatilitas antara pasar saham maju dan pasar saham berkembang Asia*",International Journal of Finance and Economics, Vol. 20No .2, hlm.155-177.
- MacDonald , R. , Sogiakas , V. dan Tsopanakis , A. (2018), "*Gerakan bersama volatilitas dan efek limpahan dalam ekonomi zona euro: pendekatan GARCH multivariat menggunakan indeks tekanan keuangan*",Journal of International Financial Markets, Institutions and Uang, Jil. 52, hal.17-36.
- Ngo Thai Hung ( 2018 ) , "*Dinamika limpahan volatilitas antara pasar saham dan valuta asing: bukti empiris dari Negara-negara Eropa Tengah dan Timur*", dalam prosiding konferensi ECMS 2018 , Wilhelmshaven, Jerman , 22-25 Mei 2018, Dewan Eropa for Modeling and Simulation 2018 , hlm. 27 - 34 , doi: doi.org/10.7148/2018-0027 .

- Xuan Vinh , V. and Ellis , C. (2018), "*Integrasi keuangan internasional: keterkaitan pengembalian saham dan transmisi volatilitas antara vietnam dan negara maju lainnya*",Emerging Markets Review, Vol. 36, hlm.19-27, doi:doi.org/10.1016/j.ememar.2018.03.007.
- Yarovaya , L. , Brzeszczyński , J. and Lau , CKM (2016), "*Fluktuasi volatilitas di seluruh indeks saham berjangka di pasar Asia: bukti dari penduga volatilitas kisaran*",Finance Research Letters, Vol. 17, hal.158-166.
- Zhou , X. , Zhang , W. dan Zhang , J. (2012), "*Volatilitas spillovers antara pasar ekuitas Cina dan dunia*",Pacific-Basin Finance Journal, Vol. 20No .2, hlm.247-270.
- Koutmos , G. dan Booth , GG (1995), "*Transmisi volatilitas asimetris di pasar saham internasional*",Jurnal Uang dan Keuangan Internasional, Vol. 14No.6,hal.747-762.
- Kumar , M. (2013), "*Returns and volatilitas spillover antara harga saham dan nilai tukar: bukti empiris dari negara-negara IBSA*",International Journal of Emerging Markets, Vol. 8No .2, hlm.108-128.