

# EFISIENSI PERTUKARAN MATA UANG *CRYPTOCURRENCY* MENGGUNAKAN MODEL *SHARPE RATIO*

**Muhammad Abdul Ghoni**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Al Azhar Indonesia

[abdul.ghoni@uai.ac.id](mailto:abdul.ghoni@uai.ac.id)

**Husnul Hotimah**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Al Azhar Indonesia

[husnulh121@gmail.com](mailto:husnulh121@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*Cryptocurrency is a virtual currency that is equipped with a decentralized payment system. The purpose of this study is to determine the performance and differences in sharpe values on the three cryptocurrency assets, namely Bitcoin (BTC), XRP, and Wrapped Bicoïn (WBTC) on Southeast Asian exchanges, namely the Indodax (Indonesia), DragonEX (Thailand), AscendEX/Bitmax ( Vietnam) and find out if there are arbitrage opportunities between these exchanges. This study applies a quantitative approach with the sharpe ratio method. With the research period during the Covid-19 pandemic (07 January 2020 - 28 March 2021). The results show that from the three crypto assets there is a difference in the value of shrpe with a significance value of =5% or 0.05 which always involves the Indodax and Bitmax exchanges so that there is an arbitrage opportunity between the two exchanges.*

**Key words:** *Cryptocurrency Exchange, Cryptocurrency, Covid-19, Market efficiency, Sharpe ratio*

## **ABSTRAK**

*Cryptocurrecny merupakan sebuah virtual currency yang dilengkapi dengan sistem pembayaran sistem pembayaran terdesentralisasi. Tujuan dilakukannya penelitian ini ialah untuk mengetahui kinerja dan perbedaan nilai sharpe pada ketiga aset cryptocurrency yaitu Bitcoin (BTC), XRP, dan Wrapped Bicoïn (WBTC) di bursa Asia Tenggara yaitu bursa Indodax (Indonesia), DragonEX (Thailand), AscendEX/Bitmax (Vietnam) dan mengetahui apakah terdapat peluang arbitrase antar bursa tersebut. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode sharpe ratio. Dengan periode penelitian saat pandemi Covid-19 (07 Januari 2020 – 28 Maret 2021). Hasilnya menunjukkan bahwa dari ketiga aset crypto terdapat perbedaan nilai sharpe dengan nilai signifikansi  $\alpha=5%$  atau 0,05 yang selalu melibatkan bursa Indodax dan Bitmax sehingga terdapat peluang arbitrase antar kedua bursa tersebut.*

**Kata kunci:** *Bursa Cryptocurrency, Cryptocurrecny, Covid-19, Efisiensi pasar, Sharpe ratio*

### **1. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi saat ini berkembang sangat pesat. Perkembangan yang terjadi memberikan transformasi pada cara pembayaran yang masuk ke berbagai pasar. Kemajuan tekologi yang semakin canggih memberikan dampak yang sangat luar biasa di berbagai kalangan. Salah satu bentuk dari kemajuan digitalisasi keuangan adalah

kemunculan *cryptocurrency* (Oziev & Yandiev, 2018). *Cryptocurrecny* merupakan sebuah aset digital yang dibuat sangat aman menggunakan teknologi *kriptografi* sehingga mengamankan penerbitan uang digital, proses transfernya, dan *history* catatan transaksi (Meera, 2018). *Cryptocurrency* ini telah menarik banyak minat apra investor. Melonjaknya harga *crypto* mampu menandingi harga-harga pada saham.

*Volume* dari *crypto exchange* sering lebih tinggi daripada di banyak bursa saham terbesar di dunia (Podobas, 2019).

Menurut Fama (1970), Efisiensi pasar merupakan persepsi harga sepenuhnya yang mencerminkan segala informasi yang tersedia. Informasi yang efisien terbagi menjadi dalam tiga bentuk efisien yaitu efisien dalam bentuk lemah, semi kuat, dan kuat. Harga *virtual currency* pada *Bitcoin* merespon informasi yang diumumkan secara publik dan mengikuti hipotesis pasar yang efisien (Bartos, 2015). Teori efisiensi pasae yang efisien selalu menceerminkan harga sepenuhnya pada informasi yang tersedia. Arbitrase merupakan praktik menjual dan membeli barang yang setara di pasar yang berbeda guna mengambil keuntungan dari perbedaan harga tersebut. Peluang arbitrase terjadi jika ada perbedaan harga antara aset di pasar kompetitif sehingga persyaratan pasar yang efisien tidak dapat tercapai dengan kata lain pasar menjaadi tidak efisien. Pasar disebut efisien jika tidak terdapat peluang arbitrase (Berk & DeMarzo, 2011).

Sejak awal tahun 2020 Dunia digemparkan oleh kemunculan sebuah virus yaitu *Coronavirus* (Covid-19). WHO mengumumkan adanya pandemi *Covid-19* ini sejak 03 Januari 2020 (Organizatio, 2020). Fluktuasi yang dirasakan oleh *market cryptocurrency* selama adanya pandemi *Covid-19* mencerminkan perubahan pada komoditas lainnya, ketika ada peningkatan jumlah kasus yang terinfeksi menyebabkan penurunan yang tajam di pasar saham global. Sehingga saat pandemi *Covid-19*, *Bitcoin* kehilangan status *safe haven* yang diikuti oleh emas dan juga perak (Drozd, 2020). Namun menurut *survey* global yang dilakukan oleh *deVere* sebanyak 67% dari 700 lebih *millennial* dari berbagai Negara, mereka lebih memilih *Bitcoin* sebagai *safe haven* dibandingkan dengan emas (DeVere, 2020).

Menurut Kelly Brian (2018), *Cryptocurrency* memiliki kapasitas bukan hanya menjadi financial market saja, namun menjadi sebuah kelas investasi baru yang memberikan peuang. Dalam mengevaluasi kinerja portofolio,

tidak hanya mempertimbangkan pengembalian tetapi juga faktor risiko dan tujuan investasi. *Sharpe ratio* pertama kali dikembangkan oleh William Sharpe, *Sharpe ratio* adalah pengembalian kelebihan portofolio dibagi dengan volatilitas portofolio. Jika nilai rasio *sharpe* lebih tinggi maka akan menghasilkan *risk to reward* yang lebih baik (Fama, 1970). Perhitungan *sharpe ratio* digunakan guna mencari tahu apakah terdapat perbedaan antara aset *crypto* yang sama pada bursa yang berbeda.

Kajian ini penting dilakukan guna mengetahui efisiensi pasar pada bursa *cryptocurrency* dengan membandingkan risiko antar bursa di saat adanya pandemi *Covid-19*. Para investor tidak hanya berfokus pada aset *crypto Bitcoin* saja (Brauneis & Mestel, 2018). Hingga saat ini terdapat 12,535 aset *cryptocurrency* yang terdaftar diseluruh dunia (Coinmarketcap, 2021a). Untuk itu pada penelitian ini memilih tiga aset *cryptocurrency* yaitu *Bitcoin* (BTC), *XRP*, dan *Wrapped Bitcoin* (WBTC). Karena ketiga aset tersebut termasuk yang terpopuler yang memiliki nilai tertinggi dan yang paling likuid. Menurut Hileman & Rauchs (2017), *Exchange* adalah wadah untuk memperjual belikan mata uang *crypto* dan mata uang lainnya, sehingga mampu menawarkan likuiditas dan menetapkan harga referensi. Harga dari berbagai pertukaran dapat berbeda secara signifikan berdasarkan *platform* yang digunakan (Paper, 2018). Dan terdapat sekitar 413 *crypto exchange* yang teregister di *website* coinmarketcap (Coinmarketcap, 2021b). Untuk itu dipilih empat *crypto exchanges* yang terbaik dan terkemuka di pasar Asia Tenggara yaitu *Indodax* (Indonesia), *DragonEX* (Thailand), *AscendEX/Bitmax* (Singapura), dan *Bvnex* (Vietnam).

## 2. Tinjauan Pustaka

*Cryptocurrency* adalah objek yang relatif baru dan harus dikembangkan lebih banyak lagi di masa depan. Yang mana mayoritas penelitian efisiensi pasar pada *cryptocurrency* melibatkan pengujian dalam bentuk lemah dari *Efficiency Market Hypothesis*. *Crypto Exchanges* selalu menampilkan *historical price* mengenai harga

dan kapitalisasi pada setiap mata uang di masing-masing *website* mereka. Sehingga hal tersebut dapat mempermudah para investor guna mengontrol harga dan kapitalisasi pasar *cryptocurrency* sebagai bahan pertimbangan saat berinvestasi.

Terdapat beberapa hasil penelitian empiris mengenai efisiensi pasar, ternyata menunjukkan hasil yang berbeda-beda. (Bhunia, 2012) menyatakan bahwa pasar India sangat tidak efisien karena hubungan risiko pengembalian *non linear* ada pada beberapa kasus dikarenakan lebih banyak volatilitas di pasar. Urquhart (2017), yang merupakan peneliti pertama yang menguji bentuk lemah pada *cryptocurrency* dengan market terbesar yaitu *Bitcoin*. *Market Bitcoin* tidak terlalu efisien selama periode 2010-2016. Inefisiensi dari *Bitcoin* cukup kuat dikarenakan *Bitcoin* adalah aset investasi yang relatif baru dan dalam tahap pengembangan. Namun cenderung menjadi efisien ketika dilakukan pengujian pada sub sampel paruh kedua.

Wei (2018) menindak lanjuti penelitian yang dilakukan oleh Urquhart dengan memperluas analisisnya menjadi lebih banyak sampel aset *crypto*. Hasilnya menyatakan bahwa adanya hubungan yang kuat antara likuiditas dan volatilitas. Sehingga efisiensi menjadi lebih kuat namun volatilitas lebih rendah di pasar yang likuid karena pedagang lebih sering melakukan arbitrase. Penelitian lain dilakukan oleh Kurihara & Fukushima (2017) mengenai *anomaly* harga harian pada *Bitcoin* menggunakan metode analisis regresi dan melakukan uji autokorelasi. Hasilnya efisiensi dalam bentuk lemah pada *Bitcoin* ditolak karena tidak bergerak secara acak, sehingga menunjukkan *inefisiensi* yang signifikan pada *Bitcoin*. Mayoritas penelitian efisiensi pasar pada pasar *cryptocurrency* melibatkan pengujian dalam bentuk lemah dari *Efficiency Market Hypothesis*. Dan masih sedikit penelitian yang menyelidiki efisiensi pasar *crypto* di berbagai bursa dengan model *Sharpe ratio*. Untuk itu pada penelitian ini memiliki dua hipotesis, yaitu:

H<sub>1</sub>: Bursa *cryptocurrency* tidak efisien

H<sub>2</sub>: Nilai *sharpe* pada ketiga aset *cryptocurrency* berbeda antar bursa.

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini mencoba untuk menguji tingkat efisiensi dari empat bursa *cryptocurrency* yang terdapat di Asia Tenggara dengan melakukan pengukuran kinerja pada tiga aset *cryptocurrency*. Untuk itu dipilih empat *crypto exchanges* yang terbaik, dan terkemuka di pasar Asia Tenggara yaitu *Indodax* (Indonesia), *DragonEX* (Thailand), *AscendEX/Bitmax* (Singapura), dan *Bvnex* (Vietnam). Dan menggunakan data harga penutup harian dari tiga aset *cryptocurrency* yaitu *Bitcoin* (BTC), *XRP*, dan *Wrapped Bitcoin* (WBTC).

Untuk melakukan perhitungan data diolah menggunakan *software ms.excel* dan *SPSS 25*. Data yang dibutuhkan pada penelitian untuk menghitung variabel penelitian seperti variabel aset *crypto* diperoleh dari *website coingecko*, *nomics*, *coincodex*, dan *coinmarketcap*. *Data return market (Rm)* menggunakan *Cryptocurrency Index (CRIX)* sebagai *benchmark* data diperoleh dari web *thecrix.de* dan *Risk free (Rf)* menggunakan obligasi pemerintah yang diperoleh dari web *investing*. Adapun beberapa tahapan-tahapan dalam melakukan pengujian kinerja dengan menggunakan metode *sharpe ratio* hingga mengetahui hasil uji beda pada nilai *sharpe* antar bursa, antara lain sebagai berikut:

#### (1) Return indeks

*Return* harian pada sampel dihitung dengan menggunakan formula berikut (Suteja, 2016):

$$R_i = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

dimana:

R<sub>i</sub> = *Return* sekuritas i

P<sub>i,t</sub> = Harga saham pada waktu t

P<sub>i,t-1</sub> = Harga saham pada waktu t-1

#### (2) Return Market

Untuk melakukan perbandingan pada kinerja perlu dilakukan perbandingan secara langsung. Maka perlu dilakukan persentase perubahan indeks atau lebih dikenal sebagai *trade off*

(pengembalian). Berikut ini adalah formula menghitung return market:

$$R_m = \frac{CRIX_t - CRIX_{t-1}}{CRIX_{t-1}} \times 100\%$$

dimana:

$R_m$  = Return market (CRIX)

$CRIX_t$  = Nilai CRIX pada waktu t

$CRIX_{t-1}$  = Nilai CRIX pada waktu t-1

### (3) Standar Deviasi

Standar deviasi dapat dihitung dengan menggunakan formula (Jonas, 2019):

$$\sigma = \frac{\sum_{t=1}^n (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

dimana:

$\sigma$  = Deviasi standar

$X$  = Setiap nilai dalam sekumpulan

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata dari pengamatan

$n - 1$  = Jumlah imbal hasil dari sampel

### (4) Risk Free Rate

Pada investasi yang bebas risiko dapat didefinisikan memiliki pengembalian pasti (Shofiyullah, 2014). Untuk itu menghitung risk free dapat menggunakan rata-rata bunga deposito bank atau menggunakan *yield* obligasi pemerintah (Budiman, 2021).

### (5) Sharpe Ratio

Untuk mengetahui nilai *sharpe ratio*, berikut adalah formula untuk perhitungannya (Bodie et al., 2014):

$$Rasio\ Sharpe = \frac{\text{Premi risiko}}{\text{SD imbal hasil lebihan}}$$

### (6) Uji Normalitas

Tahapan ini merupakan asumsi dasar untuk bisa menentukan pengujian selanjutnya dengan menggunakan statistik yang tepat. Pengujian dilakukan untuk menginterpretasikan apakah data yang akan digunakan telah berdistribusi normal. Adapun pengembalian keputusan apabila menggunakan pengujian *kolmogrov-smirnov*, yaitu:

a) Nilai *probabilitas* > 0.05 menunjukkan data berdistribusi secara normal.

b) Nilai *probabilitas* < 0.05 menunjukkan data tidak berdistribusi secara normal.

### (7) Uji beda

Uji *Independent sample t-test* bertujuan untuk memastikan ada atau tidaknya perbedaan antara dua sampel yang tidak memiliki hubungan dengan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) 5% atau 0,05. Dalam pengujian ini dapat dilakukan dengan syarat bahwa data telah berdistribusi secara normal (Siregar, 2015).

Uji *Mann Whitney* merupakan uji *non* parametris untuk mengukur signifikansi perbedaan pada dua kelompok data berpasangan yang sebelumnya pada tidak memenuhi syarat uji normalitas atau dengan kata lain data tidak berdistribusi secara normal. Uji *mann whitney* merupakan uji alternatif dari *Independent sample t-test* yang apabila tidak memenuhi asumsi normalitas. Pengembalian keputusan pada uji *mann whitney* (Santoso, 2006), yaitu:

a) Jika *probabilitas (Asymp. Sig)* < 0,05 maka menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

b) jika *probabilitas (Asymp. Sig)* > 0,05 maka menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

## 4. Hasil Analisis Data

Berikut ini merupakan ringkasan statistic deskriptif untuk ketiga aset *cryptocurrency* pada empat bursa berbeda. Data rasio *sharpe* dijelaskan dengan beberapa ukuran termasuk *kurtosis* dan *skewness*. Data diasumsikan serupa selama penelitian namun dilakukan analisis untuk mengeksplorasi perbedaan hasil yang signifikan. Berdasarkan data-data yang ada diperoleh hasil dan analisis statistik deskriptif sebagai berikut:

Tabel 1. Statistik Deskriptif *Bitcoin*

Bursa	<i>Indodax</i>	<i>DragonEX</i>	<i>Bitmax</i>	<i>Bvnex</i>
<i>N</i>	64	64	64	64
<i>Min</i>	-1.46361	-0.55388	-5.14586	-1.29247
<i>Max</i>	1.03513	1.01172	0.89670	4.94459
<i>Mean</i>	0.05530	0.11548	0.06781	0.13760
<i>Std. Dev</i>	0.76557	0.33817	0.81451	0.43034
<i>Kurtosis</i>	26.48805	-0.44569	26.95431	1.14814
<i>Skewness</i>	4.00467	0.11026	-4.47852	-0.51290

Pada tabel 1. menunjukkan bahwa nilai *sharpe ratio* tertinggi ada pada bursa *Bvnex* dengan nilai 4,94459. Dan nilai rasio *sharpe* terendah ada pada bursa *Bitmax* dengan nilai -5,14586. *Varians* tertinggi ada pada *Bitmax* dengan nilai 0,81451 dan nilai terendah ada pada *DragonEX* yaitu dengan nilai *varians* 0,33817. Dari data diatas terdapat dua hasil kemiringan *positif* yang terdapat pada bursa *Indodax* dengan nilai *skewness* 4,00467 dan *DragonEX* dengan nilai *skewness* 0,11026. Pada periode ini nilai *kurtosis* tertinggi dengan nilai 26,95431 yang ada pada bursa *Bitmax* sehingga menghasilkan kurva yang runcing atau menunjukkan data yang tidak normal. Dan jika dilihat dari nilai rata-ratanya kinerja yang paling baik ada pada bursa *Bvnex* karena menunjukkan nilai *mean sharpe rationya* paling tinggi.

Tabel 2. Statistik Deskriptif *XRP*

Bursa	<i>Indodax</i>	<i>DragonEX</i>	<i>Bitmax</i>	<i>Bvnex</i>
<i>N</i>	64	64	64	64
<i>Min</i>	-0.93208	-0.61028	-0.80355	-0.75545
<i>Max</i>	8.54332	1.17610	3.71190	0.98542
<i>Mean</i>	0.06041	0.05814	0.12770	-0.00100
<i>Std. Dev</i>	1.14283	0.38783	0.59120	0.35889
<i>Kurtosis</i>	49.89614	0.16139	20.93633	-0.17330
<i>Skewness</i>	6.66122	0.58491	3.53575	0.10378

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa nilai *sharpe ratio* tertinggi ada pada bursa *Indodax* dengan nilai 8,54332 dan nilai *sharpe*

ratio terendah juga terdapat di *Indodax* dengan nilai -0,93208. Namun *Indodax* juga memiliki nilai varian tertinggi yaitu senilai 1,14283. Nilai keruncingan terendah ada pada aset *XRP* menunjukkan hasil *kurtosis* yang datar dengan nilai -0,17330. Pada periode ini nilai kemiringan keseluruhan bursa menunjukkan kurva *positif* dengan nilai *skewness* tertinggi ada pada bursa *Indodax* yaitu 6,66122. Dan jika dilihat dari nilai rata-ratanya kinerja yang paling baik ada pada bursa *Bitmax* karena menunjukkan nilai *mean sharpe rationya* paling tinggi.

Tabel 3. Statistik Deskriptif *Wrapped Bitcoin*

Bursa	<i>Indodax</i>	<i>Bitmax</i>
<i>N</i>	64	64
<i>Min</i>	-6.20717	-5.17660
<i>Max</i>	0.96160	1.00729
<i>Mean</i>	-0.10712	0.08253
<i>Std. Dev</i>	0.88096	0.78852
<i>Kurtosis</i>	37.15689	31.68246
<i>Skewness</i>	-5.40216	-4.86065

Pada tabel 3. menunjukkan bahwa *Wrapped Bitcoin* merupakan data dengan bursa yang paling sedikit yaitu hanya mencakup dua bursa dalam penelitian ini yaitu bursa yang ada di Indonesia dan Singapura. Dari data diatas nilai *sharpe* tertinggi ada pada bursa *Bitmax* yaitu dengan nilai *sharpe* 1,00729 dengan rata-rata tertinggi pula yaitu 0,08253. Nilai *sharpe* terendah dengan nilai -5,40216. Dan juga keruncingan pada periode ini menunjukkan kurva yang runcing dengan nilai *kurtosis* tertinggi adalah 37,15689 ada pada *Indodax*. Dan jika dilihat dari nilai rata-ratanya kinerja yang paling baik ada pada bursa *Bitmax* karena menunjukkan nilai *mean sharpe rationya* paling tinggi.

### Uji Normalitas

Tahapan ini merupakan asumsi dasar untuk bisa menentukan pengujian selanjutnya dengan menggunakan statistik yang tepat. Pengujian dilakukan untuk menginterpretasikan apakah data

yang akan digunakan telah berdistribusi normal. Adapun pengembalian keputusan apabila menggunakan pengujian *kolmogrov-smirnov*, yaitu:

- a) Nilai *probabilitas* > 0.05 menunjukkan data berdistribusi secara normal
- b) Nilai *probabilitas* < 0.05 menunjukkan data tidak berdistribusi secara normal.

Apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi, maka dilanjutkan dengan uji statistik *non-parametrik*.

Tabel 4. Uji Normalitas Pada Ketiga Aset Cryptocurrency

<b>Tests of Normality</b>			
<b>BTC</b>	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Indodax	0.191	64	0.000
DragonEX	0.081	64	.200*
Bitmax	0.267	64	0.000
Bvnex	0.085	64	.200*

\*. *This is a lower bound of the true significance*  
*a. Lilliefors Significance Correction*

<b>Tests of Normality</b>			
<b>WBTC</b>	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
Indodax	0.225	64	0.000
Bitmax	0.237	64	0.000

\*. *This is a lower bound of the true significance*  
*a. Lilliefors Significance Correction*

<b>Tests of Normality</b>			
<b>XRP</b>	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Indodax	0.283	64	0.000
DragonEX	0.079	64	.200*
Bitmax	0.158	64	0.000
Bvnex	0.051	64	.200*

\*. *This is a lower bound of the true significance*  
*a. Lilliefors Significance Correction*

Berdasarkan tabel 4. menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada data *sharpe ratio* untuk ketiga aset *crypto* di empat bursa berbeda memiliki hasil yang berbeda-beda. Seperti pada bursa *Indodax* dan *Bitmax* untuk aset *BTC*, *XRP* dan *WBTC* memiliki nilai signifikansi 0,000 (*Asymp. Sig* < 0,05) maka  $H_0$  ditolak dan dapat dikatakan bahwa data tidak berdistribusi secara normal. Sedangkan pada bursa *DragonEX* dan *Bvnex* untuk aset *BTC* dan *XRP* memiliki nilai signifikansi 0,200 (*Asymp. Sig* > 0,05) maka  $H_0$  diterima dan dapat diartikan bahwa data berdistribusi secara normal.

### Uji Beda

Pada hasil uji normalitas yang dilakukan sebelumnya terdapat data yang berdistribusi secara normal dan tidak berdistribusi secara normal. Untuk data yang berdistribusi secara normal akan dilakukan pengujian beda dengan menggunakan *Independent sample t-test* dan data yang tidak berdistribusi secara normal akan dilakukan pengujian dengan menggunakan uji *mann whitney*.

#### 1) Independent Sample T-test

Untuk data yang berdistribusi secara normal akan dilakukan pengujian beda dengan menggunakan *Independent sample t-test*. Dan terdapat dua aset *crypto* yang berdistribusi normal yaitu pada aset *Bitcoin* (*BTC*) dan *XRP* di bursa *DragonEX* dan *Bvnex*. Hasilnya menunjukkan bahwa *sig* (*2-tailed*) pada kedua pengujian tersebut > 0,05 sehingga  $H_0$  diterima atau dapat diartikan tidak terdapat perbedaan rasio *sharpe* antar bursa *DragonEX* dan *Bvnex* pada aset *crypto Bitcoin* (*BTC*) dan *XRP*.

#### 2) Mann Whitney

Pada data yang tidak berdistribusi secara normal akan dilakukan pengujian dengan menggunakan uji *mann whitney*. Dengan pengujian beda pada tiga aset *crypto* di dua bursa *crypto* yaitu bursa *Indodax* dan *Bitmax*. Hasilnya menunjukkan nilai *Asymp.Sig* (*2-tailed*) < 0,05 untuk  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, atau terdapat

perbedaan nilai rasio sharpe antar bursa yang signifikan, sehingga pada ketiga aset tersebut menunjukkan adanya peluang arbitrase.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Overall hasil dari penelitian ini pada kinerja dari ketiga aset *crypto* di empat bursa bahwa pada aset *Bitcoin* kinerja yang paling baik ada pada bursa Bvnex sedangkan pada aset *XRP* dan *Wrapped Bitcoin* ada pada bursa Bitmax. Efisiensi pada ketiga aset *crypto* di empat bursa berbeda di kawasan Asia Tenggara menunjukkan bahwa ketiga aset *crypto* tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai *sharpe ratio* dengan nilai signifikansi  $\alpha=5\%$  atau 0,05 yang selalu melibatkan bursa *Indodax* dan *Bitmax* dan menghasilkan peluang arbitrase antar bursa. Untuk bursa *DragonEX* dan *Bvnex* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara keduanya sehingga tidak menunjukkan adanya peluang arbitrase di kedua bursa tersebut pada aset *Bitcoin* dan *XRP*. Sehingga penelitian ini memberikan bukti *inefisiensi* pasar pada bursa *crypto* dan menghasilkan peluang arbitrase. Hasil kedua hipotesis pada penelitian ini diterima dan menyimpulkan adanya perbedaan risiko antara bursa *cryptocurrency* dan dengan demikian menjawab pertanyaan mengenai kinerja pada ketiga aset *crypto*.

Untuk mengevaluasi hasil pada pemelitian ini adapun saran untuk penelitian selanjutnya dengan memperpanjang periode penelitian dan memperbanyak jumlah sampel guna memberikan perbandingan efisiensi pasar antar bursa *crypto* dan menemukan aset dengan peluang arbitrase paling potensial. Dan dapat pula menambahkan beberapa metode kinerja lainnya sehingga dapat lebih informatif lagi bagi investor.

## Daftar Referensi

BARTOS, J. (2015). Does Bitcoin follow the hypothesis of efficient market? *International Journal of Economic Sciences*, IV(2), 10-23.  
<https://doi.org/10.20472/es.2015.4.2.002>

- Berk, J., & DeMarzo, P. (2011). *Corporate Finance* (Second). Person Education Limited.
- Bhunia, A. (2012). Stock market efficiency in India: Evidence from NSE. *Universal Journal of Marketing and Business Research*, 1(2), 72-78.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Manajemen Portofolio dan Investasi* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Brauneis, A., & Mestel, R. (2018). Price discovery of cryptocurrencies: Bitcoin and beyond. *Economics Letters*, 165, 58-61.  
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.02.001>
- Budiman, R. (2021). *Strategi Manajemen Portofolio Investasi Saham*. PT Elex Media Komputindo.
- Coinmarketcap. (2021a). *Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap*. Coinmarketcap.Com.  
<https://coinmarketcap.com/>
- Coinmarketcap. (2021b). *Top Crptocurrency Spot Exchange*. Coinmarketcap.  
<https://coinmarketcap.com/rankings/exchanges/>
- DeVere. (2020). *Two-thirds of millennials prefer Bitcoin to gold as safe-haven: survey*. Devere-Group.Com.  
<https://www.devere-group.com/two-thirds-of-millennials-prefer-bitcoin-to-gold-as-safe-haven-survey/>
- Drozdz, S. (2020). *Bitcoin is COVID immune !* Press.Ifj.Edu.Pl; IFJ PAN Press Office.  
<https://press.ifj.edu.pl/en/news/2020/11/12/>
- Fama, E. F. (1970). Session Topic: Stock Market Price Behavior Session Chairman: Burton G. Malkiel Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). 2017 Global Cryptocurrency Benchmarking Study. *SSRN Electronic Journal*, 44(0).

- <https://doi.org/10.2139/ssrn.2965436>
- Jonas, C. P. (2019). *INVESTASI Prinsip dan Konsep* (12th ed.). Salemba Empat.
- Kelly Brian. (2018). *The Bitcoin Big Bang: Bagaimana Mata Uang Alternatif Akan Mengubah Dunia*. PT Elex Media Komputindo.
- Kurihara, Y., & Fukushima, A. (2017). The Market Efficiency of Bitcoin: A Weekly Anomaly Perspective. *Journal of Applied Finance & Banking*, 7(3), 1792–6599. [www.bitcoinaverage.com](http://www.bitcoinaverage.com),
- Meera, A. K. M. (2018). Cryptocurrencies From Islamic Perspectives: The Case Of Bitcoin. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 20(4), 443–460. <https://doi.org/10.21098/bemp.v20i4.902>
- Organizatio, W. H. (2020). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. Covid19.Who.Int. <https://covid19.who.int/region/searoc/country/id>
- Ozиеv, G., & Yandiev, M. (2018). Cryptocurrency from a shari'ah perspective. *Al-Shajarah*, 23(2), 315–338. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3101981>
- Paper, W. (2018). *The decentralized cryptocurrency exchange for the blockchain generation*. STREAMITY.
- Podobas, W. (2019). *CRYPTOCURRENCY ENCYCLOPEDIA (The comprehensive guide through the 100 most important cryptocurrencies)*. Independently Published.
- Santoso, S. (2006). *SSBBTI: SPSS Statistik NonParametrik*. Elex Media Komputindo.
- Shofiyullah, N. F. (2014). KOMPARASI JAKARTA ISLAMIC INDEX DAN FTSE BURSA MALAYSIA HIJRAH SHARIAH INDEX. *Jurnal Bisnis & Ekonomi*, 14(2), 19–34.
- Siregar, S. (2015). *Statistik Terapan Untuk Perguruan Tinggi*. KENCANA.
- Suteja, J. (2016). *Manajemen Investas dan Portofolio* (1st ed.). Refika Aditama.
- Urquhart, A. (2017). The Inefficiency of Bitcoin. *SSRN Electronic Journal*, 1–7. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2828745>
- Wei, W. C. (2018). Liquidity and market efficiency in cryptocurrencies. *Economics Letters*, 168, 21–24. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.04.003>