Bridging: Journal of Islamic Digital Economic and Management
ISSN: 3025-9177
Vol. 1 No. 1 November 2023 Hal 238-249
Open Access: https://journal.alshobar.or.id/index.php/bridging

KEJATUHAN FTX DAN PELAJARAN PENTING BAGI SOLUSI *CRYPTO CUSTODY*: ANALISIS RISIKO SISTEMIK DAN PERLINDUNGAN ASET

Eric S Wicaksono
Jurusan Manajemen Keuangan, Magister Manajemen, Universitas Indonesia
e-mail: eric.septian@ui.ac.id

INFO ARTIKEL
Sejarah Artikel:
Diterima, 25 November 2023
Direvisi, 27 November 2023
Disetujui, 30 November 2023

KEYWORDS
FTX Collapse
Crypto Custody
Systemic Risk Analysis
Asset Protection

ABSTRACT

The aim of this research is to analyze the downfall of FTX and draw important lessons for crypto custody solutions: systemic risk analysis and asset protection. The study employs both quantitative and qualitative approaches to explore the impact of FTX's downfall on the cryptocurrency industry in Indonesia and crypto custody solutions. The analysis results reveal that the cryptocurrency market in Indonesia possesses unique characteristics. Despite being regulated and recognized as a commodity, its use as a valid payment tool is not permitted. Bitcoin, with its fluctuating value, dominates the market, reflecting increased interest and adoption in Indonesia. The downfall of FTX has a significant impact, altering relationships among crypto asset industries and eliciting varied responses from investors. Market dynamics analysis using TVP-VAR indicates changes in relationships caused by FTX's downfall, where private keys influence liquid assets like Bitcoin. Contagion risk is also identified, with differences in dynamic dependencies and negative risk impacts among major crypto asset industries. Solana is most severely affected, while Tether demonstrates better resilience. In addressing risks and uncertainties, asset security takes center stage. Crypto custody solutions, including both self-custody and third-party custody, play a crucial role. Private key security, along with clear regulations, is recognized as key to building investor trust and maintaining stability in the cryptocurrency market in Indonesia. The impact of FTX's downfall extends beyond market dynamics to influence investor behavior. This event triggers cautious responses and shifts in capital flows toward assets considered safer. Changes in investor preferences for specific asset types underscore the importance of understanding risks and the role of diversification in facing stressful events. Finally, the need for transparency, strict supervision, and regulatory intervention is highlighted as crucial steps in managing significant impacts like the downfall of FTX. Comprehensive awareness of financial, security, regulatory, social, and psychological risks serves as a crucial foundation for making informed investment decisions in the cryptocurrency industry in Indonesia.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

KATA KUNCI
Kejatuhan FTX
Crypto Custody
Analisis Risiko Sistemik
Perlindungan Aset

CORRESPONDING AUTHOR
Eric S Wicaksono
Universitas Indonesia
Jakarta
eric.septian@ui.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kejatuhan FTX dan pelajaran penting bagi solusi *crypto custody*: analisis risiko sistemik dan perlindungan aset. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mengeksplorasi dampak kejatuhan FTX pada pasar industri aset kripto serta solusi *crypto custody*. Hasil analisis artikel bahwa pasar industri aset kripto di Indonesia memiliki karakteristik yang unik. Meskipun diatur dan diakui sebagai komoditas, penggunaan sebagai alat pembayaran sah tidak diizinkan. *Bitcoin*, dengan nilai yang fluktuatif, mendominasi pasar, mencerminkan peningkatan minat dan adopsi di Indonesia. Kejatuhan FTX memiliki dampak signifikan, mengubah relasi antar industri aset kripto dan memicu respons beragam dari investor. Analisis dinamika pasar menggunakan TVP-VAR menunjukkan perubahan relasi yang disebabkan oleh kejatuhan FTX, di mana private key memengaruhi aset likuid seperti *Bitcoin*. Risiko penularan juga teridentifikasi, dengan perbedaan ketergantungan dinamis dan dampak risiko negatif di antara industri aset kripto utama. Solana terkena dampak terparah, sementara Tether menunjukkan ketahanan yang lebih baik. Dalam menghadapi risiko dan ketidakpastian, keamanan aset menjadi fokus utama. Solusi *crypto custody*, baik *self-custody* maupun *third-party custody*, memainkan peran penting. Keamanan *private key*, bersama dengan regulasi yang jelas, diakui sebagai kunci untuk membangun kepercayaan investor dan menjaga stabilitas pasar aset kripto di Indonesia. Dampak kejatuhan FTX tidak hanya terbatas pada dinamika pasar, tetapi juga mempengaruhi perilaku investor. Kejadian ini memicu respons hati-hati dan perubahan arus modal menuju aset yang dianggap lebih aman. Perubahan preferensi investor terhadap jenis aset tertentu mencerminkan pentingnya pemahaman risiko dan peran diversifikasi dalam menghadapi kejadian stres. Terakhir, perlunya transparansi, pengawasan ketat, dan intervensi regulasi disorot sebagai langkah penting dalam mengelola dampak signifikan seperti kejatuhan FTX. Kesadaran menyeluruh terhadap risiko finansial, keamanan, regulasi, sosial, dan psikologis menjadi landasan penting untuk pengambilan keputusan investasi yang cerdas di pasar industri aset kripto Indonesia.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang terus berlangsung selama beberapa dekade terakhir telah mengubah gaya hidup manusia dari yang konvensional ke arah yang lebih digital, termasuk dalam hal transaksi keuangan. Kehadiran internet (Jaringan Terhubung) telah memicu peralihan transaksi keuangan dari penggunaan uang fisik menuju penggunaan uang elektronik atau *E-Money*. Selain munculnya uang digital, internet juga menjadi pemicu lahirnya mata uang virtual pertama, yaitu *Bitcoin*. *Bitcoin*, sebagai industri aset kripto pertama di dunia, memainkan peran utama dalam mendorong munculnya industri aset kripto lainnya (Ivano & Ibrahim, 2023).

Di seluruh dunia, pendekatan terhadap industri aset kripto bervariasi, di mana beberapa menganggapnya sebagai alat tukar atau sarana transaksi sebagaimana mata uang konvensional, sementara yang lain melihatnya sebagai komoditas atau aset investasi. Sebagaimana dilaporkan oleh Kompas.com, El Salvador saat ini menjadi satu-satunya negara yang memperbolehkan penggunaan *Bitcoin* sebagai alat transaksi. Keputusan ini diambil setelah Kongres menyetujui usulan yang diajukan oleh Presiden Nayib Bukele pada September 2021. Sementara itu, beberapa negara seperti Kanada, Australia, dan beberapa negara Uni Eropa telah melegalkan industri aset kripto sebagai komoditas atau aset investasi. Pendekatan hukum ini memungkinkan industri aset kripto digunakan

sebagai instrumen investasi dan diperdagangkan sebagai barang komoditas, serupa dengan cara berinvestasi dalam bentuk aset lainnya (Mutia, 2021). CNN Indonesia melaporkan bahwa pada Maret 2021, Elon Musk, CEO perusahaan otomotif kendaraan listrik Tesla, mengumumkan bahwa calon pembeli mobil Tesla dapat menggunakan *Bitcoin* untuk transaksi pembelian. Namun, dalam waktu yang singkat, pada bulan Mei 2021, Elon Musk mengumumkan bahwa Tesla tidak akan lagi menerima pembayaran menggunakan mata uang kripto *Bitcoin* untuk mobil Tesla. Alasannya adalah kekhawatiran bahwa penggunaan *Bitcoin* dalam transaksi pembelian mobil Tesla dapat berdampak negatif pada aktivitas penambangan *Bitcoin*, yang dapat meningkat dan menyebabkan dampak lingkungan negatif. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa penambangan *Bitcoin* menggunakan sumber daya utama, yaitu listrik, yang seringkali diperoleh dari batu bara.

Pada November 2022, dunia kripto dihebohkan oleh kejatuhan FTX, salah satu jual beli kripto terkemuka. Kejatuhan FTX Trading Ltd (FTX), yang merupakan bursa kripto terbesar ketiga, menyebabkan krisis likuiditas besar dan kehilangan kepercayaan terhadap token internalnya, FTT. Dampak dari kejadian ini terasa di seluruh ekosistem industri aset kripto. FTX, yang memiliki aset pelanggan dengan risiko sekitar $10–50 miliar, mengalami kejatuhan keuangan yang menjadi salah satu peristiwa terbesar dalam sejarah Amerika, bahkan melebihi kebangkrutan terkenal seperti Lehman Brothers ($106 miliar) (Jasperse, 2022). Runtuhnya FTX, salah satu bursa utama aset kripto menarik perhatian luas fokusnya tidak hanya pada kerugian besar yang dialami investor, tetapi juga pada keberanian dalam melanggar tata kelola perusahaan dan kepercayaan publik yang teridentifikasi (meskipun belum ada keputusan hukum final). Selain itu, perhatian juga tertuju pada ketergantungannya yang luas pada pasar *bullish* mata uang kripto. Seiring meningkatnya minat investor terhadap aset kripto, muncul kekhawatiran yang beralasan terkait potensi penularan dampak ke pasar tradisional (Goodell & Corbet, 2023).

Runtuhnya bursa aset kripto FTX baru-baru ini berdampak negatif pada aset lain yang memiliki keterkaitan signifikan dengan FTX. Ini mencakup *Bitcoin*, *GBTC (Grayscale Bitcoin Trust), BITW (Bitwise 10 Crypto Ind),* dan *Robinhood (HOOD).* Kejadian ini bukan hanya menyoroti risiko yang terkait dengan investasi di industri aset kripto, tetapi juga mengungkapkan kerentanan sistemik dalam industri aset kripto yang masih muda dan berkembang ini. FTX, yang dikenal karena inovasinya dan pertumbuhannya yang cepat, runtuh dalam hitungan hari, memicu kepanikan di seluruh pasar dan mengakibatkan kehilangan miliaran dolar (Akyildirim et al., 2023). Kejadian ini membuka mata banyak pelaku pasar terhadap risiko yang sebelumnya mungkin tidak sepenuhnya dipahami atau diabaikan. Oleh karena itu, perusahaan-perusahaan kripto yang mengalami kesulitan dapat meningkatkan kepanikan di kalangan investor dan menyebabkan dampak penularan ke kripto lainnya. Kejatuhan FTX, yang merupakan yang terbesar dalam sejarah semesta kripto, menyebabkan kerugian signifikan bagi banyak peserta. Oleh karena itu, sangat penting bagi pedagang kripto, investor, dan pembuat kebijakan untuk menganalisis ketergantungan ekor bawah dan dampak risiko negatif dari token FTT ke kripto utama lainnya. Kolaps FTX bukan hanya tentang kegagalan sebuah perusahaan, tetapi juga tentang bagaimana kegagalan tersebut mempengaruhi pasar industri aset kripto secara keseluruhan. Penelitian oleh (Bouri et al., 2022) menunjukkan bahwa ada *spillover* risiko yang signifikan dari token FTX ke industri aset kripto utama lainnya. Ini menunjukkan tingkat keterkaitan yang tinggi dalam pasar industri aset kripto, di mana kejatuhan satu entitas bisa memicu reaksi berantai yang mempengaruhi banyak aset dan investor. Peristiwa ini menggarisbawahi pentingnya pemahaman yang lebih mendalam tentang risiko sistemik di pasar ini.

Dalam mengatasi tantangan penyimpanan industri aset kripto, lembaga keuangan utama menggunakan berbagai pendekatan, termasuk pembentukan tim internal dan kemitraan dengan startup. Sejumlah solusi telah dikembangkan, tetapi banyak dari mereka memiliki keterbatasan. Pendekatan baru dengan teknologi ambang batas *multisignature* menawarkan solusi yang lebih komprehensif, melibatkan *private key* yang didistribusikan di antara tiga pihak untuk meningkatkan keamanan dan kesiapan akses. Pendekatan ini menjadi alternatif yang menjanjikan dalam ekosistem penyimpanan industri aset kripto (Di Nicola et al., 2020). Dalam konteks ini, konsep *crypto custody* menjadi sangat relevan. *Crypto custody* berkaitan dengan penyimpanan dan keamanan kunci pribadi yang digunakan untuk mengakses dan melakukan transaksi kripto. Seperti dijelaskan oleh

(Jaroucheh & Ghaleb, 2023) solusi *crypto custody* berkembang sebagai respons terhadap kebutuhan untuk meningkatkan keamanan aset digital. Ini merupakan bagian kritis dalam ekosistem industri aset kripto, menyediakan langkah-langkah perlindungan terhadap pencurian, kehilangan, dan risiko lain yang terkait dengan penyimpanan aset digital.

Tujuan dari paper ini adalah untuk menyelidiki dampak dari kejatuhan FTX pada industri aset kripto dan mengeksplorasi pentingnya peran lembaga *crypto custody* dalam konteks ini. Kita akan menganalisis bagaimana peristiwa yang berkaitan dengan FTX mempengaruhi industri aset kripto lain dan pasar secara keseluruhan, serta bagaimana lembaga kustodian dapat berperan dalam memitigasi risiko yang terkait dengan penyimpanan dan pengelolaan aset kripto.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan kuantitatif dan kualitatif. Pada tahap pertama, analisis data pasar akan dilakukan secara kuantitatif untuk memahami dampak kejatuhan FTX terhadap industri aset kripto lainnya. Metode yang diterapkan akan mengikuti pendekatan yang diuraikan oleh (Akyildirim et al., 2023; Bouri et al., 2023). Pendekatan ini mencakup analisis *connectedness* dinamis dan penerapan model ΔCoVaR untuk merinci spillover risiko. Pada tahap kedua, dilakukan *review* literatur secara kualitatif untuk menyelidiki berbagai solusi *crypto custody*. Kerangka kerja yang digunakan mengacu pada konsep yang diperkenalkan oleh (Jaroucheh & Ghaleb, 2023). Melalui review ini, diharapkan pemahaman lebih lanjut terhadap bagaimana lembaga kustodian dapat berperan dalam mengurangi risiko sistemik di industri aset kripto.

DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Perkembangan *Crypto* di Indonesia

Di Indonesia, penggunaan industri aset kripto diatur oleh Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang, yang dengan tegas menyatakan bahwa alat pembayaran yang sah hanya dalam Rupiah. Oleh karena itu, penggunaan industri aset kripto sebagai alat tukar atau pembayaran dianggap ilegal di Indonesia. Dasar hukum untuk menganggap industri aset kripto sebagai komoditas terdapat dalam Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 99 Tahun 2018 tentang Kebijakan Umum Penyelenggaraan Perdagangan Berjangka industri aset kripto. Pasal 1 dari peraturan tersebut menyatakan bahwa industri aset kripto ditetapkan sebagai komoditi yang dapat dijadikan subjek kontrak berjangka yang diperdagangkan di bursa berjangka. Dengan demikian, penggunaan industri aset kripto di Indonesia diizinkan hanya sebagai komoditas atau aset investasi yang dapat diperdagangkan dalam kontrak berjangka di bursa berjangka. Namun, sebagai catatan, penggunaan industri aset kripto sebagai alat tukar atau pembayaran tetap dianggap ilegal (Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 Tentang Mata Uang, 2011).

Secara umum, di Indonesia, terdapat setidaknya tiga bentuk varian uang dalam bentuk digital. Varian pertama melibatkan digitalisasi nilai uang nasabah atau pengguna. Varian kedua mencakup Kartu Penyimpanan Dana *(stored value card)* atau Uang Elektronik *(prepaid card),* di mana nilai digital tersimpan dan dapat digunakan untuk pertukaran, disimpan dalam bentuk deposito digital. Varian ketiga, yang paling populer, dikenal sebagai *Bitcoin*. *Bitcoin* merupakan uang virtual yang diciptakan oleh sosok anonim bernama Satoshi Nakamoto pada tahun 2009. Penggunaan istilah industri aset kripto berkembang pesat seiring perkembangan teknologi informasi Sebagai contoh, pada tanggal 28 Desember 2021, nilai 1 (satu) *Bitcoin* mencapai Rp 706.934.548,20. Hal ini mencerminkan fluktuasi nilai *Bitcoin* yang tinggi dan meningkatnya minat serta penerimaan terhadap mata uang digital tersebut di pasar Indonesia (Hartanto et al., 2022).

Dalam konteks Indonesia, Aset Kripto telah diberikan izin beredar sebagaimana diatur oleh Peraturan Menteri Perdagangan No. 99 Tahun 2018 tentang Kebijakan Umum Penyelenggaraan Perdagangan Berjangka Aset Kripto, dan diikuti dengan Peraturan Badan Pengawas Perdagangan

Sektor Komoditi No. 3 Tahun 2019 tentang Komoditi yang dapat dijadikan subjek Kontrak Berjangka. Meskipun demikian, Aset Kripto tidak diakui sebagai alat pembayaran yang sah menurut undang-undang, seperti yang ditegaskan dalam Undang-Undang Mata Uang. Aset Kripto dianggap sebagai aset investasi yang dapat dimiliki oleh individu atau badan, dan nilainya dapat digunakan fisik melalui pertukaran. Namun, karakteristiknya tidak memenuhi syarat sebagai uang atau alat pembayaran, sehingga dilihat sebagai benda digital yang berfungsi sebagai alat tukar berdasarkan kesepakatan antar pengguna. Penting untuk dicatat bahwa investasi dalam Uang Kripto membawa risiko tinggi karena volatilitas yang tinggi, tergantung pada teknologi, dan nilainya dapat dianggap sebagai *'bubble'* atau antusiasme sesaat. Kurangnya regulasi juga dapat menyisakan isu-isu legalitas dan meningkatkan risiko terhadap kejahatan siber, seperti pencucian uang. Bank Indonesia (BI) dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) tidak bertanggung jawab atas masalah yang timbul dari penggunaan Aset Kripto, baik sebagai investasi maupun alat transaksi bisnis. Namun, jika pengguna dapat memberikan bukti yang dapat dipertanggungjawabkan, beberapa peraturan dapat digunakan sebagai perlindungan. Secara umum, Aset Kripto diakui sebagai mata uang virtual yang sah dan diizinkan jika memenuhi syarat yang diakui oleh negara. Meskipun demikian, Aset Kripto tidak terpengaruh oleh inflasi atau gejolak ekonomi yang disebabkan oleh Bank atau Pemerintah karena memiliki karakteristik desentralisasi. Meskipun tidak diakui sebagai alat pembayaran yang sah, tidak ada larangan penggunaan Aset Kripto, dan risiko penggunaannya menjadi tanggung jawab pengguna. Hal ini menunjukkan perlunya kajian serius untuk memberikan kerangka hukum yang jelas terkait dengan penggunaan Aset Kripto di Indonesia.

Perkembangan aset kripto, termasuk *Bitcoin*, Ethereum, dan berbagai kripto lainnya, telah menjadi topik yang mendominasi perbincangan global dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2023, tren ini terus berkembang dan memiliki dampak yang semakin penting terhadap struktur keuangan tradisional. Mata uang kripto merepresentasikan bentuk aset digital yang menggunakan teknologi blockchain untuk memfasilitasi transaksi dan memastikan keamanan catatan transaksi. Meskipun pada awalnya mungkin dianggap sebagai eksperimen, saat ini, aset kripto telah menjadi komponen yang tak terpisahkan dari pemandangan keuangan global (Dewi, 2023). Dunia aset kripto tetap berubah-ubah dan dipenuhi oleh ketidakpastian. Perubahan dalam regulasi, fluktuasi harga, dan kemajuan teknologi akan terus memiliki dampak pada arah perkembangan aset kripto.

Pasar kripto telah mengalami pertumbuhan yang pesat, tercermin dari peningkatan transaksi dan kapitalisasi pasar yang besar dari tahun ke tahun. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2021, transaksi industri aset kripto di Indonesia mencapai rata-rata Rp 1,7 triliun per hari, dengan jumlah pemilik kripto meningkat menjadi 7,4 juta orang pada Juli 2021, naik 85% dari tahun sebelumnya. Industri aset kripto, terutama *Bitcoin*, telah menjadi alternatif investasi yang diminati karena nilainya yang cenderung naik tanpa ketergantungan pada pemerintah atau bank sentral. *Bitcoin* mendominasi industri aset kripto dengan kapitalisasi pasar yang besar, sedangkan *altcoin* seperti *ethereum* dan *tether* memberikan variasi dalam pilihan aset. *Bitcoin* mencapai puncak dominasinya pada Januari 2021 dengan 60% pangsa pasar, diikuti oleh *ethereum* dengan 18%. Pentingnya *Bitcoin* dalam dunia kripto juga tercermin dari statusnya sebagai aset digital pionir yang ditemukan pada tahun 2008 oleh kelompok yang menggunakan nama samaran Satoshi Nakamoto. *Bitcoin* dikenal sebagai aset digital terdesentralisasi dengan jaringan *peer-to-peer*, memberikan kemungkinan transaksi langsung antara penjual dan pembeli tanpa perantara. Secara keseluruhan, industri aset kripto terus berkembang, menarik minat investor dan menawarkan alternatif investasi yang menarik (Ikrima & Surya Darmawan, 2023).

Dampak Kejatuhan FTX dan Dinamika Pasar Industri Aset Kripto

Penelitian (Akyildirim et al., 2023) menyelidiki dampak kejatuhan FTX dengan menggunakan metode *Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP-VAR),* yang mengungkapkan bagaimana relasi antar berbagai industri aset kripto dapat berubah secara dinamis dalam konteks ini. Penelitian ini menyoroti bagaimana peristiwa di satu entitas besar dapat berdampak pada seluruh pasar, mengubah persepsi risiko, dan memicu perubahan harga yang signifikan. Dalam hasil analisis keterhubungan dinamis berbasis TVP-VAR, dilakukan pemisahan antara periode sebelum dan sesudah tanggal 2 November ketika *CoinDesk* mempublikasikan artikel yang mengungkapkan detail neraca Alameda Research milik Sam Bankman-Fried. Artikel ini menjadi pemicu utama kejatuhan FTX. Pada fase sebelumnya, terjadi interaksi antara token terkait FTX seperti FTT dan Serum dengan *Bitcoin*, ETF kripto BITW dan GBTX, serta Robinhood. Namun, setelah pengungkapan neraca Alameda Research dan kejatuhan FTX, pengaruh Token FTT menjadi lebih signifikan, mempengaruhi langsung ETF, Serum, dan *Bitcoin*. Dalam analisis lebih lanjut, diferensial keterhubungan dinamis berdasarkan peristiwa kunci menunjukkan perubahan signifikan, terutama pada aset likuid seperti *Bitcoin*. Ada peningkatan keterhubungan dinamis saat Mr Bankman-Fried menyatakan 'aset baik-baik saja,' diikuti oleh kejatuhan FTX di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Alameda Research. Hubungan dengan aset lain seperti EUR, USD, USDT, dan ETH cenderung mengalami pemisahan luas dari FTX. Interaksi yang kuat juga teridentifikasi dengan aset yang dianggap 'kurang likuid' oleh FTX, terutama selama fase awal eskalasi dan probabilitas kebangkrutan korporat. *Discontinuitas* hubungan pasar yang signifikan terjadi selama pengumuman pembubaran FTX dan pembekuan aset korporat oleh Komisi Keamanan Bahama. Aset yang dianggap tidak likuid oleh FTX menunjukkan respons yang relatif lambat terhadap pengumuman dibandingkan dengan aset yang relatif likuid. Oleh karena itu, temuan ini menunjukkan bahwa peristiwa seputar FTX berdampak signifikan pada pasar kripto, dengan respons yang bervariasi tergantung pada tingkat likuiditas aset dan peristiwa kunci yang terjadi.

Lebih lanjut, (Bouri et al., 2023) melakukan penelitian mendalam terkait dampak kejatuhan FTX dengan fokus pada risiko penularan ke industri aset kripto utama. Mereka menggunakan Rotated Gumbel copula dan *GARCH copula quantile regression-based ΔCoVaR models*. Risiko sistemik seputar skandal FTX dijelaskan dengan menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam ketergantungan ekor bawah dinamis dan dampak risiko negatif di antara kripto yang diteliti. Ketika FTX mengalami kejatuhan, Solana mengalami dampak terparah, sedangkan stablecoin Tether menunjukkan ketahanan yang lebih baik terhadap guncangan. Kemungkinan alasan Solana terkena dampak begitu kuat adalah karena sejumlah besar Solana dipertaruhkan di FTX. Ini memberikan pengajaran penting bagi investor kripto bahwa meskipun pertaruhan di bursa dapat menguntungkan, investor perlu menyadari bahwa kejatuhan bursa dapat menimbulkan risiko besar. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi diversifikasi tidak efektif dalam peristiwa stres, karena hampir semua koin mengalami dampak dari kejatuhan FTX, meskipun dengan magnitudo yang berbeda. *Bitcoin*, sebagai penerima risiko penularan terlemah kedua, mungkin mengalami dampak yang lebih kecil karena dominasinya dalam pasar kripto dan absennya pertaruhan di bursa. Oleh karena itu, investor kripto dapat mempertimbangkan penggunaan *Bitcoin* untuk mendiversifikasi sebagian kecil dari risiko negatif sistemik ekstrem. Token FTX (FTT) juga terbukti menyebabkan spillover risiko yang signifikan ke industri aset kripto lain seperti *Bitcoin*, *Ethereum*, dan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa bukan hanya nilai FTT yang terpengaruh, tetapi kejatuhan FTX memiliki konsekuensi yang meluas ke seluruh pasar, menyoroti tingginya keterkaitan di antara berbagai industri aset kripto.

Saat FTX mengalami kejatuhan, dampaknya tidak hanya terbatas pada pergerakan harga aset, melainkan juga mencakup perubahan signifikan dalam perilaku investor. Sebagaimana diungkap

oleh (Akyildirim et al., 2023), peristiwa ini memicu respons hati-hati dari investor, yang lebih memprioritaskan keamanan aset mereka. Hal ini tercermin dari perubahan arus modal, di mana investor beralih ke aset yang dianggap lebih aman atau bahkan keluar sepenuhnya dari pasar kripto. Dampak lebih lanjut dari kejatuhan FTX, yaitu perubahan dalam preferensi investor terhadap jenis aset tertentu. Hasil penelitian memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana kejadian signifikan di satu bursa dapat memengaruhi perilaku investor secara menyeluruh. Hal ini mendukung pengamatan bahwa kejatuhan FTX tidak hanya memicu volatilitas harga, tetapi juga mengubah dinamika aliran modal di pasar kripto. Selain itu, dampak kejatuhan FTX telah mencetuskan diskusi yang lebih luas dalam komunitas kripto. Terdapat perhatian yang semakin besar terhadap peran regulasi dan tata kelola dalam memitigasi risiko di pasar kripto. Investor dan regulator sama-sama terlibat dalam mencari solusi untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko serupa di masa depan.

Implikasi Pasar Industri Aset Kripto dan Regulasi

Kejatuhan FTX tidak hanya berdampak pada investor dan nilai aset, tetapi juga mempengaruhi pandangan regulator terhadap pasar kripto. Ini menyoroti perlunya transparansi yang lebih besar, pengawasan yang lebih ketat, dan kemungkinan intervensi regulasi untuk mengelola risiko sistemik. Seperti yang disorot dalam penelitian (Bouri et al., 2023) pentingnya memahami risiko spillover dan interkoneksi di industri aset kripto menjadi sangat krusial untuk mencegah kejadian serupa di masa depan. Spillover efek merujuk pada efek sekunder yang terjadi setelah efek primer dan dapat terhapus dalam waktu atau lokasi tertentu dari peristiwa yang memicu efek utama. Peristiwa ini tidak terlepas dari volatilitas, yang mencerminkan tingkat perubahan harga yang menunjukkan fluktuasi pasar dalam periode tertentu. Memahami perilaku spillover efek dan volatilitas pengembalian sangat penting bagi investor untuk membuat keputusan alokasi aset, melaksanakan strategi lindung nilai, dan merancang kebijakan terkait aliran modal masuk ke pasar (Juliana & Mutoharo, 2019).

Volatilitas memiliki peran krusial dalam investasi, karena tingkat volatilitas yang tinggi dapat meningkatkan risiko dan ketidakpastian bagi investor. Konsep volatilitas spillover mencakup fenomena efek menular atau cotagion, di mana perubahan pada satu objek dapat mempengaruhi objek lainnya. Secara etimologis, volatilitas mencerminkan ketidakstabilan, di mana data mengalami fluktuasi naik dan turun, terkadang secara ekstrem. Analisis volatilitas tidak hanya membantu mengidentifikasi tingkat risiko dan manajemen risiko, tetapi juga berperan dalam pembentukan harga dan portofolio investasi. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang volatilitas dan dampaknya sangat penting bagi investor dalam pengambilan keputusan investasi yang cerdas (Ikrima & Surya Darmawan, 2023).

Risiko yang perlu diperhatikkan oleh investor di pasar kripto diantaranya dijelaskan oleh oleh (Kim et al., 2008) mengenai risiko terpersepsi dalam penggunaan internet yang mencakup perasaan ketidakpastian terkait dengan dampak negatif yang mungkin muncul saat menggunakan teknologi tertentu. Risiko ini mencakup faktor-faktor seperti kesalahan sistem dan keamanan yang kurang, yang dapat menjadi hambatan bagi pengguna dalam mengadopsi teknologi internet (Featherman & Pavlou, 2003). Risiko finansial dalam konteks aset kripto mencakup potensi kehilangan uang selama proses transaksi. Ancaman seperti peretasan dan pencurian data sering terjadi dalam transaksi keuangan online. Sikap kurang hati-hati pengguna, seperti kesalahan memasukkan data dan lupa kata sandi, bersamaan dengan fluktuasi nilai tukar aset kripto, dapat menyebabkan kerugian finansial (Abramova et al., 2016). Penelitian oleh (Liu et al., 2012) menunjukkan bahwa risiko finansial dapat mempengaruhi risiko terpersepsi pengguna dalam

menggunakan teknologi. Risiko regulasi mengacu pada ketidakpastian terkait peraturan yang mengatur penggunaan suatu teknologi. Dalam konteks aset kripto, risiko ini muncul karena belum adanya regulasi khusus yang mengatur aset kripto. Pada tingkat ekstrem, pemerintah dapat melakukan pemblokiran, menyebabkan kerugian bagi pengguna mata uang kripto (Ryu, 2018). Risiko keamanan melibatkan ancaman seperti peretasan dan kesalahan sistem keamanan dalam teknologi. Penggunaan aset kripto dapat menghadapi risiko keamanan seperti penyebaran malware yang mencuri data pribadi pengguna (Ali, 2015). Selain itu, sistem keamanan aset kripto mungkin tidak memiliki mekanisme untuk menanggulangi kesalahan pengguna, seperti kesalahan memasukkan data atau transaksi tidak sengaja (Kumar & Smith, 2017). Risiko sosial terkait dengan penolakan dari lingkungan sekitar akibat penggunaan suatu teknologi. Status sosial pengguna aset kripto dapat dipengaruhi oleh sudut pandang orang di sekitarnya, dengan risiko berupa pandangan negatif dan potensi kehilangan kedudukan sosial (Akturan & Tezcan, 2012). Risiko psikologis mencakup rasa frustasi atau ketidakpuasan karena ketidakmampuan mencapai tujuan yang diinginkan. Penggunaan aset kripto, dengan risiko seperti peretasan dan kerugian keuangan, dapat menyebabkan gangguan psikologis bagi pengguna (Featherman & Pavlou, 2003). Studi oleh (Akturan & Tezcan, 2012; Liu et al., 2012) menunjukkan bahwa risiko psikologis dapat memengaruhi intensi pengguna dalam mengadopsi teknologi keuangan seperti mobile payment dan mobile banking.

Lembaga *Crypto Custody* sebagai Solusi

Dalam konteks pasar industri aset kripto yang sedang berkembang, keamanan aset menjadi prioritas utama. Solusi *crypto custody*, seperti yang dijelaskan oleh (Jaroucheh & Ghaleb, 2023) berperan penting dalam ekosistem ini. *Crypto custody* berkaitan dengan penyimpanan dan perlindungan *private key* yang digunakan untuk mengakses dan melakukan transaksi aset kripto lebih lanjut lagi sekaligus. Pentingnya lembaga ini ditekankan oleh kebutuhan untuk menghindari pencurian, kehilangan, dan risiko lain yang terkait dengan penyimpanan aset digital dengan memberikan taxonomy terperinci tentang solusi *crypto custody*, membaginya menjadi beberapa kategori berdasarkan tanggung jawab, distribusi, konektivitas, penyimpanan kunci, dan teknologi. Dalam hal tanggung jawab, fungsi kustodian dapat dibagi menjadi *self-custody*, di mana pengguna secara pribadi bertanggung jawab atas *private key* mereka, dan *third-party custody*, di mana tanggung jawab diserahkan kepada pihak ketiga yang tepercaya. Terkait distribusi, solusi lembaga kustodian bisa bersifat terpusat atau terdistribusi. Dalam hal konektivitas, ada solusi *offline (cold storage)* yang menyediakan keamanan tinggi dan solusi online *(hot storage)* yang menawarkan kenyamanan dan aksesibilitas.

Keamanan dalam penyimpanan kunci kripto adalah aspek kritis yang tidak dapat diabaikan. Kehilangan atau pencurian *private key* bisa berarti kehilangan total atas industri aset kripto. Oleh karena itu, solusi lembaga kustodian harus dirancang dengan pertimbangan keamanan yang ketat. Ini termasuk penggunaan enkripsi canggih, otentikasi dua faktor, dan pengamanan fisik bagi solusi *cold storage*. Di sisi lain, risiko yang terkait dengan solusi kustodian juga termasuk risiko operasional, seperti kesalahan manusia, dan risiko keamanan siber. Solusi kustodian yang efektif dapat membantu mengurangi risiko sistemik di pasar kripto. Dengan memastikan bahwa aset kripto disimpan dengan aman, kustodian mengurangi kemungkinan pencurian aset yang bisa menyebabkan ketidakstabilan pasar. Selain itu, dengan menggunakan penyimpanan yang diatur dan transparan, kepercayaan investor dapat dipulihkan, yang penting untuk stabilitas pasar jangka panjang.

Regulasi memainkan peran penting dalam pembentukan standar keamanan untuk penyedia layanan *custody*. Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian dari Akyildirim et al. (2023), Bouri et al.

(2023), dan Jaroucheh & Ghaleb (2023), ada kebutuhan untuk kerangka kerja regulasi yang jelas yang memastikan penyedia layanan kustodian mematuhi standar keamanan tertinggi. Hal ini membantu dalam membangun kepercayaan di antara pengguna dan investor, yang sangat penting dalam pasar yang sangat spekulatif dan volatil seperti aset kripto. Regulasi aset kripto di Indonesia dianggap lebih baik daripada sebelumnya karena tingginya minat dari para investor aset kripto mendorong pemerintah untuk secara berkala mengevaluasi peraturan-peraturan terkait industri aset kripto. Evaluasi ini ditandai dengan adanya perubahan dan penambahan peraturan setiap tahunnya untuk memberikan perlindungan hukum yang jelas kepada para investor kripto. Terdapat kolaborasi antara Kementerian Perdagangan dan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI) yang transparan dalam memberikan perlindungan hukum bagi para investor kripto, yang dibuktikan dengan penerbitan peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Nomor 11 tahun 2022 tentang Penetapan Daftar industri aset kripto Yang Diperdagangkan di Pasar Fisik industri aset kripto.

Dalam evaluasi dari berbagai sudut pandang, baik dari segi regulasi hukum maupun aspek teknologi, status aset kripto saat ini dapat dianggap sudah memiliki jaminan keamanan yang cukup. Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa jaminan keamanan tidak dapat diakui seratus persen, terutama mengingat adanya beberapa insiden kecurangan yang terkait dengan penggunaan Uang Kripto, sebagaimana dicatat dalam beberapa sumber literatur. Dalam upaya memberikan keamanan dan legalitas, beberapa kriteria telah ditetapkan. Pertama, aset kripto harus terdaftar di Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI) dan memenuhi syarat untuk dapat diperdagangkan. Pendekatan perdagangan aset kripto di Indonesia didasarkan pada beberapa versi kriteria, termasuk sinkronisasi dengan teknologi pencatatan terdistribusi *(blockchain)*, peringkat kapitalisasi pasar yang signifikan, kategori transaksi bursa terbesar, manfaat ekonomi seperti perpajakan, kontribusi terhadap pertumbuhan industri informatika dan kompetensi tenaga ahli di bidang informatika. Selain itu, penting juga untuk menilai risiko, termasuk risiko pencucian uang, pendanaan terorisme, dan proliferasi senjata pemusnah massal, sebelum melakukan perdagangan aset kripto. BAPPEBTI juga memiliki peran penting dalam menetapkan daftar aset kripto yang dapat diperdagangkan di Pasar Fisik Aset Kripto. Dengan demikian, dari pembahasan ini dapat disimpulkan bahwa aset kripto dianggap sebagai aset digital yang dapat difungsikan sebagai sarana investasi. Sudah ada peraturan yang mengatur tentang aset ini dan teknologi yang mendukung keamanan transaksi virtual menggunakan aset kripto.

KESIMPULAN

Di Indonesia, penggunaan industri aset kripto diatur, diakui sebagai komoditas, tetapi tidak diizinkan sebagai alat pembayaran sah. *Bitcoin* mendominasi pasar kripto dengan nilai yang fluktuatif, mencerminkan peningkatan minat dan adopsi di Indonesia. Meskipun pasar kripto tumbuh pesat, masih ada ketidakpastian yang melibatkan regulasi, fluktuasi harga, dan perkembangan teknologi, yang dapat memengaruhi masa depan pasar kripto.

Kejatuhan FTX mempengaruhi dinamika pasar kripto secara signifikan. Analisis keterhubungan dinamis berbasis TVP-VAR memperlihatkan perubahan relasi antar industri aset kripto, dengan *private key* memengaruhi aset likuid seperti *Bitcoin*. Temuan ini menunjukkan dampak peristiwa FTX pada pasar kripto, dengan respons yang beragam tergantung pada tingkat likuiditas aset. Selanjutnya, penelitian mengenai risiko penularan menunjukkan perbedaan dalam ketergantungan ekor bawah dinamis dan dampak risiko negatif di antara industri aset kripto utama. Solana terkena dampak terparah, sementara *Tether* menunjukkan ketahanan yang lebih baik. Hasil ini menggarisbawahi pentingnya pemahaman risiko dan peran diversifikasi dalam menghadapi

kejadian stres. Kejatuhan FTX juga berdampak pada perilaku investor, memicu respons hati-hati dan perubahan arus modal menuju aset yang dianggap lebih aman. Selain itu, dampak kejatuhan FTX mencerminkan perubahan preferensi investor terhadap jenis aset tertentu. Temuan ini menggambarkan bahwa kejatuhan bursa tidak hanya memengaruhi harga aset, tetapi juga membentuk ulang dinamika aliran modal dan memicu diskusi tentang peran regulasi dalam mengelola risiko di pasar kripto.

Kejatuhan FTX memperlihatkan dampak signifikan terhadap pasar kripto, memerlukan transparansi, pengawasan ketat, dan intervensi regulasi. Pemahaman risiko, termasuk volatilitas, *spillover*, dan interkoneksi, krusial untuk pengambilan keputusan investasi. Risiko melibatkan aspek finansial, keamanan, regulasi, sosial, dan psikologis. Kesadaran menyeluruh terhadap risiko-risiko ini penting dalam mengelola ketidakpastian dan dampak negatif di pasar industri aset kripto.

Dalam konteks pasar industri aset kripto, keamanan aset menjadi prioritas utama, dan solusi *crypto custody* memegang peran penting dalam penyimpanan kunci pribadi. Solusi ini dibagi menjadi *self-custody* dan *third-party custody*, dengan berbagai jenis distribusi dan konektivitas. Keamanan *private key*, termasuk regulasi yang jelas, menjadi kunci untuk membangun kepercayaan investor dan menjaga stabilitas pasar industri aset kripto. Solusi lembaga kripto yang efektif dapat mengurangi risiko sistemik, sementara regulasi di Indonesia dinilai semakin baik dengan adanya evaluasi dan perubahan peraturan secara berkala.

KESIMPULAN

Di Indonesia, penggunaan industri aset kripto diatur, diakui sebagai komoditas, tetapi tidak diizinkan sebagai alat pembayaran sah. *Bitcoin* mendominasi pasar kripto dengan nilai yang fluktuatif, mencerminkan peningkatan minat dan adopsi di Indonesia. Meskipun pasar kripto tumbuh pesat, masih ada ketidakpastian yang melibatkan regulasi, fluktuasi harga, dan perkembangan teknologi, yang dapat memengaruhi masa depan pasar kripto.

Kejatuhan FTX mempengaruhi dinamika pasar kripto secara signifikan. Analisis keterhubungan dinamis berbasis TVP-VAR memperlihatkan perubahan relasi antar industri aset kripto, dengan *private key* memengaruhi aset likuid seperti *Bitcoin*. Temuan ini menunjukkan dampak peristiwa FTX pada pasar kripto, dengan respons yang beragam tergantung pada tingkat likuiditas aset. Selanjutnya, penelitian mengenai risiko penularan menunjukkan perbedaan dalam ketergantungan ekor bawah dinamis dan dampak risiko negatif di antara industri aset kripto utama. Solana terkena dampak terparah, sementara *Tether* menunjukkan ketahanan yang lebih baik. Hasil ini menggarisbawahi pentingnya pemahaman risiko dan peran diversifikasi dalam menghadapi kejadian stres. Kejatuhan FTX juga berdampak pada perilaku investor, memicu respons hati-hati dan perubahan arus modal menuju aset yang dianggap lebih aman. Selain itu, dampak kejatuhan FTX mencerminkan perubahan preferensi investor terhadap jenis aset tertentu. Temuan ini menggambarkan bahwa kejatuhan bursa tidak hanya memengaruhi harga aset, tetapi juga membentuk ulang dinamika aliran modal dan memicu diskusi tentang peran regulasi dalam mengelola risiko di pasar kripto.

Kejatuhan FTX memperlihatkan dampak signifikan terhadap pasar kripto, memerlukan transparansi, pengawasan ketat, dan intervensi regulasi. Pemahaman risiko, termasuk volatilitas, *spillover*, dan interkoneksi, krusial untuk pengambilan keputusan investasi. Risiko melibatkan aspek finansial, keamanan, regulasi, sosial, dan psikologis. Kesadaran menyeluruh terhadap risiko-risiko ini penting dalam mengelola ketidakpastian dan dampak negatif di pasar industri aset kripto.

Dalam konteks pasar industri aset kripto, keamanan aset menjadi prioritas utama, dan solusi *crypto custody* memegang peran penting dalam penyimpanan kunci pribadi. Solusi ini dibagi menjadi *self-custody* dan *third-party custody*, dengan berbagai jenis distribusi dan konektivitas. Keamanan *private key*, termasuk regulasi yang jelas, menjadi kunci untuk membangun kepercayaan investor dan menjaga stabilitas pasar industri aset kripto. Solusi lembaga kripto yang efektif dapat

mengurangi risiko sistemik, sementara regulasi di Indonesia dinilai semakin baik dengan adanya evaluasi dan perubahan peraturan secara berkala.

REFERENSI

Abramova, S., Böhme, R., & University of Innsbruck. (2016). Perceived Benefit and Risk as Multidimensional Determinants of Bitcoin Use: A Quantitative Exploratory Study. *International Conference on Information Systems*, 1–20. https://doi.org/10.17705/4icis.00001

Akturan, U., & Tezcan, N. (2012). Mobile banking adoption of the youth market: Perceptions and intentions. *Marketing Intelligence & Planning*, *30*(4), 444–459. https://doi.org/10.1108/02634501211231928

Akyildirim, E., Conlon, T., Corbet, S., & Goodell, J. W. (2023). Understanding the FTX exchange collapse: A dynamic connectedness approach. *Finance Research Letters*, *53*, 103643. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103643

Ali, S. T. (2015). Bitcoin: Perils of an Unregulated Global P2P Currency (Transcript of Discussion). In B. Christianson, P. Švenda, V. Matyáš, J. Malcolm, F. Stajano, & J. Anderson (Eds.), *Security Protocols XXIII* (pp. 294–306). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26096-9_30

Bouri, E., Kamal, E., & Kinateder, H. (2023). FTX Collapse and systemic risk spillovers from FTX Token to major cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, *56*, 104099. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104099

Bouri, E., Kristoufek, L., & Azoury, N. (2022). Bitcoin and S&P500: Co-movements of high-order moments in the time-frequency domain. *PLOS ONE*, *17*(11), e0277924. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277924

Dewi, W. C. (2023). Perkembangan Mata Uang Kripto di Tahun 2023: Implikasi Terhadap Sistem Keuangan Konvensional. *Circle Archive*, *1*(2), Article 2. https://circle-archive.com/index.php/carc/article/view/45

Di Nicola, V., Longo, R., Mazzone, F., & Russo, G. (2020). Resilient Custody of Crypto-Assets, and Threshold Multisignatures. *Mathematics*, *8*(10), 1773. https://doi.org/10.3390/math8101773

Featherman, M. S., & Pavlou, P. A. (2003). Predicting e-services adoption: A perceived risk facets perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*, *59*(4), 451–474. https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00111-3

Goodell, J. W., & Corbet, S. (2023). Commodity market exposure to energy-firm distress: Evidence from the Colonial Pipeline ransomware attack. *Finance Research Letters*, *51*, 103329. https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103329

Hartanto, S., Pratiwi, B. Y., & Ahmad, A. (2022). Pandangan sebelah mata tentang diskusi Akuntansi Uang Kripto (Industri aset kripto Accounting) di Indonesia. *Journal of Public and Business Accounting*, *3*(1), Article 1. https://doi.org/10.31328/jopba.v3i1.286

Ikrima, S. P. & Surya Darmawan. (2023). Analisis Volatily Spillover Bitcoin Terhadap Ethereum, Tether, dan Emas Dunia Menggunakan Metode EGARCH. *Jurnal Manajemen Dan Perbankan (JUMPA)*, *10*(2), 47–60. https://doi.org/10.55963/jumpa.v10i2.555

Ivano, M. D. B., & Ibrahim, A. L. (2023). Industri aset kripto Dan Peluang Terjadinya Praktik Money Laundering. *Jurnal Hukum Pidana dan Kriminologi*, *4*(1), Article 1. https://doi.org/10.51370/jhpk.v4i1.94

Jaroucheh, Z., & Ghaleb, B. (2023). Crypto Assets Custody: Taxonomy, Components, and Open Challenges. *2023 IEEE International Conference on Blockchain and Industri aset kripto (ICBC)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ICBC56567.2023.10174959

Jasperse, J. (2022). *FTX: Four Degrees of Fallout* (SSRN Scholarly Paper 4277871). https://papers.ssrn.com/abstract=4277871

Juliana, A., & Mutoharo, A. (2019). Studi Spillover Efek Exchange-Traded Funds (ETFs) Di Asean. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, *4*(2), 245–256. https://doi.org/10.36226/jrmb.v4i2.262

Kim, D. J., Ferrin, D. L., & Rao, H. R. (2008). A trust-based consumer decision-making model in electronic commerce: The role of trust, perceived risk, and their antecedents. *Decision Support Systems*, *44*(2), 544–564. https://doi.org/10.1016/j.dss.2007.07.001

Kumar, A., & Smith, C. (2017). Crypto-currencies – An introduction to not-so-funny moneys. *Reserve Bank of New Zealand Analytical Notes Series*, Article AN2017/07. https://ideas.repec.org//p/nzb/nzbans/2017-07.html

Liu, Y., Yang, Y., & Li, H. (2012). A Unified Risk-Benefit Analysis Framework For Investigating Mobile Payment Adoption. *2012 International Conference on Mobile Business*. https://aisel.aisnet.org/icmb2012/20

Mutia, F. (2021). *Daftar Negara yang Legalkan dan Larang Mata Uang Kripto Halaman all—Kompas.com*. https://money.kompas.com/read/2021/10/31/192257126/daftar-negara-yang-legalkan-dan-larang-mata-uang-kripto?page=all

Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang, Pub. L. No. 7 (2011).

Ryu, H.-S. (2018). What makes users willing or hesitant to use Fintech?: The moderating effect of user type. *Industrial Management & Data Systems*, *118*(3), 541–569. https://doi.org/10.1108/IMDS-07-2017-0325