

# Aspek Hukum dalam Penggunaan Teknologi Blockchain dan Cryptocurrency

Deon Modekhay Johanes Warbung<sup>1</sup>, Gishella Odilia Lumowa<sup>2</sup>, Indy Thesalonica Michelle Lantang<sup>3</sup>, Risca Veranda Setyawan<sup>4</sup>, Yeremia Fernando<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universitas Pelita Harapan dan [warbungdeon@gmail.com](mailto:warbungdeon@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas Pelita Harapan dan [odilialumowa18@gmail.com](mailto:odilialumowa18@gmail.com)

<sup>3</sup> Universitas Pelita Harapan dan [indy.lantang12@gmail.com](mailto:indy.lantang12@gmail.com)

<sup>4</sup> Universitas Pelita Harapan dan [riscavs@gmail.com](mailto:riscavs@gmail.com)

<sup>5</sup> Universitas Pelita Harapan dan [yeremia.fernando@gmail.com](mailto:yeremia.fernando@gmail.com)

## Article Info

### Article history:

Received Jan, 2025

Revised Jan, 2025

Accepted Jan, 2025

### Kata Kunci:

Blockchain, Cryptocurrency,  
Regulasi, Perlindungan  
Konsumen, Indonesia.

### Keywords:

Blockchain, Cryptocurrency,  
Regulation, Consumer  
Protection, Indonesia.

## ABSTRAK

Teknologi blockchain dan cryptocurrency telah mengubah lanskap digital, menawarkan transparansi dan efisiensi dalam transaksi, namun juga menghadirkan tantangan hukum yang signifikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kerangka hukum yang mengatur teknologi ini di Indonesia, termasuk peraturan BAPPEBTI dan Undang-Undang Perlindungan Konsumen, serta dampaknya terhadap sektor keuangan dan perlindungan konsumen. Metode yang digunakan adalah analisis kualitatif terhadap regulasi yang ada dan literatur terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat regulasi yang mendukung perdagangan cryptocurrency, tantangan tetap ada dalam hal perlindungan konsumen dan keamanan data. Penelitian ini menekankan perlunya kolaborasi antara pemerintah dan sektor swasta untuk menciptakan ekosistem yang aman bagi inovasi teknologi.

## ABSTRACT

Blockchain technology and cryptocurrency have transformed the digital landscape, offering transparency and efficiency in transactions while also presenting significant legal challenges. The aim of this research is to analyze the legal framework governing this technology in Indonesia, including BAPPEBTI regulations and Consumer Protection Laws, as well as their impact on the financial sector and consumer protection. The methodology employed is qualitative analysis of existing regulations and related literature. Research findings indicate that while there are regulations supporting cryptocurrency trading, challenges remain regarding consumer protection and data security. This study emphasizes the need for collaboration between government and private sectors to create a safe ecosystem for technological innovation.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



*Corresponding Author:*

Name: Risca Veranda Setyawan

Institution: Pelita Harapan University, Jalan M.H. Thamrin Boulevard No.1100, Klp. Dua, Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten 15811

Email: [riscavs@gmail.com](mailto:riscavs@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

*Cryptocurrency* dan teknologi *blockchain* telah menjadi perkembangan penting di dunia digital, dengan efek mendalam pada berbagai industri, termasuk pemerintahan, logistik, dan perbankan. Teknologi *blockchain*, yang pertama kali diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto pada tahun 2008, telah sepenuhnya mengubah cara transaksi dilakukan dengan menyediakan sistem yang terdesentralisasi dan transparan (berkelanjutan, mis. Al., 2024). Karena fitur-fitur ini, *blockchain* memungkinkan pengguna untuk melakukan transaksi secara independen dari pihak ketiga, yang menurunkan pengeluaran dan meningkatkan produktivitas. Namun, perkembangan ini disertai dengan masalah hukum yang rumit yang harus diselesaikan untuk melindungi konsumen dan menjamin kepatuhan terhadap undang-undang saat ini. Dengan peningkatan cepat dalam penggunaan *cryptocurrency* dan aplikasi *blockchain* lainnya, ini menjadi semakin penting.

Di antara banyak manfaat *blockchain* sebagai sistem pencatatan digital terdesentralisasi adalah keamanan manajemen data, efisiensi, dan transparansi (Geraldina, I., & Sihotang, S. V., 2024). Namun demikian, manfaat ini datang dengan kelemahan dalam hal regulasi dan perlindungan konsumen. Salah satu pemanfaatan teknologi *blockchain* adalah *cryptocurrency*, media pertukaran digital yang semakin disukai di seluruh dunia (Nuryanto, U. W., & Pramudianto, P., 2021). Sementara banyak orang percaya bahwa menggunakan *cryptocurrency* memiliki banyak potensi, ada juga kekhawatiran yang berkembang tentang penipuan, kerugian finansial, dan kejahatan dunia maya. Dengan demikian, Pemerintah dan Lembaga Terkait harus menciptakan kerangka kerja legislatif yang dapat melindungi pengguna dan menghentikan penyalahgunaan teknologi baru.

Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI) Nomor 5 Tahun 2019 tentang ketentuan teknis pelaksanaan pasar fisik aset kripto di Bursa Berjangka merupakan salah satu peraturan yang mengatur aspek hukum *blockchain* dan mata uang kripto di Indonesia (Tambun, M. A., & Putnam, M. I., 2022). Meskipun tidak diterima sebagai metode pembayaran, aturan tersebut mengakui mata uang kripto sebagai komoditas yang dapat ditukar di bursa berjangka. Klausul ini sesuai dengan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang mata uang, yang menyatakan rupiah sebagai alat pembayaran yang sah di Indonesia (Zulkarnaen, 2020). Diantisipasi bahwa aturan ini akan melindungi konsumen dari potensi bahaya dan memberikan kejelasan hukum kepada pelaku pasar.

Peraturan yang berkaitan dengan perdagangan itu penting, tetapi begitu juga masalah keamanan data dan perlindungan konsumen. Pengguna *cryptocurrency* dan *blockchain* sering menghadapi bahaya penipuan, kehilangan aset, dan peretasan. Alhasil, pemerintah terus mengawasi kemajuan teknologi ini melalui BAPPEBTI dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Landasan hukum pengamanan hak konsumen dalam transaksi berbasis teknologi, khususnya yang menyangkut aset digital, adalah Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang perlindungan konsumen (Prayuti, Y., 2024). Diantisipasi bahwa orang akan merasa lebih aman saat menggunakan teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency* ketika mereka memiliki perlindungan hukum yang eksplisit.

---

Undang-undang internasional harus diselaraskan untuk mengatasi masalah hukum yang dihadapi oleh teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency*. Merupakan tantangan untuk mengatur teknologi ini hanya melalui peraturan nasional karena sifatnya yang lintas batas. Untuk menghentikan pencucian uang dan pendanaan terorisme melalui *cryptocurrency*, kelompok-kelompok seperti *Financial Action Task Force* (FATF) telah mengeluarkan pedoman (Fitriah, R., & Joseph, H., 2024). Banyak negara, termasuk Indonesia, menggunakan dokumen ini sebagai referensi saat membuat peraturan terkait. Untuk menyediakan lingkungan yang aman dan teratur untuk penggunaan global teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency*, kerja sama internasional sangat penting di bidang ini.

Strategi hukum yang fleksibel dan berpikiran maju diperlukan mengingat penggunaan cepat teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency*. Pemangku kepentingan dan pemerintah harus memastikan bahwa undang-undang saat ini mendorong inovasi sekaligus melindungi masyarakat. Membangun lingkungan yang aman dan tahan lama untuk kemajuan teknologi ini membutuhkan kerja sama antara sektor publik dan swasta. Teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency* dapat bermanfaat bagi masyarakat dan ekonomi semaksimal mungkin dengan regulasi yang tepat dan penggunaan yang efisien. Tujuan makalah ini adalah untuk memberikan pemahaman menyeluruh kepada pembaca tentang undang-undang yang mengatur teknologi ini dan bagaimana pengaruhnya terhadap industri yang berbeda. Dengan membahas dasar-dasar regulasi seperti Peraturan BAPPEBTI, Undang-Undang Mata Uang, dan Undang-Undang Perlindungan Konsumen, tulisan ini bertujuan mengedukasi pembaca tentang batasan hukum serta peluang yang tersedia dalam penggunaan *blockchain* dan *cryptocurrency* secara legal.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Blockchain

Teknologi buku besar terdistribusi yang disebut *blockchain* memungkinkan untuk menyimpan data di beberapa tempat dengan aman dan transparan tanpa memerlukan otoritas pusat (Utomo, T. P., 2022). Dalam artikelnya "Bitcoin: Sistem Uang Elektronik Peer-to-Peer" dari tahun 2008, Satoshi Nakamoto awalnya mengajukan gagasan tersebut. Setiap transaksi yang terjadi dalam sistem *blockchain* didokumentasikan dalam blok yang dirantai satu demi satu untuk membuat rantai yang tidak dapat diubah. Untuk memberikan jejak yang transparan dan tervalidasi, setiap blok menyertakan stempel waktu, informasi transaksi, dan hash dari blok sebelumnya (Utomo, T. P., 2022).

Desentralisasi adalah salah satu fitur utama *blockchain*. Data biasanya disimpan di *server* pusat di bawah kendali satu organisasi dalam sistem tradisional. *Blockchain*, di sisi lain, menyebarkan data di antara banyak node jaringan, atau komputer, mencegah satu entitas pun mengendalikan seluruh sistem (Muhammad F. A. L., 2023). Selain meningkatkan ketersediaan dan ketahanan data, desentralisasi ini menurunkan kemungkinan kegagalan sistem yang disebabkan oleh kesalahan atau serangan di satu lokasi.

Transparansi adalah aspek penting lainnya dari *blockchain*. Semua pengguna jaringan dapat melihat dan memvalidasi setiap transaksi yang dimasukkan ke dalam *blockchain*.

Karena tidak diperlukan perantara, semua peserta dapat melihat dan memvalidasi transaksi, yang menumbuhkan tingkat kepercayaan yang tinggi. Transparansi ini juga membantu mencegah penipuan dan manipulasi data, karena setiap perubahan yang dilakukan akan terlihat oleh semua anggota jaringan.

Fitur penting lainnya dari *blockchain* termasuk kekekalan dan keamanan (Setianingsih, R., & Nasution, M. I. P., 2024). *Cryptocurrency* yang kuat melindungi setiap blok yang ditambahkan ke rantai, sehingga sangat sulit untuk diubah atau dihapus setelah ditambahkan. Setiap upaya untuk mengubah data dalam satu blok akan menghasilkan perubahan pada hash blok, yang akan berdampak pada semua blok berikutnya. Karena itu, teknologi *blockchain* sangat aman dan dapat diandalkan sebagai metode penyimpanan catatan yang tidak dapat diubah. Karena fitur-fitur ini, *blockchain* telah muncul sebagai dasar untuk berbagai aplikasi, termasuk sistem manajemen rantai pasokan, kontrak pintar, dan *cryptocurrency*.

## 2.2 Pengertian *Cryptocurrency*

*Cryptocurrency* adalah aset digital yang menghasilkan, mengelola, dan melindungi transaksi menggunakan teknologi *blockchain*, menurut Maulana, E. T (2024). *Cryptocurrency*, berbeda dengan mata uang konvensional, berfungsi secara terdesentralisasi, yang berarti bahwa tidak ada entitas tunggal, seperti bank atau pemerintah, yang mengontrol atau mengatur mata uang tersebut. Transparansi dan keamanan tercipta karena setiap transaksi *cryptocurrency* didokumentasikan dalam buku besar digital yang tersedia untuk semua pengguna. Bitcoin adalah contoh *cryptocurrency* yang paling terkenal. Ini pertama kali diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto pada tahun 2009 sebagai mata uang elektronik yang memungkinkan transaksi *peer-to-peer* tanpa memerlukan perantara.

Cara *cryptocurrency* dan mata uang fiat diterbitkan dan ditangani adalah salah satu perbedaan utama mereka. Pemerintah dan bank sentral menerbitkan dan mengatur mata uang fiat, seperti dolar AS dan euro. Kebijakan moneter dan ekonomi negara-negara peserta menentukan nilai mata uang fiat (Hasani, M. N., et. Al., 2022). Menurut Pratama, F. P. (2024), *cryptocurrency* sering diproduksi melalui "penambangan" atau penawaran koin awal (ICO), dan penawaran dan permintaan pasar menentukan berapa nilainya. Selain itu, mata uang fiat dapat berupa koin atau uang kertas, tetapi mata uang kripto hanya ada secara digital dan tidak memiliki bentuk fisik.

Bitcoin, *cryptocurrency* pertama dan paling berharga di pasar, adalah contoh mata uang kripto yang paling terkenal. Selain Bitcoin, Ethereum juga terkenal karena mendukung aplikasi terdesentralisasi (DApps) dan kontrak pintar (*smart contract*) (Fernando, A., 2022). Ethereum lebih dari sekadar mata uang karena memungkinkan pemrogram membuat aplikasi di atas *platform*nya. Terlepas dari dua contoh ini, ada ribuan *cryptocurrency* tambahan dengan fitur dan fungsi yang berbeda, termasuk Litecoin (LTC), Cardano (ADA), dan Ripple (XRP).

*Cryptocurrency* menawarkan berbagai keuntungan, termasuk transaksi yang lebih cepat dan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem perbankan tradisional. Namun, mereka juga menghadapi tantangan, seperti volatilitas harga yang tinggi, masalah regulasi, dan risiko keamanan. Meskipun demikian, popularitas *cryptocurrency*

terus meningkat, dan banyak orang melihatnya sebagai alternatif yang menarik untuk mata uang fiat dan sebagai instrumen investasi. Dengan perkembangan teknologi *blockchain* dan adopsi yang semakin meluas, masa depan *cryptocurrency* terlihat menjanjikan, meskipun masih banyak yang harus dipertimbangkan dalam hal regulasi dan keamanan.

### 2.3 Kerangka Hukum Blockchain dan Cryptocurrency di Indonesia

Melalui Peraturan Bank Indonesia No. 19/12 / PBI / 2017, Bank Indonesia (BI) telah menetapkan peraturan yang melarang penggunaan mata uang kripto sebagai alat pembayaran di Indonesia (Rohman, M. N., 2021). BI menegaskan dalam peraturan ini bahwa satu-satunya uang yang dapat dijadikan alat pembayaran yang sah adalah uang tunai yang diterbitkan negara. Larangan tersebut berupaya untuk menjaga stabilitas sistem keuangan dan menghindari potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari penggunaan aset digital yang tidak terdaftar dan tidak aman oleh pemerintah. Oleh karena itu, dilarang menggunakan mata uang kripto untuk transaksi rutin, meskipun dapat digunakan sebagai alat investasi.

Undang-Undang No. 7 tahun 2011 tentang mata uang, yang menyatakan bahwa Bank Indonesia merupakan penerbit alat pembayaran negara yang sah, menjadi landasan hukum pelarangan tersebut. Hal ini menunjukkan dedikasi pemerintah Indonesia untuk menjaga nilai dan integritas mata uang negara sekaligus melindungi masyarakat umum dari bahaya penggunaan mata uang kripto yang tidak terdaftar. Terlepas dari kemajuan teknologi keuangan yang berkelanjutan, BI berharap dapat membangun lingkungan keuangan yang aman dan terorganisir dengan baik dengan aturan ini.

Namun, berdasarkan Peraturan Bappebti No. 5 Tahun 2019, Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti) telah mengakui mata uang kripto sebagai komoditas yang dapat dipasarkan (Siregar, E. S., dkk., 2023). Investor dapat memperdagangkan mata uang kripto secara sah di Indonesia sesuai dengan aturan, yang menawarkan kerangka kerja untuk memperdagangkan aset kripto di bursa berjangka. Bappebti berharap dapat menurunkan bahaya penipuan dan manipulasi pasar sekaligus melindungi investor dan membangun pasar yang transparan dan teregulasi untuk perdagangan aset digital.

Selain itu, ada kekhawatiran yang berkembang tentang bagaimana teknologi *blockchain* dapat memengaruhi privasi dan hak data orang-orang sehubungan dengan Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU No. 27 tahun 2022). Sifat teknologi *blockchain* yang transparan dan terdesentralisasi dapat memberikan masalah dalam melindungi data pribadi karena banyak pihak dapat mengakses data yang tersimpan di dalamnya. Tujuan undang-undang ini adalah untuk melindungi informasi pribadi orang dan memberi mereka wewenang atasnya. Untuk melindungi privasi dan hak data orang-orang dalam ekosistem digital yang terus berubah, sangat penting bagi pengembang dan pengguna *blockchain* untuk memahami dan mematuhi undang-undang saat ini.

### 2.4 Teori Hukum Teknologi

Hukum teknologi merupakan pendekatan yang mengkaji interaksi antara hukum dan teknologi baru, serta bagaimana hukum dapat diadaptasi untuk mengatur inovasi yang muncul dari perkembangan teknologi (Hutahaeen, RM, & Major, A. N., 2024). Pendekatan ini menitikberatkan pada pemahaman bagaimana hukum dapat memberikan kerangka kerja yang mendukung perkembangan teknologi, dengan tetap melindungi kepentingan masyarakat dan individu. Dalam hal ini, undang-undang tidak hanya dilihat sebagai alat untuk mengatur, tetapi juga sebagai pendorong inovasi yang dapat menciptakan lingkungan yang kondusif bagi kemajuan teknologi.

Mempromosikan inovasi adalah salah satu fungsi utama undang-undang dalam kaitannya dengan teknologi baru. Pelaku industri mungkin merasa lebih aman berinvestasi dalam studi dan penciptaan teknologi inovatif ketika aturannya eksplisit dan tidak ambigu. Misalnya, pengamanan hak kekayaan intelektual, seperti hak cipta dan paten, mendorong para inovator untuk memproduksi barang dan jasa baru karena mereka yakin bahwa jerih payahnya tidak akan dicuri atau ditiru. Selain itu, undang-undang memiliki kekuatan untuk menetapkan norma dan peraturan yang mendukung operasi industri yang bermoral dan bertanggung jawab.

### 2.5 Teori Ekonomi Digital

Studi tentang ekonomi digital melihat bagaimana sistem keuangan dan ekonomi global dipengaruhi oleh teknologi digital, seperti mata uang kripto (Rolando, B., dkk., 2024). Sebagai aset digital yang dibangun di atas teknologi *blockchain*, *cryptocurrency* memiliki dampak besar pada bagaimana nilai dipegang, bagaimana transaksi dilakukan, dan bagaimana sistem keuangan beroperasi secara keseluruhan. *Cryptocurrency* menyediakan pengganti uang kertas dan lembaga perbankan yang mapan, memungkinkan transaksi yang lebih cepat, pengurangan biaya, dan aksesibilitas yang lebih besar bagi mereka yang tidak memiliki akses ke layanan perbankan tradisional. Hal ini dapat mengubah dinamika ekonomi global, terutama di negara-negara berkembang dengan infrastruktur perbankan yang berpotensi lemah.

Kesulitan yang dihadapi pemerintah dan otoritas keuangan adalah aspek lain dari bagaimana *cryptocurrency* memengaruhi sistem keuangan global. Banyak negara perlu memikirkan cara mengontrol dan memantau penggunaan mata uang kripto sehubungan dengan munculnya aset digital ini untuk menjaga dari ancaman termasuk penipuan, pencucian uang, dan pendanaan terorisme (Rosidah, N. S., et al., 2024). Pasar mata uang kripto mungkin menjadi tidak stabil karena ambiguitas peraturan, yang karenanya dapat berdampak pada kepercayaan investor dan penggunaan teknologi ini. Akibatnya, negara harus mencapai keseimbangan antara mendorong inovasi dan menjaga kesehatan sistem keuangan.

Regulasi dan penggunaan teknologi baru terkait erat, terutama dalam kasus *cryptocurrency*. Dengan memberikan kepercayaan kepada pengguna dan investor, undang-undang yang jelas dan mendorong dapat mendorong adopsi teknologi inovatif. Misalnya, kepentingan publik dan keterlibatan dalam ekosistem mata uang kripto dapat meningkat jika pemerintah memberlakukan undang-undang yang mengakui mata uang kripto sebagai aset yang sah dan menawarkan perlindungan hukum kepada pengguna. Di sisi lain, undang-undang yang terlalu ketat atau ambigu

dapat menghambat inovasi dan menghalangi pelaku industri untuk berinvestasi dalam teknologi baru.

Pembuat kebijakan harus terus menyesuaikan diri dengan kemajuan teknis baru dan memahami konsekuensi ekonominya dalam ekonomi digital. Regulasi dapat dibuat untuk memfasilitasi perluasan ekonomi digital sekaligus menjaga kepentingan publik dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, seperti bisnis, akademisi, dan masyarakat sipil. Regulasi dapat mendorong adopsi teknologi baru dan menyediakan ekosistem yang kuat dan berkelanjutan untuk pertumbuhan ekonomi digital di masa depan jika diterapkan dengan benar.

### 3. METODE PENELITIAN

Untuk menganalisis aspek hukum penggunaan *cryptocurrency* dan teknologi *blockchain*, seperti peraturan saat ini, masalah hukum, dan konsekuensi hukum dari transaksi yang dilakukan dengan menggunakan teknologi ini, penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif deskriptif. Dengan penekanan pada Jakarta, studi tersebut akan dilakukan di Indonesia. Fitur situs studi ini mencakup keberadaan komunitas pengguna *cryptocurrency* yang dinamis, organisasi pemerintah yang mengatur, dan lembaga akademik yang terlibat dalam penelitian teknologi *blockchain*.

Makalah hukum, peraturan pemerintah, publikasi ilmiah, dan temuan studi terkait merupakan contoh sumber data penelitian. Semua peserta dalam ekosistem *blockchain* dan *cryptocurrency* Indonesia, termasuk pengguna, pengembang, dan regulator, merupakan populasi penelitian. Informasi tersebut akan dikumpulkan dengan mengumpulkan dan memeriksa catatan hukum dan peraturan yang berkaitan dengan *cryptocurrency* dan *blockchain*. Variabel penelitian ini mencakup jenis masalah hukum yang dihadapi pengembang dan pengguna, serta konsekuensi hukum dari transaksi bitcoin baik untuk individu maupun masyarakat luas. Teknik analisis kualitatif deskriptif akan digunakan untuk mengkaji data yang terkumpul. Keunggulan metode penelitian ini adalah pendekatannya yang kualitatifnya, yang memungkinkan para peneliti untuk lebih memahami implikasi hukum dari penggunaan *cryptocurrency* dan teknologi *blockchain*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peraturan Bank Indonesia (PBI) No. 19/12 / PBI / 2017 secara tegas mengatur penggunaan mata uang kripto sebagai bentuk pembayaran di Indonesia dan secara khusus melarang penggunaannya (Rohman, M. N., 2021). Hal ini didasarkan pada peraturan yang mengamankan Rupiah digunakan sebagai mata uang resmi dalam segala transaksi keuangan di Indonesia. Alhasil, meski mata uang kripto memiliki banyak janji di ranah digital, tetap ilegal di Indonesia untuk menggunakannya sebagai bentuk pembayaran. Tujuan dari peraturan ini adalah untuk menjaga stabilitas ekonomi dan menghentikan penggunaan mata uang kripto untuk tujuan terlarang seperti pencucian uang dan pendanaan terorisme.

Meskipun demikian, Indonesia mengakui *cryptocurrency* sebagai komoditas yang dapat dipasarkan meskipun tidak dapat digunakan sebagai pembayaran. Mata uang kripto diterima sebagai komoditas perdagangan di pasar berjangka pada tahun 2019 sesuai dengan Peraturan Bappebti No. 5 (Tambun, MA, & Putnam, MI, 2022). Hal ini memberikan bursa berjangka landasan hukum yang kuat untuk beroperasi di Indonesia dan memungkinkan perdagangan bitcoin.

Akibatnya, perdagangan bitcoin sebagai komoditas tetap diperbolehkan dan berkembang di Indonesia, meskipun penggunaannya dibatasi sebagai bentuk pembayaran.

Peningkatan legitimasi dan legalitas perdagangan mata uang kripto di pasar berjangka merupakan salah satu efek dari penerimaannya sebagai komoditas. Hal ini mendorong pertumbuhan ekosistem *blockchain* dan *cryptocurrency* Indonesia dan memudahkan investor lokal dan asing untuk berpartisipasi dalam industri ini. Penggunaan mata uang kripto dalam transaksi reguler masih dilarang, meskipun perdagangan di pasar berjangka diperbolehkan. Ini menunjukkan bahwa ambiguitas peraturan membatasi potensi adopsi teknologi *blockchain* yang lebih luas.

Indonesia telah memberlakukan undang-undang No. 27 tahun 2022 tentang perlindungan data pribadi untuk melindungi data pengguna *blockchain* (Raineven, S., dkk., 2023). Data pribadi yang disimpan dalam sistem *blockchain* dilindungi secara hukum oleh peraturan ini. Ini penting karena struktur desentralisasi *blockchain* dapat memberikan masalah dengan keamanan dan privasi data pengguna. Dengan adanya regulasi ini, pengguna *blockchain* dapat merasa lebih aman, karena data pribadi mereka akan dilindungi dari penyalahgunaan dan kebocoran.

Industri perbankan adalah salah satu dari banyak kawasan industri di mana *blockchain* memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi secara signifikan. Penggunaan *Ripple* oleh bank internasional untuk meningkatkan efektivitas transaksi lintas batas adalah salah satu implementasi *blockchain* yang terkenal. Dibandingkan dengan sistem konvensional, transaksi keuangan internasional dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan terjangkau berkat *Ripple*, salah satu protokol *blockchain* (Putranto, B. P. D., dkk., 2024). Dengan memanfaatkan manfaat kecepatan dan transparansi teknologi *blockchain*, ini dapat merevolusi cara transaksi keuangan global dilakukan.

teknologi *blockchain* mulai digunakan oleh sektor publik selain sektor keuangan untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi manajemen data. Penggunaan teknologi *blockchain* untuk pengelolaan lahan dan barang pertanian di Indonesia merupakan salah satu contoh penerapannya di sektor publik (Nivita, A., dkk., 2024). Untuk meningkatkan transparansi dalam distribusi produk pertanian dan menghentikan praktik korupsi, Indonesia, misalnya, telah melakukan proyek percontohan yang melacak dan mengelola hasil pertanian menggunakan teknologi *blockchain*. Teknologi *blockchain* memungkinkan untuk mencatat semua transaksi dan data pertanian secara permanen dan transparan, yang dapat meningkatkan kepercayaan publik terhadap sistem manajemen hasil pertanian.

Teknologi *blockchain* memiliki banyak keunggulan, tetapi ada juga kekurangannya, terutama dalam hal keamanan. Peretasan, penipuan, dan pencurian aset digital adalah kemungkinan masalah keamanan yang paling sering terkait dengan *blockchain* (Herdiana, Y., et. al., 2021). Karena transaksi *blockchain* bersifat publik dan tidak dapat diubah setelah dicatat, keamanan menjadi perhatian penting. Akibatnya, menjaga data pengguna dan aset digital menjadi sangat penting. Kontrak pintar dan dompet multi-tanda tangan adalah dua contoh teknologi keamanan yang dapat digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan.

*Multi-signature wallets* menurunkan risiko penipuan atau pencurian dengan mewajibkan banyak pihak untuk menyetujui transaksi sebelum aset digital dapat ditransfer (Sabda Dewa, J. A. H., et. al., 2024). Selanjutnya, *smart contract* otomatis dapat menjamin bahwa transaksi hanya diselesaikan jika persyaratan khusus terpenuhi, yang menurunkan kemungkinan kesalahan atau penipuan (Ramadhani, A., et. al., 2024). Pengguna tetap harus berhati-hati saat memilih *platform* dan

teknologi yang mereka gunakan, meskipun teknologi ini dapat meningkatkan keamanan, karena tidak semua sistem *blockchain* menawarkan tingkat perlindungan yang sama.

Indonesia telah memperkenalkan peraturan *Know Your Customer* (KYC) dan *Anti-Money Laundering* (AML) yang dituangkan dalam Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) No. 12 / POJK.01/2017 dalam upaya menghentikan pencucian uang dan pendanaan terorisme (Pradini, O. Y., dkk., 2024). Pedoman tersebut mengamanatkan bahwa penyedia layanan *cryptocurrency* mengawasi transaksi yang meragukan dan mengonfirmasi ID pengguna. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa *cryptocurrency* tidak digunakan untuk kegiatan ilegal, seperti pencucian uang atau pendanaan terorisme.

Dengan menjamin bahwa transaksi bitcoin dilakukan oleh pengguna yang berwenang dan terdaftar, peraturan KYC dan AML ini semakin melindungi sistem keuangan Indonesia. Selanjutnya, peraturan ini berfungsi untuk menghentikan pihak-pihak yang ingin terlibat dalam aktivitas yang melanggar hukum dari penyalahgunaan teknologi *blockchain*. Meskipun peraturan ini dapat meningkatkan keamanan sistem keuangan, masih ada masalah dengan pelaksanaannya, terutama dalam hal pemantauan transaksi yang terjadi di luar sistem terpusat.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa, meskipun Indonesia melarang penggunaan mata uang kripto sebagai metode pembayaran, bisnis tersebut tetap dapat berkembang karena kini diakui sebagai komoditas di pasar berjangka. Hal ini menciptakan peluang bagi investor dan pedagang untuk berpartisipasi dalam pasar *cryptocurrency*, namun tetap dalam kerangka regulasi yang ketat. Kebijakan ini konsisten dengan pendekatan hati-hati yang diambil oleh banyak negara dalam menghadapi perkembangan teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency*.

Namun demikian, hasilnya juga menyoroti masalah keamanan data pengguna. Terlepas dari kenyataan bahwa undang-undang No. 27 tahun 2022 melindungi informasi pribadi pengguna *blockchain*, masih ada kekhawatiran tentang kemungkinan penyalahgunaan data oleh pemerintah dalam transaksi *blockchain* yang tidak terdaftar atau tidak terkendali. Untuk melindungi data pribadi dengan lebih baik dalam ekosistem *blockchain*, diperlukan lebih banyak studi.

Kesimpulan studi ini memiliki konsekuensi penting bagi undang-undang dan peraturan terkait *blockchain* dan *cryptocurrency* di masa depan di Indonesia. Pelaku industri mungkin mengalami lebih sedikit kebingungan jika aturan yang lebih tepat yang mengatur penggunaan dan perdagangan mata uang kripto diperkenalkan. Selain itu, penerapan teknologi *blockchain* di sektor publik dan keuangan dapat meningkatkan produktivitas dan transparansi, yang akan menguntungkan perekonomian Indonesia.

Meskipun kesimpulan penelitian menawarkan informasi yang mendalam, penting untuk mengevaluasi validitas eksternalnya dengan cermat. Temuan penelitian ini mungkin hanya dapat diterapkan di lingkungan Indonesia; diperlukan lebih banyak penyelidikan untuk melihat bagaimana penerapan dan regulasi *blockchain* dapat berkembang di negara lain. Dampak sosial dan ekonomi dari adopsi *blockchain* di berbagai sektor industri juga memerlukan penyelidikan yang lebih besar.

Aplikasi praktis dari temuan penelitian ini adalah bahwa sektor keuangan dan publik dapat mulai mengintegrasikan teknologi *blockchain* untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam operasi mereka. Selain itu, pengembangan kebijakan yang lebih inklusif dan mendukung inovasi teknologi dapat mempercepat adopsi *blockchain* di Indonesia. Pemerintah dan sektor swasta harus bekerja sama untuk menciptakan ekosistem yang aman dan teratur bagi teknologi ini.

## 2.1 Analisis Kesesuaian Regulasi dengan Praktik di Lapangan

Penggunaan mata uang kripto sebagai bentuk pembayaran dilarang oleh kebijakan yang diterbitkan oleh pemerintah Indonesia melalui Bank Indonesia (BI). Fakta bahwa hanya Rupiah yang diakui sebagai alat pembayaran yang sah di Indonesia tercermin dalam Peraturan BI Nomor 18/40 / PBI / 2016 tentang pelaksanaan pemrosesan pembayaran (Ismail, T. U. L., 2024). Tujuan pelarangan tersebut adalah untuk mempertahankan status Rupiah sebagai mata uang negara, yang mungkin terancam akibat perubahan nilai mata uang kripto yang sangat tidak menentu. Tujuan dari kebijakan ini adalah untuk melindungi ekonomi negara dari bahaya yang terkait dengan penggunaan mata uang digital yang tidak terkendali. Namun, di sisi lain, larangan ini juga membatasi inovasi dalam sektor keuangan, mengingat potensi besar yang dimiliki *cryptocurrency* dalam mempermudah transaksi internasional dan mempercepat inklusi keuangan.

Mata uang kripto tidak diizinkan sebagai bentuk pembayaran di Indonesia, meskipun diakui sebagai komoditas perdagangan. Hal ini diatur oleh Peraturan Bappebti No. 5 tahun 2019 tentang perdagangan aset kripto (Jannah, A. W., 2022). Peraturan ini memungkinkan investor untuk membeli dan menjual mata uang kripto di pasar yang diawasi Bappebti untuk melindungi investor dan menjaga integritas pasar. Hal ini dimaksudkan agar dengan memungkinkan pelaku pasar untuk beroperasi di dalam sistem hukum yang sudah ada sebelumnya, pengakuan ini akan meningkatkan kepercayaan publik dalam berinvestasi pada aset digital. Meskipun undang-undang ini memberikan dasar hukum yang kuat, beberapa aspek masih memerlukan perbaikan, seperti perlindungan terhadap penipuan dan manipulasi pasar, yang sering terjadi di pasar mata uang kripto yang tidak diatur.

etidaktahuan publik dan kurangnya pendidikan tentang *cryptocurrency* adalah salah satu hambatan utama untuk kepatuhan terhadap peraturan dengan praktik industri. Banyak orang berinvestasi dalam mata uang kripto tanpa sepenuhnya memahami risikonya, yang dapat mengakibatkan kerugian. Pemerintah dan organisasi lain karenanya harus mengintensifkan upaya mereka untuk mendidik masyarakat tentang *cryptocurrency* dan bahaya terkait. Hal ini dimaksudkan agar dengan memberikan informasi yang benar kepada masyarakat, mereka dapat membuat pilihan keuangan yang lebih terdidik dan bijaksana.

Pengawasan ketat terhadap perdagangan bitcoin juga penting. Terlepas dari peraturan Bappebti tentang perdagangan mata uang kripto, beberapa *platform* tetap berfungsi tanpa pengawasan resmi. Investor menghadapi risiko ini, terutama dalam kaitannya dengan penipuan dan perilaku tidak bermoral lainnya. Untuk membangun ekosistem yang aman dan terbuka, pemerintah, lembaga keuangan, dan penyedia layanan mata uang kripto harus bekerja sama. Diharapkan bahwa pengawasan yang lebih baik akan menurunkan risiko investor dan meningkatkan integritas pasar.

Namun, kemajuan teknologi *blockchain* yang menggerakkan mata uang kripto juga menghadirkan peluang bagi inovasi industri keuangan. Teknologi ini dapat digunakan untuk menurunkan biaya, mempercepat transaksi, dan meningkatkan efisiensi sistem pembayaran. Tetapi untuk mewujudkan potensi ini sepenuhnya, undang-undang saat ini harus diubah untuk mendorong inovasi tanpa mengorbankan perlindungan konsumen. Pendekatan yang seimbang antara regulasi dan inovasi sangat penting untuk memastikan bahwa Indonesia dapat bersaing di tingkat global dalam adopsi teknologi keuangan.

## 2.2 Tantangan Hukum dalam Implementasi Blockchain

Kekekalan teknologi blockchain menghadirkan hambatan yang signifikan terhadap penerapannya. Ketidakmampuan *blockchain* untuk mengubah atau menghapus transaksi melanggar prinsip "hak untuk dilupakan" yang digariskan dalam Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi Indonesia (UU PDP). Orang-orang memiliki hak di bawah Undang-Undang PDP untuk menghapus informasi pribadi mereka dari sistem yang memegangnya. Ini menjadi masalah besar dengan *blockchain* karena data yang direkam tidak dapat dihapus, meskipun pemilik data menginginkannya. Orang-orang mungkin berisiko terhadap masalah privasi dan keamanan jika mereka tidak dapat menghapus data ini, terutama jika itu adalah informasi sensitif. Oleh karena itu, sangat penting untuk menemukan metode yang dapat mengatasi hambatan ini.

Penciptaan teknologi *blockchain* yang mempromosikan anonimitas, termasuk Bukti Tanpa Pengetahuan, adalah salah satu solusi yang disarankan untuk masalah ini. Verifikasi data dimungkinkan oleh teknologi ini tanpa mengungkapkan informasi pribadi atau sensitif (Handoko, RM, dkk. 2024). Tanpa mengetahui semua data secara spesifik, pihak yang memverifikasi dapat menggunakan Bukti Tanpa Pengetahuan untuk memastikan informasinya akurat. Strategi ini dapat membantu menjaga privasi pribadi sambil tetap memanfaatkan manfaat teknologi *blockchain*. Untuk menjamin kemanjuran dan keamanan praktisnya, masih diperlukan lebih banyak studi dan pengembangan sebelum teknologi ini dapat digunakan.

Selain masalah privasi, transaksi lintas batas sering terjadi karena *blockchain* dan *cryptocurrency* berfungsi secara global. Hal ini membuat sangat sulit untuk memantau dan menegakkan transaksi ini. Penggunaan mata uang kripto dan teknologi *blockchain* tunduk pada berbagai undang-undang dan peraturan di setiap negara, yang membuat para pelaku industri memiliki ambiguitas hukum. Misalnya, meskipun beberapa negara memiliki sikap yang lebih liberal terhadap mata uang kripto, negara lain mungkin memberlakukan larangan atau batasan yang ketat. Karena pelaku industri tidak yakin dengan peraturan yang akan berlaku di masa depan, ketidakpastian ini dapat menghambat inovasi dan investasi di sektor tersebut.

Untuk membentuk kerangka hukum yang transparan dan diakui secara global, undang-undang nasional harus diselaraskan. Pelaku industri dapat bekerja dengan jaminan yang lebih besar setelah harmonisasi karena mereka akan mematuhi undang-undang yang berlaku di berbagai negara. Harmonisasi peraturan juga dapat membantu pencegahan kejahatan dunia maya dan aktivitas penipuan, yang seringkali melibatkan transaksi lintas batas. Oleh karena itu, kerja sama antar negara dalam menciptakan aturan yang kompatibel sangat penting untuk mendorong perkembangan global teknologi *blockchain*.

## 4.3 Peluang Blockchain dan Cryptocurrency di Indonesia

*Blockchain* memiliki banyak janji untuk membantu sektor pemerintah dan swasta Indonesia menjadi digital. Banyak industri, termasuk pemerintah, perawatan kesehatan, dan pendidikan, dapat menggunakan *blockchain* untuk meningkatkan efisiensi dan akuntabilitas karena transparansi dan keamanan yang ditawarkan teknologi ini. *Blockchain*, misalnya, dapat digunakan di sektor publik untuk mencatat transaksi secara transparan, yang menurunkan kemungkinan korupsi dan meningkatkan kepercayaan publik terhadap pemerintah. Sistem terdesentralisasi memungkinkan semua peserta untuk melacak dan memvalidasi setiap transaksi, yang membuat ekosistem lebih akuntabel dan transparan. Hal ini sangat penting di Indonesia, di mana pengelolaan sumber daya publik seringkali sangat terhambat oleh masalah korupsi.

Selain itu, prosedur administrasi yang memerlukan verifikasi data yang dapat dipercaya dan aman dapat didigitalisasi dengan teknologi *blockchain*. *Blockchain*, misalnya, dapat digunakan untuk menyimpan dan menangani data medis pasien dengan aman di industri perawatan kesehatan, memfasilitasi akses informasi dan pertukaran antara profesional perawatan kesehatan. Teknologi *blockchain* dapat digunakan untuk melindungi data pasien dari akses yang tidak diinginkan sekaligus menjamin bahwa data yang diberikan sudah benar dan terkini. *Blockchain* dapat digunakan dalam industri pendidikan untuk menyimpan sertifikat kelulusan dan catatan akademik yang mudah diakses oleh pemberi kerja dan lembaga pendidikan, sehingga mengurangi kemungkinan pemalsuan dokumen.

Jika perdagangan mata uang kripto diatur dengan baik, maka berpotensi berkontribusi pada ekspansi ekonomi digital Indonesia. Indonesia dapat memanfaatkan meningkatnya minat investasi mata uang kripto untuk mendorong arus modal dan investasi di industri digital (Tambunan, D., & Hendarsih, I., 2022). Orang-orang mungkin menganggap *cryptocurrency* sebagai alternatif yang menarik untuk opsi investasi tradisional, terutama selama masa-masa yang tidak pasti dalam perekonomian dunia. Namun, untuk melakukan ini, pemerintah harus menetapkan undang-undang yang adil dan transparan yang melindungi investor sambil tetap memberikan ruang bagi pertumbuhan dan inovasi di sektor bitcoin Indonesia.

Peningkatan partisipasi dalam ekonomi digital akan dihasilkan dari regulasi yang lebih baik, yang akan menumbuhkan kepercayaan di antara investor dan pelaku industri. Selain itu, regulasi yang jelas dapat membantu mencegah manipulasi pasar dan aktivitas penipuan, yang sering terjadi di pasar mata uang kripto yang belum sepenuhnya diatur. Orang dapat berinvestasi dengan lebih aman dan pelaku industri dapat beroperasi dengan jaminan yang lebih besar jika ada kerangka hukum yang kuat. Oleh karena itu, sangat penting bagi pemerintah untuk melibatkan berbagai pemangku kepentingan, seperti akademisi, pelaku industri, dan masyarakat sipil, dalam proses penyusunan aturan ini.

#### 4.4 Implikasi Sosial dan Ekonomi

Menurut Z. Qur'an dkk. (2024), *blockchain* berpotensi membuka pintu baru bagi UMKM Indonesia, khususnya dalam hal pendanaan. UMKM dapat memperoleh pembiayaan dengan lebih mudah dan transparan dengan memanfaatkan teknologi kontrak pintar. Kontrak pintar menghilangkan kebutuhan akan perantara dengan memungkinkan kesepakatan antara para pihak dalam suatu transaksi dilakukan secara otomatis. Selain menurunkan biaya transaksi, hal ini memperlancar proses pembiayaan bagi UMKM yang seringkali kesulitan mendapatkan pendanaan dari lembaga perbankan konvensional. Hasilnya, teknologi ini dapat membantu Indonesia mencapai inklusi keuangan yang lebih besar, yang merupakan langkah penting dalam mendukung ekspansi ekonomi negara.

Lebih lanjut, penerapan teknologi *blockchain* pada pembiayaan UMKM berpotensi meningkatkan akuntabilitas dan transparansi pengelolaan dana. Pendekatan terdesentralisasi mengurangi kemungkinan pencurian uang dengan memungkinkan pelacakan dan pencatatan setiap transaksi secara real-time. Bagi investor dan organisasi keuangan yang ingin memastikan bahwa uang yang mereka berikan dihabiskan dengan benar, ini sangat penting. Diantisipasi bahwa lebih banyak investor akan siap untuk meminjamkan uang kepada UMKM sebagai hasil dari meningkatnya kepercayaan dalam pengelolaan dana, yang dapat mendorong perluasan industri ini.

Meskipun *blockchain* dan *cryptocurrency* memiliki banyak keuntungan, jika tidak dipasangkan dengan akses dan pendidikan yang adil, penggunaannya dapat memperburuk kesenjangan digital. Akses teknologi dan internet masih terbatas di banyak wilayah di Indonesia, khususnya di luar kota-kota besar. Karena pembatasan ini, teknologi *blockchain* dapat digunakan secara tidak merata, dengan hanya sejumlah kecil individu atau bisnis besar yang dapat memanfaatkan potensinya sepenuhnya. Kesenjangan digital akan semakin dalam dan orang-orang di daerah pedesaan akan tertinggal dalam pertumbuhan ekonomi digital jika hal ini tidak ditangani.

Untuk menyediakan infrastruktur dan program pendidikan yang dibutuhkan yang dapat menjangkau semua lapisan masyarakat, sangat penting bagi sektor publik dan swasta untuk bekerja sama. Untuk menjamin bahwa setiap orang memiliki akses yang adil ke teknologi *blockchain*, sangat penting untuk berinvestasi dalam infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di daerah-daerah yang kurang mampu. Selain itu, program pelatihan dan edukasi mengenai penggunaan teknologi ini perlu dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang manfaat dan cara kerja *blockchain* serta *cryptocurrency*.

Tabel 1. Regulasi dan Tantangan dalam Implementasi Cryptocurrency dan Blockchain

Aspek	Larangan Cryptocurrency sebagai Alat Pembayaran	Cryptocurrency sebagai Komoditas	Tantangan Hukum dalam Implementasi Blockchain
Regulasi yang Berlaku	PBI No. 18/40/PBI/2016	Peraturan Bappebti No. 5 Tahun 2019	UU PDP, Zero-Knowledge Proof, Regulasi Internasional
Tujuan	Menjaga stabilitas Rupiah	Mengatur perdagangan cryptocurrency	Melindungi data pribadi dan harmonisasi regulasi internasional
Tantangan	Pembatasan inovasi	Perlindungan terhadap investor	Immutability blockchain, perbedaan regulasi antar negara
Peluang	Mempertahankan integritas mata uang negara	Menumbuhkan pasar perdagangan crypto	Pengembangan blockchain untuk sektor publik dan swasta

Sumber: Penulis

## 5. KESIMPULAN

Teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency* telah muncul sebagai inovasi yang signifikan dalam dunia digital, memengaruhi berbagai sektor seperti keuangan, logistik, dan pemerintahan. *Blockchain*, yang diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto pada tahun 2008, menawarkan sistem transaksi yang transparan dan terdesentralisasi, namun juga menghadirkan tantangan hukum yang perlu diatasi untuk melindungi pengguna dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi. Di Indonesia, regulasi terkait *cryptocurrency* diatur oleh BAPPEBTI dan Bank Indonesia, yang mengakui *cryptocurrency* sebagai komoditas tetapi melarang penggunaannya sebagai alat pembayaran. Hal ini menunjukkan komitmen pemerintah untuk menjaga stabilitas mata uang nasional sambil menciptakan lingkungan perdagangan aset digital yang aman dan teratur.

Dari perspektif hukum, pendekatan yang adaptif dan progresif diperlukan untuk mendukung inovasi teknologi sambil melindungi kepentingan masyarakat. Regulasi yang jelas dapat mendorong investasi dalam penelitian dan pengembangan teknologi baru, serta menciptakan standar etika dalam industri. Selain itu, dengan pertumbuhan ekonomi digital yang pesat, penting bagi pembuat kebijakan untuk terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan memahami

implikasi ekonominya. Dengan kolaborasi antara sektor publik dan swasta, serta pengawasan yang efektif, teknologi *blockchain* dan *cryptocurrency* dapat memberikan manfaat optimal bagi masyarakat dan perekonomian secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fernando, A. (2022). Implementasi smart contract untuk e-voting pada jaringan blockchain [Skripsi thesis, Universitas Buddhi Dharma].
- Fitriah, R., & Yusuf, H. (2024). Implikasi hukum internasional terhadap penanganan tindak pidana pencucian uang di Indonesia. *Jurnal Hukum Universitas Bung Karno*, 1(9), 1-15.
- Geraldina, I., & Sihotang, S. V. (2024). Mengintegrasikan teknologi blockchain dalam pendidikan tinggi pada transparansi serta keamanan dalam kredensial akademik. *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 72–79. <https://doi.org/10.34306/adimas.v5i1.1148>
- Hasani, M. N., Ramadhan, M., Mariyani, K., Setiawan, R., Sucidha, I., & Sardjono. (2022). Analisis cryptocurrency sebagai alat alternatif dalam berinvestasi di Indonesia pada mata uang digital Bitcoin. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, 8(2), 329-344. <http://ejournal.stiepancasetia.ac.id/index.php/jieb>
- Handoko, R. M., Ahmad Trisna, B. A., Pratama, R. D., & Parhusip, J. (2024). Implementasi blockchain untuk keamanan sistem pembayaran digital dan optimasi transaksi keuangan (Studi kasus industri fintech di Indonesia). *Teknik: Jurnal Ilmu Teknik dan Informatika*, 4(2). <https://doi.org/10.51903/teknik.v4i2.589>
- Herdiana, Y., Munawar, Z., & Putri, N. I. (2021). Mitigasi ancaman risiko keamanan siber di masa pandemi Covid-19. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 21(1), 42-52. <https://doi.org/10.XXXX/YYY>
- Hutahaean, R. M., & Utama, A. N. (2024). Analisis mengenai dampak revolusi 4.0 terhadap regulasi perusahaan tantangan dan peluang dalam sektor hukum dan bisnis. *Musyteri: Jurnal Manajemen, Akuntansi, Dan Ekonomi*, 8(2), 101–110. <https://doi.org/10.8734/musyteri.v8i2.5541>
- Ismail, T. U. L. (2024). Cryptocurrency dalam pandangan fatwa MUI, undang-undang, peraturan Bappebti, dan peraturan Bank Indonesia. *Hukum Ekonomi Syariah*, 2(6), 1-10.
- Jannah, A. W. (2022). Perkembangan hukum positif dan hukum Islam di Indonesia terhadap eksistensi cryptocurrency. *JATISWARA*, 37(1), 127-140. <https://doi.org/10.29303/jtsw.v37i1.366>
- Lestari, E. R. A. H., Tambunan, U. P., Harianja, P., Selin, & Sastra, F. G. (2024). Potensi, tantangan, dan implementasi blockchain untuk pengembangan aplikasi dalam era digital modern. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(3). <https://doi.org/10.3785/kohesi.v5i3.7041>
- Maulana, E. T. (2024). Regulasi Travel Rule terhadap Transaksi Aset Virtual Lintas Batas dalam Konteks Decentralized Finance di Indonesia: Studi Banding terhadap Markets in Crypto-assets (MICA) di Uni Eropa. *Journal Rectum: Tinjauan Yuridis Penanganan Tindak Pidana*, vol. 6, no. 3, pp. 565-584. [S.l.: s.n.] DOI: <http://dx.doi.org/10.46930/jurnalrectum.v6i3.5013>. Diakses tanggal 23 Januari 2025. Available at: <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/jurnalrectum/article/view/5013>.
- Muhammad F. A. L. (2023). Rancang Bangun Penyimpanan Terdistribusi Menggunakan Blockchain Dengan Protokol Interplanetary Filesystem (Ipfes). Diploma thesis, Politeknik Negeri ujung Pandang.
- Nivita, A., Hikal, M. A., Ayudia, M. A., & Maulidha, N. W. (2024). Pentingnya pendaftaran tanah sebagai strategis dalam menghadapi krisis tanah demi masa depan berkelanjutan. *Causa: Jurnal Hukum Dan Kewarganegaraan*, 6(11), 61–70. <https://doi.org/10.3783/causa.v6i11.6484>
- Nuryanto, U. W., & Pramudianto, P. (2021). REVOLUSI DIGITAL & DINAMIKA PERKEMBANGAN CRYPTOCURRENCY DITINJAU DARI PERSPEKTIF LITERATUR REVIEW. *National Conference on Applied Business, Education, & Technology (NCABET)*, 1(1), 264–291. <https://doi.org/10.46306/ncabet.v1i1.22>
- Pradini, O. Y., Faturachman, A. F., Anjani, M., Ashifa, K. & Siswajanthi, F. (2024). Peran dan tanggung jawab bank dalam mengatasi tindak kejahatan pencucian uang. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(4). <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i4.1776>
- Prayuti, Y. (2024). Dinamika perlindungan hukum konsumen di era digital: Analisis hukum terhadap praktik e-commerce dan perlindungan data konsumen di Indonesia. *Jurnal Interpretasi Hukum*, 5(1), 903-913. <https://doi.org/10.55637/juinhum.5.1.8482.903-913>
- Putranto, B. P. D., Kartadie, R., & Astuti, F. D. (2024). Model blockchain untuk pembayaran lintas batas negara bagi UMKM. *JUPI*, 9(4). <https://doi.org/10.29100/jipi.v9i4.6736>

- Ramadhani, A., Ananda, D. A., & Azmi, Z. (2024). Teknologi Blockchain dan Sistem Akuntansi: Potensi dan Tantangan. *Indonesian Journal of Economics, Management and Accounting*, 1(1), 37–48. <https://jurnal.intekom.id/index.php/ijema/article/view/280>
- Raineven, S., Violand, C., & Charnade, A. (2023). Perlindungan hukum bagi konsumen yang mengalami kebocoran data berdasarkan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi di Indonesia. *Fakultas Hukum, Universitas Lampung*.
- Rolando, B., Al-Amin, A.-A., Rahmat, R., Zuwardi, Z., & Izmuddin, I. (2024). Understanding crypto exchange rates in the digital economy: Today's investment approach. *COSMOS: Jurnal Ilmu Pendidikan, Ekonomi Dan Teknologi*, 1(6), 560–571. <https://cosmos.iainsambas.ac.id/index.php/cms/article/view/197>
- Rohman, M. N. (2021). Tinjauan yuridis normatif terhadap regulasi mata uang kripto (crypto currency) di Indonesia. *Jurnal Supremasi*, 11(2), 1-10. <https://doi.org/10.35457/supremasi.v11i2.1284>
- Rosidah, N. S., D., Jakfar, M. M., & Hafidzi, M. I. (2024). Modern monetary dynamics: Bids of money without banks, money supply theory, money multiplier, and policy implications. *Values: Jurnal Kajian Islam Multidisiplin*, 1(1), 29–42. <https://doi.org/10.61166/values.v1i1.4>
- Sabda Dewa, J. A. H., Waspada, I., & Sasongko, P. S. (2024). Hybrid ERC20 Ethereum Blockchain Multisignature Wallet 3of3 with Withdrawal Pattern, External Effects, and Mutex as Single Key and Reentrancy Mitigation. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 15(1), 14-30. <https://doi.org/10.14710/jmasif.15.1.62835>
- Setianingsih, R., & Nasution, M. I. P. (2024). Analisis teknologi blockchain berperan dalam meningkatkan keamanan dan data privasi di sektor keuangan terhadap implementasi. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(4). <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i4.1841>
- Siregar, E. S., Manurung, W., Gunawan, R., Dzulkhairil, M., Siagian, R., Ardiansyah, M., Lubis, R., & Sitorus, A. (2023). Kepastian hukum aset kripto sebagai instrumen investasi dalam perspektif hukum Islam dan hukum positif. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1). <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i1.3249>
- Tambun, M. A., & Putuhena, M. I. (2022). Tata kelola pembentukan regulasi terkait perdagangan mata uang kripto (cryptocurrency) sebagai aset kripto (crypto asset). *Mahadi: Indonesia Journal of Law*, 1(1), 33-57. <https://doi.org/10.32734/mah.v1i1.831>
- Tambunan, D., & Hendarsih, I. (2022). Waspada investasi ilegal di Indonesia. Vol 20, No 1.
- Utomo, T. P. (2022). IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DI PERPUSTAKAAN: PELUANG, TANTANGAN DAN HAMBATAN. *Buletin Perpustakaan*, 4(2), 173–200. Retrieved from <https://journal.uii.ac.id/Buletin-Perpustakaan/article/view/22232>
- Zulkarnaen. (2020). Pemalsuan uang dan stabilitas kamdagri. *Jurnal Ilmu Kepolisian*, 14(3).