

Persiapan Hukum Penggunaan/Penerapan Teknologi *Blockchain* dalam Industri *Fintech* guna Mencapai SDGs: Isu Global Perbandingan antara Indonesia dan Singapura

Wen Jayanto*, David Tan, Nurlaily

Universitas Internasional Batam, Batam, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima : 2 Februari 2026
Direvisi : 25 Februari 2026
Disetujui : 3 Maret 2026

Kata Kunci:

Blockchain;
Perbandingan Hukum;
SDGS.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan kerangka hukum Indonesia dalam mengakomodasi teknologi *blockchain* pada industri *fintech* guna mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), serta membandingkannya dengan Singapura. Metode yang digunakan adalah yuridis normatif dengan pendekatan perbandingan hukum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regulasi *blockchain* di Indonesia masih terbatas pada pengaturan aset kripto, bersifat fragmentaris, dan belum didukung pedoman teknis maupun mekanisme *regulatory sandbox* yang efektif, sehingga pemanfaatan *blockchain* bagi layanan publik dan pencapaian SDGs belum optimal. Sebaliknya, Singapura memiliki kerangka regulasi yang adaptif melalui *Payment Services Act 2019*, pedoman teknis *Monetary Authority of Singapore*, serta *regulatory sandbox* yang mendorong inovasi *blockchain* secara terukur dan memberikan kepastian hukum. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Indonesia perlu membentuk regulasi *blockchain* yang komprehensif, adaptif, dan berbasis risiko agar pemanfaatannya selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

*Penulis Korespondensi

Tel. : -
E-mail : wenjzcoc@gmail.com

How to Cite:

Jayanto, W., D. Tan, dan N. Nurlaily, "Persiapan Hukum Penggunaan/Penerapan Teknologi *Blockchain* dalam Industri *Fintech* guna Mencapai SDGs: Isu Global Perbandingan antara Indonesia dan Singapura", *Jurnal Fundamental Justice* 7, no. 1 (Maret, 2026): 13-28.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *blockchain* dalam dua dekade terakhir telah menjadi salah satu kemajuan teknologi paling signifikan yang mengubah sistem digital global. *Blockchain* menghadirkan paradigma baru dalam pengelolaan data melalui mekanisme pencatatan terdistribusi (*distributed ledger*) yang bersifat transparan, aman, dan tidak dapat diubah (*immutable*).¹ Transformasi digital ini telah diadopsi oleh berbagai negara maju, seperti Singapura, Estonia, dan Swiss, yang mengintegrasikan teknologi *blockchain* ke dalam sistem nasional untuk meningkatkan efisiensi birokrasi dan tata kelola pemerintahan digital.² Kondisi ini menunjukkan transformasi signifikan dalam tatanan digital global, di mana pemerintahan modern dan sektor keuangan bergerak menuju sistem yang lebih efisien melalui pemanfaatan teknologi *blockchain*, termasuk dalam transaksi lintas negara berbasis *smart contract* (Hardana et al., 2025). Fenomena global tersebut menunjukkan bahwa *blockchain* bukan hanya inovasi teknologi, melainkan instrumen strategis yang berpotensi mendukung pembangunan nasional berbasis data dan mempercepat pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan *Sustainable Development Goals* (SDGs).³

Singapura merupakan salah satu negara paling progresif dalam pengaturan *blockchain* dan aset digital melalui *Payment Services Act 2019* (PSA) oleh *Monetary Authority of Singapore* (MAS), yang memberikan dasar hukum kuat bagi pemanfaatan *blockchain* dalam layanan pembayaran dan aktivitas keuangan, serta didukung oleh mekanisme *FinTech Regulatory Sandbox* dan *Sandbox Express* sebagai ruang uji coba inovasi di bawah pengawasan regulator.⁴ Kebijakan *sandbox* memungkinkan pelaku usaha menguji inovasi *blockchain* secara terbatas dengan risiko yang terkendali, sementara implementasi proyek nasional seperti *Project Ubin* dan *Project Guardian* menunjukkan bahwa Singapura memanfaatkan *blockchain* tidak hanya secara komersial, tetapi juga sebagai instrumen modernisasi sistem nasional.⁵ Struktur regulasi yang jelas dan adaptif ini memberikan kepercayaan bagi investor global untuk mengembangkan teknologi berbasis *blockchain* di Singapura. Keterbukaan Singapura terhadap inovasi menjadikannya pusat perkembangan teknologi *blockchain* di kawasan Asia Tenggara.⁶

Ketimpangan regulasi antara Indonesia dan Singapura menunjukkan adanya jurang besar dalam kesiapan hukum masing-masing negara.⁷ Singapura telah mengembangkan regulasi *blockchain* yang adaptif dan inovatif, sementara Indonesia masih menerapkan pengaturan yang terbatas sehingga pemanfaatan *blockchain* belum optimal dan kepastian hukum bagi pelaku usaha serta masyarakat masih lemah. Kondisi tersebut pada akhirnya

¹ K. Sitorus dkk. "Tinjauan Sistematis Blockchain Untuk Penguatan Keamanan Data Pada Infrastruktur Digital Indonesia: Studi Literatur Terhadap Implementasi Teknologi Blockchain Pada Sektor Strategis Nasional", *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik* 2, no. 5 (Oktober 7, 2025): 535–543, <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i5.6699>.

² A. Alimuddin, dan M. Al-Amin, "Peluang dan Tantangan Teknologi Blockchain untuk Pencatatan Pernikahan di Indonesia", *SAMAWA : Jurnal Hukum Keluarga Islam* 5, no. 1 (Januari 28, 2025): 107–122, <https://doi.org/10.53948/samawa.v5i1.183>.

³ E. Suryani, dan A. Mursyidah, "Manajemen Wakaf Berbasis Teknologi Blockchain Dalam Meningkatkan Produktifitas Nadzir Dan Kebijakan Sustainable Development Goals", *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal* 2, no. 1 (Juni 20, 2020): 18–32, <https://doi.org/10.47467/reslaj.v2i1.133>.

⁴ J. Kálmán, "The Role of Regulatory Sandboxes in FinTech Innovation: A Comparative Case Study of the UK, Singapore, and Hungary", *FinTech* 4, no. 2 (Juni 2025): 26, <https://doi.org/10.3390/fintech4020026>.

⁵ R. Kusumaningsih, "Perkembangan Legalitas Teknologi Blockchain dalam Industri Keuangan di Indonesia", *Jurnal Ilmu Sosial Humaniora Indonesia* 5, no. 1 (Juni 3, 2025): 113–121, <https://doi.org/10.52436/1.jishi.161>.

⁶ D. B. Akoso, dan S. Salam, "Implementasi Kerja Sama Indonesia Dengan Singapura Bidang Financial Technology Tahun 2017-2020", *Jurnal MADANI: Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Humaniora* 7, no. 1 (Mei 24, 2024): 20–32, <https://doi.org/10.33753/madani.v7i1.334>.

⁷ U. Mutiara, R. R. Hasibuan, dan L. R. Candanni, "Perlindungan Data Dalam Layanan Perbankan Berbasis Teknologi (Fintech): Kerangka Regulasi Di Indonesia Dan Singapura", *Jurnal Magister Ilmu Hukum: Hukum dan Kesejahteraan* 5, no. 2 (September 13, 2023): 1–15, <https://doi.org/10.36722/jmih.v5i2.788>.

meningkatkan risiko penyalahgunaan, seperti penipuan aset digital dan perdagangan ilegal.⁸ Singapura, dengan regulasinya yang jelas, mampu memitigasi risiko tersebut melalui pengawasan berbasis risiko dan pendekatan hukum yang fleksibel. Perbedaan ini menunjukkan pentingnya reformasi regulasi *blockchain* di Indonesia untuk mengikuti perkembangan global.⁹

Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi tantangan dalam pembangunan infrastruktur digital, terutama di wilayah terpencil.¹⁰ Ketimpangan akses dan literasi digital menyebabkan pemanfaatan *blockchain* di Indonesia belum merata, berbeda dengan Singapura yang memiliki kesiapan infrastruktur dan literasi tinggi sehingga adopsi *blockchain* berjalan lebih efektif. Perbedaan ini memperlebar kesenjangan pemanfaatan *blockchain*, meskipun teknologi tersebut berpotensi mendukung pencapaian SDGs melalui peningkatan transparansi anggaran, akuntabilitas publik, dan efisiensi sistem keuangan. Singapura telah memanfaatkan *blockchain* untuk mendukung SDG 8 dan SDG 9, sementara Indonesia masih berada pada tahap awal karena keterbatasan regulasi, sehingga pemanfaatannya dalam program pembangunan berkelanjutan belum optimal.¹¹

Secara normatif, keberhasilan regulasi *blockchain* sangat bergantung pada pendekatan hukum yang digunakan. Singapura menerapkan pendekatan *risk-based regulation* yang memberikan fleksibilitas, namun tetap menjaga keamanan sistem. Pendekatan ini memungkinkan pemerintah menyesuaikan regulasi dengan cepat mengikuti perkembangan teknologi.

Indonesia cenderung menggunakan pendekatan hukum *command and control* yang kaku sehingga reformasi regulasi *blockchain* berjalan lambat dan inovasi tertahan oleh ketidakpastian hukum. Sebaliknya, Singapura menerapkan pendekatan regulasi berbasis risiko dengan sistem penegakan hukum yang efisien melalui pengawasan MAS yang ketat, namun tetap mendukung inovasi. Indonesia masih menghadapi kendala dalam penegakan hukum *blockchain* akibat keterbatasan kapasitas, keahlian teknis, dan pedoman operasional, yang berdampak pada rendahnya kepercayaan pelaku usaha.

Kondisi ini menunjukkan perlunya reformasi regulasi *blockchain* yang komprehensif dan adaptif di Indonesia dengan melibatkan kolaborasi pemerintah, industri, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya, serta menjadikan Singapura sebagai referensi praktik terbaik. Sebagai perbandingan, regulasi *blockchain* antara Indonesia dan Singapura menjadi relevan secara akademik dan praktis. Penelitian ini tidak hanya menggambarkan perbedaan regulasi, tetapi juga mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kesenjangan tersebut.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa isu regulasi teknologi digital terus berkembang dalam berbagai sektor. Hardana et al. menyoroti fragmentasi regulasi *cryptocurrency* antarnegara yang menyebabkan ketidakpastian hukum serta tingginya risiko penipuan dan pencucian uang.¹² Sementara itu, Alimuddin dan Al-

⁸ I. S. Indri, "Regulatory Sandbox Dan Implementasi Pada Inovasi Berbasis Financial Technology (Fintech)", *Journal of Law and Administrative Science* 2, no. 1 (April 30, 2024): 14–24, <https://doi.org/10.33478/jlas.v2i1.16>.

⁹ W. Yuspin, A. Aditya, dan M. Z. M. Nor, "Regulatory Sandbox: Decrypting Indonesia's Attempts to Regulate Fintech Disruption", *BIS Humanities and Social Science* 1 (Oktober 20, 2024): V124013, <https://doi.org/10.31603/bishss.103>.

¹⁰ N. Hariyani, J. Jayadi, dan A. C. Azzahra, "Literasi Cerdas Digital Masyarakat di Desa Bader, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun", *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan aplikasi Teknologi* 4, no. 1 (Maret 31, 2025): 41–51, <https://doi.org/10.31284/j.adipati.2025.v4i1.7326>.

¹¹ S. N. Syifa, A. M. Az-Zahra, dan I. F. Rachman, "Analisis Infrastruktur Teknologi, Pelatihan Pengajar Dan Tantangan Dalam Implementasi Model Pembelajaran Literasi Digital Untuk Mendukung SDGs 2030", *Jurnal Sadewa : Publikasi Ilmu Pendidikan, pembelajaran dan Ilmu Sosial* 2, no. 2 (Mei 16, 2024): 212–224, <https://doi.org/10.61132/sadewa.v2i2.817>.

¹² A. Hardana, S. E. Siregar, dan T. W. Utami, "Tantangan Hukum Dalam Regulasi Cryptocurrency Di Era Ekonomi Digital Global", *Jurnal Hukum Bisnis* 14, no. 04 (Agustus 14, 2025): 1–12, <https://doi.org/10.47709/jhb.v14i04.6775>.

Amin menegaskan bahwa *blockchain* berpotensi memperbaiki keamanan dan transparansi pencatatan pernikahan meskipun terkendala regulasi *distributed ledger technology* (DLT) melalui *Payment Services Act 2019* dan kebijakan *Monetary Authority of Singapore* (MAS), sehingga menjadikannya model bagi negara lain, walaupun dampaknya terhadap pelaku usaha kecil belum banyak dikaji.¹³ Di sisi lain, Sitorus et al. melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa *blockchain* memberikan kontribusi kuat dalam penguatan keamanan data lintas sektor di Indonesia, namun menghadapi hambatan berupa biaya implementasi, kesiapan infrastruktur, dan kurangnya literasi digital.¹⁴ Selain itu, penelitian Syifa et al. menegaskan bahwa efektivitas pembelajaran literasi digital untuk mendukung SDGs 2030 sangat dipengaruhi oleh kualitas infrastruktur teknologi dan pelatihan pengajar, meskipun masih terdapat kendala seperti keterbatasan dana dan minimnya dukungan teknis di daerah pedesaan.¹⁵

Penelitian ini menawarkan kebaruan melalui analisis perbandingan regulatif antara Indonesia dan Singapura dalam pemanfaatan teknologi *blockchain* untuk mendukung pencapaian SDGs. Singapura dipilih karena memiliki kerangka regulasi adaptif melalui *Payment Services Act 2019* dan mekanisme *regulatory sandbox* oleh MAS, sementara Indonesia masih menerapkan pengaturan yang fragmentaris dan berfokus pada aset kripto melalui Perba No. 5/2019 dan Perba No. 8/2021, sehingga pemanfaatan *blockchain* di sektor publik belum optimal. Melalui pendekatan perbandingan normatif, penelitian ini mengevaluasi keselarasan norma hukum dan kebijakan Indonesia serta menggali praktik terbaik dari model pengawasan berbasis risiko Singapura yang dapat diadaptasi untuk memperkuat tata kelola digital dan mempercepat pemanfaatan *blockchain* dalam pencapaian SDGs.¹⁶

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian hukum teknologi melalui penerapan Teori Kepastian Hukum Gustav Radbruch, yang menempatkan tiga nilai dasar hukum, yaitu keadilan, kemanfaatan, dan kepastian hukum, sebagai landasan dalam menilai efektivitas regulasi *blockchain* di Indonesia dan Singapura.¹⁷ Keterbatasan regulasi *blockchain* di Indonesia yang masih berfokus pada pengaturan aset kripto melalui Peraturan Bappebti menunjukkan lemahnya kepastian hukum karena belum menyediakan pedoman yang jelas bagi pemanfaatan *blockchain* dalam tata kelola pemerintahan dan pencapaian SDGs. Sebagian besar penelitian terdahulu masih menitikberatkan pada aspek perdagangan aset kripto, perlindungan konsumen, dan stabilitas sistem keuangan tanpa mengkaji *blockchain* sebagai instrumen tata kelola publik melalui pendekatan penafsiran hukum. Selain itu, kajian perbandingan Indonesia dan Singapura umumnya hanya menyoroti perbedaan regulasi formal tanpa menganalisis pengaruh pendekatan penafsiran hukum dan pengawasan berbasis risiko terhadap kepastian hukum serta efektivitas pemanfaatan *blockchain*. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kekosongan tersebut melalui analisis normatif-komparatif guna merumuskan pelajaran regulatif yang relevan bagi reformasi hukum nasional dalam mendukung pencapaian SDGs.

Penelitian ini menganalisis kesiapan dan pengaturan kerangka hukum pemanfaatan teknologi *blockchain* dalam industri *financial technology* (*fintech*) serta kontribusinya terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), dengan membandingkan pengaturan di Indonesia dan pendekatan regulatif Singapura yang lebih

¹³ Alimuddin dan Al-Amin, "Peluang dan Tantangan Teknologi Blockchain untuk Pencatatan Pernikahan di Indonesia."

¹⁴ Sitorus dkk., "Tinjauan Sistematis Blockchain Untuk Penguatan Keamanan Data Pada Infrastruktur Digital Indonesia."

¹⁵ Syifa dkk., "Analisis Infrastruktur Teknologi, Pelatihan Pengajar dan Tantangan dalam Implementasi Model Pembelajaran Literasi Digital untuk Mendukung SDGs 2030."

¹⁶ A. D. Ayuni, M. Mukhidin, dan I. Asmarudin, "Perbandingan Penggunaan Blockchain Di Indonesia Dan Singapura", *Pancasakti Law Journal (PLJ)* 2, no. 2 (2024): 267–276, <https://plj.fh.upstegal.ac.id/index.php/plj/article/view/92>.

¹⁷ E. F. M. Manullang, "Misinterpretasi Ide Gustav Radbruch Mengenai Doktrin Filosofis Tentang Validitas Dalam Pembentukan Undang-Undang", *Undang: Jurnal Hukum* 5, no. 2 (Desember 30, 2022): 453–480, <https://doi.org/10.22437/ujh.5.2.453-480>.

adaptif dan progresif. Kajian ini bertujuan memberikan kontribusi konseptual dan praktis bagi pengembangan regulasi *blockchain*, peningkatan kepastian hukum, dan penguatan tata kelola digital berkelanjutan. Oleh karena itu, penulis bermaksud mengkaji permasalahan tersebut dalam bentuk artikel yang berjudul “Persiapan Hukum Penerapan Teknologi *Blockchain* dalam Industri *Fintech* untuk Mencapai SDGs: Studi Perbandingan antara Indonesia dan Singapura.”

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: bagaimana penafsiran hukum terhadap regulasi penggunaan teknologi *blockchain* dalam industri *fintech* di Indonesia dan Singapura dalam kaitannya dengan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), serta bagaimana perbedaan pendekatan penafsiran hukum oleh pembentuk kebijakan dan otoritas keuangan di Indonesia dan Singapura terhadap penerapan teknologi *blockchain* dalam industri *fintech*, serta dampaknya terhadap kepastian hukum dan pencapaian SDGs.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif atau penelitian hukum kepustakaan yang bertujuan untuk menganalisis kesiapan serta pengaturan kerangka hukum pemanfaatan teknologi *blockchain* dalam industri *financial technology* (*fintech*) di Indonesia dan Singapura. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik tujuan penelitian, yaitu mengkaji norma hukum yang berlaku serta melakukan perbandingan hukum terhadap pendekatan regulatif kedua negara dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pendekatan perundang-undangan (*statute approach*), pendekatan konseptual (*conceptual approach*), dan pendekatan perbandingan (*comparative approach*). Sumber data penelitian ini berupa bahan hukum sekunder yang terdiri atas bahan hukum primer, sekunder, dan tersier.

Bahan hukum primer meliputi peraturan perundang-undangan di Indonesia, antara lain Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Nomor 5 Tahun 2019 tentang Ketentuan Teknis Penyelenggaraan Pasar Fisik Aset Kripto di Bursa Berjangka (Perba No. 5/2019), Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Nomor 8 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Perdagangan Pasar Fisik Aset Kripto di Bursa Berjangka (Perba No. 8/2021), Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 dan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik (PP PSTE), serta Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (UU PDP). Di Singapura, bahan hukum primer meliputi *Payment Services Act 2019* (PSA), *Guidelines on Digital Payment Token Services* oleh Monetary Authority of Singapore (MAS), dan *FinTech Regulatory Sandbox Guidelines*.

Bahan hukum sekunder dalam penelitian ini meliputi jurnal ilmiah, hasil penelitian terdahulu, buku teks hukum, literatur akademik dari para pakar di bidang hukum teknologi dan *fintech*, serta laporan dan publikasi resmi dari lembaga pemerintah dan lembaga internasional yang berkaitan dengan *blockchain*, *fintech*, dan pembangunan berkelanjutan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dengan mengkaji berbagai sumber tertulis yang telah dipublikasikan secara luas, seperti peraturan perundang-undangan, dokumen kebijakan, artikel jurnal, dan

hasil penelitian terdahulu. Analisis data dilakukan menggunakan metode normatif-komparatif dengan menafsirkan dan membandingkan substansi norma hukum serta pendekatan regulasi di Indonesia dan Singapura secara sistematis dan kritis guna menilai tingkat kepastian hukum, efektivitas pengaturan, serta relevansinya terhadap pemanfaatan teknologi *blockchain* dalam industri *fintech* untuk mendukung pencapaian SDGs.

HASIL PENELITIAN

1. Penafsiran hukum terhadap regulasi penggunaan teknologi *blockchain* di industri *fintech* Indonesia dan Singapura terkait pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Kesiapan kerangka hukum Indonesia dalam mengakomodasi teknologi *blockchain* masih berada pada tahap awal dan menunjukkan ketimpangan yang cukup signifikan dibandingkan kebutuhan implementatif di lapangan.¹⁸ Hal ini terlihat dari kenyataan bahwa Indonesia belum memiliki undang-undang khusus yang mengatur secara komprehensif mengenai penggunaan *distributed ledger technology* (DLT) sebagai basis teknologi *blockchain*. Regulasi yang ada saat ini lebih berfokus pada aspek perdagangan aset kripto yang dikategorikan sebagai komoditas digital, bukan sebagai infrastruktur teknologi untuk tata kelola publik. Bukti paling jelas dari kondisi ini dapat dilihat pada Perba No. 5/2019 dan Perba No. 8/2021 yang secara eksplisit mengatur teknis perdagangan aset kripto, bukan pemanfaatan *blockchain* secara luas. Regulasi tersebut memang memberikan kepastian hukum bagi pelaku usaha perdagangan kripto, namun tidak memberikan landasan bagi penggunaan *blockchain* dalam sektor pemerintahan, kesehatan, pendidikan, pengelolaan bantuan sosial, atau manajemen data nasional. Kondisi ini menunjukkan bahwa orientasi hukum Indonesia masih sangat sempit dan jauh dari kebutuhan transformasi digital yang lebih holistik. Dalam konteks SDGs, terutama SDG 16 mengenai transparansi dan institusi yang kuat, ketiadaan regulasi komprehensif ini menjadi hambatan yang signifikan.¹⁹ Pemerintah Indonesia masih memandang *blockchain* sebagai peluang ekonomi semata, bukan sebagai instrumen reformasi tata kelola publik yang strategis. Dengan demikian, diperlukan penguatan kerangka hukum yang lebih menyeluruh agar pemanfaatan *blockchain* dapat selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Ketidakmampuan regulasi yang ada untuk mengatur pemanfaatan *blockchain* secara luas membuat inovasi digital di Indonesia berkembang dengan sangat lambat dan tidak terarah. Dalam konteks tata kelola pemerintahan, *blockchain* memiliki potensi untuk digunakan dalam pendataan kependudukan, manajemen arsip negara, distribusi bantuan sosial, dan pengawasan anggaran publik. Namun, penerapan teknologi ini tidak dapat dilakukan tanpa adanya pedoman hukum yang memberikan kejelasan mengenai tata cara operasional, standarisasi data, mekanisme audit, dan perlindungan keamanan informasi. Hingga saat ini, Indonesia belum memiliki aturan yang mengatur sistem pencatatan terdistribusi pada sektor publik sehingga lembaga pemerintah tidak memiliki kewenangan atau dasar hukum untuk mengintegrasikan *blockchain* ke dalam sistem administrasi negara.²⁰ Ketidajelasan ini berdampak pada resistensi kelembagaan karena pengadopsian teknologi baru selalu dikaitkan dengan potensi pelanggaran hukum. Selain itu, hambatan regulatif ini menyebabkan rendahnya kepercayaan investor dalam

¹⁸ I. K. D. T. Dinata, I. K. K. A. Wijaya, dan N. M. P. S. Ujianti, "Legal Regulations on The Use of Blockchain Technology in Indonesia", *International Journal of Social Science and Human Research* 08, no. 02 (Februari 22, 2025), <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v8-i2-41>.

¹⁹ W. A. Rawul, "Blockchain Technology Utilization in Improving Transparency of Regional Revenue Budget Allocation", *Spirit Publik: Jurnal Administrasi Publik* 20, no. 1 (Juni 23, 2025): 107–116, <https://doi.org/10.20961/sp.v20i1.98362>.

²⁰ A. Alhakim, dan T. Tantimin, "The Legal Status of Cryptocurrency and Its Implications for Money Laundering in Indonesia", *Padjadjaran Jurnal Ilmu Hukum (Journal of Law)* 11, no. 2 (Februari 24, 2025), <https://doi.org/10.22304/pjih.v11n2.a4>.

mengembangkan produk *blockchain* di Indonesia akibat ketidakpastian hukum yang menciptakan risiko tinggi dalam operasional bisnis. Padahal, banyak negara maju telah menjadikan *blockchain* sebagai bagian integral dari platform pemerintahan digital. Kondisi ini semakin memperlihatkan perlunya reformasi hukum yang terstruktur dan komprehensif. Dengan demikian, pembaruan kebijakan yang berorientasi pada kemajuan teknologi menjadi fondasi penting bagi peningkatan daya saing regulatif Indonesia.

Jika dibandingkan dengan Singapura, kesenjangan ini terlihat semakin mencolok karena negara tersebut telah membangun kerangka hukum yang sangat progresif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi *blockchain*. *Payment Services Act 2019* (PSA) merupakan salah satu regulasi paling komprehensif yang mengatur layanan pembayaran digital, tokenisasi aset, dan aktivitas berbasis *blockchain*. Selain PSA 2019, *Monetary Authority of Singapore* (MAS) juga menerbitkan berbagai pedoman, seperti *Guidelines on Digital Payment Token Services* dan *FinTech Regulatory Sandbox*, yang memungkinkan perusahaan teknologi menguji inovasi *blockchain* dalam ruang eksperimen yang legal dan aman. Pendekatan regulasi seperti ini tidak ditemukan di Indonesia sehingga perusahaan *blockchain* tidak memiliki ruang uji coba resmi untuk mengembangkan layanan teknologi baru. Hal ini membuat Indonesia tertinggal dalam hal ekosistem inovasi digital meskipun populasinya besar dan potensi pasarnya sangat luas. Di sisi lain, Singapura memanfaatkan regulasi yang jelas untuk menarik investor teknologi global dan memperkuat posisinya sebagai pusat inovasi digital di Asia Tenggara.²¹ Dengan demikian, perbandingan ini menunjukkan bahwa kesiapan regulasi bukan sekadar persoalan teknis, melainkan juga strategi negara dalam membangun daya saing di era digital.

Dalam konteks implementasi SDGs, Singapura telah menunjukkan bagaimana regulasi *blockchain* dapat mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya SDG 8 (pertumbuhan ekonomi berkelanjutan) dan SDG 9 (infrastruktur inovatif). *Project Ubin* dan *Project Guardian* menjadi contoh nyata bagaimana *blockchain* dapat diintegrasikan dalam sistem pembayaran lintas negara dan tokenisasi aset secara aman dan efisien. Implementasi ini memberikan manfaat besar terhadap efisiensi transaksi, pengurangan biaya operasional, serta peningkatan transparansi dalam ekosistem digital nasional. Indonesia belum memiliki proyek nasional serupa karena keterbatasan regulatif dan kesiapan infrastruktur teknologi. Bahkan dalam konteks distribusi bantuan sosial yang sangat relevan dengan SDG 1, SDG 2, dan SDG 16, *blockchain* masih belum dimanfaatkan, padahal teknologi ini mampu mengurangi kebocoran anggaran dan meningkatkan akurasi sasaran penerima bantuan.²² Ketiadaan regulasi yang jelas membuat inovasi semacam ini tidak mungkin diterapkan dalam praktik pemerintahan. Dengan demikian, terdapat hubungan langsung antara kesiapan kerangka hukum dan efektivitas pencapaian SDGs di Indonesia.

Salah satu hambatan terbesar dalam kesiapan hukum Indonesia terkait *blockchain* adalah keterbatasan struktur regulatif yang bersifat sektoral dan tidak terintegrasi. Indonesia belum memiliki undang-undang induk yang mengatur teknologi *blockchain* sebagai bagian dari pengembangan sistem informasi nasional. Padahal, banyak negara maju telah menyusun kerangka hukum teknologi digital yang memuat definisi, prinsip, tata kelola, standar keamanan, dan mekanisme perlindungan data berbasis *distributed ledger*. Di Indonesia, tidak terdapat pedoman

²¹ W. T. A. Aziz, "Analisis Yuridis Penggunaan Blockchain Technology Dalam Penerapan E-Residency", *Knowledge on Sustentive Order, Litigation, Decree, Arbitration, Statute, & Imperatives* 1, no. 1 (April 30, 2025): 1–16, <https://ojs.konsuli.com/konsolidasi/article/view/21>.

²² T. F. Khaerunisa, dan M. D. E. Munajat, "Solusi Pemanfaatan Teknologi Blockchain untuk Mengatasi Permasalahan Penyaluran Dana Bantuan Sosial Covid-19", *JANE (Jurnal Administrasi Negara)* 13, no. 2 (Februari 7, 2022): 264–268, <https://doi.org/10.24198/jane.v13i2.35133>.

hukum yang mengatur bagaimana pemerintah dapat mengintegrasikan *blockchain* dalam layanan publik seperti *e-government*, administrasi kependudukan, layanan kesehatan, pendidikan, atau sistem anggaran nasional. Ketidadaan aturan ini disebabkan oleh paradigma hukum Indonesia yang masih sangat terfokus pada aspek perdagangan aset kripto semata. Padahal, *blockchain* jauh lebih luas daripada *cryptocurrency* dan memiliki fungsi strategis dalam penguatan tata kelola publik. Akibatnya, pemanfaatan *blockchain* di sektor pemerintahan tidak dapat dikembangkan karena tidak memiliki dasar normatif yang memadai. Di sisi lain, Singapura justru telah membangun pedoman hukum lengkap melalui *Payment Services Act 2019* (PSA) dan berbagai aturan turunan yang mengatur keamanan sistem, perlindungan konsumen, kewajiban kepatuhan, serta ruang eksperimen inovasi.²³ Perbedaan cara pandang regulatif ini menunjukkan bahwa Indonesia tidak hanya tertinggal secara teknis, tetapi juga secara filosofis dalam memahami *blockchain* sebagai teknologi strategis bagi pembangunan nasional.

Selain ketidadaan undang-undang khusus, Indonesia juga menghadapi masalah dalam harmonisasi regulasi lintas sektor yang berkaitan dengan *blockchain*. Teknologi *blockchain* melibatkan aspek keamanan data, perlindungan informasi pribadi, transaksi elektronik, hingga tata kelola keuangan. Saat ini, pengaturan keamanan data diatur dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 dan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik (PP PSTE), serta Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (UU PDP). Namun, tidak satu pun regulasi tersebut menyebutkan *blockchain* secara eksplisit. Hal ini menimbulkan kekosongan hukum yang membuat penerapan *blockchain* pada sistem pencatatan publik atau layanan pemerintahan berpotensi berbenturan dengan regulasi lain. Misalnya, penggunaan *blockchain* dalam pencatatan data kependudukan dapat menimbulkan perdebatan mengenai siapa pengendali data (*data controller*) ketika catatan bersifat terdistribusi. Tanpa penjabaran hukum yang jelas, institusi publik enggan mengadopsi teknologi ini karena khawatir melanggar standar keamanan informasi atau ketentuan kerahasiaan data.²⁴ Singapura tidak mengalami masalah ini karena *Monetary Authority of Singapore* (MAS) telah menetapkan aturan teknis mengenai keamanan jaringan, persyaratan enkripsi, dan standarisasi transaksi digital, serta mengintegrasikan *blockchain* dengan kebijakan nasional tentang *data governance*. Dengan demikian, Indonesia membutuhkan harmonisasi hukum yang lebih menyeluruh agar *blockchain* dapat digunakan secara aman dan legal dalam sektor publik.

Aspek lain yang memperlemah kesiapan hukum Indonesia adalah kurangnya pedoman teknis resmi yang memberikan standar implementasi *blockchain* untuk sistem pemerintahan.²⁵ Di banyak negara maju, pemerintah menyediakan *blueprint* atau kerangka rujukan nasional mengenai tata kelola *blockchain*, termasuk standar interoperabilitas, mekanisme audit, syarat keamanan jaringan, dan prosedur integrasi dengan sistem informasi lama (*legacy system*). Indonesia belum memiliki pedoman tersebut sehingga lembaga publik tidak memiliki acuan untuk

²³ M. H. Sufian, N. A. S. Syahril, dan N. Ghapa, "Regulatory Framework for Cryptocurrency: A Comparative Analysis of Malaysia, Indonesia and Singapore", *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)* 9, no. 11 (November 27, 2024): e003113–e003113, <https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i11.3113>.

²⁴ R. Kulms, *Blockchains: Private Law Matters*, SSRN Scholarly Paper, 3646920, Rochester, NY, Maret 1, 2020, Social Science Research Network: 3646920, <https://papers.ssrn.com/abstract=3646920>.

²⁵ E. Tan, S. Mahula, dan J. Cromptvoets, "Blockchain Governance in the Public Sector: A Conceptual Framework for Public Management", *Government Information Quarterly* 39, no. 1 (Januari 2022): 101625, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625>.

mengadopsi teknologi *blockchain* dalam manajemen data internal mereka. Ketiadaan pedoman ini menyebabkan pemerintah daerah maupun kementerian cenderung menghindari teknologi baru yang tidak memiliki standar nasional. Dalam jangka panjang, kondisi ini menghambat inovasi karena lembaga pemerintah harus memulai penelitian sendiri tanpa dukungan regulasi atau pedoman teknis. Sebaliknya, Singapura secara aktif menyediakan kerangka referensi teknis melalui MAS, *Infocomm Media Development Authority* (IMDA), dan badan transformasi digitalnya yang membantu lembaga publik dan swasta memahami langkah implementasi *blockchain* dengan risiko minimal. Hal ini membuktikan bahwa kesiapan teknologi tidak dapat dipisahkan dari kesiapan regulatif dan kapasitas administratif yang memadai.

Kesiapan regulasi Indonesia dalam mengakomodasi *blockchain* juga terganggu oleh lemahnya kemampuan lembaga hukum dalam memahami karakteristik unik teknologi ini. *Blockchain* merupakan teknologi yang bersifat *immutable*, transparan, dan menciptakan model pencatatan yang berbeda secara fundamental dari sistem konvensional. Banyak aparat penegak hukum di Indonesia belum memiliki kapasitas teknis untuk memahami cara kerja *blockchain*, sehingga sulit menilai legalitas transaksi, menindak pelanggaran, atau mendeteksi penyalahgunaan. Kapasitas yang terbatas ini menciptakan ruang abu-abu yang membuat regulasi tidak efektif meskipun telah terdapat aturan dasar terkait aset kripto. Singapura berhasil mengatasi masalah ini melalui pembentukan unit khusus di bawah *Monetary Authority of Singapore* (MAS) yang berfokus pada teknologi finansial dan inovasi digital, serta memberikan pelatihan berkelanjutan kepada lembaga penegak hukum dan regulator. Dengan demikian, kesiapan hukum bukan hanya ditentukan oleh peraturan tertulis, tetapi juga oleh kemampuan institusi untuk menegakkannya secara efektif. Indonesia perlu mendorong peningkatan literasi digital aparat hukum agar regulasi yang nantinya dibentuk tidak menjadi aturan yang tidak dapat diimplementasikan.

Permasalahan lain yang sangat berpengaruh terhadap kesiapan hukum Indonesia adalah absennya mekanisme *regulatory sandbox* khusus untuk teknologi *blockchain*. *Regulatory sandbox* merupakan mekanisme yang memungkinkan perusahaan teknologi menguji inovasi di lingkungan yang diawasi, dengan pengecualian terhadap beberapa aturan tertentu agar inovasi dapat berkembang secara aman. Singapura telah menerapkan *regulatory sandbox* sejak 2016 dan merupakan salah satu negara pertama di Asia yang menyediakan ruang eksperimental legal bagi teknologi *blockchain*. *Sandbox* ini menjadi fondasi kuat yang mendorong perkembangan berbagai proyek nasional seperti *Project Ubin*, *Project Guardian*, dan berbagai inisiatif tokenisasi aset. Indonesia tidak menyediakan fasilitas serupa sehingga perusahaan *blockchain* harus langsung tunduk pada regulasi yang belum jelas, yang pada akhirnya menghambat masuknya investor. Tanpa *sandbox*, inovasi *blockchain* akan sulit berkembang karena tidak tersedia ruang untuk pengujian terbatas yang aman secara hukum. Oleh karena itu, pembangunan mekanisme *sandbox* menjadi salah satu kebutuhan mendesak bagi Indonesia jika ingin menyelaraskan kerangka hukumnya dengan perkembangan teknologi global.

Ketiadaan regulasi *blockchain* di sektor publik juga berdampak langsung terhadap pencapaian SDGs, terutama dalam hal tata kelola pemerintahan, akuntabilitas publik, dan distribusi bantuan sosial. *Blockchain* dapat digunakan untuk memastikan transparansi anggaran, melacak distribusi bantuan secara *real-time*, serta mengurangi potensi korupsi atau kebocoran. Namun, tanpa aturan yang jelas, teknologi *blockchain* tidak dapat diintegrasikan dengan sistem kesejahteraan sosial seperti Program Keluarga Harapan (PKH), Jaminan Kesehatan Nasional, atau bantuan sembako. Kondisi ini berbeda dengan Singapura yang telah menguji pemanfaatan *blockchain* dalam sistem keuangan dan pembayaran lintas negara yang relevan dengan SDG 8 dan SDG 9. Indonesia akan sulit mencapai

SDGs secara optimal apabila pemerintah tidak memperbarui kerangka hukumnya agar dapat memanfaatkan teknologi digital secara maksimal. Dengan demikian, kesiapan hukum Indonesia tidak hanya berpengaruh terhadap inovasi digital, tetapi juga terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan secara nasional.

Perbandingan pendekatan hukum Indonesia dan Singapura juga dapat dianalisis melalui Teori Kepastian Hukum Gustav Radbruch yang menekankan tiga nilai, yaitu keadilan, kemanfaatan, dan kepastian hukum. Regulasi *blockchain* di Indonesia belum memenuhi prinsip kepastian hukum karena norma yang ada tidak memberikan kejelasan, stabilitas, dan prediktabilitas bagi pelaku inovasi. Ketidakhadiran aturan induk menyebabkan pelaku usaha dan instansi pemerintah tidak memiliki pedoman yang pasti dalam mengembangkan sistem berbasis *blockchain*. Dari sisi kemanfaatan, regulasi Indonesia belum mampu mengoptimalkan potensi *blockchain* untuk meningkatkan tata kelola publik. Dari sisi keadilan, ketidaksiapan regulasi menyebabkan masyarakat tidak memperoleh manfaat maksimal dari transparansi dan efisiensi yang ditawarkan *blockchain*. Sebaliknya, Singapura memenuhi ketiga elemen tersebut melalui *Payment Services Act 2019* dan sistem *sandbox* yang jelas, fleksibel, serta berpihak pada inovasi. Dengan demikian, teori Radbruch menunjukkan bahwa Indonesia masih menghadapi kesenjangan nilai hukum dalam mengatur *blockchain*.

Secara keseluruhan, kesiapan kerangka hukum Indonesia dalam mengakomodasi teknologi *blockchain* masih sangat terbatas, baik dari sisi regulasi, kebijakan, kapasitas institusional, maupun harmonisasi lintas sektor. Ketertinggalan hukum ini membuat Indonesia belum mampu memanfaatkan *blockchain* sebagai instrumen strategis dalam mendukung pencapaian SDGs, meskipun potensi manfaatnya sangat besar dalam meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas publik. Perbandingan dengan Singapura menunjukkan bahwa kerangka hukum yang jelas, fleksibel, dan adaptif mampu mempercepat pemanfaatan teknologi digital. Oleh karena itu, Indonesia perlu segera menyusun regulasi komprehensif mengenai *blockchain*, membangun mekanisme *sandbox*, memperkuat kapasitas penegak hukum, serta mengintegrasikan *blockchain* dalam agenda transformasi digital nasional. Reformasi hukum ini akan menentukan sejauh mana Indonesia dapat mengejar ketertinggalan dalam inovasi digital dan memanfaatkan teknologi *blockchain* secara efektif untuk mencapai pembangunan berkelanjutan.

2. Perbandingan Regulasi *Blockchain* antara Indonesia dan Singapura serta Implikasinya terhadap Percepatan Pencapaian SDGs

Perbandingan regulasi *blockchain* antara Indonesia dan Singapura menunjukkan adanya kesenjangan yang sangat signifikan dalam pendekatan hukum, orientasi kebijakan, dan kesiapan institusional. Indonesia masih menempatkan *blockchain* sebagai bagian dari perdagangan aset kripto yang diatur sebagai komoditas digital melalui Peraturan Bappebti No. 5 Tahun 2019 dan Peraturan Bappebti No. 8 Tahun 2021. Sementara itu, Singapura mengembangkan regulasi berlapis yang mencakup aspek teknologi, keamanan sistem, perlindungan konsumen, tokenisasi aset, hingga layanan pembayaran digital melalui PSA 2019 dan berbagai pedoman teknis dari MAS. Perbedaan orientasi regulasi ini menyebabkan implementasi *blockchain* di Indonesia bersifat terbatas dan tidak mencakup sektor publik secara luas. Sebaliknya, Singapura memanfaatkan *blockchain* pada sistem pembayaran, identitas digital, layanan keuangan, serta uji coba dalam sistem pemerintahan. Dengan demikian, regulasi Indonesia masih bersifat reaktif, sedangkan Singapura menerapkan pendekatan proaktif dan inovatif yang mendorong percepatan transformasi digital. Perbedaan ini berdampak langsung terhadap efektivitas pencapaian SDGs yang memerlukan tata kelola digital yang kuat.

Pendekatan hukum Indonesia terhadap *blockchain* dapat dikategorikan sebagai *command-and-control regulation* yang bersifat restriktif dan berfokus pada pengawasan risiko perdagangan aset kripto. Regulasi yang difokuskan pada aset kripto membuat pemerintah tidak membangun aturan yang mampu mengakomodasi pemanfaatan *blockchain* untuk layanan publik, seperti sistem pencatatan, manajemen logistik bantuan sosial, atau pengawasan anggaran. Akibatnya, potensi *blockchain* dalam mendukung SDG 1 (pengentasan kemiskinan), SDG 2 (ketahanan pangan), dan SDG 16 (transparansi institusi) tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Di sisi lain, Singapura menerapkan *risk-based regulation* melalui PSA 2019 yang memungkinkan perubahan cepat dan penyesuaian regulasi sesuai dengan perkembangan teknologi. Pendekatan ini memberi ruang fleksibilitas kepada perusahaan inovatif sekaligus menjaga keamanan dan kepatuhan hukum. Dengan model hukum yang responsif, Singapura lebih mampu mengintegrasikan teknologi *blockchain* secara luas dalam sektor keuangan dan nonkeuangan. Hal ini menunjukkan bahwa model *legal policy* yang digunakan setiap negara memengaruhi tingkat adopsi *blockchain* secara nasional.

Regulatory sandbox yang diterapkan Singapura merupakan keunggulan signifikan dalam mempercepat adopsi *blockchain*. *Sandbox* tersebut memungkinkan perusahaan menguji teknologi baru, termasuk *blockchain* dan *digital payment tokens*, tanpa harus mematuhi seluruh regulasi yang ada selama masa uji coba. Indonesia tidak memiliki *sandbox* khusus *blockchain*; bahkan *sandbox* OJK sekalipun tidak mencakup pengujian sistem berbasis *DLT* secara mendalam. Ketidadaan *sandbox* menyebabkan perusahaan *blockchain* di Indonesia menghadapi ketidakpastian hukum yang lebih tinggi dibandingkan dengan perusahaan di Singapura. Selain itu, *sandbox* Singapura menjadi fondasi keberhasilan proyek besar seperti *Project Ubin* dan *Project Guardian*, yang berdampak luas pada inovasi sistem pembayaran lintas negara dan tokenisasi aset. Dengan demikian, *sandbox* berperan sebagai instrumen kunci dalam mendukung percepatan SDG 8 (pertumbuhan ekonomi) dan SDG 9 (inovasi industri). Sebaliknya, Indonesia masih belum memaksimalkan instrumen regulatif modern untuk mendorong adopsi teknologi baru.

Selain kerangka regulasi formal, perbedaan tingkat kesiapan infrastruktur hukum juga terlihat dari pendekatan pengawasan dan penegakan hukum. Singapura memiliki mekanisme penegakan hukum yang terintegrasi melalui MAS, yang mengawasi seluruh aktivitas *digital payment providers* dan layanan berbasis *blockchain*. MAS mengadopsi kerangka *anti-money laundering* (AML) dan *counter-terrorism financing* (CTF) yang ketat, namun tetap fleksibel dalam memfasilitasi inovasi. Indonesia juga menerapkan AML/CTF melalui PPATK dan Bappebti, tetapi pengawasan utamanya hanya difokuskan pada platform perdagangan kripto, bukan teknologi *blockchain* secara menyeluruh. Keterbatasan ini menyebabkan penggunaan *blockchain* untuk sektor publik tidak berjalan karena tidak ada lembaga khusus yang bertanggung jawab atas pengawasannya. Dengan demikian, aspek *institutional readiness* di Singapura jauh lebih matang dibandingkan dengan Indonesia.

Perbedaan kerangka hukum ini memiliki implikasi langsung terhadap percepatan pencapaian SDGs di masing-masing negara. Singapura mampu memanfaatkan *blockchain* untuk meningkatkan efisiensi transaksi lintas negara, memperkuat transparansi pembiayaan, serta mendukung *digital identity system* yang relevan bagi SDG 8, SDG 9, dan SDG 16. Indonesia, yang masih terjebak pada regulasi aset kripto, tidak dapat memanfaatkan teknologi *blockchain* secara strategis untuk mendukung tata kelola pemerintahan dan layanan publik. Padahal, *blockchain* sangat potensial untuk memperbaiki proses distribusi bantuan sosial, manajemen logistik bencana, dan pengawasan program pemerintah lainnya. Keterlambatan ini membuat Indonesia menghadapi risiko ketertinggalan

dalam pencapaian target SDGs 2030. Oleh karena itu, harmonisasi regulasi menjadi kebutuhan mendesak jika Indonesia ingin memanfaatkan teknologi *blockchain* secara efektif.

Dalam konteks perbandingan hukum, Singapura lebih unggul karena menerapkan model regulasi yang adaptif, inovatif, dan konsisten dengan perkembangan teknologi global. Indonesia perlu mempelajari bagaimana Singapura mengelola risiko tanpa menghambat inovasi melalui PSA 2019 dan kebijakan *sandbox*. Selain itu, Singapura mengintegrasikan *blockchain* dengan kebijakan digital nasional yang melibatkan industri, pemerintah, dan akademisi sehingga menciptakan ekosistem digital yang matang. Indonesia masih belum melakukan integrasi semacam ini sehingga regulasi yang ada bersifat parsial dan tidak membentuk sistem ekosistem inovasi. Dengan demikian, adopsi praktik terbaik Singapura menjadi strategi penting bagi reformasi hukum Indonesia.

Dalam jangka panjang, ketertinggalan regulatif Indonesia dapat berdampak pada daya saing digital negara, terutama dalam menarik investasi teknologi berbasis *blockchain*. Singapura menjadi pusat inovasi regional karena memiliki kepastian hukum yang tinggi dan lingkungan yang mendukung eksperimen teknologi. Sementara itu, banyak perusahaan global enggan memasuki pasar Indonesia karena regulasi yang tidak jelas, tingginya risiko kepatuhan, dan ketidakpastian dalam penegakan hukum. Hal ini dapat menghambat pertumbuhan ekonomi digital Indonesia dan memperlebar jurang inovasi antara negara berkembang dan negara maju di kawasan Asia Tenggara. Jika tidak segera dibenahi, kesenjangan ini juga dapat berdampak pada pencapaian target SDGs nasional.

Secara umum, perbandingan antara Indonesia dan Singapura menunjukkan bahwa regulasi *blockchain* bukan hanya persoalan teknis, tetapi merupakan bagian dari strategi negara dalam pembangunan ekonomi digital. Singapura memanfaatkan regulasi sebagai instrumen pembangunan, sementara Indonesia masih menggunakan regulasi sebagai instrumen kontrol. Perbedaan orientasi ini memengaruhi laju adopsi *blockchain* di setiap negara. Oleh karena itu, Indonesia perlu merumuskan undang-undang *blockchain* yang komprehensif, memperkuat *sandbox*, serta membangun lembaga pengawasan khusus seperti MAS untuk meningkatkan efektivitas kebijakan. Dengan demikian, Indonesia dapat mempercepat pemanfaatan teknologi *blockchain* untuk mendukung SDGs sebelum mencapai batas waktu tahun 2030.

Tabel 1 menyajikan perbandingan aspek-aspek penting dalam regulasi terhadap penggunaan teknologi *blockchain* dalam mencapai tujuan *sustainable development goals* (SDGs) di negara berkembang dan negara maju: isu global dan perbandingan hukum Indonesia dan Singapura.

Tabel 1. Perbandingan Regulasi terhadap Teknologi Blockchain antara Indonesia dan Singapura

Aspek Regulasi	Indonesia	Singapura
Regulasi Utama	- Perba Bappebti No. 5/2019 (Pasar Fisik Aset Kripto) - Perba Bappebti No. 8/2021 (Pedoman Perdagangan Kripto)	- Payment Services Act 2019 (PSA) - MAS Digital Payment Token Guidelines
Pendekatan Hukum	- Command and control, fokus pada pengawasan komoditas	- <i>Risk-based regulation</i>
Cakupan Regulasi	- Terbatas pada perdagangan aset kripto	- Layanan pembayaran, tokenisasi aset, identitas digital, DLT
<i>Regulatory Sandbox</i>	- Tidak tersedia	- <i>FinTech Regulatory Sandbox</i>

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi *blockchain* telah menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan transparansi, keamanan, dan efisiensi tata kelola digital di berbagai negara. Singapura menjadi contoh negara dengan regulasi yang adaptif melalui PSA 2019, pedoman teknis MAS, serta mekanisme *regulatory sandbox* yang mendorong inovasi *blockchain* untuk mendukung sistem pembayaran digital, tokenisasi aset, hingga modernisasi layanan publik.

Keberhasilan ini menegaskan bahwa kerangka hukum yang jelas, terintegrasi, dan berbasis risiko merupakan faktor penentu dalam memaksimalkan peran *blockchain* bagi percepatan tujuan pembangunan berkelanjutan SDGs.

Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi keterbatasan regulatif karena pengaturan *blockchain* hanya berfokus pada perdagangan aset kripto melalui Perba No. 5/2019 dan Perba No. 8/2021 sehingga pemanfaatannya dalam sektor publik belum berkembang secara optimal. Ketidadaan undang-undang khusus, harmonisasi lintas sektor, serta minimnya pedoman teknis dan kapasitas kelembagaan menghambat adopsi teknologi ini dalam tata kelola pemerintahan dan layanan publik. Kondisi tersebut menciptakan kesenjangan yang signifikan dibandingkan dengan Singapura dan menghambat kontribusi *blockchain* terhadap pencapaian SDGs. Oleh karena itu, Indonesia membutuhkan reformasi hukum yang komprehensif, inklusif, dan adaptif untuk mengejar ketertinggalan dalam pembangunan ekosistem digital nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Akoso, D. B., dan S. Salam. "Implementasi Kerja Sama Indonesia Dengan Singapura Bidang Financial Technology Tahun 2017-2020". *Jurnal MADANI: Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Humaniora* 7, no. 1 (Mei 24, 2024): 20–32. <https://doi.org/10.33753/madani.v7i1.334>.
- Alhakim, A., dan T. Tantimin. "The Legal Status of Cryptocurrency and Its Implications for Money Laundering in Indonesia". *Padjadjaran Jurnal Ilmu Hukum (Journal of Law)* 11, no. 2 (Februari 24, 2025). <https://doi.org/10.22304/pjih.v11n2.a4>.
- Alimuddin, A., dan M. Al-Amin. "Peluang dan Tantangan Teknologi Blockchain untuk Pencatatan Pernikahan di Indonesia". *SAMAWA : Jurnal Hukum Keluarga Islam* 5, no. 1 (Januari 28, 2025): 107–122. <https://doi.org/10.53948/samawa.v5i1.183>.
- Ayuni, A. D., M. Mukhidin, dan I. Asmarudin. "Perbandingan Penggunaan Blockchain Di Indonesia Dan Singapura". *Pancasakti Law Journal (PLJ)* 2, no. 2 (2024): 267–276. <https://plj.fh.upstegal.ac.id/index.php/plj/article/view/92>.
- Aziz, W. T. A. "Analisis Yuridis Penggunaan Blockchain Technology Dalam Penerapan E-Residency". *Knowledge on Sustentive Order, Litigation, Decree, Arbitration, Statute, & Imperatives* 1, no. 1 (April 30, 2025): 1–16. <https://ojs.konsuli.com/konsolidasi/article/view/21>.
- Dinata, I. K. D. T., I. K. K. A. Wijaya, dan N. M. P. S. Ujianti. "Legal Regulations on The Use of Blockchain Technology in Indonesia". *International Journal of Social Science and Human Research* 08, no. 02 (Februari 22, 2025). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v8-i2-41>.
- Hardana, A., S. E. Siregar, dan T. W. Utami. "Tantangan Hukum Dalam Regulasi Cryptocurrency Di Era Ekonomi Digital Global". *Jurnal Hukum Bisnis* 14, no. 04 (Agustus 14, 2025): 1–12. <https://doi.org/10.47709/jhb.v14i04.6775>.
- Hariyani, N., J. Jayadi, dan A. C. Azzahra. "Literasi Cerdas Digital Masyarakat di Desa Bader, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun". *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan aplikasi Teknologi* 4, no. 1 (Maret 31, 2025): 41–51. <https://doi.org/10.31284/j.adipati.2025.v4i1.7326>.
- Indri, I. S. "Regulatory Sandbox Dan Implementasi Pada Inovasi Berbasis Financial Technology (Fintech)". *Journal of Law and Administrative Science* 2, no. 1 (April 30, 2024): 14–24. <https://doi.org/10.33478/jlas.v2i1.16>.

- Kálmán, J. “The Role of Regulatory Sandboxes in FinTech Innovation: A Comparative Case Study of the UK, Singapore, and Hungary”. *FinTech* 4, no. 2 (Juni 2025): 26. <https://doi.org/10.3390/fintech4020026>.
- Khaerunisa, T. F., dan M. D. E. Munajat. “Solusi Pemanfaatan Teknologi Blockchain untuk Mengatasi Permasalahan Penyaluran Dana Bantuan Sosial Covid-19”. *JANE (Jurnal Administrasi Negara)* 13, no. 2 (Februari 7, 2022): 264–268. <https://doi.org/10.24198/jane.v13i2.35133>.
- Kulms, R. *Blockchains: Private Law Matters*. SSRN Scholarly Paper, 3646920, Rochester, NY, Maret 1, 2020. Social Science Research Network: 3646920. <https://papers.ssrn.com/abstract=3646920>.
- Kusumaningsih, R. “Perkembangan Legalitas Teknologi Blockchain dalam Industri Keuangan di Indonesia”. *Jurnal Ilmu Sosial Humaniora Indonesia* 5, no. 1 (Juni 3, 2025): 113–121. <https://doi.org/10.52436/1.jishi.161>.
- Manullang, E. F. M. “Misinterpretasi Ide Gustav Radbruch Mengenai Doktrin Filosofis Tentang Validitas Dalam Pembentukan Undang-Undang”. *Undang: Jurnal Hukum* 5, no. 2 (Desember 30, 2022): 453–480. <https://doi.org/10.22437/ujh.5.2.453-480>.
- Mutiara, U., R. R. Hasibuan, dan L. R. Candanni. “Perlindungan Data Dalam Layanan Perbankan Berbasis Teknologi (Fintech): Kerangka Regulasi Di Indonesia Dan Singapura”. *Jurnal Magister Ilmu Hukum: Hukum dan Kesejahteraan* 5, no. 2 (September 13, 2023): 1–15. <https://doi.org/10.36722/jmih.v5i2.788>.
- Rawul, W. A. “Blockchain Technology Utilization in Improving Transparency of Regional Revenue Budget Allocation”. *Spirit Publik: Jurnal Administrasi Publik* 20, no. 1 (Juni 23, 2025): 107–116. <https://doi.org/10.20961/sp.v20i1.98362>.
- Sitorus, K., dkk. “Tinjauan Sistematis Blockchain Untuk Penguatan Keamanan Data Pada Infrastruktur Digital Indonesia: Studi Literatur Terhadap Implementasi Teknologi Blockchain Pada Sektor Strategis Nasional”. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik* 2, no. 5 (Oktober 7, 2025): 535–543. <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i5.6699>.
- Sufian, M. H., N. A. S. Syahril, dan N. Ghapa. “Regulatory Framework for Cryptocurrency: A Comparative Analysis of Malaysia, Indonesia and Singapore”. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)* 9, no. 11 (November 27, 2024): e003113–e003113. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i11.3113>.
- Suryani, E., dan A. Mursyidah. “Manajemen Wakaf Berbasis Teknologi Blockchain Dalam Meningkatkan Produktifitas Nadzir Dan Kebijakan Sustainable Development Goals”. *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal* 2, no. 1 (Juni 20, 2020): 18–32. <https://doi.org/10.47467/reslaj.v2i1.133>.
- Syifa, S. N., A. M. Az-Zahra, dan I. F. Rachman. “Analisis Infrastruktur Teknologi, Pelatihan Pengajar Dan Tantangan Dalam Implementasi Model Pembelajaran Literasi Digital Untuk Mendukung SDGs 2030”. *Jurnal Sadewa : Publikasi Ilmu Pendidikan, pembelajaran dan Ilmu Sosial* 2, no. 2 (Mei 16, 2024): 212–224. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v2i2.817>.
- Tan, E., S. Mahula, dan J. Cromptvoets. “Blockchain Governance in the Public Sector: A Conceptual Framework for Public Management”. *Government Information Quarterly* 39, no. 1 (Januari 2022): 101625. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625>.

Yuspin, W., A. Aditya, dan M. Z. M. Nor. “Regulatory Sandbox: Decrypting Indonesia’s Attempts to Regulate Fintech Disruption”. *BIS Humanities and Social Science* 1 (Oktober 20, 2024): V124013. <https://doi.org/10.31603/bishss.103>.

[Halaman ini sengaja dikosongkan.]