

Perbandingan Volatilitas *Return Saham, Emas dan Cryptocurrency* : Peluang dan Tantangan sebagai Aset Halal

Cupian¹, Sarah Annisa Noven², Ratu Nabila El Zahra³

^{1,2,3}Universitas Padjadjaran

Cupian@unpad.ac.id, sarah17@unpad.ac.id, ratu.nez@unpad.ac.id

Abstrak

Investasi dalam berbagai instrumen keuangan seperti saham, emas, dan cryptocurrency semakin berkembang seiring dengan perubahan kondisi pasar global. Salah satu aspek penting dalam investasi adalah memahami volatilitas return, karena volatilitas yang tinggi dapat mencerminkan risiko yang lebih besar bagi investor. Model ARCH/GARCH telah menjadi metode yang banyak digunakan dalam analisis volatilitas untuk menangkap pola fluktuasi harga aset keuangan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah model ARCH/GARCH dapat menjelaskan dan meramalkan volatilitas return dari Jakarta Islamic Index (JII), emas, dan Bitcoin. Penelitian ini menggunakan data time series dengan metode campuran, dimana metode kuantitatif menerapkan model ARCH/GARCH untuk menganalisis volatilitas dari ketiga instrumen investasi tersebut. Dan metode kualitatif menerapkan studi dokumentasi untuk menganalisis terkait peluang dan tantangan *cryptocurrency* sebagai aset halal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARCH/GARCH dapat menjelaskan pola volatilitas return dari JII dan emas. Sedangkan Bitcoin tidak dilanjutkan ke dalam pemodelan ARCH/GARCH. JII memiliki volatilitas tertinggi dibandingkan dua instrumen lainnya, sementara emas menunjukkan karakteristik sebagai *safe-haven asset* dengan volatilitas yang lebih rendah.

Kata kunci: *Volatilitas, ARCH/GARCH, Jakarta Islamic Index, Emas, Bitcoin*

Abstract

Investment in various financial instruments such as stocks, gold, and cryptocurrency continues to grow in line with changes in global market conditions. One crucial aspect of investment is understanding return volatility, as high volatility can indicate greater risk for investors. The ARCH/GARCH model has become a widely used method in volatility analysis to capture fluctuations in financial asset prices. This study aims to examine whether the ARCH/GARCH model can explain and predict the return volatility of the Jakarta Islamic Index (JII), gold, and Bitcoin. This research employs a mixed-method approach, where the quantitative method applies the ARCH/GARCH model to analyze the volatility of these three investment instruments, while the qualitative method involves documentation studies to analyze the opportunities and challenges of cryptocurrency as a halal asset. The findings indicate that the ARCH/GARCH model can explain the return volatility patterns of JII and gold. However, Bitcoin was not included in the ARCH/GARCH modeling. JII exhibits the highest volatility compared to the other two instruments, whereas gold demonstrates characteristics of a safe-haven asset with lower volatility.

Keywords: *Volatility, ARCH/GARCH, Jakarta Islamic Index, Gold, Bitcoin.*

Pendahuluan

Investasi menjadi salah satu strategi dalam meningkatkan kekayaan dengan tindakan mengalokasikan dana atau aset lain dengan harapan memperoleh keuntungan di masa mendatang (Bodie, Kane, & J. Marcus, 2023). Salah satu bentuk investasi yang paling popular adalah saham. Saham diminati karena dianggap mampu memberikan tingkat pengembalian yang kompetitif melalui pasar modal. Kemudian emas sebagai pemain lama dalam kegiatan investasi yang diminati seluruh kalangan dikenal sebagai *safe haven* atau perlindungan terhadap ketidakpastian ekonomi. Kondisi Pandemi COVID 19 menunjukkan rekor tertinggi harga emas tahun 2020 dengan tingginya permintaan.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan inovasi di sector keuangan, muncul aset digital baru yang menantang dominasi instrumen investasi tradisional, yaitu *cryptocurrency* dengan Bitcoin dan Ethereum sebagai contoh *cryptocurrency* yang paling popular. Hal ini muncul seiring kebutuhan sistem keuangan yang lebih transparan, inklusif, dan terdesentralisasi dengan teknologi *blockchain* sebagai fondasinya, *cryptocurrency* menawarkan efisiensi transaksi yang lebih tinggi serta mengurangi biaya operasional. Fenomena kepopuleran *cryptocurrency* dengan volatilitas yang sangat besar memberikan peluang yang menguntungkan tetapi juga diiringi risiko yang tinggi. Wilayah dengan mata uang lokal yang mengalami devaluasi menjadikan *cryptocurrency* sebagai alternatif untuk melindungi kekayaan mereka.

Meskipun demikian, terdapat hambatan atau tantangan dalam implementasinya, seperti konsumsi energi yang tinggi dalam proses penambangan (*mining*), volatilitas harga yang ekstrem, serta risiko penyalahgunaan dalam aktivitas ilegal, sehingga dibutuhkan regulasi yang jelas untuk menentukan keberhasilan *cryptocurrency* di masa depan. Instrumen volatilitas adalah fundamental dalam investasi ini, tingkat volatilitas yang bervariasi tergantung pada sector industri serta kondisi pasar secara keseluruhan yang harus dipahami oleh investor.

Pasar modal syariah di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat karena memiliki karakteristik yang berbeda dengan pasar modal konvensional (Rethel, 2017). Saham dan emas mengalami pertumbuhan pesat dan sesuai syariat Islam, sedangkan *cryptocurrency* masih menjadi perdebatan. Sebagian ulama dan Majelis Ulama Indonesia (MUI) mengatakan bahwa *cryptocurrency* tidak memenuhi kriteria kehalalan. Tetapi investasi pada dasarnya memberikan manfaat bagi masyarakat luas sesuai dalam Al-Qur'an dan Sunnah, terdapat beberapa ayat yang menganjurkan investasi, seperti dalam QS. Al-Hasyr (59): 7, QS. Al-Baqarah (2): 261, QS. Yusuf (12): 46-49, serta QS. Luqman (31): 34 (Pardiansyah, 2017). Pada dasarnya investasi dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan investor dengan cara mengoptimalkan kombinasi pendapatan saat ini dan pendapatan di masa depan. Keputusan investasi biasanya didasarkan pada ekspektasi terhadap return yang akan diperoleh, risiko yang melekat pada investasi, serta hubungan antara keduanya.

Dalam dunia keuangan, terdapat dua teori utama yang sering digunakan untuk menjelaskan perilaku pasar, yaitu *Efficient Market Hypothesis* (EMH) dan *Behavioral Finance Theory*. EMH menyatakan bahwa pasar keuangan bersifat efisien dalam penyerapan informasi, sehingga harga aset selalu mencerminkan informasi yang tersedia saat itu. Kemudian BFT mempertimbangkan pengaruh psikologi dan emosi dalam pengambilan keputusan investasi. Ketika kedua teori ini diterapkan dalam penelitian finansial, EMH berfungsi sebagai kerangka kerja analitis untuk mengevaluasi efisiensi pasar dari berbagai aset seperti saham, emas, dan *cryptocurrency*. Sementara itu, *Behavioral Financial Theory* membantu menjelaskan adanya penyimpangan harga akibat faktor psikologis yang memengaruhi perilaku investor.

Beberapa negara dengan populasi Muslim yang besar mulai mempertimbangkan penerimaan *cryptocurrency* sebagai alat pembayaran sah, menambah daya tariknya dalam konteks ekonomi Islam. Namun, tantangan utama yang dihadapi dalam menjadikan *cryptocurrency* sebagai aset halal adalah aspek regulasi serta perbedaan fatwa di berbagai negara. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam memahami pola risiko pada ketiga instrumen investasi tersebut serta memahami peluang dan tantangan *cryptocurrency* sebagai aset halal.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mix method*, dengan desain *Sequential Explanatory*, di mana tahap kuantitatif dilakukan terlebih dahulu untuk mengukur volatilitas. Metode kuantitatif diterapkan melalui model ekonometrika deret waktu (*time series*), di mana data akan dikumpulkan dalam bentuk angka dan dianalisis menggunakan teknik statistik. Populasi dan sampel penelitian adalah instrumen investasi yaitu saham, *cryptocurrency* dan emas, dengan sampel harga penutupan harian dari harga saham Jakarta Islamic Index, emas dan bitcoin tahun 2024. Data diperoleh sebanyak 1098 sampel, terdiri dari 366 data saham, 366 data emas dan 366 *cryptocurrency* bitcoin.

Rumus perhitungan *return* pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

Jakarta Islamic Index :

$$R_{JII} = \frac{S_{tJII} - S_{tJII-1}}{S_{tJII-1}}$$

Dimana,

R_{su} = Tingkat pengembalian atau *return*

S_{tJII} = Penutupan harga pada periode t

S_{tJII-1} = Penutupan harga pada periode sebelumnya

Kemudian dilanjutkan dengan model peramalan ARIMA, dengan rumus permodelan :

$$Y_t = c + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_x Y_{t-x} + \epsilon_t$$

dimana:

Y_t = nilai variabel data deret waktu

c = konstanta

$\beta_1 Y_{t-1}$ = nilai koefisien lag dari variabel pada waktu sebelumnya.

ϵ_t = nilai residual waktu tertentu

Setelah data pada model sudah stasioner atau tidak terdapat *unit root*, maka dapat dilakukan penentuan model ARIMA terbaik. Kemudian dilakukan uji heteroskedastisitas atau unsur ARCH dengan uji ARCH-LM. Jika data terdapat heteroskedastisitas dengan nilai signifikansi <5% artinya, penelitian dilanjutkan menggunakan GARCH.

$$O_t = \alpha_0 + \alpha_1 \alpha^2_{t-1} + \dots + \alpha_n \alpha_{t-n}$$

dimana:

α^2 = varians bersyarat

α = Komponen konstanta

$\alpha_1 \alpha^2_{t-1}$ = variabel gangguan pada periode sebelumnya

Hasil dan Pembahasan

Uji Stasioner

Tabel 1 Uji Stasioneritas

Variabel	P-Value	Tingkat Signifikansi	Kesimpulan
JII	0.000	0.05	Sudah Stasioner
XAUDRG	0.000	0.05	Sudah Stasioner
BTCIDR	0.000	0.05	Sudah Stasioner

hasil uji stasioneritas untuk setiap variabel dengan signifikansi 5% Hipotesis H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa seluruh data sudah stasioner pada tingkat level. Konsekuensinya, dalam model ARIMA, ordo d bernilai 0. Oleh karena itu, setiap variabel dalam penelitian ini dapat langsung dianalisis lebih lanjut pada tingkat level dengan melakukan identifikasi model ARIMA.

1. Saham Jakarta Islamic Index

Beberapa model tentative disusun dengan mempertimbangkan kesederhanaan model, serta signifikansi model berdasarkan nilai AIC, BIC, dan Log *Likelihood*.

Tabel 2 Model Jakarta Islamic Index (JII)

Model	Log <i>Likelihood</i>	AIC	BIC
AR(4)	1273.689	-2535.379	-2511.963
MA(13)	1281.002	-2532.004	-2473.465
ARMA(4,13)	1285.075	-2536.15	-2469.805

Berdasarkan tabel diatas, pemilihan model terbaik dilakukan dengan memperhatikan signifikansi model, yang diukur melalui nilai Log *Likelihood* tertinggi, serta AIC dan BIC terendah. Pendekatan ini digunakan untuk membandingkan sejauh mana kesesuaian model dalam analisis deret waktu. Model yang terpilih disini adalah ARMA (4,13), karena memiliki nilai AIC terkecil dan Log *Likelihood* tertinggi, sedangkan BIC terkecil ada pada model lain.

2. Emas

Tabel Emas

Model	Log <i>Likelihood</i>	AIC	BIC
AR(1)	1235.585	-2465.17	-2453.462
MA(1)	1235.632	-2465.264	-2453.556
ARMA(1,1)	1235.912	-2463.824	-2448.213

Berdasarkan tabel diatas, pemilihan model terbaik dilakukan dengan memperhatikan signifikansi model, yang diukur melalui nilai Log *Likelihood* tertinggi, serta AIC dan BIC terendah. Pendekatan ini digunakan untuk membandingkan sejauh mana kesesuaian model dalam analisis deret waktu. Model yang terpilih disini adalah MA (1), karena memiliki nilai AIC dan BIC terendah sedangkan Log *Likelihood* tertinggi ada pada model lain.

3. Cryptocurrency Bitcoin

Tabel Model cryptocurrency Bitcoin

Model	Log <i>Likelihood</i>	AIC	BIC
AR(2)	825.8864	-1643.773	1628.162
MA(2)	825.8614	-1643.723	1628.112
ARMA(2,2)	828.1987	-1644.397	-1620.982

Berdasarkan Table diatas, pemilihan model terbaik dilakukan dengan memperhatikan signifikansi model, yang diukur melalui nilai Log *Likelihood* tertinggi, serta AIC dan BIC terendah. Pendekatan ini digunakan untuk membandingkan sejauh mana kesesuaian model dalam analisis deret waktu. Model yang terpilih disini adalah ARMA (2,2), karena memiliki nilai AIC terkecil dan Log *Likelihood* tertinggi, sedangkan BIC terkecil ada pada model lain.

Identifikasi ARCH Effect pada Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA)

Tabel ARCH Effect Test

Variabel	Df	Prob>chi2	Kesimpulan
JII	1	0.090	Terdapat ARCH Effect pada lag 1
	2	0.418	
	3	0.489	

	4	0.742	
XAUIDRG	1	0.072	Terdapat ARCH Effect pada lag 1
	2	0.167	
	3	0.260	
	4	0.393	
BTCIDRG	1	4.599	Tidak terdapat ARCH Effect
	2	5.141	
	3	5.447	
	4	5.670	

Keberadaan heteroskedastisitas dalam data deret waktu dapat mempengaruhi efektivitas estimasi dan interpretasi model, sehingga diperlukan pendekatan untuk mengatasi masalah ini, seperti model ARCH/GARCH. Untuk mengidentifikasi apakah model mengandung heteroskedastisitas, dilakukan pengujian dengan menggunakan tes ARCH *Effect* (Profillidis & Botzoris, 2019). Hasil uji ARCH *Effect* yang disajikan dalam Tabel diatas menunjukkan bahwa variable JII dan XAUIDRG terdapat masalah heterosketaldisitas, sedangkan variable BTCIDR tidak terdapat masalah heteroskedastisitas. Hal ini mengindikasikan bahwa model-model yang terdapat masalah heteroskedastisitas tersebut mengandung volatilitas dan perlu dilanjutkan dengan pemodelan volatilitas menggunakan model ARCH/GARCH.

Identifikasi ARCH/GARCH Model

Tabel Model ARCH/GARCH

Variabel	Model	Log Likelihood	AIC	BIC
JII	ARMA (4,13) – ARCH (4)	1285.73	-2531.46	-2453.407
	ARMA(4,13) – GARCH(13)	1285.341	-2528.681	-2446.726
XAUIDRG	MA(1) - ARCH(1)	1235.585	-2465.17	-2453.462

	MA(1) – GARCH (1)	1235.632	-2465.264	-2453.556
--	------------------------------	-----------------	------------------	------------------

Dari Tabel di atas, terdapat hasil dari model ARCh/GARCH terbaik pada setiap variable, untuk mendapatkan model terbaik, dilakukan uji Log *Likelihood* terbesar serta nilai AIC dan BIC terkecil.

Pembahasan :

Jakarta Islamic Index

Data time series dari return saham *Jakarta Islamic Index* diuji untuk stasioneritas menggunakan uji ADF test. Jika data terbukti stasioner pada tingkat level, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi model ARMA. Identifikasi ini dilakukan dengan menganalisis correlogram ACF dan PACF untuk menentukan ordo lag model. Pemilihan ordo didasarkan pada lag yang melewati garis kritis, yang menghasilkan model tentatif. Selanjutnya, model yang dipilih diperiksa berdasarkan nilai Log *Likelihood* terbesar, serta AIC dan BIC terkecil. Model ARMA (4,3) terpilih untuk *return* JII, karena memiliki AIC terkecil dan Log *Likelihood* terbesar. Setelah itu, dilakukan pengujian untuk mendeteksi efek ARCH atau heteroskedastisitas menggunakan uji ARCH-LM. Hasil uji menunjukkan adanya efek ARCH dalam model dengan nilai probabilitas kurang dari 10%, yang berarti model perlu dilanjutkan dengan penerapan model ARCH/GARCH.

Dalam proses penentuan model ARCH/GARCH, langkah-langkah yang diambil serupa dengan pemilihan model ARMA, yaitu dengan menganalisis ordo ACF dan PACF dari residual kuadrat. Setelah itu, model tentatif dipilih berdasarkan nilai Log *Likelihood* tertinggi serta AIC dan BIC terkecil. Berdasarkan analisis yang dilakukan, model yang terpilih adalah ARMA (4,13) ARCH (4). Menunjukkan bahwa *return* saham JII dipengaruhi oleh nilai konstan sebesar -0.0002147 ditambah -0.8707771 dampak dari *return* 4 periode sebelumnya dan pengaruh rata-rata residual dalam 13 periode sebelumnya yang bernilai -0,0420446. Serta menunjukkan tingkat volatilitas *return* JII dipengaruhi oleh volatilitas *return* yang terjadi pada varians residual 4 periode sebelumnya.

Emas

Data time series dari return emas diuji untuk stasioneritas menggunakan uji ADF test. Jika data terbukti stasioner pada tingkat level, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi model ARMA. Identifikasi ini dilakukan dengan menganalisis correlogram ACF dan PACF untuk menentukan ordo lag model. Pemilihan ordo didasarkan pada lag yang melewati garis kritis, yang menghasilkan model tentatif. Selanjutnya, model yang dipilih diperiksa berdasarkan nilai Log *Likelihood* terbesar, serta AIC dan BIC terkecil. Model MA (1) terpilih untuk *return* emas, karena memiliki AIC terkecil dan Log *Likelihood* terbesar. Setelah itu, dilakukan pengujian untuk mendeteksi efek ARCH atau heteroskedastisitas menggunakan uji ARCH-LM. Hasil uji menunjukkan adanya efek ARCH dalam model dengan nilai probabilitas kurang dari 10%, yang berarti model perlu dilanjutkan dengan penerapan model ARCH/GARCH.

Dalam proses penentuan model ARCH/GARCH, langkah-langkah yang diambil serupa dengan pemilihan model ARMA, yaitu dengan menganalisis ordo ACF dan PACF dari residual kuadrat. Setelah itu, model tentatif dipilih berdasarkan nilai Log *Likelihood* tertinggi

serta AIC dan BIC terkecil. Berdasarkan analisis yang dilakukan, model yang terpilih adalah MA (1) ARCH (1). Menunjukkan bahwa *return* saham JII dipengaruhi oleh nilai konstan sebesar 0,0008153 dan pengaruh rata-rata residual dalam 1 periode sebelumnya yang bernilai -0,0875598. Serta menunjukkan tingkat volatilitas *return* emas dipengaruhi oleh volatilitas *return* yang terjadi pada varians residual 1 periode sebelumnya.

Bitcoin

Data time series dari *return cryptocurrency* diuji untuk stasioneritas menggunakan uji ADF test. Jika data terbukti stasioner pada tingkat level, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi model ARMA. Identifikasi ini dilakukan dengan menganalisis correlogram ACF dan PACF untuk menentukan ordo lag model. Pemilihan ordo didasarkan pada lag yang melewati garis kritis, yang menghasilkan model tentatif. Selanjutnya, model yang dipilih diperiksa berdasarkan nilai Log *Likelihood* terbesar, serta AIC dan BIC terkecil. Model ARMA (2,2) terpilih untuk *return* Bitcoin, karena memiliki AIC terkecil dan Log *Likelihood* terbesar. Setelah itu, dilakukan pengujian untuk mendeteksi efek ARCH atau heteroskedastisitas menggunakan uji ARCH-LM. Hasil uji menunjukkan tidak adanya efek ARCH dalam model dengan nilai probabilitas lebih dari 10%, yang berarti model tidak dilanjutkan dengan penerapan model ARCH/GARCH.

Menunjukkan bahwa *return* Bitcoin dipengaruhi oleh nilai konstan sebesar -0.0026149 ditambah -0.9709606 dampak dari *return* 2 periode sebelumnya dan pengaruh rata-rata residual dalam 2 periode sebelumnya yang bernilai 0.9423658.

Peluang Cryptocurrency sebagai Aset Halal

1. Transparansi dan Akuntabilitas dalam Blockchain

Salah satu keuntungan utama dari cryptocurrency adalah transparansi yang diberikan oleh teknologi blockchain. Blockchain adalah sistem buku besar terdesentralisasi yang mencatat setiap transaksi yang terjadi dalam jaringan secara publik dan permanen (Nakamoto, 2008). Dengan demikian, setiap transaksi yang dilakukan melalui cryptocurrency dapat dilacak dan diaudit dengan mudah, tanpa adanya manipulasi data oleh pihak ketiga. Prinsip transparansi ini sangat relevan dalam konteks syariah, karena Islam sangat mendorong keterbukaan dalam transaksi ekonomi untuk menghindari ketidakjelasan dan ketidakadilan, seperti yang diatur dalam konsep *gharar* (ketidakpastian).

Dalam hal ini, blockchain dapat dianggap sebagai solusi yang memungkinkan transaksi tanpa ketidakpastian yang berlebihan, yang sesuai dengan prinsip keadilan dalam Islam. Dengan transaksi yang terbuka dan dapat diverifikasi oleh semua pihak, cryptocurrency tidak hanya dapat membantu menciptakan ekosistem keuangan yang lebih transparan, tetapi juga dapat memenuhi syarat untuk dianggap halal, asalkan penggunaannya tidak melibatkan unsur yang haram seperti riba atau spekulasi yang berlebihan (Mollah & Rahman, 2020).

2. Desentralisasi dan Kemandirian Ekonomi

Salah satu aspek yang membedakan cryptocurrency dari sistem keuangan tradisional adalah sifatnya yang terdesentralisasi. Tidak seperti uang fiat yang dikelola oleh bank sentral atau lembaga keuangan tertentu, cryptocurrency beroperasi tanpa kontrol terpusat, yang memberi lebih banyak kebebasan dan kemandirian kepada penggunanya (Narayanan, 2016). Sistem ini memberikan kontrol langsung kepada individu atas aset mereka, tanpa ketergantungan pada lembaga keuangan yang sering terlibat dalam praktik yang tidak sesuai dengan prinsip syariah, seperti *riba* (bunga) atau

maysir (spekulasi berlebihan). Dari perspektif ekonomi Islam, sistem desentralisasi ini memiliki potensi untuk memperkuat prinsip *maslahah* (kepentingan umum) dengan memberi akses yang lebih luas kepada masyarakat, terutama bagi mereka yang tidak memiliki akses ke lembaga keuangan formal. Hal ini juga sesuai dengan prinsip Islam yang mendorong keadilan sosial dan pemerataan ekonomi. *Cryptocurrency*, yang memungkinkan masyarakat untuk bertransaksi tanpa perantara, dapat meningkatkan kemandirian ekonomi dan memperkuat inklusi keuangan di negara-negara Muslim, terutama bagi mereka yang tidak memiliki rekening bank atau akses ke layanan keuangan tradisional (Ali, 2021).

3. Potensi Untuk Inklusi Keuangan

Salah satu peluang utama yang ditawarkan oleh *cryptocurrency* adalah kemampuannya untuk mendorong inklusi keuangan, terutama di negara-negara berkembang dan bagi individu yang tidak memiliki akses ke layanan perbankan. Menurut laporan dari Bank Dunia (2020), sekitar 1,7 miliar orang di dunia tidak memiliki akses ke rekening bank, sementara *cryptocurrency* menawarkan solusi yang memungkinkan individu untuk berpartisipasi dalam ekonomi global tanpa memerlukan akun bank tradisional.

Dalam konteks masyarakat Muslim, di mana akses ke layanan keuangan formal dapat terbatas, *cryptocurrency* bisa menjadi alternatif yang sangat penting. Dengan memanfaatkan smartphone atau perangkat yang terhubung ke internet, individu dapat membeli, menjual, dan menyimpan *cryptocurrency* secara langsung tanpa perantara. Ini memungkinkan umat Muslim untuk memanfaatkan peluang investasi yang mungkin tidak dapat diakses melalui sistem keuangan tradisional. Selain itu, hal ini juga sejalan dengan prinsip Islam yang mendorong pemerataan ekonomi dan menghindari ketidakadilan dalam distribusi kekayaan (Karim & Hassan, 2020).

4. Kemungkinan untuk Memenuhi Prinsip Syariah

Ada pendapat yang menyatakan bahwa *cryptocurrency* dapat dianggap halal jika digunakan untuk tujuan yang sah dan tidak melibatkan unsur yang dilarang dalam Islam. Menurut pandangan ini, selama *cryptocurrency* digunakan untuk transaksi yang tidak melibatkan riba, spekulasi berlebihan, atau kegiatan ilegal, maka dapat dianggap sesuai dengan prinsip-prinsip syariah (Azmi, 2021). Beberapa jenis *cryptocurrency*, seperti Bitcoin, dikatakan memiliki nilai intrinsik karena jumlahnya yang terbatas (*fixed supply*), yang menghindari pencetakan uang secara sembarangan oleh pemerintah atau lembaga keuangan, yang sering kali mengarah pada inflasi yang tidak terkendali.

Penting untuk dicatat bahwa dalam hal ini, beberapa pihak berpendapat bahwa *cryptocurrency* yang berfokus pada spekulasi atau fluktuasi harga yang sangat tinggi, seperti halnya yang terjadi pada pasar Bitcoin dan altcoin lainnya, bisa berisiko melibatkan unsur *maysir* (spekulasi berlebihan) dan *gharar* (ketidakpastian). Oleh karena itu, pemilihan *cryptocurrency* yang stabil dan digunakan untuk tujuan investasi jangka panjang bisa lebih mendekati kriteria halal, dibandingkan dengan transaksi yang lebih berfokus pada spekulasi harga jangka pendek (Hassan, 2020).

Tantangan *Cryptocurrency* sebagai Aset Halal

Meskipun *cryptocurrency* menawarkan peluang yang signifikan dalam konteks ekonomi Islam, terdapat berbagai tantangan yang perlu dihadapi agar dapat dikategorikan sebagai aset halal. Beberapa aspek dari teknologi dan pasar *cryptocurrency* berpotensi melibatkan unsur-unsur yang tidak sesuai dengan prinsip syariah, seperti spekulasi berlebihan, ketidakpastian (*gharar*), dan aktivitas yang berhubungan dengan sektor haram.

1. Spekulasi Berlebihan

Salah satu tantangan utama dalam menjadikan *cryptocurrency* sebagai aset halal adalah kecenderungannya untuk melibatkan spekulasi yang tinggi. Dalam pasar *cryptocurrency*, harga seringkali sangat fluktuatif dan berubah-ubah dalam waktu yang sangat singkat. Hal ini menyebabkan banyak individu terlibat dalam perdagangan jangka pendek yang berfokus pada pergerakan harga daripada nilai fundamental dari aset tersebut. Praktik ini sering kali dikaitkan dengan spekulasi berlebihan atau *maysir*, yang dilarang dalam Islam. *Spekulasi* dalam Islam mengacu pada aktivitas yang mengarah pada ketidakpastian (*gharar*) dan tidak didasarkan pada prinsip ekonomi yang sehat.

Perdagangan *cryptocurrency* yang berisiko tinggi dan tidak pasti ini dapat menyebabkan keuntungan yang didapatkan tidak berdasarkan usaha yang sah, melainkan berdasarkan keberuntungan semata, yang bertentangan dengan prinsip Islam yang menekankan pada keadilan dan nilai tambah yang nyata dalam transaksi (Hassan, 2020). Misalnya, fluktuasi harga yang cepat pada Bitcoin dan altcoin lainnya dapat mendorong perilaku spekulatif yang berisiko tinggi, di mana keuntungan besar dapat diperoleh tanpa adanya usaha atau pekerjaan nyata yang dilakukan. Menurut Fatwa dari Dewan Syariah Nasional (DSN-MUI) Indonesia, beberapa jenis transaksi *cryptocurrency* dapat dianggap tidak sesuai dengan prinsip syariah karena adanya ketidakpastian harga yang sangat tinggi, yang membuat transaksi tersebut menjadi spekulatif dan melibatkan unsur *maysir* (DSN-MUI, 2018). Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa penggunaan *cryptocurrency* dalam konteks investasi harus didasarkan pada tujuan jangka panjang dan bukan hanya untuk meraih keuntungan dari pergerakan harga yang tidak dapat diprediksi.

2. Ketidakpastian dalam Transaksi

Ketidakpastian (*gharar*) merupakan salah satu konsep penting dalam ekonomi Islam yang berkaitan dengan larangan atas transaksi yang penuh dengan ketidakjelasan atau kebingungannya. Dalam konteks *cryptocurrency*, ketidakpastian ini muncul dari volatilitas yang sangat tinggi dan tidak dapat diprediksi dalam harga mata uang digital, yang dapat menimbulkan kerugian bagi para investor jika tidak dikelola dengan hati-hati.

Beberapa jenis *cryptocurrency*, terutama Bitcoin dan altcoin lainnya, sangat rentan terhadap fluktuasi harga yang ekstrem. Faktor-faktor seperti perubahan regulasi pemerintah, penerimaan pasar, dan sentimen investor dapat mempengaruhi nilai tukar *cryptocurrency* dengan cara yang tidak terduga. Ketidakpastian harga ini menyebabkan banyak pihak mempertanyakan apakah *cryptocurrency* dapat dikategorikan sebagai instrumen investasi yang sesuai dengan prinsip syariah, yang menuntut agar transaksi dilakukan tanpa adanya unsur ketidakpastian yang besar (Mollah & Rahman, 2020).

Sebagai contoh, pada tahun 2017, Bitcoin mengalami lonjakan harga yang luar biasa, tetapi kemudian jatuh drastis pada tahun 2018. Fluktuasi harga seperti ini dapat dianggap sebagai *gharar* karena berisiko tinggi dan sulit diprediksi, yang berpotensi merugikan investor tanpa dasar yang kuat. Oleh karena itu, untuk

cryptocurrency dapat diterima sebagai aset halal, diperlukan pengelolaan risiko yang lebih baik dan usaha untuk mengurangi ketidakpastian yang ada dalam pasar *cryptocurrency*.

3. Keterlibatan dalam Industri yang Tidak Sesuai dengan Prinsip Syariah

Tantangan lain yang dihadapi *cryptocurrency* dalam konteks ekonomi Islam adalah keterlibatannya dengan industri atau kegiatan yang bertentangan dengan prinsip syariah. Beberapa *cryptocurrency* dan platform terkait mungkin digunakan untuk transaksi yang mendukung aktivitas haram, seperti perjudian, transaksi narkoba, atau pembelian barang dan layanan yang tidak sesuai dengan ajaran Islam. Contoh lain adalah beberapa jenis proyek dan ICO (Initial Coin Offering) yang berhubungan dengan sektor-sektor yang tidak sesuai dengan nilai-nilai Islam, seperti perusahaan yang bergerak di industri alkohol, perjudian, atau pornografi. Dengan demikian, meskipun *cryptocurrency* itu sendiri tidak dapat langsung dikaitkan dengan aktivitas haram, aplikasi atau penggunaannya dalam industri yang tidak halal dapat mengarah pada penggunaan yang bertentangan dengan prinsip syariah (Karim & Hassan, 2020). Bagi umat Muslim, penting untuk memastikan bahwa investasi dalam *cryptocurrency* tidak mendukung sektor-sektor yang tidak sesuai dengan hukum Islam. Oleh karena itu, pembentukan standar dan regulasi syariah yang jelas bagi *cryptocurrency*, termasuk pemantauan terhadap penggunaannya dalam sektor-sektor haram, sangat penting untuk memastikan bahwa *cryptocurrency* dapat diterima secara halal dalam ekonomi Islam.

4. Regulasi dan Ketidakpastian Hukum

Salah satu tantangan besar dalam adopsi *cryptocurrency* sebagai aset halal adalah ketidakpastian regulasi di berbagai negara, termasuk negara-negara dengan populasi Muslim besar. Beberapa negara telah merumuskan kebijakan yang mendukung pengembangan dan penggunaan *cryptocurrency*, sementara negara lainnya masih ragu-ragu atau bahkan melarang penggunaannya. Ketidakpastian hukum ini dapat menambah tantangan dalam memastikan kesesuaian *cryptocurrency* dengan prinsip syariah. Di Indonesia, misalnya, meskipun *cryptocurrency* seperti Bitcoin dapat diperdagangkan di bursa, masih belum ada regulasi yang jelas mengenai bagaimana *cryptocurrency* diperlakukan dalam konteks syariah. Hal ini membuat banyak investor ragu dalam menggunakan *cryptocurrency* sebagai instrumen investasi jangka panjang (Mollah & Rahman, 2020). Ketiadaan regulasi yang jelas juga menyebabkan potensi risiko hukum bagi pengguna *cryptocurrency* yang berinvestasi di pasar yang tidak diatur.

Untuk mengatasi tantangan ini, penting bagi otoritas syariah untuk memberikan panduan yang lebih komprehensif terkait dengan penggunaan *cryptocurrency* dalam konteks ekonomi Islam. Beberapa pihak menyarankan agar regulasi yang lebih tegas dan jelas dibentuk untuk memastikan bahwa praktik *cryptocurrency* dapat berjalan sesuai dengan prinsip syariah dan mengurangi potensi risiko hukum yang dapat timbul di masa depan.

Tantangan utama *cryptocurrency* sebagai aset halal terletak pada spekulasi berlebihan, ketidakpastian harga, keterlibatannya dengan sektor-sektor yang tidak sesuai dengan prinsip syariah, dan ketidakpastian regulasi yang masih berkembang. Meskipun demikian, tantangan ini bukanlah hal yang tidak dapat diatasi. Dibutuhkan kerjasama antara pihak berwenang, lembaga syariah, dan pengembang *cryptocurrency* untuk merumuskan regulasi yang jelas serta mempromosikan penggunaan *cryptocurrency* yang sesuai dengan ajaran Islam. Dengan demikian, *cryptocurrency* dapat menjadi alternatif investasi yang halal jika diterapkan dengan prinsip kehati-hatian, transparansi, dan kepatuhan terhadap syariah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan model ARMA dan ARCH/GARCH terhadap return saham Jakarta Islamic Index (JII), emas, dan cryptocurrency (Bitcoin), diperoleh beberapa temuan utama yang memberikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik volatilitas ketiga instrumen investasi tersebut. Temuan ini dapat dirangkum sebagai berikut:

1. **Stasioneritas Data:** Seluruh variabel return saham JII, emas, dan Bitcoin memenuhi asumsi stasioneritas setelah dilakukan pengujian Augmented Dickey-Fuller (ADF). Hal ini menunjukkan bahwa data return dari ketiga instrumen tersebut memiliki pola distribusi yang stabil dalam jangka panjang, sehingga layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan model ekonometrika lanjutan.

2. Model Volatilitas:

a. *Jakarta Islamic Index (JII)*

Model ARMA(4,13) dan ARCH/GARCH menunjukkan JII memiliki volatilitas paling tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pasar saham syariah di Indonesia selama periode 2024 memiliki fluktuasi yang relatif bervolatil, dengan pola volatilitas yang dapat diprediksi berdasarkan pergerakan data historis.

b. Emas

Model MA(1) dengan pendekatan ARCH/GARCH berhasil menangkap pola volatilitas yang moderat. Emas menunjukkan karakteristik sebagai aset *safe haven*, dengan volatilitas yang cenderung stabil meskipun terdapat fluktuasi pasar global. Namun, emas tetap rentan terhadap faktor eksternal seperti inflasi dan perubahan kebijakan moneter global.

c. *Cryptocurrency (Bitcoin)*

Model ARMA(2,2) menunjukkan bahwa Bitcoin tidak memiliki volatilitas yang sangat tinggi, meskipun tidak terdapat efek ARCH yang signifikan. Bitcoin juga memungkinkan mengalami volatilitas yang disebabkan oleh faktor-faktor eksternal seperti spekulasi pasar, perubahan regulasi, adopsi teknologi baru, dan pengaruh dari pernyataan publik figur berpengaruh di dunia kripto.

d. Tingkat Volatilitas

Berdasarkan analisis model, JII memiliki tingkat volatilitas tertinggi dibandingkan dengan emas dan Bitcoin. Hal ini menunjukkan bahwa investasi di JII memiliki risiko yang jauh lebih besar dibandingkan instrumen investasi yang lain. Emas berada di posisi menengah, menunjukkan kestabilan sebagai aset lindung nilai, sedangkan Bitcoin memiliki volatilitas terendah, mencerminkan stabilitas pasar saham syariah di Indonesia.

3. Peluang dan Tantangan Cryptocurrency sebagai Aset Halal

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun Bitcoin memiliki potensi sebagai instrumen investasi yang menguntungkan, volatilitas yang tinggi dan ketidakpastian regulasi tetap menjadi tantangan utama. Dari perspektif ekonomi Islam, sejauh ini fatwa MUI menyatakan bahwa penggunaan kripto sebagai mata uang atau alat tukar adalah haram. Namun, penggunaan kripto masih dapat dipertimbangkan apabila terbatas hanya sebagai instrumen investasi dan tidak dijadikan sebagai alat pembayaran dalam transaksi. Pada dasarnya dalam konsep islam dilarang untuk melakukan investasi pada instrumen yang berbentuk mata uang. Sebagai penegasan, maka Bitcoin tetap dapat dipertimbangkan sebagai instrumen investasi, apabila Bitcoin tidak dijadikan dan digunakan sebagai mata uang.

Referensi

- Abdalloh, I. (2018). *Pasar Modal Syariah*.
- Abidin, A. (2019). *Investasi di ASEAN: Siapa yang terbaik?* Retrieved from Forbil Institute.
- Ali, S., & Rahman, F. (2021). The Role of Cryptocurrency in Promoting Financial Inclusion in Muslim Majority Countries. *Journal of Islamic Finance*.
- Almira, N. P., & Wiagustini, L. S. (2020). Analisis Return dan Risiko Investasi Saham di Pasar Modal Indonesia. *Jurnal Manajemen Keuangan*.
- Amsi, M. (2020). *Saham Syariah Kelas Pemula*.
- Annur, C. M. (2023). *Jumlah Populasi Muslim di Kawasan ASEAN* (2023). Retrieved from databoks.
- Anton. (2006). Analisis Model Volatilitas Return Saham (Studi Kasus pada Saham LQ45 di Bursa Efek Jakarta). *Tesis Magister S2, Universitas Diponegoro, Semarang*.
- Antonio, M. S. (2001). *Bank Syariah: Dari Teori ke Praktik*. Gema Insani Press. Gema Insani Press.
- Antonopoulos, A. M. (2016). The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology.
- Azmi, N., & Mohamed, R. (2021). Islamic Perspective on Cryptocurrency and Blockchain Technology: A Review. *International Journal of Islamic Finance*.
- Azmi, N., Karim, A., & Mohamed, R. (2021). Islamic Perspective on Cryptocurrency and Blockchain Technology: A Review. *International Journal of Islamic Finance*.
- Baur, D., & Lucey, B. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *Financial Review*.
- Bhardwaj, A. (2020). A comparative analysis of forecasting accuracy using Theil's U-statistic and Mean Squared Error. *International Journal of Statistical Analysis*.
- Bodie, Z., Kane, A., & J. Marcus, A. (2023). *Investments 13th Edition*.
- Bollerslev. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*.
- Bouri, E., Gupta, R., Lahiani, A., & Sevic, M. (2017). On the Hedge and Safe Haven Properties of Bitcoin: Is It Really More Than a Diversifier? *Finance Research Letters*.
- Box, G., & Jenkins, G. (1982). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*.
- Christoffersen, P. (2012). *lements of Financial Risk Management* (2nd ed.).
- Deflem, M. (2021). *Cryptocurrency and the Sociology of Money*. *Sociological Inquiry*.
- Dunia, B. (2020). Financial Inclusion in Emerging Economies. *World Bank Group*.
- Ekananda, M. (2016). *Ekonometrika Dasar untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Mitra Wacana Media.
- Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation.
- Fabozzi, F. J. (2008). *Handbook of Finance: Investment Management and Financial Management*.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*.
- Fathurahman , H. (2020). Analisis Investasi Emas dalam Perspektif Syariah. *Jurnal Ekonomi Islam*.
- Firmansyah, I. (2006). Analisis Volatilitas Harga Saham di Pasar Modal Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*.
- Firmansyah, I., & Gunawan, R. (2020). Kinerja Saham Syariah pada Indeks JII dan Pengaruhnya terhadap Investor Muslim. *Jurnal Ekonomi Islam*.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2012). *Dasar-dasar Ekonometrika*.
- Hartono, J. (2017). *eori Portofolio dan Analisis Investasi* (11th ed.). Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.

- Hassan, M. (2020). Cryptocurrency, Blockchain Technology and Islamic Finance: The Potential and Challenges. *Islamic Economics Journal*.
- Hidayat, T., & Firmansyah , I. (2020). Analisis Kinerja Saham Syariah pada Jakarta Islamic Index (JII). *Jurnal Ekonomi Islam*.
- Hidayat, T., & Firmansyah, I. (2020). Analisis Kinerja Saham Syariah pada Jakarta Islamic Index (JII).
- Hull, J. (2018). *Options, Futures, and Other Derivatives* (10th ed.).
- Jones, C. P. (2018). *Investments: Analysis and Management* (13th ed.).
- Jovy, A. (2021). Analisis Integrasi Bursa Saham ASEAN-5.
- Juanda, & Junaidi. (2012). *Ekonometrika Deret Waktu*. PT Penerbit IPB Press.
- Kahneman, D., & Tversky , A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*.
- Kananlua, P. S. (2014). Kointegrasi dan Kausalitas Indeks Harga Saham Gabungan dan Dow Jones Industrial Index .
- Karim, A. A. (2020). Challenges of Cryptocurrency in Islamic Financial Systems. *International Journal of Islamic Banking and Finance*.
- Kasmir. (2018). *Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kasnaningrum, N. (2022). Model Volatilitas Return Indeks Saham Syariah di .
- Katsiampa, P. (n.d.). Volatility Estimation for Bitcoin: A Comparison of GARCH Models. *Economics Letters*. 2017.
- Keown, A., Martin, J., Petty, J., & Scott, D. (2003). *Foundations of Finance: The Logic and Practice of Financial Management* (4th ed.).
- Kurniawan, B., & Nurhadi, R. (2021). Efek Beragun Aset Syariah dalam Perspektif Keuangan Islam.
- Laporan Tahunan Antam. (2022). Retrieved from PT Aneka Tambang Tbk: <https://www.antam.com>
- Lusia, D. A., & Muntari. (2016). Perbandingan Risk dan Return Investasi Saham Indonesia, Gold, dan Eurusd dengan Inflasi.
- Mahdi, E. (2016). Portmanteau test statistics for seasonal serial correlation in time series models.
- Makridakis, S., Wheelwright, S., & Hyndman, R. (2020). *Methods and Applications* (5th ed.).
- Malkiel, B. G. (2020). *A Random Walk Down Wall Street*.
- Mardhiyah, A. (2017). Peranan Analisis Return dan Risiko Dalam Investasi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*.
- Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Yale University Press.
- Mishkin, F. S. (2021). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets* (13th ed.). Pearson.
- Mollah, M., & Rahman, M. (2020). Blockchain Technology: The Path to Transparency and Accountability in Islamic Finance. *Journal of Financial Technolog*.
- Mougar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*.
- Murphy, J. J. (1999). *Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications*. New York: New York Institute of Finance.
- Nachrowi, N., & Usman, H. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*.
- Nakamoto, S. (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved from.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*. Princeton University Press.
- Natenberg, S. (1994). *Option Volatility & Pricing*. McGraw-Hill Education.
- Nuhaliza, H. (2022). *KEPUTUSAN INVESTASI : ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA* .

- Pardiansyah. (2017). Investasi dalam Perspektif Ekonomi Islam: Pendekatan Teoritis dan Empiris.
- Prasetyo, Y. (2017). *Hukum Investasi & Pasar Modal Syariah*.
- Profidilis, & Botzoris. (2019). *Trend Projection and Time Series Methods. In Modeling of Transport Demand*.
- Profillidis, V., & Botzoris, G. (2019). *Statistical methods for transport demand modeling. Dalam Modeling of Transport Demand*.
- Puspitasari, D., & Effendi, J. (2021). Analisis Perbandingan Volatilitas Harga ISSI dan IHSG: Studi Kasus masa Turmoil Periode 2019-2020. *An-Nisbah: Jurnal Ekonomi Syariah*.
- Rahmayanti. (2018). Intergrasi Pasar Keuangan ASEAN-5.
- Ramadhan, F., Hidayatullah , A., & Saputra, R. (2021). Performa Reksa Dana Syariah dalam Pasar Modal Indonesia.
- Rethel. (2017). *Economic Governance Beyond State and .*
- Rezaldi, D. A., & Sugiman. (2021). Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia.
- Riyadi, T., Indradi, D., & Indra, J. (2021). Analisis Perbandingan Volatilitas Index Harga Saham pada Masa Pandemic di beberapa Bursa Saham Dunia (IDX, NYSE dan LSX). *Prosiding SENANTIAS: Seminar Nasional Hasil Penelitian dan PKM*.
- Romadhon, M. R., & Ardiansyah, M. (2022). Analisis Pasar Modal Syariah 5 Negara ASEAN di Era Pandemi Covid 19. *e-jurnal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business*.
- Sharma, Narayan, & Zheng. (2018). Modeling Volatility in Gold Prices Using GARCH Models. *Economic Modelling*.
- Shefrin, H. (2000). *Beyond Greed and Fear: Understanding Behavioral Finance and the Psychology of Investing*. *Harvard Business School Press*.
- Shiller, R. J. (2003). rom Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. *Journal of Economic Perspectives*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
- Tandelilin, E. (2017). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*.
- Tapscott, D. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin Random House.
- Thaler, R. H. (1985). Mental Accounting and Consumer Choice. *Marketing Science*.
- Triana, N. (2019). Hubungan Kausalitas antara Indeks Harga Saham Syariah di Negara Malaysia, Singapura dan Indeks Harga Saham Syariah Jakarta Islamic Index (JII) di Indonesia . *Iltizam Journal Of Sharia Economic Research*.
- Wahyudi, S. T., & Sani, G. (2017). Dampak Variabel Makroekonomi pada Volatilitas pada Pasar Modal Syariah Indonesia: Pendekatan Model Error Correction. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan Syariah*.
- Wong, K. F. (2011). A study on forecasting accuracy and error measurement in time series prediction. *Journal of Applied Mathematics and Computational Science*.
- Wulandari, H., Akbar, M., & Fadilah, R. (2019). Sukuk sebagai Instrumen Keuangan Syariah: Stabilitas dan Potensinya di Pasar Modal Indonesia.
- Zvi Bodie, A. K. (2023). Investments 13th Edition.