

Eksplorasi Fundamental *Cryptocurrency* dalam Volatilitas Harga

Chrisna Satya Wardhana

Program Studi Pembangunan Ekonomi dan Pemberdayaan Masyarakat, Fakultas Politik Pemerintahan, Institut Pemerintahan dalam Negeri, Sumedang, Indonesia
E-mail: cswardhana75@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi faktor-faktor fundamental yang memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency* secara komprehensif, serta implikasinya terhadap adopsi, regulasi, dan strategi investasi. Faktor-faktor fundamental yang dianalisis meliputi penawaran, permintaan, aktivitas penambangan, biaya transaksi, ukuran blok, teknologi blockchain, dan mekanisme konsensus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan studi literatur dan analisis data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volatilitas harga *cryptocurrency* dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi penawaran dan permintaan, aktivitas penambangan yang tercermin dari hash rate, serta biaya transaksi dan ukuran blok dalam jaringan *blockchain*. Selain itu, teknologi *blockchain* dan mekanisme konsensus yang digunakan juga berkontribusi terhadap volatilitas harga. Volatilitas harga yang tinggi menghambat adopsi *cryptocurrency* sebagai alat tukar dan instrumen investasi yang stabil.

Kata Kunci: Adopsi; Blockchain; *Cryptocurrency*; Faktor Fundamental; Volatilitas Harga

Abstract

This research aims to comprehensively explore the fundamental factors that influence *cryptocurrency* price volatility, and apply them to adoption, regulation and investment strategies. The fundamental factors explained include supply, demand, mining activity, transaction fees, block size, blockchain technology, and context mechanisms. This research uses a qualitative and quantitative approach with literature study and secondary data analysis. The research results show that *cryptocurrency* price volatility is significantly influenced by the interaction of supply and demand, mining activity as reflected in the hash rate, as well as transaction costs and block size in the blockchain network. Additionally, blockchain technology and the context mechanisms used also contribute to price volatility. High price volatility hinders the use of *cryptocurrencies* as a stable medium of exchange and investment instrument.

Keywords: Adoption; Blockchain; *Cryptocurrency*; Underlying Factors; Price Volatility

Pendahuluan

Cryptocurrency telah menjadi fenomena yang menggemparkan dunia keuangan dalam satu dekade terakhir. Sejak Bitcoin diluncurkan pada tahun 2009 oleh Satoshi Nakamoto, sebuah identitas misterius, *cryptocurrency* telah menarik perhatian luas dari berbagai kalangan, mulai dari investor, akademisi, regulator, hingga masyarakat umum. *Cryptocurrency* merupakan bentuk mata uang digital yang dibangun di atas teknologi

How to cite: Chrisna Satya Wardhana (2024) Eksplorasi Fundamental *Cryptocurrency* dalam Volatilitas Harga, (5) 4

E-ISSN: 2722-5356

Published by: Ridwan Institute

blockchain, sebuah sistem pencatatan transaksi yang terdesentralisasi dan terdistribusi secara luas (Patel, Tanwar, Gupta, & Kumar, 2020).

Karakteristik unik *cryptocurrency*, seperti desentralisasi, transparansi, dan keamanan, telah membuat aset digital ini menjadi alternatif menarik bagi sistem keuangan tradisional. Namun, di balik potensi revolusioner *cryptocurrency*, terdapat volatilitas harga yang tinggi dan fluktuasi yang ekstrem dalam nilai aset digital ini (Katsiampa, 2019). Volatilitas harga *cryptocurrency* telah menjadi topik yang menarik perhatian banyak peneliti dan praktisi keuangan. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap volatilitas harga *cryptocurrency* antara lain spekulasi berlebihan, likuiditas yang rendah, regulasi yang belum jelas, dan faktor-faktor fundamental seperti penawaran dan permintaan (Corbet, Larkin, Lucey, Meegan, & Yarovaya, 2020).

Pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency* sangat penting untuk mengembangkan strategi investasi yang efektif, mengelola risiko secara tepat, dan memfasilitasi regulasi yang sesuai. Untuk memahami volatilitas harga *cryptocurrency* secara mendalam, penting untuk mengeksplorasi berbagai teori dan konsep fundamental yang mendasari aset digital ini. Salah satu teori yang relevan adalah Teori Efisiensi Pasar (*Efficient Market Hypothesis/EMH*) yang dikemukakan oleh Eugene Fama (1970).

Teori ini menyatakan bahwa harga aset mencerminkan seluruh informasi yang tersedia di pasar, sehingga tidak mungkin untuk mendapatkan keuntungan yang berlebihan secara konsisten dengan menganalisis informasi yang sudah ada. Dalam konteks *cryptocurrency*, beberapa penelitian telah menguji validitas EMH dan hasilnya masih beragam. Sebagian penelitian menemukan bahwa pasar *cryptocurrency* tidak sepenuhnya efisien karena adanya peluang arbitrase dan pola harga yang dapat diprediksi (Patel et al., 2020).

Sementara itu, penelitian lain menemukan bukti yang mendukung EMH, terutama pada *cryptocurrency* yang lebih likuid dan mapan. Pemahaman tentang efisiensi pasar *cryptocurrency* sangat penting untuk mengembangkan strategi trading yang efektif dan mengelola risiko dengan baik. Selain EMH, teori lain yang relevan adalah Teori Portofolio Modern (Modern Portfolio Theory/MPT) yang dikembangkan oleh Harry Markowitz (1952).

Teori ini menyediakan kerangka kerja untuk mengoptimalkan pembentukan portofolio investasi dengan mempertimbangkan risiko dan pengembalian. Dalam konteks *cryptocurrency*, beberapa penelitian telah mengeksplorasi potensi diversifikasi portofolio dengan memasukkan aset digital ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cryptocurrency* dapat memberikan manfaat diversifikasi portofolio karena korelasi yang rendah dengan aset keuangan tradisional seperti saham dan obligasi (Platanakis & Urquhart, 2019).

Namun, volatilitas harga yang tinggi pada *cryptocurrency* juga menjadi tantangan dalam pengelolaan risiko portofolio. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan model portofolio yang optimal dengan memasukkan *cryptocurrency* sebagai aset investasi. Dari perspektif ekonomi, Teori Permintaan dan Penawaran (Supply

and Demand Theory) juga relevan dalam menganalisis volatilitas harga *cryptocurrency*. Menurut teori ini, harga suatu aset ditentukan oleh interaksi antara penawaran dan permintaan di pasar. Dalam kasus *cryptocurrency*, penawaran ditentukan oleh jumlah token yang beredar dan mekanisme penambangan (mining) yang digunakan. Sementara itu, permintaan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti adopsi oleh pengguna, spekulasi, dan kepercayaan terhadap teknologi blockchain.

Penelitian terbaru telah mencoba mengeksplorasi pengaruh faktor-faktor penawaran dan permintaan terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*, serta mengembangkan model ekonometrik untuk memprediksi pergerakan harga (Rosmina, Sarkum, & Syahputra, 2021). Meskipun *cryptocurrency* telah mendapatkan popularitas yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, volatilitas harga yang tinggi dan fluktuasi nilai yang ekstrem masih menjadi tantangan utama yang dihadapi oleh aset digital ini. Volatilitas harga yang berlebihan dapat menyebabkan risiko investasi yang besar, menghambat adopsi *cryptocurrency* sebagai alat tukar yang stabil, dan mempersulit penerapan regulasi yang efektif¹. Hal ini menjadi permasalahan krusial yang perlu diatasi untuk memastikan keberlanjutan dan pertumbuhan *cryptocurrency* di masa depan.

Salah satu penyebab utama volatilitas harga *cryptocurrency* adalah sifat spekulatif dari pasar aset digital ini. Banyak investor yang melihat *cryptocurrency* sebagai peluang investasi jangka pendek untuk mendapatkan keuntungan cepat, sehingga mendorong perilaku trading yang agresif dan fluktuasi harga yang ekstrem¹. Selain itu, likuiditas pasar yang rendah dan kurangnya regulasi yang jelas juga berkontribusi terhadap volatilitas harga. Ketika terjadi pergerakan harga yang signifikan, baik kenaikan atau penurunan, seringkali tidak ada cukup likuiditas di pasar untuk menyerap tekanan tersebut, sehingga memperbesar fluktuasi.

Faktor lain yang memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency* adalah kurangnya pemahaman masyarakat terhadap teknologi blockchain dan konsep dasar *cryptocurrency* (Ghazani & Jafari, 2021). Banyak investor yang memiliki pemahaman terbatas tentang mekanisme konsensus, penambangan (mining), dan aspek-aspek teknis lainnya dari *cryptocurrency*. Hal ini dapat menyebabkan reaksi berlebihan terhadap berita atau informasi baru, sehingga memicu volatilitas harga yang tinggi.

Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah memberikan wawasan yang berharga tentang volatilitas harga *cryptocurrency*, namun masih terdapat kesenjangan yang signifikan antara keadaan yang seharusnya (*das sollen*) dan keadaan yang sebenarnya terjadi (*das sein*). Secara teoritis, *cryptocurrency* diharapkan dapat menjadi sistem pembayaran digital yang efisien, aman, dan stabil (*das sollen*). Namun, dalam praktiknya, volatilitas harga yang tinggi dan fluktuasi nilai yang ekstrem masih menjadi tantangan utama yang dihadapi oleh aset digital ini (*das sein*).

Teori Efisiensi Pasar (EMH) mengisyaratkan bahwa harga aset seharusnya mencerminkan seluruh informasi yang tersedia di pasar, sehingga tidak ada peluang untuk mendapatkan keuntungan berlebihan secara konsisten (*das sollen*). Namun, beberapa penelitian menemukan bahwa pasar *cryptocurrency* masih belum sepenuhnya efisien, dengan adanya peluang arbitrase dan pola harga yang dapat diprediksi (*das sein*).

Teori Portofolio Modern (MPT) menyatakan bahwa *cryptocurrency* seharusnya dapat memberikan manfaat diversifikasi portofolio karena korelasi yang rendah dengan aset keuangan tradisional (das sollen). Namun, dalam kenyataannya, volatilitas harga yang tinggi pada *cryptocurrency* juga menjadi tantangan dalam pengelolaan risiko portofolio (das sein). Dari perspektif ekonomi, Teori Permintaan dan Penawaran menyiratkan bahwa harga *cryptocurrency* seharusnya ditentukan oleh interaksi antara penawaran dan permintaan di pasar (das sollen). Namun, dalam praktiknya, faktor-faktor fundamental seperti penawaran dan permintaan belum sepenuhnya dipahami dalam kaitannya dengan volatilitas harga *cryptocurrency* (das sein) (Santoso, 2019).

Kesenjangan antara das sollen dan das sein ini menunjukkan bahwa masih diperlukan penelitian dan eksplorasi lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor fundamental yang mendasari volatilitas harga *cryptocurrency*. Studi-studi baru diperlukan untuk memperdalam pemahaman tentang pengaruh teknologi blockchain, mekanisme konsensus, penawaran dan permintaan, serta adopsi oleh masyarakat terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*.

Penelitian terbaru mengeksplorasi dampak faktor fundamental seperti penawaran, permintaan, dan aktivitas penambangan terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*. Berbeda dengan pendekatan sebelumnya yang berfokus pada analisis teknikal dan sentimen pasar, studi terkini mengintegrasikan variabel on-chain seperti hash rate, biaya transaksi, dan ukuran blok untuk memprediksi volatilitas harga. Hasil menunjukkan bahwa faktor-faktor fundamental ini memiliki pengaruh signifikan terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*, terutama dalam jangka panjang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi secara komprehensif faktor-faktor fundamental yang memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency*, serta implikasinya terhadap adopsi, regulasi, dan strategi investasi. Penelitian ini akan menganalisis pengaruh variabel on-chain seperti penawaran, permintaan, aktivitas penambangan, dan mekanisme konsensus terhadap volatilitas harga *cryptocurrency* dalam jangka pendek dan jangka panjang. Selanjutnya, studi ini akan menyelidiki peran teknologi *blockchain* dan aspek-aspek teknis lainnya dalam menentukan fluktuasi harga aset digital. Dampak volatilitas harga terhadap adopsi *cryptocurrency* sebagai alat tukar dan diversifikasi portofolio investasi juga akan dievaluasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengeksplorasi faktor-faktor fundamental yang memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency* secara komprehensif. Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian eksplanatori dengan desain studi literatur dan analisis data sekunder.

Pendekatan literatur review akan dilakukan secara sistematis dengan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis studi-studi empiris terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini, terutama yang berfokus pada eksplorasi faktor-faktor fundamental seperti penawaran, permintaan, aktivitas penambangan, teknologi

blockchain, dan mekanisme konsensus. Selain itu, teknik pengumpulan data sekunder juga akan dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis data on-chain dari berbagai sumber terpercaya, seperti *blockchain explorer*, laporan pasar, dan basis data *cryptocurrency* dari jurnal terpercaya. Metode analisis yang akan digunakan mencakup analisis konten kualitatif untuk mengeksplorasi peran teknologi blockchain dan aspek-aspek teknis lainnya.

Hasil dan Pembahasan

A. Pengaruh faktor fundamental terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*

Salah satu faktor fundamental yang memiliki pengaruh signifikan terhadap volatilitas harga *cryptocurrency* adalah penawaran (supply) dan permintaan (demand) di pasar aset digital. Berdasarkan Teori Permintaan dan Penawaran (*Supply and Demand Theory*), harga suatu aset ditentukan oleh interaksi antara penawaran dan permintaan di pasar.

Dalam kasus *cryptocurrency*, penawaran ditentukan oleh jumlah token atau koin yang beredar di jaringan blockchain. Kebanyakan *cryptocurrency* memiliki penawaran yang terbatas, dengan mekanisme penambangan (mining) yang dirancang untuk mengatur jumlah token baru yang dilepas ke pasar. Jika penawaran *cryptocurrency* meningkat secara drastis, misalnya karena peningkatan aktivitas penambangan atau penciptaan token baru yang signifikan, hal ini dapat menyebabkan peningkatan volatilitas harga karena pasar harus menyerap kelebihan penawaran tersebut (Erdin et al., 2020).

Ketika penawaran *cryptocurrency* meningkat, harga cenderung turun. Ini karena ada lebih banyak koin yang tersedia untuk dibeli, yang berarti pembeli memiliki lebih banyak pilihan dan dapat menawar harga yang lebih rendah. Ketika permintaan *cryptocurrency* meningkat, harga cenderung naik (Kraft & Washington, 2018). Ini karena ada lebih banyak orang yang ingin membeli koin daripada yang tersedia, yang berarti pembeli harus bersaing satu sama lain untuk mendapatkan koin dan bersedia membayar harga yang lebih tinggi.

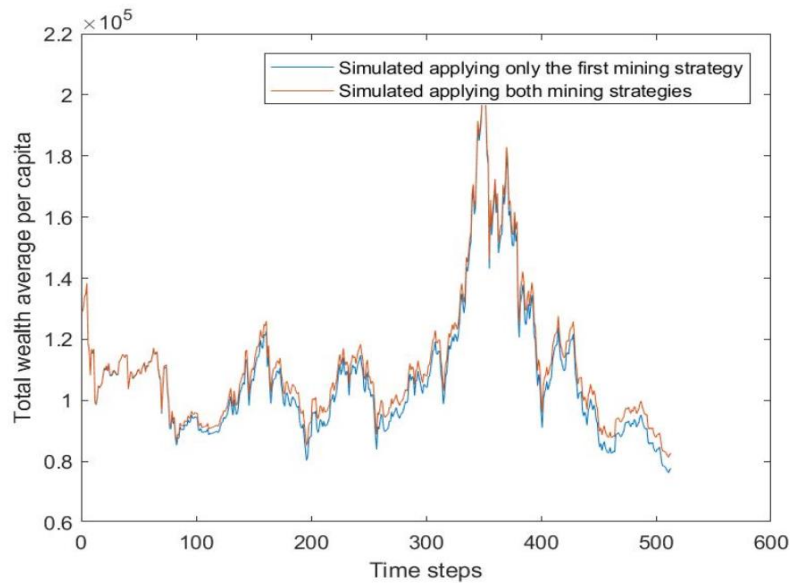
Permintaan terhadap *cryptocurrency* dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti adopsi oleh pengguna, spekulasi investor, dan kepercayaan terhadap teknologi blockchain. Ketika permintaan terhadap suatu *cryptocurrency* meningkat, misalnya karena lonjakan popularitas atau ekspektasi harga yang tinggi, maka harga cenderung naik dan volatilitas juga akan meningkat (Menezes, Van Oorschot, & Vanstone, 2018).

Sebaliknya, jika permintaan menurun, misalnya karena kekhawatiran regulasi atau serangan siber, harga *cryptocurrency* akan turun dan volatilitas akan meningkat. Penelitian terbaru telah mengeksplorasi pengaruh faktor-faktor penawaran dan permintaan terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*, serta mengembangkan model ekonometrik untuk memprediksi pergerakan harga (Abood & Guirguis, 2018).

Selain penawaran dan permintaan, faktor fundamental lain yang turut memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency* adalah aktivitas penambangan (mining). Penambangan adalah proses di mana node-node dalam jaringan blockchain

memverifikasi transaksi dan menciptakan blok-blok baru dengan imbalan berupa token *cryptocurrency*. Aktivitas penambangan sangat penting dalam menjaga keamanan dan integritas jaringan blockchain, serta mengatur penawaran token yang beredar.

Indikator utama aktivitas penambangan adalah hash rate, yaitu jumlah kekuatan komputasi yang digunakan dalam menyelesaikan persamaan matematis untuk memverifikasi blok baru. Peningkatan hash rate dapat menunjukkan peningkatan aktivitas penambangan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan penawaran *cryptocurrency* dan memengaruhi volatilitas harga (Mercan, Erdin, & Akkaya, 2021). Penelitian terbaru telah mengintegrasikan variabel hash rate dan indikator on-chain lainnya untuk memprediksi volatilitas harga *cryptocurrency* dengan lebih akurat (Cocco, Tonelli, & Marchesi, 2019).



Gambar 1. Total Wealth per capita and hash rate

Sumber: Coco (2019)

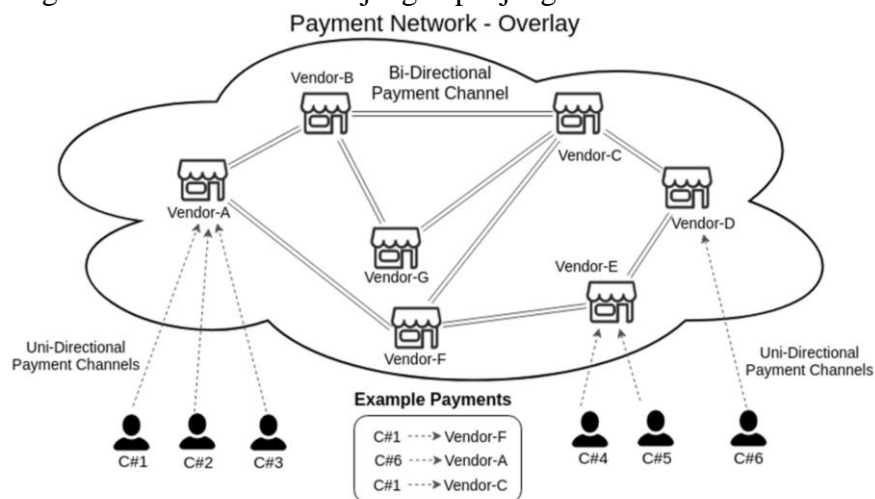
Gambar 1 menunjukkan perbandingan total rata-rata kekayaan per kapita populasi penambang, baik ketika penambang hanya menerapkan strategi penambang pertama maupun ketika mereka menerapkan kedua strategi penambang yang diusulkan. Parameter γ_1 dan γ off/on diasumsikan sama dengan 0,5. γ_1 adalah persentase kas yang diinvestasikan untuk membeli perangkat keras baru, sedangkan γ off/on adalah persentase kemampuan hash untuk dinyalakan/dimatikan (Cocco et al., 2019).

Gambar tersebut menonjolkan bahwa penambang yang mengadopsi kedua strategi penambang yang diusulkan (yaitu, mereka membeli unit perangkat keras baru, melepas unit perangkat keras lama, dan menyesuaikan kemampuan hash mereka, mengikuti mekanisme yang dijelaskan mampu mencapai keuntungan yang lebih tinggi dari waktu ke waktu daripada penambang yang hanya mengadopsi strategi pertama, yaitu membeli unit perangkat keras baru dan melepas unit perangkat keras lama.

Kurva biru mewakili simulasi saat penambang hanya menerapkan strategi pertama, sedangkan kurva oranye mewakili simulasi saat penambang menerapkan kedua strategi penambangan yang diusulkan. Dapat dilihat bahwa kurva oranye lebih tinggi dan lebih konsisten di atas kurva biru, menunjukkan kekayaan rata-rata per kapita yang lebih besar untuk populasi penambang yang menerapkan kedua strategi.

Faktor fundamental lain yang turut berkontribusi terhadap volatilitas harga *cryptocurrency* adalah biaya transaksi dan ukuran blok dalam jaringan blockchain. Biaya transaksi adalah jumlah token yang harus dibayarkan oleh pengguna untuk memproses transaksi mereka dalam jaringan. Jika biaya transaksi meningkat, dapat mengurangi permintaan terhadap *cryptocurrency* tersebut dan menyebabkan volatilitas harga yang lebih tinggi.

Sementara itu, ukuran blok mengacu pada kapasitas maksimum data yang dapat disimpan dalam setiap blok baru yang ditambahkan ke blockchain. Jika ukuran blok terlalu kecil, dapat menyebabkan kemacetan dalam jaringan dan meningkatkan biaya transaksi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan volatilitas harga. Penelitian terbaru telah menganalisis pengaruh biaya transaksi dan ukuran blok terhadap volatilitas harga *cryptocurrency*, dengan temuan bahwa faktor-faktor ini memiliki dampak signifikan terutama dalam jangka panjang.



Gambar 2. Gambaran umum tentang jaringan pembayaran yang dibayangkan di kalangan pengecer

Gambar 2 mengilustrasikan jaringan pembayaran overlay (overlay payment network) yang dibangun di atas jaringan Bitcoin. Jaringan ini terdiri dari beberapa vendor atau node (Vendor A, B, C, D, E, F, G) yang saling terhubung melalui saluran pembayaran dua arah (bi-directional payment channel) atau satu arah (uni-directional payment channels). Konsep jaringan overlay ini dikembangkan untuk mengatasi beberapa tantangan skala, pembayaran mikro, dan konfirmasi instan dalam jaringan Bitcoin.

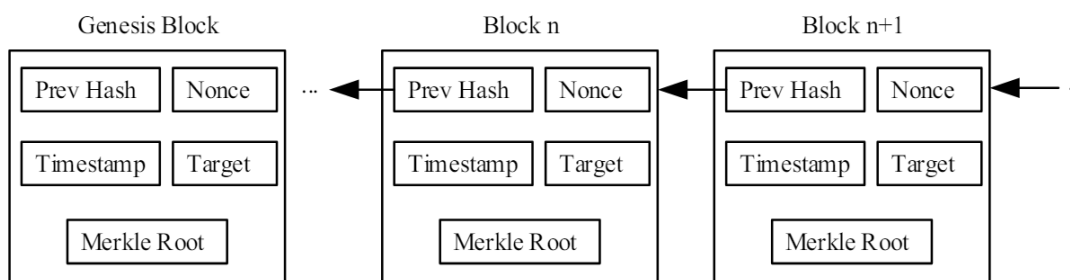
Dengan membangun lapisan tambahan di atas blockchain utama, transaksi dapat diproses secara off-chain, mengurangi beban pada jaringan utama dan

memungkinkan konfirmasi yang lebih cepat. Dalam jaringan ini, kedekatan fisik node tidak terlalu penting, tetapi yang lebih penting adalah adanya perjanjian pembukaan saluran (*channel establishment agreements*) antara node-node yang terlibat. Misalnya, Vendor B dan Vendor C memiliki saluran pembayaran dua arah, sementara Vendor A dan Vendor D hanya memiliki saluran pembayaran satu arah dengan Vendor G.

Namun, seperti yang disebutkan dalam gambar, pembentukan jaringan *overlay* seperti ini memerlukan desain yang cermat untuk memastikan keadilan dalam berbagi biaya antara node-node yang bekerja sama, serta untuk mencapai skalabilitas, kemampuan pembayaran mikro, dan konfirmasi instan yang diharapkan. Konsep jaringan *overlay* ini menjadi penting dalam mengembangkan solusi untuk meningkatkan skalabilitas dan menurunkan biaya transaksi pada jaringan *blockchain*, yang pada akhirnya dapat membantu mengurangi volatilitas harga *cryptocurrency* yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti biaya transaksi tinggi dan kemacetan jaringan.

B. Peran teknologi blockchain, mekanisme konsensus dan aspek lainnya dalam memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency*

Teknologi blockchain yang mendasari *cryptocurrency* memiliki peran penting dalam menentukan volatilitas harga aset digital ini. Blockchain adalah sistem pencatatan transaksi yang terdesentralisasi dan terdistribusi secara luas, di mana setiap transaksi diverifikasi dan dicatat dalam blok-blok yang terhubung secara kriptografi. Karakteristik unik *blockchain*, seperti transparansi, keamanan, dan desentralisasi, telah menarik minat banyak investor dan pengguna. Namun, di sisi lain, sifat inovatif dan kompleksitas teknis *blockchain* juga dapat menyebabkan kurangnya pemahaman masyarakat, yang pada gilirannya dapat memicu reaksi berlebihan terhadap informasi baru dan meningkatkan volatilitas harga (Zhai, Yang, Li, Qiu, & Zhao, 2019).



Gambar 3. Struktur blok dalam blockchain

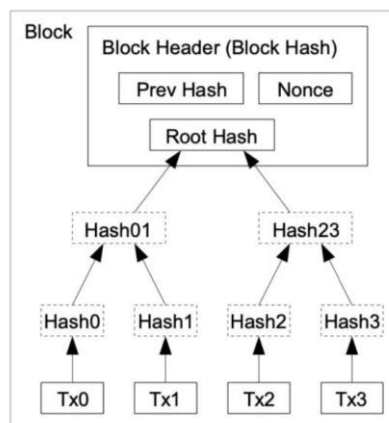
Gambar 3 mengilustrasikan struktur blok dalam blockchain, yang terdiri dari Genesis Block (blok awal) dan blok-blok selanjutnya (block n, block n+1, dan seterusnya). Setiap blok memuat informasi penting seperti Prev Hash (hash dari blok sebelumnya untuk membentuk rantai), Nonce (bilangan acak untuk Proof of Work), Timestamp, Target (tingkat kesulitan), dan Merkle Root (hash dari semua transaksi

dalam blok). Struktur blok ini menjelaskan teknologi blockchain dan perannya dalam volatilitas harga aset kripto.

Karakteristik unik blockchain seperti transparansi, keamanan, dan desentralisasi dapat menarik minat investor, namun kompleksitas teknisnya juga berpotensi menimbulkan kurangnya pemahaman masyarakat yang dapat meningkatkan volatilitas harga. Gambar 2 akan membantu memvisualisasikan bagaimana blockchain menyimpan dan merantai informasi transaksi secara kriptografis pada setiap blok, yang menjadi dasar keamanan dan integritas data dalam jaringan terdesentralisasi ini.

Selain teknologi *blockchain* itu sendiri, mekanisme konsensus yang digunakan untuk memverifikasi transaksi dan menciptakan blok baru juga dapat memengaruhi volatilitas harga *cryptocurrency*. Mekanisme konsensus yang paling umum digunakan adalah Proof-of-Work (PoW) dan Proof-of-Stake (PoS). Dalam PoW, penambang (miners) harus menyelesaikan persamaan matematis yang kompleks untuk memverifikasi blok baru dan mendapatkan imbalan token.

Proses ini membutuhkan banyak daya komputasi dan konsumsi energi yang tinggi, yang dapat memengaruhi penawaran dan biaya transaksi *cryptocurrency*. Sementara itu, PoS menggunakan metode yang lebih hemat energi dengan meminta pengguna untuk mempertaruhkan sebagian token mereka sebagai jaminan untuk memverifikasi blok baru (Yan, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa mekanisme konsensus yang berbeda dapat memiliki dampak yang berbeda pada volatilitas harga *cryptocurrency*.



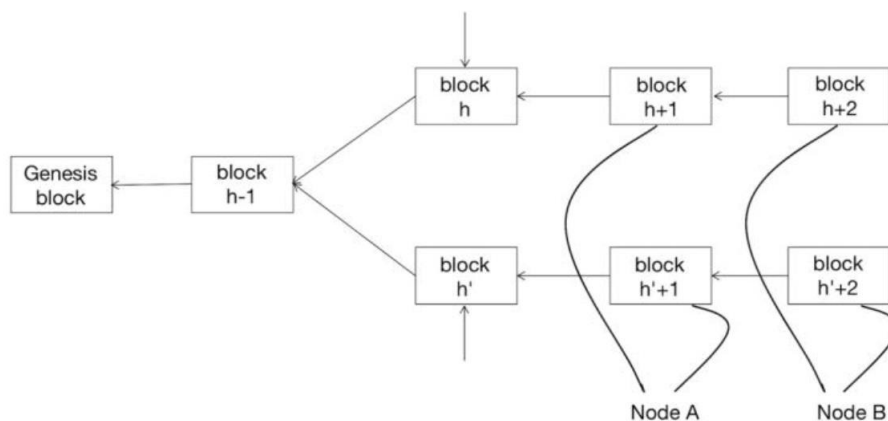
Gambar 4. Mekanisme konsesus Proof-of-Work (PoW)

Gambar 5 mengilustrasikan mekanisme *Proof of Work* (PoW) yang digunakan dalam jaringan *blockchain*, khususnya pada Bitcoin. Dalam PoW, penambang (miners) bersaing untuk menemukan solusi hash yang memenuhi target kesulitan (*difficulty target*) dengan mencoba berbagai nilai nonce secara acak. Struktur blok yang digambarkan menunjukkan bahwa setiap blok memiliki header yang berisi Prev Hash (hash dari blok sebelumnya), Nonce (bilangan acak yang digunakan dalam perhitungan hash), dan Root Hash (hash Merkle dari semua transaksi dalam blok tersebut).

Penambang harus menemukan nilai nonce yang, ketika digabungkan dengan data blok lainnya, menghasilkan hash yang lebih kecil dari target kesulitan yang ditetapkan. Untuk menghitung Root Hash, transaksi dikelompokkan dan dihash menggunakan pohon biner *Merkle*, seperti yang ditunjukkan pada bagian bawah gambar. Setiap pasangan hash transaksi digabungkan dan dihash lagi secara rekursif hingga tersisa satu hash akhir (Root Hash) yang mewakili semua transaksi dalam blok tersebut.

Proses PoW ini membutuhkan upaya komputasi yang intensif, karena penambang harus mencoba kombinasi nonce secara acak berulang kali hingga menemukan solusi hash yang valid. Penambang yang berhasil pertama kali menemukan solusi tersebut akan mendapatkan imbalan dalam bentuk token Bitcoin dan diizinkan untuk menambahkan blok baru ke blockchain.

Mekanisme PoW ini dirancang untuk memastikan keamanan dan integritas jaringan blockchain dengan membuatnya sangat sulit untuk memanipulasi data transaksi atau menciptakan blok palsu. Namun, tingkat kesulitan yang terus meningkat juga membuat PoW semakin membutuhkan lebih banyak daya komputasi dan energi, yang dapat memengaruhi biaya transaksi dan volatilitas harga *cryptocurrency*.



Gambar 5. Mekanisme konsensus Proof-of-Stake (PoS).

Gambar 5 mengilustrasikan konsep forking (pemisahan) dalam blockchain yang menggunakan konsensus Proof-of-Stake (PoS). Forking dapat terjadi ketika dua atau lebih node menghasilkan blok valid pada ketinggian (height) yang sama, menyebabkan terbentuknya cabang (fork) yang terpisah dari rantai utama blockchain. Pada gambar, kita dapat melihat Genesis block (blok awal) diikuti oleh sejumlah blok lainnya (h-1, h, h+1, h+2). Namun, pada ketinggian h, terjadi forking yang menghasilkan dua cabang blockchain yang berbeda, yaitu cabang pada Node A dan cabang pada Node B. Masing-masing cabang memiliki blok h'+1, h'+2, dan seterusnya yang berbeda satu sama lain.

Fenomena ini terjadi karena dalam PoS, penambangan blok baru dilakukan oleh node yang dipilih secara acak berdasarkan kepemilikan koin (stake) dan umur

koin (coin age). Jika dua atau lebih node terpilih pada waktu yang hampir bersamaan, mereka dapat menghasilkan blok valid yang berbeda pada ketinggian yang sama, menyebabkan forking. Forking dapat menjadi masalah dalam jaringan blockchain karena dapat menimbulkan ketidakpastian dan konflik dalam menentukan rantai blok yang valid. Untuk mengatasi hal ini, sebagian besar implementasi PoS menggunakan aturan "longest chain rule", di mana rantai terpanjang dianggap sebagai rantai valid yang harus diikuti oleh semua node.

Namun, forking juga dapat dimanfaatkan dalam beberapa kasus, seperti untuk melakukan hard fork (pembaruan protokol besar) atau untuk membentuk blockchain baru yang terpisah dari rantai utama (seperti kasus Bitcoin Cash yang terpisah dari Bitcoin). Masalah lain yang terkait dengan PoS adalah "Nothing at Stake Attack", di mana seorang node dapat dengan sengaja menghasilkan blok pada berbagai cabang fork tanpa konsekuensi, karena tidak ada sumber daya (seperti daya komputasi pada PoW) yang dipertaruhkan dalam PoS.

C. Dampak volatilitas harga terhadap adopsi cryptocurrency

Volatilitas harga yang tinggi pada *cryptocurrency* telah menjadi salah satu faktor utama yang menghambat adopsi aset digital ini sebagai alat tukar dan instrumen investasi yang stabil. Salah satu tujuan utama dari *cryptocurrency* adalah untuk bertindak sebagai mata uang digital yang aman, efisien, dan terdesentralisasi, yang dapat digunakan untuk transaksi sehari-hari tanpa perlu bergantung pada lembaga keuangan tradisional. Namun, fluktuasi harga yang ekstrem dan tidak terduga pada banyak *cryptocurrency* telah mengurangi daya tarik aset digital ini sebagai alat tukar yang stabil dan dapat diandalkan.

Volatilitas harga yang tinggi pada *cryptocurrency* dapat menciptakan risiko yang signifikan bagi pengguna dan pedagang yang ingin menggunakan aset digital ini untuk transaksi sehari-hari. Misalnya, jika seseorang membayar barang atau jasa dengan *cryptocurrency*, nilai pembayaran tersebut dapat berubah drastis dalam waktu singkat karena fluktuasi harga yang ekstrem.

Hal ini dapat menyebabkan kerugian atau keuntungan yang tidak terduga, serta menciptakan ketidakpastian dalam transaksi. Kondisi seperti ini tentu saja tidak diinginkan dalam sistem pembayaran yang efisien dan stabil. Akibatnya, banyak pedagang dan bisnis yang enggan menerima *cryptocurrency* sebagai alat pembayaran, yang pada gilirannya menghambat adopsi aset digital ini dalam kehidupan sehari-hari. Volatilitas harga yang tinggi juga dapat mempengaruhi adopsi *cryptocurrency* sebagai instrumen investasi.

Meskipun volatilitas dapat menciptakan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang besar, namun juga meningkatkan risiko kerugian yang signifikan. Bagi investor yang mencari instrumen investasi yang stabil dan dapat diprediksi, volatilitas harga *cryptocurrency* dapat menjadi faktor penghambat yang cukup besar. Selain itu, volatilitas juga dapat membuat *cryptocurrency* kurang menarik bagi institusi keuangan besar, seperti bank dan dana investasi, yang cenderung lebih konservatif dan menghindari risiko yang berlebihan (Liu et al., 2018).

Rendahnya adopsi oleh institusi keuangan ini juga dapat menghambat pertumbuhan dan penerimaan *cryptocurrency* dalam pasar keuangan global. Penelitian terbaru telah mengeksplorasi dampak volatilitas harga terhadap adopsi *cryptocurrency*, serta strategi-strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi volatilitas dan meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap aset digital ini (Hemantha, 2021).

D. Strategi investasi dan manajemen risiko

Volatilitas harga yang tinggi pada *cryptocurrency* menjadi tantangan utama bagi investor dalam mengelola risiko dan mengembangkan strategi investasi yang efektif. Namun, dengan pemahaman yang tepat tentang faktor-faktor fundamental yang memengaruhi volatilitas harga, investor dapat merancang strategi yang lebih baik untuk mengoptimalkan pengembalian investasi dan meminimalkan risiko. Salah satu strategi yang banyak digunakan adalah diversifikasi portofolio dengan memasukkan *cryptocurrency* sebagai aset investasi alternatif.

Penelitian menunjukkan bahwa *cryptocurrency* dapat memberikan manfaat diversifikasi karena memiliki korelasi yang rendah dengan aset keuangan tradisional seperti saham dan obligasi 1. Namun, volatilitas harga yang tinggi juga menjadi faktor risiko yang harus dipertimbangkan dalam alokasi portofolio yang optimal. Dalam mengembangkan strategi investasi dan manajemen risiko untuk *cryptocurrency*, investor juga perlu memperhatikan faktor-faktor fundamental seperti penawaran, permintaan, aktivitas penambangan, biaya transaksi, dan mekanisme konsensus.

Pemantauan variabel on-chain ini dapat memberikan wawasan yang berharga tentang prospek jangka panjang dari suatu *cryptocurrency* dan bagaimana volatilitas harga dapat berfluktuasi di masa depan (Liu et al., 2018). Selain itu, investor juga harus tetap waspada terhadap perkembangan regulasi dan kebijakan pemerintah yang dapat memengaruhi volatilitas harga dan risiko investasi dalam *cryptocurrency*. Penelitian telah mengeksplorasi berbagai strategi investasi dan manajemen risiko untuk *cryptocurrency*, dengan memasukkan faktor-faktor fundamental dan regulasi sebagai pertimbangan utama (Jovanic, 2020).

Kesimpulan

Volatilitas harga tinggi pada *cryptocurrency* merupakan tantangan utama yang harus diatasi untuk mendorong adopsi dan keberlanjutan aset digital ini. Faktor-faktor fundamental seperti penawaran, permintaan, aktivitas penambangan, biaya transaksi, ukuran blok, dan mekanisme konsensus berkontribusi pada volatilitas tersebut. Selain itu, kurangnya pemahaman masyarakat terhadap teknologi blockchain dan aspek teknis *cryptocurrency* juga mempengaruhi volatilitas harga.

Untuk mengurangi volatilitas dan meningkatkan kepercayaan masyarakat, diperlukan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor tersebut serta pengembangan strategi investasi dan manajemen risiko yang tepat, seperti diversifikasi portofolio, hedging, dan pemantauan variabel on-chain. Regulasi yang jelas dari

pemerintah juga diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang stabil bagi adopsi *cryptocurrency* dalam sistem keuangan global.

BIBLIOGRAFI

- Abood, Omar G., & Guirguis, Shawkat K. (2018). A survey on cryptography algorithms. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 8(7), 495–516.
- Cocco, Luisanna, Tonelli, Roberto, & Marchesi, Michele. (2019). An agent based model to analyze the bitcoin mining activity and a comparison with the gold mining industry. *Future Internet*, 11(1), 8. <https://doi.org/10.3390/fi11010008>
- Corbet, Shaen, Larkin, Charles, Lucey, Brian, Meegan, Andrew, & Yarovaya, Larisa. (2020). Cryptocurrency reaction to fomic announcements: Evidence of heterogeneity based on blockchain stack position. *Journal of Financial Stability*, 46, 100706.
- Erdin, Enes, Cebe, Mumin, Akkaya, Kemal, Solak, Senay, Bulut, Eyuphan, & Uluagac, Selcuk. (2020). A Bitcoin payment network with reduced transaction fees and confirmation times. *Computer Networks*, 172, 107098.
- Ghazani, Majid Mirzaee, & Jafari, Mohammad Ali. (2021). Cryptocurrencies, gold, and WTI crude oil market efficiency: a dynamic analysis based on the adaptive market hypothesis. *Financial Innovation*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00246-0>
- Hemantha, Rasika. (2021). *Factors influencing cryptocurrency adoption among individuals: a systematic literature Review*.
- Kraft, James, & Washington, Lawrence. (2018). *An introduction to number theory with cryptography*. Chapman and Hall/CRC.
- Liu, Y., Tsyvinski, A., Atkeson, A., Borri, N., Davila, E., Giglio, S., Goetzmann, W., Roach, S., & Shiller, R. (2018). *Nber Working Paper Series Risks And Returns Of Cryptocurrency*.
- Menezes, Alfred J., Van Oorschot, Paul C., & Vanstone, Scott A. (2018). *Handbook of applied cryptography*. CRC press.
- Mercan, Suat, Erdin, Enes, & Akkaya, Kemal. (2021). Improving transaction success rate in cryptocurrency payment channel networks. *Computer Communications*, 166, 196–207.
- Patel, Mohil Maheshkumar, Tanwar, Sudeep, Gupta, Rajesh, & Kumar, Neeraj. (2020). A deep learning-based cryptocurrency price prediction scheme for financial institutions. *Journal of Information Security and Applications*, 55, 102583. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2020.102583>
- Platanakis, Emmanouil, & Urquhart, Andrew. (2019). Portfolio management with cryptocurrencies: The role of estimation risk. *Economics Letters*, 177, 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.01.019>
- Rosmina, Rosmina, Sarkum, Sumitro, & Syahputra, Rizky. (2021). Pengaruh Motivasi, Kualitas Layanan Dan Environment Dengan Persepsi Harga Terhadap Word Of Mouth Dan Revisit Intention. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(5), 1359–1374.
- Santoso, Joko Bagio. (2019). Pengaruh kualitas produk, kualitas pelayanan, dan harga terhadap kepuasan dan loyalitas konsumen. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 16(01), 127–146.
- Zhai, Sheping, Yang, Yuanyuan, Li, Jing, Qiu, Cheng, & Zhao, Jiangming. (2019). Research on the Application of Cryptography on the Blockchain. *Journal of Physics: Conference Series*, 1168, 32077. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1168/3/032077i>

Copyright holder:

Chrisna Satya Wardhana (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

