



## Mujadalah: Jurnal Advokasi dan Peradilan

Vol. 1 | No. 2 | Juli 2026 | Pages: 94-103

p-ISSN: - ; e-ISSN: -

Published by Lembaga Konsultasi dan Bantuan Hukum Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Article history:

Received: 31 Juli 2026

Accepted: 31 Juli 2026

Published: 3 Agustus 2026

# Rekonstruksi Hukum *Smart Contract* dalam Kontrak Elektronik Internasional Berbasis *Blockchain*

Muhammad Asrul Maulana<sup>\*1)</sup>, Tsaalitsah Suhailiyah Al-Hasiib<sup>2)</sup>

<sup>\*1)</sup> Magister Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Airlangga, Indonesia

<sup>2)</sup> SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: asrulnaa7@gmail.com

**Abstrak.** Perkembangan teknologi *blockchain* telah melahirkan *smart contract* sebagai bentuk kontrak elektronik yang mampu mengeksekusi klausul perjanjian secara otomatis tanpa intervensi pihak ketiga. Karakteristik tersebut menimbulkan persoalan hukum, khususnya mengenai penentuan hukum yang berlaku (*applicable law*) terhadap transaksi lintas negara, karena sistem hukum Indonesia belum mengatur *smart contract* secara eksplisit. Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 hanya mengatur kontrak elektronik internasional yang menggunakan klausula baku, sehingga belum sepenuhnya mengakomodasi sifat desentralisasi teknologi *blockchain*. Penelitian ini bertujuan menganalisis interpretasi hukum terhadap Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 dalam menentukan hukum yang berlaku terhadap *smart contract* berbasis *blockchain* serta merumuskan rekonstruksi norma yang mampu memberikan kepastian hukum. Penelitian menggunakan metode penelitian hukum normatif dengan pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) dan pendekatan konseptual (*conceptual approach*), melalui analisis bahan hukum primer dan sekunder, menggunakan teknik interpretasi gramatikal, interpretasi sistematis, serta konstruksi hukum *rechtsverfijning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pasal 18A belum memberikan kepastian hukum secara komprehensif karena masih terdapat kekaburan norma mengenai frasa “dan/atau” dan “tempat pelaksanaan kontrak”, serta kekosongan norma mengenai pengaturan *smart contract*, mekanisme *choice of law*, dan faktor penghubung yang sesuai dengan karakter transaksi berbasis *blockchain*. Oleh karena itu, diperlukan rekonstruksi norma melalui penyempurnaan Pasal 18A dengan memperluas cakupan kontrak elektronik agar mencakup *smart contract*, menempatkan prinsip *choice of law* sebagai dasar utama penentuan hukum yang berlaku, serta menerapkan prinsip *the closest connection* apabila para pihak tidak menentukan pilihan hukum. Rekonstruksi tersebut diharapkan mampu mewujudkan kepastian hukum sekaligus mendukung perkembangan ekosistem transaksi digital di Indonesia.

**Kata Kunci** – *Smart Contract*; *Blockchain*; Kontrak Elektronik.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi hubungan hukum dari transaksi konvensional menuju transaksi digital yang memanfaatkan teknologi *blockchain*. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah *smart contract*, yaitu kontrak elektronik yang dieksekusi secara otomatis (*self-executing*) berdasarkan kode program yang tersimpan dalam jaringan *blockchain*.<sup>[1]</sup> Berbeda dengan kontrak elektronik konvensional, *smart contract* tidak selalu bergantung pada campur tangan manusia setelah syarat-syarat kontrak dipenuhi, sehingga pelaksanaan hak dan kewajiban para pihak berlangsung

secara otomatis. Karakteristik tersebut menjadikan *smart contract* banyak digunakan dalam transaksi aset digital, perdagangan lintas negara, layanan keuangan terdesentralisasi (*decentralized finance*), tokenisasi aset, hingga berbagai aktivitas ekonomi digital lainnya.[2]

Implementasi *smart contract* berbasis *blockchain* di tingkat global dan internasional telah memunculkan berbagai kasus yang menyoroti kompleksitas serta celah kerentanannya. Salah satu kelompok kasus yang kerap terjadi adalah penipuan terstruktur dan eksploitasi kemanan, seperti skema *honeypot*. Pada kasus ini, metode *smart contract* dimanipulasi sedemikian rupa sehingga pengguna hanya dapat menyetorkan aset kripto, tetapi diblokir oleh sistem ketika mencoba melakukan penarikan dana.[3] Selain itu, muncul pula insiden pada beberapa proyek kripto yang secara sepihak dituduh memiliki *backdoor* atau control tersembunyi oleh pihak pengembang. Kasus-kasus eksploitasi ini membuktikan bahwa di balik janji desentralisasi, kode *smart contract* masih beresiko membawa celah sentralisasi dan manipulasi yang merugikan para pengguna secara sepihak.[4]

Kelompok kasus berikutnya berkaitan dengan sengketa transaksional dalam ekosistem aset digital murni, seperti pada perdagangan *Non-Fungible Token* (NFT). Ketika terjadi kesalahan transfer, perselisihan kepemilikan, atau peretasan, karakteristik *smart contract* yang *immutable* (permanen dan tidak dapat diubah) justru menyulitkan proses koreksi. Riwayat transaksi yang telah tereksekusi secara otomatis akan terus tercatat di *blockchain* tanpa adanya otoritas sentral yang berwenang untuk membatalkan. Hal ini menciptakan konflik hukum rumit, mengingat sebagian besar interaksi bersifat pseudonim dan melintasi berbagai yurisdiksi, sehingga penyelesaian sengketa secara konvensional sering kali berujung pada kebuntuan penentuan hukum lintas negara.[5]

Perkembangan tersebut menghadirkan tantangan baru bagi sistem hukum Indonesia. *Smart contract* pada umumnya beroperasi dalam jaringan *blockchain* yang bersifat terdesentralisasi, lintas yurisdiksi, dan tidak memiliki lokasi fisik tertentu. Akibatnya, penentuan hukum yang berlaku terhadap hubungan hukum para pihak menjadi semakin kompleks apabila dibandingkan dengan kontrak elektronik konvensional yang masih memiliki penyelenggara sistem elektronik dan lokasi pelaksanaan yang relatif mudah diidentifikasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa perkembangan teknologi berlangsung jauh lebih cepat dibandingkan perkembangan regulasi yang mengaturnya.[6]

Indonesia telah mengatur mengenai kontrak elektronik melalui Pasal 18A ayat (1) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik. Ketentuan tersebut menyatakan bahwa kontrak elektronik internasional yang menggunakan klausula baku yang dibuat oleh penyelenggara sistem elektronik diatur dengan hukum Indonesia apabila pengguna berasal dari Indonesia dan memberikan persetujuan dari atau dalam yurisdiksi Indonesia, tempat pelaksanaan kontrak berada di wilayah Indonesia, dan/atau penyelenggara sistem elektronik memiliki tempat usaha atau melakukan kegiatan usaha di wilayah Indonesia.[7]

Norma tersebut masih menyisakan beberapa persoalan yuridis. Pertama, penggunaan frasa "dan/atau" menimbulkan multitafsir mengenai apakah syarat-syarat tersebut berlaku secara alternatif atau kumulatif dalam menentukan hukum yang berlaku. Kedua, norma tersebut tidak memberikan penjelasan mengenai makna "tempat pelaksanaan kontrak" dalam transaksi berbasis *blockchain* yang secara teknis berlangsung melalui jaringan terdesentralisasi tanpa lokasi fisik tertentu. Ketiga, Pasal 18A masih berorientasi pada kontrak elektronik yang melibatkan penyelenggara sistem elektronik sebagai entitas yang dapat diidentifikasi, sedangkan dalam *smart contract* hubungan hukum dapat berlangsung secara otomatis melalui *blockchain* tanpa operator terpusat.[8]

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kekaburan norma (*vague norm*) mengenai parameter penentuan hukum yang berlaku terhadap *smart contract* berbasis *blockchain*. Di sisi lain, belum terdapat pengaturan khusus yang mengakomodasi karakteristik *smart contract* sebagai kontrak yang dieksekusi secara otomatis (*self-executing contract*). Akibatnya, terdapat ketidakpastian hukum mengenai yurisdiksi yang berwenang serta hukum yang harus diterapkan apabila terjadi sengketa dalam pelaksanaan *smart contract* lintas negara. Kepastian hukum merupakan salah satu prinsip fundamental dalam penyelenggaraan transaksi elektronik.[9]

Ketidakjelasan norma mengenai penentuan hukum yang berlaku terhadap *smart contract* berpotensi menimbulkan perbedaan interpretasi dalam praktik penyelesaian sengketa, baik bagi pelaku usaha, pengguna teknologi *blockchain*, maupun aparat penegak hukum. Di samping itu, perkembangan ekonomi digital nasional memerlukan regulasi yang adaptif terhadap inovasi teknologi agar mampu memberikan perlindungan hukum sekaligus mendukung iklim investasi digital. Oleh karena itu, diperlukan rekonstruksi hukum terhadap pengaturan penentuan hukum yang berlaku bagi *smart contract* berbasis *blockchain*

sehingga mampu memberikan kepastian hukum, menjamin perlindungan para pihak, dan menciptakan harmonisasi antara perkembangan teknologi blockchain dengan sistem hukum perdata Indonesia.[10]

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa Apakah pengaturan penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract dalam kontrak elektronik internasional berdasarkan Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 telah memberikan kepastian hukum. Apakah diperlukan rekonstruksi pengaturan penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract dalam kontrak elektronik internasional guna mewujudkan kepastian hukum di Indonesia.

Tujuan penelitian ini menganalisis kepastian hukum pengaturan penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract berbasis blockchain berdasarkan Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024. Merumuskan rekonstruksi pengaturan penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract berbasis blockchain dalam sistem hukum Indonesia guna mewujudkan kepastian hukum. Manfaat Teoretis. Memberikan pengembangan ilmu hukum, khususnya hukum teknologi informasi, hukum kontrak elektronik, dan hukum perdata internasional melalui rekonstruksi konsep penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract berbasis blockchain. Manfaat Praktis. Menjadi rekomendasi bagi pembentuk undang-undang, pemerintah, aparat penegak hukum, pelaku usaha digital, serta penyelenggara sistem elektronik dalam menyusun regulasi dan menerapkan ketentuan mengenai smart contract berbasis blockchain secara lebih komprehensif.[11]

## II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normative dengan pendekatan penelitian *Statute Approach* (Pendekatan Perundang-undangan). Pendekatan ini digunakan untuk mengkaji berbagai peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan kontrak elektronik, transaksi elektronik, *blockchain*, *smart contract*, serta ketentuan hukum perdata yang relevan. *Conceptual Approach* (Pendekatan Konseptual). Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis konsep-konsep hukum mengenai smart contract, blockchain, kontrak elektronik, *choice of law*, kepastian hukum, dan rekonstruksi hukum berdasarkan doktrin serta pendapat para ahli.[12]

Bahan Hukum. Bahan Hukum Primer Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata) dan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik. Bahan Hukum Sekunder Buku-buku hukum kontrak, hukum siber, hukum teknologi informasi, hukum perdata internasional, dan *blockchain*. Artikel jurnal nasional maupun internasional. Hasil penelitian terdahulu. Pendapat para ahli dan doktrin hukum.

Langkah penelitian yang ditetapkan oleh peneliti dalam penyusunan penelitian ini untuk mempermudah tahapan-tahapan melaksanakan penelitian, dengan beberapa langkah-langkah penelitian. Inventarisasi, dalam tahap ini, peneliti melakukan inventarisasi bahan-bahan hukum yang relevan dengan masalah yang diteliti (selaras dengan rumusan masalah). Bahan hukum tersebut meliputi bahan hukum primer, bahan hukum sekunder, sebagaimana tertuang dalam penjelasan di atas. Selanjutnya, Klasifikasi dalam tahap ini, peneliti mengelompokkan bahan-bahan hukum yang sudah diperoleh sesuai dengan urutan masalah yang diteliti. Dari pengklasifikasian tersebut diketahui bahwa bahan-bahan hukum yang dibutuhkan sudah terpenuhi untuk menjawab rumusan masalah.

Dalam tahap ini peneliti melakukan analisis atas bahan-bahan hukum yang sudah diklasifikasikan sesuai dengan urutan masalah yang diteliti. Metode analisis yang dilakukan pada umumnya dengan menggunakan kerangka berfikir/logika deduktif, yaitu berangkat dari hal-hal yang bersifat umum (normatif) menuju ke hal-hal yang bersifat khusus (fakta hukum yang ditemukan oleh peneliti). Kemudian, peneliti merumuskan konklusi sebagai respon atau jawaban atas masalah yang diteliti. Konklusi ini disesuaikan dengan urutan masalah yang diteliti. Selanjutnya, Peneliti memberikan rekomendasi/saran sebagai jalan keluar atas masalah.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Kepastian Hukum Penentuan Hukum yang Berlaku terhadap Smart Contract Berbasis Blockchain Berdasarkan Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024

#### 1. Konsep Smart Contract dalam Perspektif Hukum Perjanjian

*Smart contract* merupakan inovasi dari kontrak konvensional yang mengambil bentuk sebagai kontrak elektronik, di mana hak, kewajiban, dan klausul kesepakatan para pihak dituangkan ke dalam bentuk kode pemrograman yang mampu mengeksekusi dirinya sendiri secara otomatis (*self-executing*).

Definisi awal terkait *smart contract* digagas oleh pakar kriptografi Nick Szabo pada tahun 1990-an, yang mendefinisikannya sebagai protocol transaksi terkomputerisasi yang menjalankan syarat-syarat dari sebuah kontrak secara mandiri guna meminimalisir kebutuhan terhadap pihak ketiga. Dalam perspektif hukum perdata di Indonesia, *smart contract* dikuafikasi sebagai bagian dari instrument perjanjian elektronik yang berkedudukan sah selama pelaksanaannya tetap memenuhi empat pilar syarat sah perjanjian yang termaktub dalam pasal 1320 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata).[13]

Cara kerja smart contract berbasis blockchain sangatt bergantung pada logika kondisional pemrograman sederhana seperti 'jika-maka' (if-then), yang tertanam langsung ke dalam jaringan system. Apabila seluruh prasyarat yang telah disepakati terpenuhi, seperti penyelesaian pembayaran atau verifikasi data maka jaringan akan secara instan memvalidasi dan mengeksekusi perpindahan hak tanpa intervensi manusia atau agen perantara. Otomatisasi ini dijamin keamanannya oleh teknologi blockchain, yang secara fundamental merupakan system buku besar distribusi (distributed ledger) di mana data disimpan dalam blok-blok yang dikunci kuat menggunakan algoritma kriptografi. Arsitektur teknologi blockchain ini memastikan bahwa setiap catatan transaksi bersifat transparan, dapat dilacak, terdesentralisasi, serta immitable atau tidak dapat diubah sama sekali setelah terverifikasi. Dimasa ini, terdapat berbagai platform jaringan terkemuka yang menjadi fondasi peluncuran dan pemanfaatan smart contract berbasis blockchain, di antaranya Adalah jaringan Ethereum, Solana, Binance Smart Chain (BSC), serta Cardano.

## **2. Interpretasi Hukum terhadap Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024**

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik menghadirkan norma baru melalui Pasal 18A yang secara khusus mengatur hukum yang berlaku (applicable law) terhadap kontrak elektronik internasional yang menggunakan klausula baku. Ketentuan tersebut merupakan respons terhadap perkembangan transaksi elektronik lintas negara yang semakin kompleks seiring berkembangnya teknologi digital, termasuk pemanfaatan blockchain dan smart contract. Meskipun demikian, Pasal 18A tidak secara eksplisit mengatur smart contract, sehingga diperlukan interpretasi hukum untuk menentukan apakah norma tersebut dapat dijadikan dasar hukum terhadap pelaksanaan kontrak berbasis blockchain. Dalam penelitian hukum normatif, interpretasi merupakan metode untuk menemukan makna norma yang belum jelas (rechtsvinding), sehingga hukum tetap mampu mengikuti perkembangan masyarakat dan teknologi tanpa harus selalu menunggu perubahan peraturan perundang-undangan.

Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 menentukan bahwa. Pasal 18A Ayat (1) Kontrak Elektronik internasional yang menggunakan klausula baku yang dibuat oleh Penyelenggara Sistem Elektronik diatur dengan hukum Indonesia dalam ketentuan berikut: a. pengguna layanan Penyelenggara Sistem Elektronik sebagai salah satu pihak dalam Transaksi Elektronik berasal dari Indonesia dan memberikan persetujuannya dari atau dalam yurisdiksi Indonesia, b. tempat pelaksanaan kontrak ada di wilayah Indonesia; dan/atau, c. Penyelenggara Sistem Elektronik memiliki tempat usaha atau melakukan kegiatan usaha di wilayah Indonesia. (2) Kontrak Elektronik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menggunakan bahasa yang sederhana, jelas, dan mudah dipahami, serta menjunjung prinsip itikad baik dan transparansi.[14]

Ketentuan tersebut tidak memberikan definisi mengenai kontrak elektronik internasional maupun smart contract. Oleh karena itu, untuk mengetahui ruang lingkup keberlakuannya diperlukan interpretasi hukum, baik melalui interpretasi gramatikal maupun interpretasi sistematis. Interpretasi gramatikal merupakan metode penafsiran yang berangkat dari makna bahasa sebagaimana digunakan oleh pembentuk undang-undang. Menurut metode ini, setiap istilah yang digunakan dalam norma harus dipahami berdasarkan arti kebahasaan terlebih dahulu sebelum dikaitkan dengan norma lainnya.

Pasal 18A, istilah yang pertama kali memerlukan penafsiran ialah frasa "Kontrak Elektronik internasional". Secara gramatikal, kontrak elektronik merupakan kontrak yang dibuat melalui sistem elektronik, sedangkan kata "internasional" menunjukkan adanya unsur asing (foreign element) dalam hubungan hukum tersebut. Dengan demikian, makna kebahasaan Pasal 18A menunjukkan bahwa objek pengaturannya bukan seluruh kontrak elektronik, melainkan kontrak elektronik yang memiliki dimensi lintas negara. Dari sudut pandang ini, smart contract sebenarnya tidak dikecualikan oleh undang-undang karena pada hakikatnya smart contract merupakan kontrak yang dibentuk dan dijalankan melalui sistem elektronik. Ketiadaan penyebutan istilah smart contract tidak serta-merta berarti teknologi tersebut berada di luar ruang lingkup Pasal 18A, sebab secara gramatikal istilah "kontrak elektronik" memiliki cakupan yang lebih luas dibandingkan bentuk teknologinya.

Interpretasi gramatikal selanjutnya diarahkan pada frasa "dan/atau" sebagaimana tercantum setelah huruf b. Dalam praktik pembentukan peraturan perundang-undangan di Indonesia, frasa "dan/atau" dikenal

sebagai konjungsi alternatif-kumulatif. Artinya, pemenuhan syarat dalam huruf a, huruf b, dan huruf c tidak harus terjadi secara bersamaan, tetapi dapat dipenuhi salah satunya, dua di antaranya, maupun seluruhnya sekaligus. Dari sudut pandang bahasa hukum, penggunaan frasa tersebut memberikan fleksibilitas kepada hakim atau penegak hukum dalam menentukan keberlakuan hukum Indonesia terhadap kontrak elektronik internasional.

Interpretasi gramatikal tersebut diterapkan terhadap smart contract, muncul persoalan baru. Karakteristik utama blockchain adalah sifatnya yang terdesentralisasi (decentralized), sehingga pelaksanaan kontrak tidak lagi bergantung pada satu server, satu negara, maupun satu penyelenggara sistem elektronik. Dalam kondisi demikian, meskipun frasa "dan/atau" secara linguistik telah jelas, penerapannya justru menimbulkan ketidakpastian karena hubungan antara ketiga unsur tersebut menjadi sulit diidentifikasi. Misalnya, pengguna berasal dari Indonesia, validator blockchain berada di berbagai negara, sedangkan penyedia protokol berada di negara lain. Situasi seperti ini menunjukkan bahwa makna bahasa telah memberikan alternatif penerapan, tetapi belum memberikan parameter mengenai hubungan hukum yang paling dominan. Dengan demikian, interpretasi gramatikal terhadap frasa "dan/atau" masih menyisakan ruang penafsiran ketika dihadapkan pada teknologi blockchain.[15]

Interpretasi gramatikal juga diperlukan terhadap frasa "tempat pelaksanaan kontrak" sebagaimana dimaksud dalam huruf b. Dalam pengertian bahasa hukum, tempat pelaksanaan kontrak merupakan lokasi dilaksanakannya prestasi yang diperjanjikan oleh para pihak. Pada kontrak konvensional, penentuan tempat pelaksanaan relatif sederhana karena prestasi diwujudkan melalui penyerahan barang, pembayaran, maupun pelaksanaan jasa pada lokasi tertentu. Akan tetapi, pengertian tersebut menjadi problematis ketika diterapkan terhadap smart contract. Pelaksanaan kontrak dalam blockchain dilakukan secara otomatis melalui kode komputer (self-executing code) yang berjalan pada jaringan terdistribusi (distributed ledger). Tidak terdapat satu lokasi fisik yang dapat dikualifikasikan sebagai tempat pelaksanaan kontrak karena seluruh node dalam jaringan secara bersama-sama memvalidasi transaksi.

Frasa "tempat pelaksanaan kontrak" kehilangan kepastian makna apabila diterapkan terhadap kontrak berbasis blockchain. Apakah tempat pelaksanaan ditentukan berdasarkan domisili para pihak, lokasi validator, tempat server berada, lokasi penyelenggara sistem elektronik, atau lokasi objek hukum yang diperjanjikan, tidak dijelaskan oleh Pasal 18A. Oleh sebab itu, secara gramatikal frasa tersebut telah menimbulkan kekaburan norma (*vague norm*), karena rumusan norma tidak lagi mampu memberikan makna yang pasti ketika dihadapkan pada perkembangan teknologi digital.

Interpretasi gramatikal saja tidak cukup untuk memahami ruang lingkup Pasal 18A. Oleh karena itu, diperlukan interpretasi sistematis, yaitu metode penafsiran yang menempatkan suatu norma sebagai bagian dari keseluruhan sistem hukum. Interpretasi sistematis menghendaki agar Pasal 18A dibaca secara harmonis dengan ketentuan dalam KUHPERdata, Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik, serta Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik.

KUHPERdata, keberadaan smart contract tidak bertentangan dengan konsep dasar hukum perjanjian. Pasal 1313 KUHPERdata mendefinisikan perjanjian sebagai suatu perbuatan dengan mana satu orang atau lebih mengikatkan dirinya terhadap satu orang lain atau lebih, sedangkan Pasal 1320 KUHPERdata menentukan empat syarat sahnya perjanjian, yaitu kesepakatan, kecakapan, objek tertentu, dan sebab yang halal. Kedua ketentuan tersebut tidak mensyaratkan bentuk tertentu dari media yang digunakan dalam pembentukan kontrak. Dengan demikian, dari perspektif sistem hukum perdata Indonesia, penggunaan blockchain sebagai media pelaksanaan kontrak tidak menghilangkan keabsahan suatu perjanjian sepanjang seluruh syarat sahnya tetap terpenuhi. Interpretasi sistematis ini menunjukkan bahwa smart contract pada hakikatnya merupakan manifestasi baru dari asas kebebasan berkontrak (*freedom of contract*) yang telah lama dikenal dalam KUHPERdata.

Interpretasi sistematis terhadap UU ITE juga menunjukkan bahwa hukum Indonesia telah mengakui eksistensi kontrak elektronik sebagai perjanjian yang mempunyai akibat hukum. Akan tetapi, pengakuan tersebut masih bersifat umum karena undang-undang belum membedakan antara kontrak elektronik konvensional dengan smart contract yang dieksekusi secara otomatis. Akibatnya, Pasal 18A hanya memberikan dasar mengenai hukum yang berlaku terhadap kontrak elektronik internasional, tetapi belum menjawab berbagai persoalan baru yang muncul akibat otomatisasi pelaksanaan kontrak melalui algoritma. Dengan kata lain, terdapat hubungan sistematis antara Pasal 18A dan ketentuan kontrak elektronik dalam UU ITE, tetapi hubungan tersebut belum mampu mengakomodasi karakteristik blockchain secara utuh.

Interpretasi sistematis selanjutnya dilakukan terhadap PP Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik. Peraturan pemerintah tersebut dibangun dengan

asumsi bahwa setiap sistem elektronik memiliki Penyelenggara Sistem Elektronik yang bertanggung jawab atas penyelenggaraan, keamanan, keandalan, integritas data, dan perlindungan pengguna. Namun, konsep tersebut tidak selalu sesuai dengan blockchain publik yang bersifat desentralisasi dan tidak memiliki operator tunggal. Dengan demikian, apabila Pasal 18A dibaca bersama PP PSTE, muncul ketidaksesuaian konseptual antara sistem elektronik yang bersifat tersentralisasi dengan karakter blockchain yang tersebar pada berbagai node di berbagai yurisdiksi. Ketidaksesuaian tersebut memperlihatkan bahwa secara sistematis hukum positif Indonesia belum sepenuhnya mengantisipasi perkembangan teknologi blockchain.

Berdasarkan interpretasi gramatikal dan sistematis tersebut dapat dipahami bahwa Pasal 18A memang telah memberikan dasar hukum bagi penerapan hukum Indonesia terhadap kontrak elektronik internasional, tetapi norma tersebut masih dibangun berdasarkan paradigma kontrak elektronik konvensional. Perkembangan smart contract menghadirkan karakteristik baru berupa otomatisasi pelaksanaan kontrak, desentralisasi sistem, serta tidak adanya lokasi fisik yang pasti dalam pelaksanaan transaksi. Karakteristik tersebut belum memperoleh pengaturan secara eksplisit dalam Pasal 18A sehingga ruang lingkup norma hanya dapat diperluas melalui proses interpretasi hukum. Dengan demikian, dari perspektif interpretasi hukum, Pasal 18A belum memberikan kepastian hukum yang sepenuhnya memadai terhadap smart contract, karena masih terdapat kekaburan makna mengenai frasa "dan/atau" dan "tempat pelaksanaan kontrak" ketika diterapkan pada transaksi berbasis blockchain lintas negara. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi interpretasi hukum menjadi sangat penting sebagai instrumen penemuan hukum untuk menjaga relevansi norma positif terhadap perkembangan teknologi digital, meskipun pada akhirnya pembentukan pengaturan yang lebih spesifik tetap diperlukan guna menjamin kepastian hukum secara komprehensif.[16]

### 3. Konstruksi Hukum melalui *Rechtsverfijning* (Penghalusan Hukum)

Pendekatan *rechtsverfijning* digunakan untuk konstruksi hukum yang dilakukan dengan memperhalus atau memperinci norma umum agar dapat diterapkan pada fakta konkret yang belum secara eksplisit diatur, tanpa mengubah substansi norma yang dibentuk oleh pembentuk undang-undang. Pasal 18A UU ITE merupakan norma umum yang mengatur kontrak elektronik internasional. Norma tersebut tidak secara tegas menyebut *smart contract*, tetapi juga tidak mengecualikannya. Oleh karena itu, melalui *rechtsverfijning*, istilah "kontrak elektronik" dapat diperhalus maknanya sehingga mencakup kontrak yang dibuat, disimpan, dan dieksekusi secara otomatis menggunakan teknologi blockchain.

Pendekatan ini juga dapat digunakan untuk memperhalus makna frasa "tempat pelaksanaan kontrak". Dalam konteks *smart contract*, tempat pelaksanaan tidak lagi dipahami semata-mata sebagai lokasi fisik eksekusi prestasi, melainkan sebagai tempat yang memiliki keterkaitan hukum paling erat (*closest connection*) dengan hubungan kontraktual, misalnya lokasi domisili pengguna Indonesia, tempat penyelenggara sistem elektronik menjalankan kegiatan usahanya di Indonesia, atau lokasi objek hukum yang menjadi substansi kontrak. Dengan demikian, norma tetap dapat diterapkan terhadap perkembangan teknologi tanpa harus mengubah rumusan pasal.

Penggunaan *rechtsverfijning* tetap memiliki batas. Metode ini tidak dapat menciptakan norma baru mengenai pembatalan *smart contract*, tanggung jawab pengembang kode, maupun mekanisme penyelesaian sengketa blockchain. Aspek-aspek tersebut tetap memerlukan pengaturan eksplisit oleh pembentuk undang-undang agar tercipta kepastian hukum yang komprehensif. Kepastian hukum mensyaratkan bahwa suatu norma mampu memberikan kejelasan mengenai hak, kewajiban, prosedur, dan konsekuensi hukum yang dapat diprediksi oleh para pihak. Dalam konteks *smart contract*, Pasal 18A UU ITE telah memberikan kepastian hukum secara parsial, yaitu dengan menegaskan bahwa kontrak elektronik internasional yang memenuhi salah satu kriteria pada ayat (1) dapat tunduk pada hukum Indonesia. Pengaturan ini menjadi dasar awal untuk menentukan *applicable law* terhadap kontrak elektronik lintas negara.

Kepastian hukum tersebut belum bersifat menyeluruh. Pasal 18A tidak mengatur definisi *smart contract*, tidak memberikan parameter mengenai frasa "tempat pelaksanaan kontrak" dalam jaringan blockchain, tidak menjelaskan status hukum eksekusi otomatis berbasis kode, serta belum mengatur mekanisme pembatalan maupun tanggung jawab apabila terjadi kesalahan algoritma. Kekaburan dan kekosongan norma tersebut berpotensi menimbulkan perbedaan penafsiran dalam praktik serta mengurangi prediktabilitas penyelesaian sengketa.

Konstruksi *rechtsverfijning*, hakim masih dimungkinkan memperluas penerapan konsep "kontrak elektronik" sehingga mencakup *smart contract*. Akan tetapi, pendekatan tersebut hanya berfungsi sebagai solusi interpretatif dan tidak dapat menggantikan kebutuhan akan pengaturan yang eksplisit. Oleh karena

itu, pembentukan norma yang secara khusus mengatur *smart contract* tetap diperlukan agar tercapai kepastian hukum yang utuh.

Berdasarkan interpretasi gramatikal dan sistematis, Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 belum sepenuhnya memberikan kepastian hukum terhadap *smart contract*. Pasal tersebut telah mengakui keberlakuan hukum Indonesia terhadap kontrak elektronik internasional dan secara implisit dapat mencakup *smart contract* sebagai bagian dari kontrak elektronik. Akan tetapi, pengaturan tersebut masih menyisakan kekaburan norma (*vague norm*), terutama mengenai makna frasa "dan/atau" dalam penerapannya terhadap transaksi blockchain serta frasa "tempat pelaksanaan kontrak" yang sulit diterapkan pada sistem desentralisasi. Selain itu, masih terdapat kekosongan norma (*legal vacuum*) mengenai definisi *smart contract*, status hukum eksekusi otomatis, mekanisme pembatalan, pertanggungjawaban atas kesalahan kode, dan yurisdiksi penyelesaian sengketa lintas negara.

Konstruksi hukum *rechtsverfijning*, istilah "kontrak elektronik" dalam Pasal 18A dapat diperhalus sehingga mencakup *smart contract* tanpa menyimpangi tujuan pembentuk undang-undang. Meskipun demikian, konstruksi tersebut hanya memberikan solusi interpretatif dan belum mampu menggantikan kebutuhan akan regulasi yang secara khusus mengatur *smart contract*. Oleh karena itu, untuk mewujudkan kepastian hukum yang komprehensif, diperlukan pembentukan norma yang secara eksplisit mengatur karakteristik, pelaksanaan, dan penyelesaian sengketa *smart contract* dalam sistem hukum Indonesia.

## **B. Pengaturan Penentuan Hukum yang Berlaku terhadap *Smart Contract* Berbasis Blockchain dalam Sistem Hukum Indonesia**

### **1. Kelemahan Pengaturan Penentuan Hukum *Smart Contract***

Perkembangan teknologi blockchain telah mengubah paradigma hubungan hukum dalam transaksi elektronik internasional. Berbeda dengan kontrak elektronik konvensional yang diselenggarakan melalui sistem elektronik terpusat (*centralized system*), *smart contract* beroperasi menggunakan teknologi *distributed ledger* yang memungkinkan kontrak dilaksanakan secara otomatis (*self-executing*) tanpa campur tangan pihak ketiga. Perubahan karakteristik tersebut membawa konsekuensi terhadap aspek hukum internasional privat, khususnya mengenai penentuan hukum yang berlaku (*applicable law*) terhadap hubungan kontraktual lintas negara. Namun demikian, sistem hukum Indonesia hingga saat ini masih mendasarkan pengaturannya pada ketentuan Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 yang pada dasarnya dirancang untuk kontrak elektronik berbasis Penyelenggara Sistem Elektronik (PSE), bukan untuk kontrak yang berjalan dalam ekosistem blockchain yang bersifat desentralisasi. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi dan perkembangan hukum (*legal lag*), sehingga diperlukan evaluasi terhadap kecukupan norma yang berlaku.

Kelemahan pertama terletak pada ruang lingkup Pasal 18A yang hanya mengatur kontrak elektronik internasional yang menggunakan klausula baku dan dibuat oleh Penyelenggara Sistem Elektronik. Rumusan tersebut menunjukkan bahwa pembentuk undang-undang masih menggunakan paradigma transaksi elektronik yang berpusat pada keberadaan PSE sebagai penyelenggara layanan digital. Dalam praktik *smart contract*, hubungan hukum justru berlangsung melalui jaringan blockchain yang tidak selalu memiliki operator tunggal ataupun Penyelenggara Sistem Elektronik sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik. Blockchain publik seperti Ethereum, Solana, maupun jaringan terdesentralisasi lainnya dijalankan oleh ribuan *node* yang tersebar di berbagai yurisdiksi sehingga tidak terdapat satu subjek hukum yang dapat dikualifikasikan sebagai penyelenggara sistem elektronik dalam arti konvensional. Akibatnya, rumusan Pasal 18A menjadi sulit diterapkan karena salah satu unsur normatifnya tidak selalu ditemukan dalam transaksi berbasis blockchain.

Kelemahan kedua terdapat pada penggunaan frasa "tempat pelaksanaan kontrak". Dalam hukum kontrak klasik, tempat pelaksanaan kontrak mempunyai arti penting sebagai salah satu faktor penghubung (*connecting factor*) untuk menentukan hukum yang berlaku maupun yurisdiksi penyelesaian sengketa. Akan tetapi, konsep tersebut kehilangan relevansinya ketika diterapkan terhadap *smart contract*. Pelaksanaan prestasi dalam blockchain tidak berlangsung pada suatu tempat tertentu, melainkan dijalankan secara otomatis oleh algoritma yang tervalidasi melalui jaringan komputer yang tersebar di berbagai negara. Dengan demikian, tidak terdapat satu lokasi fisik yang dapat dijadikan dasar untuk menentukan tempat pelaksanaan kontrak. Ketidakjelasan tersebut menimbulkan kekaburan norma (*vague norm*) karena undang-undang tidak memberikan definisi maupun parameter mengenai makna "tempat pelaksanaan kontrak" dalam konteks transaksi digital yang bersifat desentralisasi.

Kelemahan ketiga berkaitan dengan tidak adanya pengaturan mengenai pilihan hukum (*choice of law*) yang dibuat secara otomatis melalui kode program. Dalam praktik *smart contract*, kesepakatan para

pihak sering kali diwujudkan dalam bentuk kode (*code is law*) yang dieksekusi secara otomatis tanpa intervensi manusia setelah syarat tertentu terpenuhi. Pasal 18A tidak memberikan pengaturan mengenai apakah pilihan hukum yang tertanam dalam kode program memiliki kekuatan mengikat yang sama dengan klausula pilihan hukum dalam kontrak konvensional. Kekosongan pengaturan tersebut berpotensi menimbulkan ketidakpastian apabila terjadi sengketa mengenai keabsahan, pelaksanaan, maupun pembatalan *smart contract*.

Kelemahan keempat berkaitan dengan tidak adanya faktor penghubung (*connecting factors*) yang sesuai dengan karakteristik blockchain. Dalam hukum perdata internasional, penentuan hukum yang berlaku lazim didasarkan pada beberapa faktor, seperti domisili para pihak, tempat dibuatnya kontrak, tempat pelaksanaan kontrak, atau pilihan hukum yang disepakati para pihak. Blockchain justru menghilangkan sebagian besar faktor penghubung tersebut karena transaksi dapat dilakukan oleh pihak-pihak yang tidak saling mengenal, menggunakan identitas digital, dan berinteraksi melalui jaringan yang tersebar secara global. Dengan demikian, faktor penghubung yang digunakan Pasal 18A menjadi kurang memadai untuk menentukan hukum yang berlaku terhadap *smart contract*.

Kebutuhan pembaruan hukum (*legal reform*) yang didasarkan pada tiga landasan utama, yaitu filosofis, yuridis, dan sosiologis. Secara filosofis, tujuan hukum sebagaimana dikemukakan Gustav Radbruch menempatkan kepastian hukum sebagai salah satu nilai fundamental di samping keadilan dan kemanfaatan. Norma hukum yang tidak mampu memberikan kepastian mengenai hukum yang berlaku terhadap *smart contract* akan mengurangi prediktabilitas hubungan hukum para pihak serta berpotensi menghambat perkembangan inovasi digital. Oleh karena itu, pembaruan norma diperlukan agar hukum tetap menjalankan fungsinya sebagai sarana menciptakan keteraturan dan memberikan perlindungan terhadap kepentingan para pihak.

Pembaruan hukum diperlukan karena terdapat ketidaksesuaian antara norma yang berlaku dengan perkembangan objek pengaturannya. Pasal 18A dibangun berdasarkan konsep kontrak elektronik konvensional yang diselenggarakan melalui Penyelenggara Sistem Elektronik, sedangkan *smart contract* berkembang melalui teknologi blockchain yang bersifat terdesentralisasi. Ketidaksesuaian tersebut menyebabkan norma yang berlaku tidak mampu menjawab persoalan mengenai pilihan hukum, lokasi pelaksanaan kontrak, maupun tanggung jawab hukum dalam jaringan blockchain. Oleh sebab itu, pembentukan norma baru merupakan kebutuhan yuridis untuk menjaga harmonisasi sistem hukum nasional dengan perkembangan teknologi informasi.

Penggunaan blockchain dan *smart contract* dalam kegiatan perdagangan internasional, layanan keuangan digital, aset kripto, rantai pasok (*supply chain*), serta transaksi lintas negara terus mengalami peningkatan. Pelaku usaha membutuhkan kepastian mengenai hukum yang mengatur hubungan kontraktual mereka agar risiko sengketa dapat diminimalkan. Ketika hukum nasional belum memberikan pengaturan yang jelas, para pelaku usaha cenderung memilih yurisdiksi asing yang memiliki regulasi lebih adaptif. Kondisi demikian berpotensi mengurangi daya saing sistem hukum Indonesia dalam mendukung transformasi ekonomi digital. Oleh karena itu, pembaruan norma tidak hanya merupakan kebutuhan yuridis, tetapi juga menjadi tuntutan perkembangan masyarakat yang semakin bergantung pada teknologi blockchain.

## **2. Rekonstruksi Norma Penentuan Hukum yang Berlaku terhadap *Smart Contract***

Rekonstruksi norma dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *rechtsverfijning* (*penghalusan hukum*). Metode ini dipilih karena Pasal 18A pada dasarnya telah mengatur mengenai hukum yang berlaku terhadap kontrak elektronik internasional, tetapi ruang lingkup pengaturannya belum cukup rinci untuk mencakup *smart contract* berbasis blockchain. Dengan demikian, pembaruan hukum tidak dilakukan dengan mengesampingkan norma yang telah ada, melainkan melalui penyempurnaan terhadap rumusan normatif agar mampu mengakomodasi perkembangan teknologi digital.

Pendekatan *rechtsverfijning*, istilah "kontrak elektronik" dalam Pasal 18A perlu diperluas maknanya sehingga secara eksplisit mencakup *smart contract* yang dibentuk, disimpan, dan dieksekusi menggunakan teknologi blockchain. Penghalusan norma juga perlu dilakukan terhadap frasa "tempat pelaksanaan kontrak". Dalam konteks blockchain, tempat pelaksanaan kontrak tidak lagi dipahami sebagai lokasi fisik dilaksanakannya prestasi, melainkan sebagai yurisdiksi yang memiliki hubungan hukum paling erat (*closest connection principle*) dengan transaksi, misalnya berdasarkan domisili para pihak, lokasi objek hukum, atau lokasi kegiatan usaha yang berkaitan langsung dengan pelaksanaan kontrak. Pendekatan tersebut lebih sesuai dengan karakter transaksi digital yang tidak mengenal batas wilayah secara fisik.

Pengaturan ideal mengenai *smart contract* perlu menempatkan pilihan hukum (*choice of law*) sebagai faktor utama dalam menentukan hukum yang berlaku. Apabila para pihak secara tegas

menentukan hukum yang mengatur kontraknya, baik melalui klausula tertulis maupun melalui kode program yang secara jelas merepresentasikan kehendak para pihak, maka pilihan tersebut harus dihormati berdasarkan asas kebebasan berkontrak. Sebaliknya, apabila *smart contract* tidak memuat pilihan hukum, maka penentuan hukum yang berlaku dilakukan berdasarkan asas hubungan yang paling erat (*the closest connection principle*) dengan mempertimbangkan domisili para pihak, lokasi objek kontrak, tempat kegiatan usaha yang terkait dengan pelaksanaan kontrak, serta faktor relevan lainnya. Pendekatan ini lebih fleksibel dibandingkan hanya berdasarkan penentuan hukum pada lokasi pelaksanaan kontrak sebagaimana dirumuskan dalam Pasal 18A saat ini.

Berdasarkan argumentasi tersebut, rekonstruksi norma terhadap Pasal 18A dapat dirumuskan sebagai berikut: Pasal 18A (1) *Kontrak elektronik internasional, termasuk smart contract yang dibentuk, disimpan, atau dieksekusi melalui teknologi blockchain, tunduk pada hukum yang dipilih secara tegas oleh para pihak sesuai dengan asas kebebasan berkontrak.* (2) *Dalam hal para pihak tidak menentukan pilihan hukum sebagaimana dimaksud pada ayat (1), hukum yang berlaku ditentukan berdasarkan yurisdiksi yang mempunyai hubungan paling erat dengan kontrak dengan mempertimbangkan domisili para pihak, lokasi objek kontrak, tempat kegiatan usaha yang berkaitan dengan pelaksanaan kontrak, serta faktor lain yang relevan.* (3) *Pelaksanaan smart contract melalui sistem blockchain tidak menghilangkan keabsahan hubungan hukum para pihak sepanjang memenuhi syarat sah perjanjian sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.* (4) *Ketentuan lebih lanjut mengenai mekanisme penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract diatur dengan Peraturan Pemerintah.*

Rumusan tersebut memberikan kepastian hukum yang lebih memadai karena tidak lagi bergantung pada konsep "tempat pelaksanaan kontrak" yang sulit diterapkan dalam blockchain, melainkan menggunakan pendekatan *choice of law* dan *closest connection principle* yang telah dikenal luas dalam hukum perdata internasional. Dengan demikian, rekonstruksi Pasal 18A tidak hanya menyempurnakan norma yang telah ada, tetapi juga menyesuaikan sistem hukum Indonesia dengan karakteristik transaksi digital modern sehingga mampu memberikan kepastian hukum, kemanfaatan, dan keadilan bagi para pihak yang menggunakan *smart contract* berbasis blockchain.

#### IV. KESIMPULAN

Pengaturan penentuan hukum yang berlaku terhadap smart contract berbasis blockchain dalam sistem hukum Indonesia belum sepenuhnya memberikan kepastian hukum karena Pasal 18A Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 masih disusun berdasarkan paradigma kontrak elektronik konvensional yang berorientasi pada Penyelenggara Sistem Elektronik (*centralized system*), sehingga belum mampu mengakomodasi karakteristik smart contract yang bersifat self-executing, terdesentralisasi, dan tidak mengenal batas yurisdiksi secara fisik. Melalui interpretasi gramatikal dan sistematis ditemukan adanya kelemahan normatif berupa kekaburan makna frasa "dan/atau" serta "tempat pelaksanaan kontrak" ketika diterapkan pada transaksi berbasis blockchain, di samping kekosongan pengaturan mengenai mekanisme *choice of law*, status hukum eksekusi otomatis, dan faktor penghubung (*connecting factors*) yang sesuai dengan hubungan hukum digital lintas negara.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Pasal 18A belum mampu menjamin kepastian hukum terhadap penentuan hukum yang berlaku pada smart contract. Oleh karena itu, diperlukan rekonstruksi norma melalui pendekatan *rechtsverfijning* dengan memperluas ruang lingkup kontrak elektronik agar secara eksplisit mencakup smart contract, menempatkan prinsip pilihan hukum (*choice of law*) sebagai dasar utama penentuan hukum yang berlaku, serta menerapkan prinsip *the closest connection* apabila para pihak tidak menentukan pilihan hukum. Rekonstruksi tersebut diharapkan mampu memperkuat kepastian hukum, meningkatkan perlindungan hukum bagi para pihak dalam transaksi digital lintas negara, sekaligus menjadi landasan bagi pembentukan regulasi yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi blockchain sehingga mendukung transformasi ekonomi digital dan meningkatkan daya saing sistem hukum Indonesia dalam menghadapi perkembangan kontrak elektronik internasional.

#### V. REFERENSI

- [1] U. T. Putri, Wihandriati, M. R. Sirojudin, dan S. Oktasari, "Legal Analysis on Smart Contract for Land Registration in Digital Era in Indonesia," *Fundam. J. Ilm. Huk.*, vol. 12, no. 1, hlm. 103–115, Mei 2023, doi: 10.34304/jf.v12i1.97.

- [2] E. Ayodele, M. A. Oye, B. C. Alimi, dan S. B. Obitolu, "Investigating blockchain-based smart contracts for cross-border payment settlement, regulatory compliance and risk reduction in international finance," *Int. J. Sci. Res. Arch.*, vol. 16, no. 2, hlm. 52–73, Agu 2025, doi: 10.30574/ijstra.2025.16.2.2290.
- [3] R. Yamaguti dkk., "IoT and Blockchain for Support for Smart Contracts Through TpM.," *Sensors*, vol. 25, no. 16, hlm. 5001–5001, Agu 2025, doi: 10.3390/s25165001.
- [4] "What Are Honeypots (Computing)?" [Daring]. Tersedia pada: <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/what-is-honeypot>
- [5] M. A. Maulana, "Typosquatting: Ancaman dan Dampaknya dalam Kejahatan Teknologi Informasi," *Fairness Justice J. Ilm. Ilmu Huk.*, vol. 20, no. 2, hlm. 104–113, Nov 2022, doi: 10.32528/faj.v20i2.22957.
- [6] M. A. Maulana dan N. Nurcahyani, "Analisis Hukum Perjanjian Pengguna Akhir pada Platform Game Berbasis Blockchain Ethereum: Studi Augmented Reality," *Simbur Cahaya*, hlm. 317–334, Jan 2024, doi: 10.28946/sc.v30i2.2918.
- [7] S. Rahman, "Standardizing Smart Contracts for Regulatory Compliance in Cross-Border Payments," *Int. J. Law Soc. Sci. Humanit.*, vol. 2, no. 3, hlm. 295–306, Okt 2025, doi: 10.70193/ijlsh.v2i3.260.
- [8] O. O. Adebisi, A. D. Popoola, P. D. Adeyinka, A. T. Arigbabu, dan O. O. Olateju, "Blockchain-integrated AI Systems for Enhancing Trust and Transparency in Cross-Border Finance," *Asian J. Res. Comput. Sci.*, vol. 19, no. 1, hlm. 271–291, Jan 2026, doi: 10.9734/ajrcos/2026/v19i1818.
- [9] M. S. Ahammad, M. Maliha, N. E. Nila, dan M. S. Islam, "An innovative blockchain framework for strengthening security and efficiency in banking.," *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, hlm. 39029–39029, Nov 2025, doi: 10.1038/s41598-025-25457-8.
- [10] E. A. Muslim, "Modus Baru Tindak Pidana Pencucian Uang Dengan Memanfaatkan Teknologi Blockchain Dan Mata Uang Crypto," *UIN Law Rev. J. Huk. Dan Hak Asasi Mns.*, vol. 1, no. 2, hlm. 132–155, Des 2025, doi: 10.15408/ulr.v4i2.50005.
- [11] R. Kusumaningsih, "Perkembangan Legalitas Teknologi Blockchain dalam Industri Keuangan di Indonesia," *J. Ilmu Sos. Hum. Indones.*, vol. 5, no. 1, hlm. 113–121, Jun 2025, doi: 10.52436/1.jishi.161.
- [12] Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum Edisi Revisi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, 2021.
- [13] L.-B. Wang, J. Chai, dan L.-Y. Wen, "Analysis of Price Dynamic Competition and Stability in Cross-Border E-Commerce Supply Chain Channels Empowered by Blockchain Technology.," *Entropy Basel Switz.*, vol. 27, no. 10, hlm. 1076–1076, Okt 2025, doi: 10.3390/e27101076.
- [14] I. R. Diaz dan S. R. Febriadi, "Tinjauan Fikih Muamalah terhadap Kegiatan Transaksi Jual Beli Aset Kripto pada Blockchain," *Bdg. Conf. Ser. Sharia Econ. Law*, vol. 2, no. 1, Jan 2022, doi: 10.29313/bcssel.v2i1.143.
- [15] N. T. P. Giang, L. N. Son, dan T. D. Tan, "A Bibliometric Analysis of Blockchain Applications in E-Commerce: Trends and Research Directions," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 16, no. 12, 2025, doi: 10.14569/ijacsa.2025.0161246.
- [16] M. A. Maulana dan S. Aristi, "Copyright Ownership of News Content on User Generated Content Based Platforms in Kompasiana," *Arena Huk.*, vol. 18, no. 1, hlm. 32–52, Apr 2025, doi: 10.21776/ub.arenahukum2025.01801.2.