

TINJAUAN HUKUM DALAM PEMANFAATAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM SEKTOR KEUANGAN DI INDONESIA¹

Oleh:
Maria Ancella Dominika Tjandra²
Christine Salomi Tooy³
Vecky Yany Gosal⁴

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat teknologi Blockchain dalam sektor keuangan di Indonesia dan untuk mengetahui aspek hukum yang mengatur cara kerja dari teknologi Blockchain dalam sektor keuangan di Indonesia. Dengan menggunakan metode penelitian hukum normatif, dapat ditarik kesimpulan yaitu: 1. Undang – Undang Nomor 4 tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan (UU P2SK) merupakan landasan hukum yang menetapkan otoritas mana yang akan bertanggung jawab untuk mengatur blockchain dalam sektor keuangan. Undang – Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi menjadi aturan utama yang harus dipatuhi terhadap penggunaan teknologi blockchain untuk mengelola data pribadi. 2. Pemanfaatan teknologi blockchain dalam sektor keuangan di Indonesia melalui Proyek Garuda. Indonesia mengambil pendekatan yang lebih berhati-hati dan terstruktur, berbeda dengan negara Jamaika, Nigeria, dan Bahama yang menjadi pelopor global yang telah meluncurkan CBDC mereka secara nasional. Indonesia fokus pada fase eksplorasi dan uji coba, terutama untuk grosir antarbank. Dengan Undang-Undang P2SK, memastikan bahwa Rupiah Digital dapat terintegrasi secara mulus dengan sistem keuangan yang ada, memberikan kepastian hukum dan menyamakan perlakuan CBDC dengan aset keuangan lainnya.

Kata Kunci: *teknologi, blockchain*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan kehidupan perekonomia yang semakin meningkat menuntut adanya alat pertukaran yang lebih mudah, praktis, dan lebih aman. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, orang menciptakan uang giral (uang bank). Uang giral adalah tagihan yang ada di dbank yang sewaktu-waktu dapat diambil dengan menggunakan cek

atau giro (pemindahbukuan). Uang giral dapat berbentuk cek, giro, rekening koran, dan kartu kredit. Kegiatan ekonomi bisnis membutuhkan kecepatan kerja sehingga uang sebagai faktor penting dalam kegiatan ekonomi bisnis tersebut harus mudah dan cepat digunakan. Misalnya, dalam pembayaran utang, dapat digunakan cek agar lebih praktis karena tidak perlu membawa uang tunai dalam jumlah besar atau pembayaran utang dapat dilakukan melalui rekening tabungan di bank (transfer).⁵

Setelah Indonesia merdeka, uang yang dipakai pada masa itu, yaitu uang kertas *De Javasche Bank*, uang kertas dan uang logam pemerintah Hindia Belanda, dan uang kertas kependudukan Jepang. Uang kertas pertama Republik Indonesia diterbitkan pertama kali pada tanggal 30 Oktober 1946 yang ditanda-tangani oleh menteri keuangan saat ini, yakni A.A. Maramis. Uang pertama Republik Indonesia disebut *Oeang Republik Indonesia* atau disingkat *ORI*.⁶ Nama uang *ORI* kemudian berubah rupiah. Kata rupiah sendiri berasal dari kata rupiya, yaitu sebuah kata yang berasal dari India dan berakar dari bahasa Sanskerta, yaitu *rupyakam* yang memiliki arti perak. Pemerintah yang awalnya memegang tanggung jawab menerbitkan uang *ORI*, tetapi tanggung jawab tersebut kemudian diserahkan kepada Bank Indonesia. Bank Indonesia dibentuk sebagai bank sentral Indonesia yang memiliki hak untuk mencetak dan menerbitkan serta mengedarkan uang di Indonesia. Harga mata uang Indonesia terhadap mata uang luar negeri juga terus mengalami perubahan seiring dengan keadaan perekonomian yang terjadi di dalam dan luar negeri.⁷

Seiring dengan perkembangan *financial technology (fintech)* memunculkan inovasi baru dalam penyelenggaraan transaksi pembayaran secara elektronik, guna memaksimalkan penggunaan alat pembayaran non tunai (*cashless*). Hal ini terkait dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang dapat meningkatkan efisiensi sistem pembayaran serta mengurangi waktu dan biaya yang diperlukan untuk melakukan transaksi dengan menggunakan cek. Perkembangan sistem pembayaran yang berbasis elektronik telah memberikan dampak munculnya inovasi-inovasi baru dalam sistem pembayaran yang diharapkan dapat memberikan kemudahan, fleksibilitas, efisiensi dan kesederhanaan dalam melakukan transaksi. Di

¹ Artikel Skripsi

² Mahasiswa Fakultas Hukum Unsrat, NIM 210711010902

³ Fakultas Hukum Unsrat, Magister Ilmu Hukum

⁴ Fakultas Hukum Unsrat, Magister Ilmu Hukum

⁵ Nana Supriatna, dkk., *IPS Terpadu (Sosiologi, Geografi, Ekonomi, Sejarah)*, Hal. 117

⁶ Febby Mutiara Rahayu, *Mengenal Uang*, (Jakarta, PT Bumi Aksara, 2023), Hal. 7

⁷ *Ibid.* Hal. 14

Indonesia perkembangan uang elektronik sebagai alternatif alat pembayaran non tunai tidak hanya dalam bentuk kartu namun juga dalam bentuk lainnya tersimpan dalam *smartphone*.⁸

Uang elektronik adalah alat pembayaran elektronik yang diperoleh dengan menyetorkan terlebih dahulu sejumlah uang kepada penerbit, baik secara langsung, maupun melalui agen-agen penerbit, atau dengan pendebitan rekening di bank dan nilai uang tersebut dimasukkan menjadi nilai uang dalam media uang elektronik, yang dinyatakan dalam satuan Rupiah, yang digunakan untuk melakukan transaksi pembayaran dengan cara mengurangi secara langsung nilai uang pada media uang elektronik tersebut. Cara melakukan transaksi dengan uang elektronik ialah dengan menempelkan kartu yang merupakan bentuk dari uang elektronik tersebut pada alat yang bernama EDC (*Electronic Data Capture*). Kartu yang berfungsi sebagai pengganti uang sudah tertanam sebuah chip RFID (*Radio Frequency Identification*) yang disebutkan diawal dan terkoneksi dengan jaringan komputer dan internet, sebagai penyimpanan media digitalnya menggunakan EFT (*Electronic Funds Transfer*).⁹

Uang virtual adalah rekening untuk menampung uang secara virtual yang digunakan sebagai alat pembayaran transaksi keuangan di internet tanpa batas wilayah atau negara, seperti berbelanja online, kegiatan forex, trading online dan sebagainya. Uang virtual diterbitkan oleh penerbit yang bisa bersala dari negara mana saja, kemudian membuka kantor regional di Negara lain dan bekerjasama dengan agen-agen, reseller dan merchant tersebut melakukan deposit uang sesuai dengan kesepakatan sebagai modal usaha uang virtual. Kemudian pelanggan dari suatu negara dapat menukarkan mata uang negaranya melalui transfer uang ke rekening bank yang dipunyai oleh para agen atau reseller uang virtual pada negara yang sama dengan pelanggan, dan mempunyai nilai tukar seperti halnya kegiatan pada *money changer*. Ketika pelanggan ingin mencairkan uang virtualnya menjadi uang lokal negaranya tinggal melakukan penarikan pada rekening virtual atau menjual uang virtualnya melalui agen atau reseller, biasanya setelah dilakukan penarikan oleh pelanggan maka pihak penerbit membutuhkan waktu untuk mencairkan ke rekening bank pelanggan.¹⁰

Lahirnya mata uang digital atau *Digital Currency* diawali dengan kebutuhan uang yang semakin meningkat, sehingga kecepatan dalam

transaksi sangat diperlukan, penggunaan *e-money* menjadi salah satu solusi dalam mengatasi masalah waktu dalam transaksi. Di berbagai negara Asia perkembangan *Digital Currency* direspon sangat pesat khususnya Bitcoin, meskipun masih banyak keraguan dalam penggunaannya tetapi pada komunitas tertentu penggunaan Bitcoin terus meningkat. Indonesia sebagai negara yang merupakan salah satu penduduk terbanyak di dunia tentu memiliki potensi pasar yang sangat luas, tidak terkecuali untuk *Digital Currency*. Bank Indonesia menyadari bahwa Bitcoin bukan satu-satunya *Digital Currency* yang beredar, menurut Bank Indonesia terdapat sekitar 1400 jenis *Digital Currency*. Perkembangan pengguna *Digital Currency* di Indonesia begitu pesat, namun di Indonesia Bitcoin atau mata uang sejenisnya bukan merupakan mata uang yang sah.¹¹

Transformasi digital telah menjadi kekuatan global yang telah mengubah dunia bisnis dan pemerintahan di seluruh dunia. Pemerintah dan sektor bisnis sedang mempercepat transformasi digital dengan menerapkan Teknologi *Blockchain* sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan data dalam aktivitas sehari - hari. Namun, penerapan teknologi *blockchain* di Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan, seperti peraturan yang belum jelas, infrastruktur yang masih terbatas, dan kurangnya pemahaman tentang teknologi *blockchain*. Salah satu tujuan dari teknologi *Blockchain* ini dikembangkan dan dibuat adalah untuk mengurangi atau menghilangkan fungsi perantara yang sering disebut sebagai "*Middleman*" yang sesungguhnya merupakan perang penting dalam perekonomian kita.¹²

Teknologi *blockchain* telah menjadi kemajuan besar dalam sektor keuangan global. Dibandingkan dengan sistem keuangan konvensional, *blockchain* dikenal sebagai sistem pencatatan transaksi yang terdesentralisasi, *blockchain* menawarkan transparansi, keamanan, dan efisiensi yang lebih tinggi. Teknologi ini telah berkembang pesat dan telah masuk ke banyak industri, seperti perbankan, asuransi, dan investasi, sejak diperkenalkan sebagai *Cryptocurrency Bitcoin* pada tahun 2008. Sejarah

⁸ Rachmadi Usman, *Karakteristik Uang Elektronik Dalam Sistem Pembayaran*, Yuridika, Vol. 32(1), 2017, Halm 136

⁹ *Ibid*. Hal. 3

¹⁰ *Ibid*. Hal. 9

¹¹ Muhammad Dzakki Abdurrohim, dkk., *Analisa Yuridis Digital Currency (Mata Uang Digital) Dalam Perspektif Keuangan Di Indonesia*, Diponegoro Law Jounal, Vol.

8(1), 2019, Hal. 575

¹² Alexander Sugiharto, SH., Muhammad Yusuf Musa, MBA., *Blockchain & Cryptocurrency Dalam Perspektif Hukum di Indonesia dan Dunia* (Jakarta Selatan, Perkumpulan Kajian Hukum Terdesentralisasi Indonesia Legal Study For Crypto Asset And Blockchain, 2020)

Hal.7

teknologi blockchain dimulai dari ide yang diperkenalkan pada tahun 1991 oleh Stuart Haber dan W. Scott Stornetta. Mereka menulis jurnal yang berjudul “*Journal of Cryptography: How to Time Stamp a Digital Document*”, jurnal tersebut membahas tentang pengembangan sistem untuk mencatat dokumen dengan timestamp yang tidak dapat diubah, dan teknologi inilah yang mendasari perkembangan *Bitcoin* pada tahun 2009 kelak. Mereka meningkatkan sistem dengan menggabungkan *Merkle Tree*, yang memungkinkan pengumpulan lebih banyak data dalam satu blok.

Teknologi blockchain merupakan teknologi masa depan dan memiliki banyak manfaat yang dapat membantu bisnis dan kehidupan manusia. Perlindungan data yang dimiliki adalah keuntungan dari teknologi blockchain di masa depan karena menggunakan sistem *security by sharing* yang membuat penyimpanan data lebih aman. Berbeda jika dibandingkan dengan database pusat atau ketika ada *single point of failure*. Apabila sistem data dihack, penyimpanan data yang dikelola oleh satu titik akan sulit dikembalikan. Oleh karena itu, data yang dimiliki dapat hilang atau tidak dapat digunakan lagi.

Teknologi blockchain sangat membantu dalam hal transparansi, karena data yang disebarluaskan dapat diakses oleh siapa saja melalui jaringan ini. Keuntungan lainnya berupa data *sovereignty*, yaitu kita memiliki kekuasaan untuk tidak memberikan data pribadi yang tidak diperlukan kepada orang lain. Teknologi blockchain cocok diaplikasikan di Indonesia mengingat kondisi geografis yang merupakan negara kepulauan. Konsep blockchain memiliki konsep yang sama dengan ideologi bangsa ‘Bhinneka Tunggal Ika’ yang dapat menyatukan seluruh suku, ras, dan adat istiadat Tanah Air.¹³

Seiring perkembangannya, penerapan teknologi ini semakin meluas dan tidak lagi terbatas pada penggunaan untuk aset kripto saja, namun beberapa perusahaan juga sudah menggunakan teknologi ini. Menurut data ABI, awalnya hanya sekitar tujuh perusahaan saja, namun pada akhir tahun 2022, jumlahnya meningkat drastis menjadi 569 perusahaan. Angka ini didasarkan pada data Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) yang dikeluarkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika dengan kode 62014.¹⁴

¹³ *Implementasi dan Regulasi Teknologi Blockchain di Indonesia*, <https://siplawfirm.id/teknologi-blockchain/?lang=id>, diakses pada Jumat, 13 Desember 2024 pukul 18.32 WITA

¹⁴ Ira Ariati., Dudi Rudianto., *Dampak Blockchain dalam Manajemen Keuangan pada Perusahaan Fintech*, Journal

Perusahaan Fintech milik Jack Dorsey, Block, Ink., dikenai denda sebesar \$40 juta oleh *New York Department of Financial Services (NYDFS)* dikarenakan pelanggaran serius terkait Anti-Money Laundering (AML) dalam operasional Cash App. Dalam investigasi ditemukan kelemahan dalam proses verifikasi identitas pengguna dan keterlambatan pelaporan aktivitas mencurigakan. Penyelidikan *NYDFS* mengungkap bahwa program AML di *Cash App* memiliki sejumlah kekurangan, yaitu proses *Know Your Customer (KYC)* yang tidak memadai dan keterlambatan dalam pengajuan *Suspicious Activity Reports (SARs)*, yang seharusnya menjadi bagian penting dalam sistem deteksi aktivitas ilegal.

Sebagai bagian dari penyelesaian, Block akan bekerja sama dengan pihak monitor independen untuk memperkuat kepatuhan terhadap regulasi *NYDFS*, langkah tersebut diambil guna mencegah terulangnya pelanggaran serupa dan memperbaiki sistem internal yang ada. Perusahaan ini juga pernah menyelesaikan kasus AML pada tahun 2025 dengan membayar denda sebesar \$80 juta. Ini menunjukkan adanya tantangan berulang dalam penguatan sistem kepatuhan di perusahaan fintech yang tumbuh cepat.¹⁵

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaturan teknologi Blockchain dalam sektor keuangan di Indonesia?
2. Bagaimana aspek hukum pemanfaatan teknologi Blockchain dalam sektor keuangan di Indonesia?

C. Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan penulisan ini yaitu menggunakan metode penelitian hukum normatif.

PEMBAHASAN

A. Pengaturan Teknologi Blockchain Dalam Sektor Keuangan di Indonesia

Adanya revolusi industri dan kemunculan teknologi-teknologi baru memungkinkan perubahan pola kerja pemerintah yang awalnya manual dan tradisional menjadi modern, simple,

of Economics and Business UBS, Vol. 13(2), 2024, Hal. 567

¹⁵ *Block, Ink. Didenda \$40 juta! Cash App Tersandung Kasus AML*, https://indodax.com/academy/block-didenda-cash-app-aml/?fbclid=PAY2xjawJlwuhleHRuA2FlbQIxMQABp_PmHxjrLXaivEJxFdw0ga3dr_ir2VP_sus477iBHe7PbD4zAMZFcPVDCJa0_aem_8uv-PI5tmWi_POMFhJ2MIQ, diakses pada Jumat, 11 April 2025 pukul 19.50 WITA

cepat dan lebih efisien.¹⁶ Pasar keuangan tradisional telah menjadi landasan utama bagi aktivitas keuangan global selama bertahun-tahun, namun semakin meningkatnya kompleksitas serta kebutuhan akan transparansi dan keamanan telah mendorong perkembangan pasar keuangan berbasis *blockchain*.¹⁷ Pasar keuangan berbasis *blockchain* tidak hanya mencakup perdagangan aset kripto, tetapi juga berkembang untuk mencakup sektor keuangan lainnya seperti perbankan, asuransi, dan manajemen aset.¹⁸

Perkembangan teknologi *blockchain* telah membawa aset kripto, seperti Bitcoin dan Ethereum, ke dalam dunia keuangan. Aset kripto menawarkan cara alternatif untuk berinvestasi dan bertindak sebagai bentuk pembayaran digital. Teknologi *blockchain* juga menjadi dasar bagi platform keuangan terdesentralisasi yang memungkinkan transaksi keuangan tanpa perantara sentral. *Smart contract*, yang merupakan kode otomatis yang dieksekusi ketika kondisi tertentu terpenuhi, memungkinkan proses transaksi yang aman dan transparan.

Blockchain pada dasarnya menjadi alternatif pencatatan yang lebih inovatif dibandingkan dengan proses tradisional. Dengan pencatatan berbasis blockchain, tujuannya adalah untuk melindungi sistem pencatatan dari penipuan, korupsi, serta gangguan lainnya, yang pada gilirannya akan meningkatkan akurasi dan keandalan sistem tradisional. Teknologi Blockchain di Indonesia saat ini mulai perlana - lahan diimplementasikan, sebagai contoh adalah penerapan e-meterai dan QR Code Indonesian Standard (QRIS). Teknologi ini pada dasarnya merupakan suatu buku besar yang terdesentralisasi, sehingga hanya satu buku besar dan tidak memerlukan rekonsiliasi lagi, hal ini akan menghemat biaya dan tanpa perlu menghabiskan biaya yang besar bagi suatu bisnis. Pemanfaatan blockchain akan menghapus ketidakpastian di mana blockchain ini diimplementasikan, dan memberikan kepercayaan yang lebih besar dalam suatu keputusan. Untuk akuntan, menggunakan blockchain memberikan kejelasan atas kepemilikan asset dan keberadaan kewajiban, dan secara drastic dapat meningkatkan efisiensi.¹⁹

¹⁶ Ilma Fitri Azmi., Alih Aji Nugroho., *Sistem anti-korupsi 4.0: Adopsi teknologi blockchain di sektor publik*, Jurnal Antikorupsi, Vol. 9(1), 2023, Hal. 93

¹⁷ Nuraini, *ANALISIS PERBANDINGAN EFIENSI PASAR KEUANGAN TRADISIONAL DAN PASAR KEUANGAN BERBASIS BLOCKCHAIN: IMPLIKASI UNTUK TRANSPARANSI DAN KEAMANAN INVESTASI*, Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah, Vol. 2(2), 2024, Hal. 266

¹⁸ *Ibid*, Hal. 267

¹⁹ *Ibid* Hal.105

Blockchain juga memungkinkan transparansi yang tinggi karena setiap transaksi dicatat secara terbuka dan tidak dapat diubah, sehingga meminimalkan risiko kecurangan dan manipulasi data.²⁰ Pemanfaatan teknologi blockchain di Indonesia mengalami pertumbuhan signifikan dalam lima tahun terakhir, termasuk industri keuangan. Dalam sektor keuangan, teknologi blockchain telah menjadi dasar bagi banyaknya inovasi baru, termasuk mata uang digital dan platform *fintech* yang inovatif. Oleh karena itu, dengan potensi transformasinya yang luas, banyak perusahaan dan organisasi sedang mencari cara untuk memanfaatkan teknologi blockchain guna meningkatkan efisiensi, keamanan, dan inovasi dalam berbagai aspek kehidupan dan bisnis, termasuk dalam pengelolaan keuangan. Penggunaan teknologi blockchain dalam pengelolaan keuangan perusahaan *fintech* memiliki dampak yang signifikan. Teknologi ini memungkinkan terjadinya transaksi keuangan yang lebih cepat, efisien, dan aman tanpa melibatkan pihak ketiga, mengakibatkan pengurangan biaya administratif dan risiko penipuan.²¹

Terdapat berbagai tantangan yang dihadapi pada sektor keuangan di Indonesia, tantangan yang banyak dihadapi berupa tantangan dalam transparansi dan kepercayaan, terutama pada era digital ini.²² Penerapan regulasi teknologi blockchain di Indonesia lebih dari sekadar inovasi teknologi, ini adalah langkah strategis untuk meningkatkan infrastruktur hukum yang berkaitan dengan transaksi kontrak. Oleh karena itu, hal ini akan memperkuat kepercayaan masyarakat terhadap proses transaksi, memberikan kepastian hukum, dan mengurangi risiko dalam penyelesaian sengketa. Regulasi terhadap teknologi *blockchain* dalam sistem keuangan Indonesia menunjukkan arah yang semakin integratif, seiring dengan meningkatnya adopsi *blockchain* dalam berbagai model bisnis keuangan digital serta pengakuan eksplisit terhadap teknologi ini yang dapat ditemukan dalam beberapa regulasi utama.²³

²⁰ Arnanadi Chairunnas, dkk., *Teknologi Blockchain dalam Transformasi Keuangan dan Perbankan: Potensi dan Tantangan*, Journal of Economic Education and Entrepreneurship Studies, Vol. 5 No. 2, 2024, Hal. 359

²¹ *Ibid* Hal.566

²² Wilson, dkk., *Analisis Implementasi Teknologi Blockchain dalam meningkatkan Transparansi dan Kepercayaan di Sektor Keuangan di Indonesia*, Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2(4), 2024, Hal. 10

²³ Siti Azijah Alisia, Abdul Halim Barkatullah., *Legalitas Bitcoin dan Teknologi Blockchain Dalam Sistem Keuangan Indonesia: Analisis Tatatan Hukum*, Jurnal Ilmu Sosial & Hukum, Vol. 3(3), 2025, Hal. 2859

Pertama, Undang-undang Nomor 11 Tahun 2008 jo. UU Nomor 19 Tahun 2016 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) mengakui dokumen elektronik sebagai alat bukti hukum yang sah (Pasal 5), serta mewajibkan penyelenggara sistem elektronik untuk menjaga keamanan dan integritas sistem (Pasal 15), yang substansial mencakup sistem *blockchain* yang tidak dapat diubah (*immutable*) dan terdesentralisasi. Kedua, Undang-undang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan (UU P2SK) memperluas cakupan kewenangan Otoritas Jasa Keuangan untuk mengatur dan mengawasi aktivitas keuangan digital berbasis teknologi *blockchain*, sebagaimana tercantum dalam Pasal 213 ayat (1) huruf i, menjadikan *blockchain* sebagai bagian dari infrastruktur strategis sektor keuangan digital. Ketiga, Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko mengklasifikasikan teknologi *blockchain* sebagai teknologi strategis nasional, dan menetapkan bahwa usaha non-keuangan berbasis *blockchain* hanya memerlukan NIB dan sertifikat standar. Terakhir, POJK Nomor 27 Tahun 2023 tentang Inovasi Teknologi Sektor Keuangan (ITSK) secara teknis mengatur penggunaan *blockchain* dalam model bisnis keuangan inovatif seperti *digital lending*, *smart contract*, *tokenisasi aset*, dan *crowdfunding*, serta memperkenalkan mekanisme *regulatory sandbox* untuk menguji kelayakan entitas *blockchain* secara eksperimental.²⁴

Dalam Pasal 4 ayat (2) Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi menyatakan bahwa “Data Pribadi yang bersifat spesifik meliputi : data dan informasi kesehatan, data biometrik, data genetika, catatan kejahatan, data anak, data keuangan pribadi, dan/atau data lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.”²⁵ Oleh karena itu, pembekuan TDPSE pada layanan *Worldcoin* dan *WorldID* oleh Komdigi merupakan langkah penting untuk melindungi data pribadi masyarakat Indonesia. Langkah ini dilakukan untuk mengamankan ruang digital nasional sebagaimana diwajibkan dalam peraturan perundang-undangan, yakni Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik dan Peraturan Menteri Kominfo Nomor 10 Tahun 2021 tentang

Penyelenggara Sistem Elektronik Lingkup Privat.²⁶

Dengan perkembangan globalisasi, dunia digital berkembang pesat, dan globalisasi berdampak pada semua aspek kehidupan masyarakat. Aktivitas jual beli tidak lagi hanya bertumpu pada transaksi konvensional dengan mempergunakan uang secara nyata namun juga memberikan peluang dipergunakannya mata uang virtual. Namun mata uang secara global kini tengah berkembang pesat didukung oleh aspek pasar dan minat dari masyarakat atas pemanfaatan mata uang yang tidak hanya bertumpu pada transaksi nyata namun juga dalam bentuk mata uang virtual yang diperdagangkan pada bursa saham secara online. Kemunculan berbagai mata uang virtual bertalian erat dengan dengan perkembangan internet dan *financial technology* atau *fintech*. *Fintech* menghadirkan suatu bentuk keuangan secara virtual yang memberikan pengalaman memiliki mata uang virtual melalui perdagangan asset mata uang kripto atau yang biasa disebut *cryptocurrency*. *Cryptocurrency* berbentuk data elektronik sehingga biasanya tidak memiliki bentuk fisik seperti uang.²⁷

Sebelum Bank Indonesia mendorong pengembangan mata uang elektronik nasional, Bank Indonesia memandang mata uang kripto sebagai sesuatu yang ilegal karena kekhawatiran akan potensinya mengganggu stabilitas keuangan nasional, sebagaimana dituangkan dalam Peraturan Bank Indonesia Nomor 20/6/PBI/2018 tentang Mata Uang Elektronik,²⁸ sekarang diganti menjadi Peraturan Bank Indonesia Nomor 23/6/PBI/2021 tentang Penyelenggara Jasa Pembayaran (PJP). Dalam Pasal 1 ayat 1 Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang mata uang menyatakan bahwa “Mata Uang adalah uang yang dikeluarkan oleh Negara Kesatuan Republik Indonesia yang selanjutnya disebut Rupiah”²⁹, termasuk uang kertas dan uang logamnya. Secara eksplisit UU tersebut melarang penggunaan *cryptocurrency* seperti *Bitcoin*, sebagai alat pembayaran di Indonesia.

Dalam Peraturan Menteri Pedagangan Nomor 99 Tahun 2018 tentang kebijakan umum penyelenggaraan perdagangan berjangka aset

²⁶ Pembekuan *Worldcoin*, *WorldID* Dan Upaya Melindungi Data Pribadi Rakyat, <https://www.komdigi.go.id/berita/artikel/detail/pembekuan-worldcoin-worldid-dan-upaya-melindungi-data-pribadi-rakyat>, Jumat, 15 Agustus 2025, 01.44 WITA

²⁷ Komang Indra Dewangga Putra, I Made Dedy Priyanto., *Perlindungan Hukum Pelanggan Aset Kripto Dalam Transaksi Elektronik Cryptocurrency Di Indonesia*, Jurnal Kertha Semaya, Vol. 12(9), 2024, Hal. 2160

²⁸ *Ibid.*

²⁹ Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang

²⁴ *Ibid.*

²⁵ Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi

kripto (*crypto asset*) menyatakan bahwa “Aset Kripto (*Crypto Asset*) ditetapkan sebagai komoditi yang dapat dijadikan Subjek Kontrak Berjangka yang diperdagangkan di Bursa Berjangka” selanjutnya “Pengaturan lebih lanjut mengenai penetapan Aset Kripto (*Crypto Asset*) sebagai komoditi yang dapat dijadikan Subjek Kontrak Berjangka yang diperdagangkan di Bursa Berjangka, pembinaan, pengawasan, dan pengembangannya ditetapkan oleh Kepala Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi.”³⁰

Namun *cryptocurrency* mulai diakui di Indonesia, dengan adanya Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Nomor 5 Tahun 2019 tentang Ketentuan Teknis Penyelenggaraan Pasar Fisik Aset Kripto di Bursa Berjangka, yang menjadikan payung hukum bagi pengguna *bitcoin* dapat diperdagangkan sebagai aset kripto hanya di bursa berjangka di Indonesia.³¹ Dalam Pasal 1 angka 7 menyatakan bahwa ”Aset Kripto (*Crypto Asset*) yang selanjutnya disebut Aset Kripto adalah komoditi tidak berwujud yang berbentuk digital aset, menggunakan kriptografi, jaringan *peer-to-peer*, dan buku besar yang terdistribusi, untuk mengatur penciptaan unit baru, memverifikasi transaksi, dan mengamankan transaksi tanpa campur tangan pihak lain.”³² Dalam Pasal 2 memberikan penegasan atas aspek yang harus diperhatikan dalam penyelenggaraan perdagangan aset kripto yakni salah satunya adalah memberikan kepastian dan perlindungan hukum bagi pelanggan aset kripto.³³

Pada aspek transaksi online *Cryptocurrency* diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. Pada UU ITE berfokus pada pengaturan atas seluruh aktivitas transaksi elektronik di dunia maya secara umum. Transaksi elektronik dalam UU ITE diatur pada Pasal 1 angka 2 yang mengatur kedudukan transaksi elektronik sebagai suatu perbuatan hukum di dunia maya yang dinyatakan sebagai

suatu perbuatan yang nyata, sehingga setiap aktivitas yang ada di dunia maya akan tetap memerlukan suatu peraturan hukum yang nyata dan diawasi penuh oleh lembaga berwenang.³⁴

Pengaturan blockchain dan transaksi elektronik berbasis *cryptocurrency* sangat bervariasi antarnegara, dipengaruhi oleh kebutuhan ekonomi, stabilitas sistem keuangan, serta kesiapan infrastruktur digital dan literasi masyarakat. Indonesia menerapkan pendekatan kehati-hatian dengan menolak *cryptocurrency* sebagai alat pembayaran, namun tetap mengatur perdagangan aset kripto melalui Bappebti. Pendekatan dualistik ini bertujuan menjaga stabilitas moneter sekaligus membuka ruang inovasi di sektor aset digital. Kendati demikian, fragmentasi kewenangan antara BI, OJK, Bappebti, dan Kemenkeu menyebabkan kepastian regulasi belum optimal, sehingga menimbulkan beban kepatuhan tinggi bagi industri. Berbeda dengan Indonesia, Singapura menjadi contoh yurisdiksi yang paling kondusif bagi pengembangan blockchain. Dengan *Payment Services Act (PSA)* dan prinsip “regulate the service, not the technology,” regulasi dirancang terpusat dan berbasis aktivitas. Kerangka ini memungkinkan pemanfaatan blockchain dalam sistem pembayaran modern, di bawah pengawasan ketat MAS terkait perlindungan konsumen dan pencegahan pencucian uang. Pendekatan progresif ini menjadikan Singapura pusat regional bagi perusahaan aset digital. Sementara itu, El Salvador menunjukkan model ekstrem melalui kebijakan menjadikan Bitcoin sebagai legal tender. Pembahasan menyoroti berbagai risiko makroekonomi yang muncul, seperti volatilitas harga, ketidaksiapan infrastruktur, dan rendahnya literasi digital. Pengalaman negara ini menegaskan bahwa adopsi kripto sebagai mata uang nasional memerlukan dukungan institusional dan mitigasi risiko yang kuat untuk menghindari dampak negatif terhadap stabilitas fiskal. Adapun, Amerika Serikat menghadirkan kompleksitas regulatif karena menggunakan pendekatan berbasis lembaga tanpa undang-undang terpadu mengenai aset kripto. SEC, CFTC, FinCEN, IRS, dan regulator negara bagian menjalankan otoritas masing-masing, menciptakan kerangka yang terfragmentasi. Hal ini memunculkan ketidakpastian mengenai klasifikasi token, walaupun tetap menempatkan perlindungan investor sebagai prioritas. Model ini memungkinkan ekosistem inovatif berkembang,

³⁰ Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 99 Tahun 2018 tentang Kebijakan Umum Penyelenggaraan Perdagangan Berjangka Aset Kripto (*Crypto Asset*)

³¹ Komang Indra Dewangga Putra, I Made Dedy Priyanto., *Perlindungan Hukum Pelanggan Aset Kripto Dalam Transaksi Elektronik Cryptocurrency Di Indonesia*, Jurnal Kertha Semaya, Vol. 12(9), 2024, Hal. 2163

³² Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti) Nomor 5 tahun 2019 tentang Ketentuan Teknis Penyelenggaraan Pasar Fisik Aset Kripto (*Crypto Asset*) di Bursa Berjangka, https://bappebti.go.id/pl/sk_kep_kepala_bappebti/detail/5205

³³ Komang Indra Dewangga Putra, I Made Dedy Priyanto, lo.cit., Hal. 2163

³⁴ *Ibid.* Hal. 2164

namun dengan regulasi yang relatif ketat dan kurang ramah bagi inovasi skala kecil.

Secara komparatif, negara dengan pendekatan regulasi terpusat seperti Singapura menunjukkan kepastian hukum lebih tinggi dan iklim inovasi yang lebih matang, sedangkan pendekatan terfragmentasi di Indonesia dan AS menghadirkan tantangan koordinasi. Pengalaman El Salvador menekankan risiko adopsi ekstrem cryptocurrency. Berdasarkan analisis tersebut, pembahasan merekomendasikan Indonesia untuk mengadopsi model hibrida: mempertahankan larangan cryptocurrency sebagai alat pembayaran, namun membangun sistem perizinan terpusat yang lebih terintegrasi. Pendekatan ini diharapkan dapat memperkuat kepastian hukum, menurunkan beban kepatuhan, dan mendorong daya saing industri aset digital di tingkat global.³⁵

Perkembangan teknologi digital telah mengubah struktur sistem pembayaran modern melalui kemunculan uang digital yang menawarkan alternatif terhadap uang konvensional. Dari sisi bentuk dan media penyimpanan, uang konvensional bersifat fisik berupa kertas dan logam, sedangkan uang digital tidak memiliki bentuk fisik karena tersimpan dalam aplikasi atau server sebagai data elektronik. Karakter ini membuat uang digital lebih praktis dan dapat digunakan kapan saja melalui perangkat digital. Pada aspek regulasi, uang konvensional berada sepenuhnya dalam pengawasan Bank Indonesia sebagai otoritas moneter. Sebaliknya, uang digital memiliki struktur pengawasan yang lebih kompleks karena melibatkan Bank Indonesia dan Otoritas Jasa Keuangan, sehingga koordinasi antar lembaga menjadi isu penting dalam memastikan keamanan dan stabilitas sistem pembayaran digital.³⁶

B. Aspek Hukum Pemanfaatan Teknologi Blockchain dalam Sektor Keuangan di Indonesia

Dengan meningkatnya penggunaan internet dan perangkat digital, kebutuhan akan transaksi yang cepat, aman, dan efisien semakin mendesak. Munculnya teknologi *blockchain* telah memberikan solusi untuk tantangan ini, menawarkan sistem terdesentralisasi yang dapat mengurangi ketergantungan pada lembaga

³⁵ Bank Indonesia, *PBI No. 20/6/PBI/2018 tentang Uang Elektronik*.

³⁶ Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1999 tentang Bank Indonesia; Peraturan OJK tentang Penyelenggara Sistem Pembayaran.

keuangan tradisional. Sifat desentralisasi dari *blockchain* memungkinkan setiap pengguna untuk berpartisipasi dalam jaringan tanpa perlu mengandalkan otoritas pusat. Ini tidak hanya meningkatkan keamanan transaksi tetapi juga menciptakan transparansi yang lebih besar.³⁷

Cryptocurrency telah menjadi salah satu instrumen investasi modern yang menarik perhatian bak investor individu maupun institusi. Peran *cryptocurrency* dalam investasi tidak hanya terbatas pada diversifikasi portofolio, tetapi juga berfungsi sebagai aset yang berpotensi melindungi nilai dari inflasi.³⁸ *Cryptocurrency* memiliki potensi besar untuk mengubah cara manusia memandang uang dan melakukan transaksi. Dengan teknologi *blockchain* yang mendasarinya, *cryptocurrency* menawarkan transparansi, efisien, dan inklusi yang lebih besar dalam sistem keuangan.³⁹

1. Central Bank Digital Currency (CBDC) di Indonesia

Di Indonesia uang yang diakui untuk melakukan kegiatan ekonomi yaitu uang rupiah. Namun seiring perkembangan teknologi dan informasi semakin banyak bentuk dari uang yang dapat digunakan untuk melakukan transaksi, salah satunya uang elektronik bahkan sudah ada juga mata uang digital.⁴⁰ Untuk tetap menyesuaikan dengan perkembangan jaman Bank Sentral pun menyesuaikan dengan adanya perkembangan teknologi yang diadopsi melalui hadirnya mata uang digital Indonesia yang menggunakan teknologi *blockchain* dan kini menghadapi tantangan baru dalam penyesuaianya menghadapi kemajuan teknologi tersebut yaitu mengawasi dan mengatur penggunaan teknologi *blockchain*, terutama sehubungan dengan implementasi *Central Bank Digital Currency* (CBDC) atau yang dikenal sebagai Rupiah Digital. Namun, keberadaannya menantang konsep konvensional tentang definisi mata uang dan sistem pembayaran yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang.⁴¹

³⁷ Yuli Destriani Sirait, *Blockchain dalam Dunia Keuangan: Teknologi Desentralisasi untuk Transaksi Aman*, Circle Archive, Vol. 1(6), 2024. Hal. 2

³⁸ Mohamad Yusak Anshori, Irwan Adi Ekaputra, *Crypto and Beyond: Pengantar Manajemen Keuangan Masa Depan*, (Depok, Jawa Barat, UI Publishing, 2025), Hal. 39

³⁹ *Ibid.* Hal. 36

⁴⁰ Rafli Fadilah Muhammad, Rianda Dirkareshza., *Legalitas Penerapan Central Bank Digital Currency (CBDC) di Indonesia*, *Jurnal USM Law Review*, Vol. 6(3), 2023, Hal. 917

⁴¹ Violeta Michiko Kawengian, *Tinjauan Hukum Peran Bank Sentral Terhadap Penggunaan Teknologi Blockchain*

Ada beberapa keunggulan dan kekurangan dari CBDC, yaitu:⁴²

Keunggulan dari CBDC

- a. diterima secara global, terpercaya, dan bersifat inklusif;
- b. dapat digunakan sebagai uang tunai yang lebih stabil, termasuk uang elektronik;
- c. dapat digunakan untuk implementasi kebijakan fiskal dan moneter tertentu;
- d. pengawasan yang lebih besar, lebih mudah dilacak sebagai upaya mencegah kejahatan dalam sistem keuangan

Kelemahan dari CBDC

- a. fungsi intermediasi perbankan justru bisa berkurang karena biaya pendanaan yang bertambah serta adanya kemungkinan terjadi volatilitas;
- b. terjadinya persaingan dominansi mata uang baru (*currency cold wars*) dan persaingan di dunia global;
- c. terjadinya kompetisi pembayaran dan kekhawatiran akan keamanan data pribadi;
- d. data pribadi yang tidak dapat dipastikan keasliannya (*anonimitas*) dan kerahasiaan data pribadi yang dikhawatirkan bocor.

Dari sisi moneter, adanya uang digital dapat mendukung stabilitas sistem keuangan, termasuk pengurangan lalu lintas uang untuk kejadian *money laundering* dan pendanaan terorisme. Dari sisi fiskal, perluasan basis pembayar pajak dan kemudahan dalam penyaluran dana bantuan pemerintah. Dari sisi aturan, saat ini setiap negara memberikan pendekatan yang berbeda-beda terkait perkembangan uang digital dan rencana penerbitan CBDC.⁴³

Kehadiran *Bitcoin* dalam alat pembayaran non-tunai berpotensi menggantikan mata uang suatu negara. Langkah Indonesia untuk meminimalisir hal tersebut dengan mengembangkan *Central Bank Digital Currency* (CBDC). Kertas putih dan konsultatif adalah implementasi CBDC dalam bentuk mata uang Rupiah Digital. Aksi ini dikenal dengan nama “Project Garuda” yang bertujuan untuk menjajaki CBDC agar dapat diterapkan di Indonesia dalam bentuk mata uang Rupiah Digital.⁴⁴

Dalam *Transaksi Keuangan Di Indonesia*, E-Journal Unsrat, Vol. 14(2), 2024. Hal.

⁴² Uang Digital Bank Digital dan Kebijakan Moneter, https://klc2.kemenkeu.go.id/document/2021/10/6/1633497572613vdx/eri_hariyanto_uang_digital_bank_sentral_dan_kebijakan_moneter.pdf, Selasa, 19 Agustus 2025, 00.05 WITA

⁴³ *Ibid.*

⁴⁴ Ayup Suran Ningsih dll, *Realizing The Importance of Rupiah Digital To Achieve Economic Growth In Sustainable Development Goals*, <https://www.atlantis-press.com/Proceedings/ijcah-24/126008468>, 2025, Hal. 1353

Poyek Garuda merupakan sebuah inisiatif yang memanyungi eksplorasi desain *Central Bank Digital Currency* (CBDC) Indonesia yang kemudian disebut Rupiah Digital. Bank Indonesia menerbitkan *White Paper* terkait pengembangan Rupiah Digital pada 30 November 2022. *White Paper* tersebut menjelaskan konfigurasi desain Rupiah Digital yang terintegrasi dari end-to-end, fitur desain Rupiah Digital yang memungkinkan pengembangan model bisnis baru, arsitektur teknologi Rupiah Digital, serta dukungan perangkat regulasi dan kebijakan terhadap implementasi desain Rupiah Digital. Selanjutnya Bank Indonesia menerbitkan *Consultative Paper* Tahap I berjudul “Proyek Garuda: *Wholesale Rupiah Digital Cash Ledger*” pada 31 Januari 2023 sebagai tindak lanjut dari penerbitan *White Paper* Proyek Garuda⁴⁵

Consultative Paper tersebut menjelaskan tentang desain pengembangan Rupiah Digital tahap *immediate state*, yaitu *wholesale Rupiah Digital cash ledger* meliputi pengenalan teknologi dan fungsi dasar seperti penerbitan, pemusnahan dan transfer dana serta akan membahas dampak dari penerbitan Rupiah Digital pada sistem pembayaran, stabilitas keuangan dan moneter. Sebagai bagian dari rangkaian eksplorasi Rupiah Digital dalam naungan Proyek Garuda, Bank Indonesia telah menyelesaikan *proof of concept* (PoC) tahap pertama (*immediate state*), yang ditandai dengan penerbitan Laporan PoC “Proyek Garuda: *Wholesale Rupiah Digital Cash Ledger*” pada 13 Desember 2024. PoC merupakan upaya untuk menguji penggunaan teknologi yang tepat dalam memenuhi kebutuhan desain Rupiah Digital. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan 2 (dua) *platform* teknologi potensial berbasis *distributed ledger technology* untuk mendukung model bisnis Rupiah Digital, terutama proses penerbitan, pemusnahan, dan transfer.⁴⁶

Upaya pemerintah dalam mendukung keberadaan mata uang digital ini dengan mengesahkan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan (UU P2SK). Regulasi ini digunakan untuk memperkuat peredaran mata uang digital agar memiliki status hukum yang sah sebagai mata uang dan dibuat oleh pemerintah untuk memudahkan segala proses transaksi. Status hukum mata uang digital harus diterima oleh

<https://www.bi.go.id/id/rupiah/digital-rupiah/default.aspx>, Rabu, 20 Agustus 2025, 22.07 WITA

⁴⁵ *Ibid.*

masing-masing pihak, jika tidak, bank sentral sebagai penerbit mata uang digital yang mengadopsi *Central Bank Digital Currency* (CBDC) akan menghadapi tantangan banik dari aspek hukum maupun politik. Mata uang digital di Indonesia disebut dengan Rupiah Digital yang tercantum dalam UU P2SK. Definisi rupiah digital menurut UU P2SK adalah mata uang rupiah digital yang diterbitkan oleh Bank Indonesia yang memiliki kewajiban moneter dalam negeri.⁴⁷

Rupiah digital memiliki fungsi yang telah diatur dalam peraturan ini, antar lain fungsi sebagai alat pembayaran yang sah di wilayah Indonesia yang sama fungsinya dengan mata uang, sebagai alat tukar yang sah, dan sebagai *store of value* atau alat penyimpanan nilai. Penggunaan rupiah digital memiliki dasar yang sama dengan penggunaan uang kartal pada umumnya dan dikonversi menjadi digital. Ketentuan dalam UU P2SK mengenai rupiah digital diakui secara hukum sebagai salah satu bentuk mata uang di Indonesia, namun sesuai dengan ketentuan Pasal 14A ayat (5) menyatakan bahwa penerbitan rupiah digital diatur lebih lanjut dalam Peraturan Bank Indonesia.⁴⁸

Untuk pengelolaan rupiah digital, ketentuannya diatur dalam pasal 14A, dalam pasal ini dijelaskan bahwa tahap pengelolaan rupiah digital yang sangat sederhana hanya melalui tahap perencanaan, kemudian tahap penerbitan dan pengedaran, dan pada akhirnya masuk ke tahap kewirausahaan. Pada tahap pencetakan, BUMN dapat berkontribusi dalam pelaksanaan pencetakan uang rupiah. Selain itu, tahap pengeluaran, pencabutan, dan penarikan dilakukan oleh Bank Indonesia sebagai lembaga tunggal yang memiliki kewenangan untuk melakukan tindakan tersebut.⁴⁹

Dalam perkembangannya masih banyak yang belum dapat membedakan uang elektronik dan uang digital. Peraturan BI Nomor 20/6/PBI/2018 dapat dijadikan rujukan mengenai uang elektronik. Pada peraturan tersebut disebutkan komponen dari uang elektronik yaitu : dikeluarkan berdasarkan nilai nominal uang yang diberikan kepada penerbit, lalu nilai nominal disimpan dalam bentuk elektronik, yang selanjutnya nilai nominal tersebut dapat disimpan dalam server atau *chip*, dan nilai nominal elektronik yang disimpan oleh penerbit bukan merupakan sebagai simpanan sesuai dengan ketentuan UU Perbankan. Sedangkan, uang digital adalah bentuk mata uang yang berdiri sendiri,

termasuk di dalamnya uang kripto dan mata uang digital yang diterbitkan oleh bank sentral (CBDC).⁵⁰

Meskipun, CBDC dan mata uang kripto merupakan uang digital, namun terdapat perbedaan diantara keduanya. Dari segi teknologi, CBDC menggunakan teknologi *blockchain private*, sedangkan mata uang kripto seperti *bticoin* menggunakan teknologi *blockchain public*. Dalam *blockchain private* ketika ingin melihat riwayat transaksi maka diperlukan izin dari pemilik jaringan untuk dapat bergabung dengan jaringan atau melihat riwayat transaksi dalam hal ini akses hanya dapat diberikan oleh Bank Indonesia terkait penggunaan teknologi *blockchain private* CBDC, sedangkan *blockchain public* sifatnya adalah tidak ada pihak ketiga dan transparan karena informasi transaksi dapat diakses secara langsung tanpa memerlukan izin dari pihak ketiga. Dari sisi penerbitan mata uang digital rupiah atau CBDC, Bank Indonesia merupakan otoritas tunggal yang berwenang menerbitkannya, sementara uang kripto dapat diterbitkan oleh pihak swasta yang harganya dapat berfluktuasi tajam mengacu pada *supply and demand*.⁵¹

Di sisi lain, penggunaan mata uang digital bank sentral dianggap lebih aman karena uang yang diterbitkan merupakan mata uang resmi rupiah yang diautr oleh undang-undang hanya saja dalam bentuk digital. Peran Bank Indonesia dianggap penting dalam penerbitan rupiah digital karena dalam penerbitannya Bank Indonesia dapat memperkirakan dampak terhadap stabilitas moneter, inflasi, nilai tukar maupun hal-hal yang berkaitan dengan ekonomi makro maupun mikro, berbeda dengan mata uang digital kripto yang perbedaannya termasuk besaran harganya diserahkan ke mekanisme pasar yang tentunya sangat rentan apabila dijadikan sebagai alat pembayaran. Meskipun uang kripto dapat dikategorikan sebagai mata uang digital secara definisi, namun secara regulasi di Indonesia mata uang digital kripto tidak dapat dikategorikan sebagai mata uang digital melainkan sebagai aset perdagangan berjangka komoditi sebagaimana termuat dalam Permendag Nomor 99 Tahun 2018.⁵²

2. *Central Bank Digital Currency (CBDC) di Negara lain*

⁵⁰ Rafli Fadilah Muhammad, Rianda Dirkareshza., *Legalitas Penerapan Central Bank Digital Currency (CBDC) di Indonesia*, Jurnal USM Law Review, Vol. 6(3), 2023, Hal. 917

⁵¹ *Ibid.* Hal. 918

⁵² *Ibid.* Hal. 919

⁴⁷ Ayup Suran Ningsih dll, op.cit., Hal. 1355

⁴⁸ *Ibid.* Hal. 1356

⁴⁹ *Ibid.*

Digital Currency adalah bentuk uang digital yang hanya tersedia dalam format elektronik dan tidak memiliki bentuk fisik seperti koin atau uang kertas. Penggunaan *digital currency* telah mendorong inovasi dalam sistem keuangan digital global, termasuk integrasi dengan teknologi kontrak pintar (*smart contract*) yang memungkinkan otomatisasi berbagai transaksi. *Digital Currency* memberikan peluang bagi negara berkembang untuk meningkatkan inklusi keuangan dengan menjangkau populasi yang tidak memiliki akses ke perbankan konvensional. Namun, tantangan seperti regulasi, volatilitas nilai, serta ancaman keamanan siber menjadi perhatian utama dalam pengembangannya.⁵³

Central Bank Digital Currency (CBDC) adalah uang fiat digital yang diterbitkan oleh bank sentral guna memenuhi kebutuhan masyarakat pada sistem pembayaran terkini. *Central Bank Digital Currency* (CBDC) berpeluang mengubah sistem pembayaran dan pengelolaan ketidakpastian keuangan menggunakan teknologi berbasis *blockchain*. Melalui dukungan *blockchain*, CBDC akan mendorong kefektifan operasional bersamaan dengan menjaga privasi pengguna serta meminimalkan adanya biaya transaksi. CBDC berbeda dengan *cryptocurrency* seperti *bitcoin*, yang diperoleh dengan menambang dengan memecahkan kode matematika kompleks di komputer. CBDC yang digunakan secara terstruktur bisa mengatasi masalah berupa pelarian ke bank sentral saat terjadi krisis dan mendorong inklusi keuangan dengan pemberian akses yang lebih luas terhadap alat pembayaran resmi yang aman kepada orang-orang yang terdampak.⁵⁴

1. Nigeria

Penduduk Nigeria menganggap mata uang virtual dapat diandalkan sebagai lindung nilai terhadap inflasi dan depresiasi mata uang. Masyarakat Nigeria memandang e-Naira sebagai representasi tantangan yang dihadapi ekonomi terbesar di Afrika dan simbol ketidakpercayaan pada elit penguasa. Masyarakat tidak ingin privasi penggunaan uangnya diketahui oleh pihak manapun termasuk CBN.⁵⁵ Dari sisi regulasi Bank Sentral Nigeria memiliki kewenangan untuk menerapkan mata uang digital e-naira atau CBDC mengacu pada UU *Central Bank Nigeria* (CBN)

2007 dan UU Bank dan Institusi Keuangan (BOFIA) 2020. Pasal 19 Undang-Undang *Central Bank Nigeria* (CBN) menegaskan bahwa e-naira merupakan bentuk digital dari mata uang naira. Dari segi arsitektur e-naira didesain, diterbitkan, dan disimpan oleh CBN, lalu CBN mendistribusikan e-naira kepada institusi keuangan seperti bank umum dan perusahaan penyedia layanan transfer uang, yang nantinya bank dan perusahaan tersebut akan mendistribusikan e-naira kepada individu ataupun ritel.⁵⁶

2. Bahama

Bahama secara resmi telah meluncurkan CBDC yang disebut Sand Dollar pada tanggal 21 Oktober 2020. Peluncuran Sand Dollar ini menandai Bahama sebagai negara pertama di dunia yang mengimplementasikan CBDC secara nasional. Sand Dollar merupakan CBDC yang memiliki sistem terpusat yang diatur oleh bank sentral. Kelebihan utama dari penggunaan mata uang digital Sand Dollar yaitu proses distribusi yang lebih mudah terlebih Bahama merupakan negara kepulauan yang seringkali faktor geografi menjadi salah satu penghambat proses pendistribusian, sistem pembayaran menjadi lebih efisien, dan mencegah tindak pidana pencucian uang dan pemalsuan uang.⁵⁷

Dari segi regulasi Bank Sentral Bahama memiliki kewenangan untuk menerbitkan uang kertas, koin, dan uang digital mengacu pada Pasal 12 ayat (5) Undang-Undang Bank Sentral Bahama. Sebelum menggunakan mata uang digital, pemerintah Bahama telah melakukan survei di salah satu pulau di Bahama yakni Exuma. Hasil survei tersebut menunjukkan bahwa 93% dari penduduk memiliki akses ke rekening bank dasar, sebanyak 66% dari mereka menerima gaji melalui transfer, dan sekitar 15% menerima pembayaran pensiun. Selain itu survei tersebut juga menggambarkan tingkat penggunaan digital dan layanan perbankan online, sekitar 96% penduduk Exuma memiliki ponsel, dan sekitar 40% dari responden secara rutin melakukan pembayaran secara online.⁵⁸

3. Jamaika

Bank of Jamaica (BOJ) mengambil keputusan pada Mei 2020, sebagai bagian dari reformasi pembayaran ritel yang sedang berlangsung, untuk terjun ke inovasi digital yang dengan cepat menjadi ciri khas bank sentral

⁵³ Yunita Hangesti Putri, dkk., *Peluang Dan Risiko Central Bank Digital Currency: Panduan Berbasis Analisis Bibliometrik Untuk Pembuat Kebijakan*, Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis Mahasiswa, Vol. 5(2), 2024, Hal. 56

⁵⁴ *Ibid.* Hal. 57

⁵⁵ Hasan Junaidi, *Menyambut Kedatangan Rupiah Digital: Belajar dari China, India dan Nigeria*, Perpustakaan Riset BPK RI, Vol. 6(12), 2023, Hal. 53

⁵⁶ Rafli Fadilah Muhammad, Rianda Dirkareshza, loc.cit., Hal. 926

⁵⁷ *Ibid.* Hal. 923

⁵⁸ *Ibid.*

global. Baik CBDC maupun uang kertas dan koin fisik akan hadir berdampingan dalam ruang pembayaran. CBDC akan memiliki aspek-aspek utama uang, seperti halnya uang kertas dan koin, dengan satu-satunya perbedaan signifikan adalah CBDC merupakan alternatif uang tunai yang utamanya digunakan untuk transaksi, dan tidak akan menarik bunga ketika disimpan di rekening mana pun. Namun, seperti uang tunai, CBDC akan menjadi penyimpan nilai nominal, alat tukar, satu unit akun tunggal, dan standar pembayaran. CBDC yang akan diterbitkan oleh BOJ semata-mata untuk penggunaan domestik, dan Bank of Jamaica akan menggunakan model *hibrida* untuk menerbitkan CBDC. BOJ tidak hanya akan menerbitkan CBDC kepada bank komersial, tetapi juga kepada lembaga penyimpan dana lainnya – lembaga pembiayaan bangunan, bank dagang, dan penyedia layanan pembayaran resmi, yang semuanya berlisensi atau diberi otorisasi oleh BOJ.⁵⁹

Lembaga-lembaga ini akan mendistribusikan CBDC ke pasar ritel. Penerbitan dan distribusi CBDC akan terintegrasi penuh dengan infrastruktur pasar keuangan Bank Sentral, yaitu sistem JamClear® Real Time Gross Settlement (RTGS). Pendekatan ini tidak akan bersaing dengan simpanan di lembaga-lembaga penerima simpanan, melainkan akan memanfaatkan infrastruktur keuangan dan telekomunikasi yang sudah ada di negara tersebut. Pertimbangan dan prasyarat inilah yang membuat BOJ memilih opsi CBDC non-blockchain. Tidak digunakannya teknologi blockchain yang sering dikaitkan dengan CBDC bukan karena adanya kekhawatiran besar terhadap blockchain, melainkan karena BOJ sangat menyadari pentingnya memanfaatkan solusi teknologi yang dapat terintegrasi dengan infrastruktur pembayaran negara secara semulus mungkin. Oleh karena itu, solusi yang dipilih BOJ beradaptasi dengan teknologi tradisional yang mudah diintegrasikan dengan sistem RTGS Bank Sentral.⁶⁰

Cryptocurrency rentan terhadap aktivitas pencucian uang dan pendanaan terorisme karena sifatnya yang anonim, lintas batas, dan sulit untuk dilacak. Oleh karena itu, regulator perlu menetapkan aturan yang ketat terkait dengan identifikasi pengguna (*know your customer/KYC*), pemantauan transaksi, dan pelaporan transaksi mencurigakan.⁶¹

⁵⁹ A Primer on BOJ's Central Bank Digital Currency, <https://boj.org.jm/a-primer-on-bojs-central-bank-digital-currency/>, Selasa, 02 September 2025, 17.32 WITA.

⁶⁰ *Ibid.*

⁶¹ Nurshoim Ramadhan Putra, dkk., *Politik Hukum Teknologi Blockchain Indoensia Menuju Kerangka Hukum Yang*

Cryptocurrency dibuat menggunakan kriptografi yang kompleks, dengan tujuan agar uang virtual tidak dapat ditiru dan tidak mudah berpindah tangan kepada pihak yang tidak memiliki akses atau jaringan *cryptocurrency*. Selain itu transaksi melalui *cryptocurrency* yang berbasis digital dapat menjamin pengguna *cryptocurrency* untuk terhindar dari kasus pemalsuan mata uang. *Cryptocurrency* sebagai mata uang dalam transaksi digital, membawa tantangan baru dikarenakan sistemnya yang kompleks dan rumit untuk dimengerti serta terdapatnya celah regulasi dan potensi pemanfaatan *cryptocurrency* dalam tindak pidana.⁶²

Salah satu tindak pidana yang berpotensi memanfaatkan *cryptocurrency* adalah tindak pidana pencucian uang (TPPU), dimana terdapat modus mencuci uang (*money laundering*) menggunakan alat transaksi digital yang berbentuk *cryptocurrency* untuk menyamaran aset. Pencucian uang melalui uang virtual menjadi salah satu bentuk kejahatan dalam bidang *cyber* yang disebut sebagai *cyber laundering*. *Cyber laundering* adalah penggunaan transaksi elektronik berbasis digital sebagai bentuk menyamaran sumber dana atau aset ilegal. Permasalahan eksistensi *cryptocurrency* juga dikarenakan belum adanya aturan yang spesifik mengatur *cryptocurrency* dalam tindak pidana pencucian uang secara jelas.⁶³

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Undang – Undang Nomor 4 tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan (UU P2SK) merupakan landasan hukum yang menetapkan otoritas mana yang akan bertanggung jawab untuk mengatur blockchain dalam sektor keuangan. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2025 tentang Perizinan Berusaha Berbasis Risiko yang mengakui blockchain sebagai teknologi yang sah dan strategis. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 99 Tahun 2018 tentang Kebijakan Umum Penyelenggaraan Perdagangan Berjangka Aset Kripto yang secara resmi mengakui aset kripto sebagai komoditi dan dapat diperdagangkan di bursa berjangka. Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI) Nomor 5 Tahun 2019 tentang

Implementasi Inovasi Dan Adaptasi, Hukum Dinamika Ekselensia, Vol. 6(4), 2024, Hal. 214

⁶² Nadia Wulandari Rotty, dkk., *Pemanfaatan Cryptocurrency Dalam Tindak Pidana Pencucian Uang*, Jurnal Hukum Statuta, Vol.1(2), 2022, Hal. 138

⁶³ *Ibid.* Hal. 139

Ketentuan Teknis Penyelenggaraan pasar Fisik Aset Kripto di Bursa Berjangka yang menjelaskan aturan teknis bagaimana perdagangan aset kripto harus dilakukan agar dapat berjalan dengan aman, transparan, dan teratur. Undang – Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi menjadi aturan utama yang harus dipatuhi terhadap penggunaan teknologi blockchain untuk mengelola data pribadi. Untuk pengaturan blockchain dan transaksi elektronik berbasis cryptocurrency sangat bervariasi antarnegara, dipengaruhi oleh kebutuhan ekonomi, stabilitas sistem keuangan, serta kesiapan infrastruktur digital dan literasi masyarakat.

2. Pemanfaatan teknologi blockchain dalam sektor keuangan di Indonesia melalui Proyek Garuda. Indonesia mengambil pendekatan yang lebih berhati-hati dan terstruktur, berbeda dengan negara Jamaika, Nigeria, dan Bahama yang menjadi pelopor global yang telah meluncurkan CBDC mereka secara nasional. Indonesia fokus pada fase eksplorasi dan uji coba, terutama untuk grosir antarbank. Dengan Undang-Undang P2SK, memastikan bahwa Rupiah Digital dapat terintegrasi secara mulus dengan sistem keuangan yang ada, memberikan kepastian hukum dan menyamakan perlakuan CBDC dengan aset keuangan lainnya.

B. Saran

1. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital dan meningkatnya adopsi kripto di masyarakat, pemerintah perlu secara serius mempertimbangkan kemungkinan menjadikan *cryptocurrency* sebagai alat pembayaran yang sah. Sistem pembayaran berbasis blockchain harus dilengkapi dengan protokol keamanan yang ketat agar data dan dana pengguna terlindungi dari ancaman peretasan dan penipuan. Pemerintah diharapkan memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai cara kerja *cryptocurrency*, manfaat, risiko, dan tata cara penggunaannya secara aman agar masyarakat dapat menggunakan *cryptocurrency* dengan bijak dan tidak mudah terjebak dalam praktik penipuan.
2. Indonesia sebagai negara dengan ekonomi digital yang berkembang pesat, perlu mengkaji aspek hukum secara mendalam agar implementasi CBDCB berbasis blockchain dapat berjalan efektif, aman, dan sesuai dengan regulasi nasional. Indonesia harus memastikan bahwa aspek privasi dan

keamanan transaksi digital diatur secara ketat, mengingat blockchain bersifat transparan dan data transaksi dapat diakses secara publik.

DAFTAR PUSTAKA

Buku-Buku

- Mirza Adityaswara, *Meneropong Arah Sektor Keuangan*, Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan RI 2021
- Rasbin, dkk, *Peran Sektor Keuangan terhadap Perekenomian Indonesia*. P3DI Setjen DPR RI, Yogyakarta 2015
- Lukmanul Hakim, Recca Ayu Hapsari, *Finansial Technology Law*, CV. Adanu Abimata, Indramayu Jawa Barat 2020
- Alexander Sugiharto, Muhammad Yusuf Musa, *Blockchain & Cryptocurrency Dalam Perspektif Hukum di Indonesia dan Dunia*, Perkumpulan Kajian Hukum Terdesentralisasi Indonesia Legal Study For Crypto Asset And Blockchain, Jakarta Selatan 2020
- Muhammad Syahrum, *Pengantar Metodologi Penelitian Hukum Kajian Penelitian Normatif, Empiris, Penulisan Proposal, Laporan Skripsi dan Tesis*, DOTPLUS Publisher, Riau 2022
- H. Zainuddin Ali, *Metode Penelitian Hukum*, Sinar Grafika, Jakarta 2009
- Purnama Ramadani Silalahi, Chairina, *EKONOMI DIGITAL : Perkembangan Bisnis Digital, Pemasaran Digital, Ecommerce, Fintech Berbasis Syariah, dan Homoislamicus dalam Perilaku Konsumen*, CV. Merdeka Kreasi Group, Medan 2023
- Douglas Tjokrosetio, *The Complete Guide to Blockchain : Panduan Mudah dan Lengkap Untuk Pemula*, Tempo Inti Media pt, 2022
- Febby Mutiara Rahayu, *Mengenal Uang*, PT Bumi Aksara, Jakarta, 2023
- Dimas Agung Pangestu, *Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Transaksi Keuangan Syari'ah*, Yogyakarta:UII, 2023
- Tiar Lina Situngkir., dkk, *Bank dan Lembaga Keuangan Non Bank*, Pustaka Rumah Cinta, Magelang, 2022
- Dodi Setiawan, dkk., *Blockchain*, CV. Mega Press Nusantara, Jawa Barat, 2025
- Sri Marti Pramudena & Nora Azmin, *Financial Tehcnology*, Penerbit KBM Indonesia, Depok, 2025
- Yusuf Ferdy Hidayat, *Kebijakan El Salvador dalam Mengadopsi Bitcoin Sebagai Legal Tender Pada Tahun 2017-2021*, 2023

M. Bagus Salis Ma'arif, dkk., *Aset Kripto Dalam Hukum Waris Indonesia*, PT Nasya Expanding Management, Pekalongan Jawa Tengah, 2024

Mohamad Yusak Anshori & Irwan Adi Ekaputra, *Crypto and Beyond: Pengantar Manajemen Keuangan Masa Depan*, UI Publishing, Depok Jawa Barat, 2025

Peraturan Perundang-Undangan

Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan

Undang-Undang Nomor 27 tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi

Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang

Peraturan Bank Indonesia No. 19/12/PBI/2017 tentang Penyelenggaraan Teknologi Finansial Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 99 Tahun 2018 tentang Kebijakan Umum Penyelenggaraan Perdagangan Berjangka Aset Kripto (*Crypto Asset*)

Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti) Nomor 5 Tahun 2019 tentang Ketentuan Teknis Penyelenggaraan Pasar Fisik Aset Kripto (*Crypto Asset*) di Bursa Berjangka

Jurnal

Devin Aska Indrakusuma & Banatul Hayati, Analisis Pengaruh Perkembangan Indikator Sektor Keuangan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Selama Tahun 1980-2019. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, Vol. 3 No. 2, 2020.

Izzun Khoirun Nissa, Analisis Perkembangan Sektor Keuangan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Negara Islam. *Mamba'ul 'Ulum*, Vol. 17 No. 2, 2021.

Yati Nurhayati., Ifrani., M.Yasir Said., Metodologi Normatif dan Empiris dalam Perspektif Ilmu Hukum. *Jurnal Penegakan Hukum Indonesia*. Vol. 2 No. 1, 2021.

Fajri, K. F., & Urumsah, D., Crypto laundering prevention in Indonesia: The role of regulatory technology and financial intelligence unit, *Journal of Accounting and Invesment*, Vol. 25 No. 3, 2024.

Abdurakhman Alhakim & Tantimin, The Legal Status of Cryptocurrency and its Implications for Money Laundering in Indonesia, *Padjadjaran Journal of Law*, Vol. 11 No. 2, 2024

Ilma Fitri Azmi., Alih Aji Nugroho., Sistem anti-korupsi 4.0: Adopsi Teknologi Blockchain di

Sektor Publik, *Jurnal Antikorupsi*, Vol. 9 No. 1, 2023.

Wilson, dkk., Analisis Implementasi Teknologi Blockchain dalam meningkatkan Transparansi dan Kepercayaan di Sektor Keuangan di Indonesia, *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2 No. 4, 2024.

Arnanadi Chairunnas, dkk., Teknologi Blockchain dalam Transformasi Keuangan dan Perbankan : Potensi dan Tantangan, *Journal of Economic Education and Entrepreneurship Studies*, Vol. 5 No. 2, 2024.

Ira Ariati & Dudi Rudianto., Dampak Blockchain Dalam Manajemen Keuangan Pada Perusahaan Fintech, *Journal of Economics and Business*, Vol. 13(2), 2024

Septi Wulan Sari, Perkembangan Dan Pemikiran Uang Dari Masa Ke Masa, *AN-NISBAH*, Vol. 3(1), 2016

M. Aldo Dellano & Tajul Arifin, Perkembangan Digitalisasi Mata Uang Dari Perspektif Hadist Dan Hukum Di Indonesia, *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, Vol. 2(3), 2024

Rachmadi Usma, Karakteristik Uang Elektronik Dalam Sistem Pembayaran, *Yuridika*, Vol. 32(1), 2017

Decky Hendarsyah, Penggunaan Uang Elektronik Dan Uang Virtual Sebagai Pengganti Uang Tunai Di Indonesia, *IQTISHADUNA : Jurnal Ilmiah Ekonomi Kita*, Vol. 5(1), 2016

Muhammad Dzakki Abdurrohim, dkk., Analisis Yuridis Digital Currency (Mata Uang Digital) Dalam Perspektif Keuangan DI Indonesia, *Diponegoro Law Journal*, Vol. 8(1), 2019

Wina Paul, Pengembangan Uang Rupiah Digital Melalui Teknologi Blockchain, *Jurnal Al-Amar (JAA)*, Vol. 3(1), 2022

Alia Yofira Karunian, dkk., Mengurai Kerentanan Penyalahgunaan dan Penindakan Mata Uang Digital yang Terkait Dengan Tindak Pidana, *ICW-Indonesia Corruption Watch*, 2024

Nuraini, Analisis Perbandingan Efisiensi Pasar Keuangan Tradisional dan Pasar Keuangan Berbasis Blockchain: Implikasi Untuk Transparansi dan Keamanan Investasi, *Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, Vol. 2(2), 2024

Trinita Imelda Bandoso, dkk., Blockchain Technology: Bagaimana Menghadapinya? Dalam Perspektif Akuntansi, *Accounting Profession Journal (APAJI)*, Vol. 4(2), 2022

Siti Azijah Alisia & Abdul Halim Barkatullah., Legalitas Bitcoin dan Teknologi Blockchain Dalam Sistem Keuangan Indonesia: Analisis

- Tatanan Hukum, *Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, Vol. 3(3), 2025
- Riza Cadizz & Trio Yusandy, Pengaturan Cryptocurrency di Indonesia dan Negara-Negara Maju, *Jurnal Hukum dan Keadilan*, Vol. 8(2), 2021
- Komang Indra Dewangga Putra & I Made Dey Priyanto, Perlindungan Hukum Pelanggan Aset Kripto Dalam Transaksi Elektronik Cryptocurrency di Indonesia, *Jurnal Kertha Semaya*, Vol. 12(9), 2024
- Yuli Destriani Sirait, Blockchain dalam Dunia Keuangan: Teknologi Desentralisasi Untuk Transaksi Aman, *Circle Archive*, Vol. 1(6), 2024
- Rafli Fadilah Muhammad & Rianda Dirkareszha, Legalitas Penerapan Central Bank Digital Currency (CBDC) di Indonesia, *Jurnal USM Law Review*, Vol. 6(3), 2023
- Violeta Michiko Kawengian, dkk, Tinjauan Hukum Peran Bank Sentral Terhadap Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Transaksi Keuangan di Indonesia, *E-Journal Unsrat*, Vol. 14(2), 2024
- Yunita Hangesti Putri, dkk., Peluang dan Risiko Central Bank Digital Currency: Panduan Berbasis Analisis Bibliometrik Untuk Pembuat Kebijakan, *Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis Mahasiswa*, Vol. 5(2), 2024
- Hasan Junaidi, Menyambut Kedatangan Rupiah Digital: Belajar dari China, India dan Nigeria, *Perpustakaan Riset BPK RI*, Vol. 6(12), 2023
- Nurshoim Ramadhan Putra, dkk., Politik Hukum Teknologi Blockchain Indonesia Menuju Kerangka Hukum Yang Implementasi Inovasi dan Adaptasi, *Hukum Dinamika Ekselensia*, Vol. 6(4), 2024
- Nadia Wulandari Rotty, dkk., Pemanfaatan Cryptocurrency Dalam Tindak Pidana Pencucian Uang, *Jurnal Hukum Statuta*, Vol. 1(2), 2022
- <https://siplawfirm.id/teknologi-blockchain/?lang=id#:~:text=Penggunaan%20teknologi%20blockchain%20di%20Indonesia,aset%20kripto%20dalam%20jarak%20jauh>
- <https://siplawfirm.id/teknologi-blockchain/?lang=id>
- <https://www.hukumonline.com/berita/a/objek-penelitian-hukum-normatif-untuk-tugas-akhir-lt63a46376c6f72>
- <https://siplawfirm.id/teknologi-blockchain/?lang=id>
- https://pluang.com/blog/resource/mengenal-konsep-algoritma-konsensus#Mengenal_Algoritma_Konsensus
- <https://indodax.com/academy/pengertian-byzantine-fault-tolerance-bft/>
- https://indodax.com/academy/block-didenda-cash-app-aml/?fbclid=PAY2xjawJlwuhleHRuA2FlbQIxMQABp_PmHxjrLXaivEJxFdw0ga3dr_ir2VP_sus477iBHe7PbD4zAMZFcPVDCJa0_aem_8uv-PI5tmWi_POMFhJ2MIQ
- https://global-oneibc-com.translate.goog/lr/en/faq/what-is-the-meaning-of-the-legal-aspect?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sge#:~:text=The%20%22legal%20aspect%22%20means%20the,or%20about%20a%20given%20matter
- <https://binus.ac.id/malang/2023/09/pahami-aspek-hukum-dalam-bisnis-supaya-bisnismu-aman/>
- <https://www.komdigi.go.id/berita/artikel/detail/pembekuan-worldcoin-worldid-dan-upaya-melindungi-data-pribadi-rakyat>
- https://berkas.dpr.go.id/pusaka/files/isu_sepekan/Isu%20Sepekan---II-PUSLIT-Mei-2025-2437.pdf
- <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/30a3bc47/singapore-payment-services-act-impact-on-the-payments-industry>
- https://klc2.kemenkeu.go.id/document/2021/10/6/1633497572613vdx/eri_hariyanto_-uang_digital_bank_sentral_dan_kebijakan_moneter.pdf
- <https://www.atlantis-press.com/proceedings/ijcah-24/126008468>
- <https://www.bi.go.id/id/rupiah/digital-rupiah/default.aspx>
- <https://boj.org.jm/a-primer-on-bojs-central-bank-digital-currency/>

Website

- <https://www.finpay.id/blog/posts/perkembangan-fintech-di-indonesia-dan-manfaatnya>
- <https://siplawfirm.id/teknologi-blockchain/?lang=id#:~:text=Penggunaan%20teknologi%20blockchain%20di%20Indonesia,aset%20kripto%20dalam%20jarak%20jauh>
- <https://siplawfirm.id/teknologi-blockchain/?lang=id>
- <https://www.hukumonline.com/berita/a/objek-penelitian-hukum-normatif-untuk-tugas-akhir-lt63a46376c6f72>