

KEABSAHAN *SMART CONTRACT* SEBAGAI SOLUSI PRAKTIK MANIPULASI KONTRAK DI INDONESIA

Farens Sebastian Fahlevi¹, Zuhda Mila Fitriana²

Fakultas Hukum Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,

Email: ¹ 20071010172@student.upnjatim.ac.id

² zuhda.mila.ih@upnjatim.ac.id

Abstrak:

Di era globalisasi 4.0, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi kunci kemajuan bangsa. Indonesia sebagai negara berkembang dituntut untuk terus berbenah diri dalam penguasaan teknologi, salah satunya melalui regulasi yang kokoh untuk menyelaraskan kemajuan teknologi dengan tatanan hukum. Salah satu inovasi terbaru dalam dunia digital adalah sistem blockchain, blockchain menghadirkan cara baru untuk mencatat transaksi secara terdesentralisasi. Dalam penerapannya di bidang hukum, teknologi blockchain dapat digunakan untuk membuat smart contract. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis bagaimana kedudukan smart contract di Indonesia dilihat dari perspektif perdata dan mengidentifikasi bentuk perlindungan hukum bagi para pihak yang menggunakan smart contract. Penelitian ini menggunakan pendekatan normatif yuridis dengan menganalisis peraturan perundang-undangan yang relevan dan literatur terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa smart contract dapat diakui sebagai bentuk perjanjian yang sah, namun masih terdapat sejumlah kendala terkait dengan kedudukan dan keabsahannya. Selain itu, perlindungan hukum bagi para pihak yang menggunakan smart contract masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menyempurnakan kerangka hukum yang ada agar dapat mengakomodasi perkembangan teknologi blockchain dan memberikan kepastian hukum bagi para pelaku bisnis.

Kata Kunci: *Smart Contract, Hukum Perdata, Perlindungan Hukum, Transaksi Bisnis.*

Abstract:

In the era of globalization 4.0, information and communication technology (ICT) is the key to the nation's progress. Indonesia as a developing country is required to continue to improve itself in mastering technology, one of which is through strong regulations to align technological progress with the legal order. One of the newest innovations in the digital world is the blockchain system, blockchain presents a new way to record transactions in a decentralized manner. This research was conducted to analyze the position of smart contracts in Indonesia from a civil perspective and identify forms of legal protection for parties who use smart contracts. This research uses a normative juridical approach by analyzing relevant laws and regulations and related literature. The rapid growth of blockchain technology and the application of smart contracts in various business fields has given rise to new challenges in contract law. The research results show that smart contracts can be recognized as a valid form of agreement, but there are still a number of obstacles related to their position and validity. Apart from that, legal protection for parties using smart contracts is still limited. Therefore, efforts are needed to perfect the existing legal framework so that it can accommodate the development of blockchain technology and provide legal certainty for business people.

Keywords: *Smart Contract, Civil Law, Legal Protection, Business Transactions.*

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara berkembang, terus melangkah maju dalam meningkatkan dan mengoptimalkan penguasaan teknologi. Upaya ini diwujudkan melalui perumusan regulasi yang kokoh untuk menjembatani celah antara kemajuan teknologi dan tatanan hukum. Lahirnya regulasi

seperti ini dapat mempertegas peran dan fungsi hukum dalam bidang teknologi digital, sekaligus menetapkan dasar hukum untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang menyertainya. Di era digital ini, hukum dituntut untuk bergerak cepat dan adaptif terhadap berbagai tantangan demi mewujudkan hukum yang progresif. Menurut Satjipto Raharjo, hukum dibentuk untuk manusia bukan manusia untuk hukum, hukum dituntut untuk terus mengikuti perkembangan demi mencapai keadilan dalam masyarakat dinamis.¹ Fleksibilitas hukum menjadi kunci utama dalam merespon perkembangan teknologi digital yang terus berkembang pesat. Dengan mengedepankan prinsip adaptif ini, hukum di Indonesia diharapkan mampu mendorong pemanfaatan teknologi informasi seperti *e-government*, *e-procurement*, *e-business*, dan *cyber law*.² Teknologi *blockchain* pertama kali diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto dalam jurnalnya yang berjudul "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*".³ Di dalam jurnal tersebut, Nakamoto memperkenalkan suatu konsep revolusioner dalam hal pertukaran data dan informasi secara efektif, aman, dan transparan. Blockchain menghadirkan cara baru untuk mencatat transaksi secara terdesentralisasi, setiap pihak dalam jaringan memiliki salinan lengkap dari buku besar digital (*ledger*). Sistem ini menghilangkan kebutuhan akan pihak ketiga, seperti bank atau lembaga keuangan, untuk memverifikasi transaksi.

Berbeda dengan sistem pencatatan tradisional yang terpusat dan dikelola oleh individu atau organisasi tertentu, *blockchain* menawarkan sebuah mekanisme baru dengan sistem pencatatan yang terdesentralisasi. Alih-alih dikendalikan oleh satu pihak, *blockchain* dipelihara secara kolektif oleh jaringan komputer yang tersebar di seluruh dunia, yang dikenal sebagai *node* atau *peer*.⁴ Setiap *node* memiliki salinan lengkap dari data, sehingga menciptakan sistem yang transparan dan tahan terhadap manipulasi. Setiap transaksi yang tercatat di *blockchain* dilindungi dengan keamanan tingkat tinggi, transparansi penuh, dan kekekalan data. Hal ini berarti bahwa semua aktivitas dapat dilacak dan diverifikasi oleh semua pihak dalam jaringan, dan tidak dapat diubah atau dihapus setelah tercatat. Dalam penerapannya di bidang hukum, biasanya teknologi *blockchain* ini digunakan untuk membuat *smart contract*. *Smart contract* merupakan perjanjian yang dibuat secara otomatis dan terdesentralisasi menggunakan teknologi *blockchain*. Kemunculan teknologi *smart contract* menjadi tonggak penting dalam transformasi transaksi dan perikatan.

Smart Contract merupakan perkembangan lanjutan dari penerapan teknologi *blockchain* setelah hadirnya teknologi *cryptocurrency*. Pada dasarnya *smart contract* adalah sebuah program komputer yang berfungsi sebagai perjanjian elektronik di dalam sistem basis data *blockchain*, dengan tujuan menjalankan sebuah protokol yang mampu mengeksekusi kesepakatan atau perjanjian para pihak secara otomatis. *Smart contract* pertama kali dikembangkan oleh Nick Szabo pada tahun 1994, dan dirancang untuk menjamin keamanan transaksi dalam *blockchain*. Bagian "*smart*" dalam kontrak ini merujuk pada mekanisme yang terautomasi, memungkinkan sistem ini untuk membuat keputusan secara mandiri dengan tingkat automasi yang sangat tinggi.⁵ Nick Szabo menggambarkan *Smart Contract* sebagai sekumpulan kode yang disimpan dan diproses dalam sistem buku besar yang terdistribusi (*Distributed Ledger Technology/DLT*) dan sudah diprogram agar berjalan secara otomatis sesuai dengan kondisi-kondisi tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Nick juga menjelaskan bahwa tujuan dari *smart contract* adalah untuk memastikan ketentuan kontrak atau

¹ Satjipto Rahardjo, *Membedah Hukum Progresif*, Penerbit Buku Kompas, Jakarta, 2006, (selanjutnya disingkat Satjipto Rahardjo I), hlm. 154.

² Ahmad Jazuli, *Urgensi Pembentukan Jabatan Fungsional Dokumentalis Hukum Dalam Rangka Mendukung Jaringan Dokumentasi Dan Informasi Hukum Nasional*, Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum Vol. 13, No. 2, 2019, hlm. 187.

³ Effrida Ayni Fikri dan Teddy Anggoro, *Penggunaan Smart Contract Pada Teknologi Blockchain Untuk Transaksi Jual Beli Benda Tidak Bergerak*, JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan), Vol. 6, No. 3, 2022, hlm. 9965.

⁴ *Ibid.*

⁵ Eka P. Harahap, Qurotul Aini, dan Reza K. Anam, *Pemanfaatan Teknologi Blockchain Pada Platform Crowdfunding*, Technomedia Journal, Vol. 4, No. 2, 2020, hlm. 202.

perjanjian umum (seperti syarat pembayaran, hak gadai, kerahasiaan, bahkan penegakan hukum), mengurangi pengecualian baik yang sengaja maupun yang tidak disengaja, serta meminimalkan kebutuhan akan perantara. Karakteristik tersebut diharapkan dapat meminimalisir kerugian akibat penipuan, arbitrase, dan biaya penegakan hukum, serta biaya transaksi lainnya.⁶

Dalam hukum Indonesia, *smart contract* dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE). Dalam UU ITE tersebut *smart contract* disebut dengan "kontrak elektronik", lalu pada Pasal 1 ayat (17) dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan kontrak elektronik, ialah suatu perjanjian yang dibuat melalui "sistem elektronik". Lebih lanjut, Pasal 1 angka 5 mendefinisikan "sistem elektronik" sebagai kumpulan perangkat dan tata cara berbasis elektronik yang dirancang untuk melakukan berbagai kegiatan terkait informasi. Kegiatan-kegiatan ini meliputi pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, hingga penyebaran data digital. Sederhananya, sistem elektronik adalah segala sesuatu yang menggunakan teknologi elektronik untuk mengelola informasi, mulai dari komputer pribadi hingga jaringan internet yang kompleks. Dari penjelasan UU ITE, *smart contract* dapat dikategorikan sebagai salah satu bentuk kontrak elektronik. Hal ini dikarenakan *smart contract* merupakan sebuah perjanjian yang dibuat dan dilaksanakan melalui sistem elektronik, sebagaimana yang tercantum dalam UU ITE. Penjelasan dalam undang-undang tersebut menegaskan bahwa *smart contract* diakui keberlakuannya sebagai instrumen hukum di Indonesia.

Dalam pengoprasian *smart contract*, para pihak pertama-tama harus menegosiasikan syarat dan ketentuan perjanjian hingga mencapai kesepakatan (*predefined contract*). Lalu, apabila kesepakatan tersebut telah disebarkan kedalam buku besar (*ledger*), para pihak harus memenuhi syarat dan ketentuan yang telah disepakati untuk mengeksekusi kontrak tersebut (*verify rules*). Dan langkah terakhir adalah (*execute rules*), apabila salah satu pihak yang dalam hal ini pembeli telah melakukan kewajibannya, kontrak akan secara otomatis mengeksekusi perjanjian tersebut (*self-executing*) dan memberikan apa yang sudah menjadi hak pembeli.⁷ Apabila ditinjau dari prosedur pembuatannya, *smart contract* telah memenuhi beberapa syarat dan unsur agar bisa disebut berkekuatan hukum. Yang pertama dalam penerapannya *smart contract* sangat mengutamakan asas konsensualisme, sistem ini tidak bisa di eksekusi apabila hanya satu pihak saja yang memverifikasi klausul yang ada dalam kontrak tersebut. Selanjutnya apabila dianalisis konsep penyusunan *smart contract* juga sesuai dengan sebagian besar prinsip dasar yang terkandung dalam Pasal 1320 mengenai syarat sah perjanjian. Prinsip bahwa suatu perjanjian harus dibuat dengan kesepakatan (*consensus*), terdapat objek tertentu dan objek tersebut tidak dilarang oleh hukum telah terpenuhi. Hanya syarat batas usia saja yang belum bisa terpenuhi oleh sistem *smart contract*, sebagaimana kita ketahui sistem ini berbasis elektronik yang menjadikannya para pihak tidak perlu bertemu secara langsung (*faceless nature*).⁸ Hal tersebut menjadi satu permasalahan dan menciptakan kekosongan hukum.

Dalam hukum perdata khususnya perikatan *smart contract* menawarkan solusi inovatif, teknologi ini memungkinkan pembuatan kontrak digital yang aman dan transparan. Transaksi yang terjadi dipantau secara *real-time*, tidak dapat diubah, memuat informasi lengkap terkait kontrak dan

⁶ Gabriella Mansula, *Perlindungan Hukum Atas Penyelesaian Hukum Tidak Berfungsinya Proses Transaksi Melalui Smart Contract Pada Sistem Blockchain*, Al Qodiri: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Keagamaan Vol. 21, No. 2, 2023, hlm. 792.

⁷ Primavera De Filippi dan Aaron Wright, *Blockchain and The Law: The Rule of Code*, Harvard University Press, 2018, hlm. 74.

⁸ Joko Widarto, *Keabsahan Kontrak Elektronik Berdasarkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik Juncto Kitab Undang-Undang Hukum Perdata*, Lex Jurnalica, Vol. 18, No. 2, 2021, hlm. 174.

ketentuan pelaksanaannya, serta bersifat *self-executed* dan dapat meminimalisir risiko wanprestasi.⁹ *Smart contract* mampu meningkatkan efisiensi transaksi, menghilangkan kebutuhan pertemuan secara langsung antara penjual dan pembeli. Kelebihan dari *smart contract* tersebut juga dapat solusi alternatif untuk mengatasi tindakan curang yang dapat saja terjadi dalam proses pembuatan maupun dalam proses pelaksanaan sebuah kontrak atau perjanjian, contohnya seperti tindakan manipulasi kontrak. Penerapan *smart contract* di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah kesalahpahaman masyarakat tentang konsep kontrak. Banyak orang masih beranggapan bahwa kontrak hanya berbentuk fisik (*paper-based*) atau harus dituangkan dalam akta notaris atau email. Hal ini bertentangan dengan Pasal 1313 Kitab Undang-undang Hukum Perdata yang tidak mensyaratkan bentuk tertulis untuk sebuah kontrak. Pasal ini hanya menjelaskan bahwa kontrak adalah "suatu perbuatan ketika satu orang atau lebih mengikatkan dirinya terhadap satu orang lain atau lebih". Artinya, kontrak dapat dilakukan tanpa pihak ketiga, dan esensinya terletak pada kesepakatan para pihak.

Metode Penelitian

Penulis dalam melakukan penulisan artikel ilmiah ini, menggunakan Jenis penelitian yaitu penelitian yuridis normatif. Penelitian yuridis normatif yaitu dengan menggunakan keilmuan hukum sebagai acuan untuk menemukan kebenaran dari sisi norma dan hukum positif Indonesia. Dalam penelitian yuridis normatif ini didasarkan pada bahan hukum primer dan sekunder yang mengarah pada setiap norma yang dimuat dalam perundang-undangan. Pada proses pemecahan persoalan yang ada dalam topik artikel ilmiah ini dengan menggunakan pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) serta pendekatan konseptual (*conceptual approach*) sehingga dapat mengetahui Perlindungan hukum bagi para pihak yang menggunakan sistem *smart contract* dalam mempuat perjanjian serta untuk Kedudukan hukum dari *smart contract* dalam hukum perdata di Indonesia. Data ini ditemukan dari buku, artikel, dan bahan bacaan lainnya yang relevan dengan penelitian guna memperdalam subjek serta objek penelitian.

Pembahasan dan Hasil Penelitian

Keabsahan *Smart Contract* Dalam Perspektif Hukum Perdata Di Indonesia

Saat ini, perkembangan ekonomi digital yang pesat turut mendorong penggunaan *smart contract* berbasis *blockchain* dan produk turunannya, seperti *Decentralized Finance*, *Fintech* (teknologi keuangan) dan lainnya. Namun, tinjauan mengenai *smart contract* dari segi hukum masih relatif sedikit.¹⁰ Penggunaan *smart contract* merupakan bentuk efisiensi dalam prosedur penyusunan kontrak. *Smart contract* dapat menjadi alternatif solusi dari permasalahan seperti tingginya biaya transaksi, lambatnya waktu transaksi, rumitnya layanan transaksi, dan manipulasi dalam proses transaksi masih banyak ditemui dan belum terselesaikan.¹¹ Terdapat tiga unsur dasar sistem *blockchain* yaitu, unsur yang pertama berfungsi untuk mencatat serangkaian data (seperti transaksi antar pihak) pada dasarnya *blockchain* adalah sejenis buku besar digital yang mencatat suatu rangkaian data yang terdesentralisasi. Unsur kedua, sistem yang menggunakan kriptografi untuk membuat data transaksi yang sudah terjadi di *blockchain* sulit untuk diubah. *blockchain* berisikan rangkaian blok, setiap blok tersebut berisi data transaksi dan sebuah "*header*" yang menyertakan "*hash value*" dari blok sebelumnya. Akibatnya, setiap upaya untuk mengubah data dalam sebuah blok

⁹ Rizqi Laila Alfina Mayasari dan Dedi Farera Prasetya, *Urgensi Penggunaan Smart Contract dalam Transaksi Jual Beli di E-Commerce*, Jurnal Hukum Lex Generalis, Vol. 3, No. 4, 2022, hlm. 334.

¹⁰ Munawar, *The Legality of Smart Contract in the Perspectives of Indonesian Law and Islamic Law*, Al-Istinbath: Jurnal Hukum Islam, Vol. 7, No. 1, 2022, hlm. 266.

¹¹ Reggie O'Shields, *Smart Contracts: Legal Agreements for The Blockchain*. Nort Carolina Banking Institute, Vol. 21, 2017, hlm. 177.

akan terlihat jelas. *hash value* data yang diubah tidak akan cocok lagi dengan *hash value* baru yang tersimpan di blok berikutnya, sehingga rantai akan rusak. Unsur ketiga, kesepakatan antar pihak (*agreed process*) dapat disebut sebagai "*consensus*". Unsur ini sering disalahartikan karena pemahaman yang tertukar antara *blockchain* dengan *Distributed Ledger Technology* (DLT). Secara garis besar DLT merujuk pada jenis sistem *blockchain*, dalam hal ini "*ledger*" didistribusikan ke beberapa "*nodes*". (merupakan organisasi atau individu yang menyimpan salinan *ledger* tersebut). Dalam sistem ini *nodes* berfungsi sebagai mekanisme yang bertugas untuk memastikan semua *ledger* (buku besar) tetap konsisten.

Dalam perkembangannya teknologi *blockchain* ini dimanfaatkan untuk membuat *smart contract*. *Smart contract* sendiri pada dasarnya merupakan perjanjian yang diubah kedalam bahasa komputer yang dibuat secara otomatis dan terdesentralisasi menggunakan basis dari teknologi *blockchain* untuk menjalankannya.¹² Teknologi *smart contract* berperan penting dalam transformasi transaksi dan perikatan. Sistem *smart contract* merupakan perangkat lunak yang menggunakan basis dari teknologi *blockchain*, sistem ini hadir sebagai bentuk perkembangan terbaru dari teknologi *blockchain* setelah munculnya teknologi *cryptocurrency*. *smart contract* merupakan protokol transaksi elektronik yang dirancang secara otomatis untuk menjalankan klausul kontrak, memastikan kepatuhan terhadap syarat-syarat perjanjian, dan mengurangi risiko pelanggaran serta menghilangkan kebutuhan akan pihak ketiga sebagai penengah.¹³ Dalam perkembangannya terdapat dua model pengoprasian *smart contract*, yaitu:¹⁴

a. *External Model*

Dalam model ini klausul perjanjian konvensional akan dibentuk terlebih dahulu, lalu, klausul dalam perjanjian tersebut akan diubah menjadi suatu kode. Singkatnya, model eksternal tidak mengubah bentuk kontrak, tetapi menambahkan kode yang berfungsi untuk membantu pelaksanaan ketentuan kontrak secara otomatis. Lalu, apabila terjadi perbedaan antara eksekusi kode dan isi kontrak, maka kontrak konvensional yang akan diutamakan.

b. *Internal Model*

Model ini menggabungkan klausul perjanjian konvensional dan kode menjadi satu kesatuan. Klausul dalam kontrak dapat ditulis dalam bentuk klausul perjanjian konvensional dan bahasa pemrograman khusus untuk mekanisme *smart contract*, dan kode akan bertanggung jawab atas eksekusi otomatis kontrak. Model ini cocok untuk kontrak yang kompleks dengan logika rumit, karena memungkinkan otomatisasi penuh dan transparansi.

Cara kerja *smart contract* secara sederhana dapat dianalogikan sebagai *vending machine*. *Smart contract* bekerja dengan cara yang serupa. Setelah perangkat *smart contract* menentukan bahwa kedua pihak telah memenuhi persyaratan yang ditentukan, kontrak akan secara otomatis dieksekusi. *Smart contract* bertindak sebagai pihak ketiga yang netral yang memastikan bahwa semua ketentuan kontrak dipenuhi secara adil dan transparan.¹⁵ Christian Sillaber dan Bernhard Walzl membagi siklus pengoprasian sistem *smart contract* menjadi empat fase yaitu:¹⁶

a. *Create*

Pada fase ini para pihak merumuskan klausul kontrak yang berisikan tujuan utama, hak dan kewajiban. Proses kesepakatan ini bisa dilakukan secara langsung (seperti kontrak

¹² Reggie O'Shields, *Op. Cit.*, hlm. 181.

¹³ Dzulfikar Muhammad, *Karakteristik Perjanjian Jual Beli Dengan Smart Contract Dalam E-Commerce*, *Jurist-Diction*, Vol. 2, No. 5, hlm. 1659

¹⁴ International Swaps and Derivatives Association, *Loc. Cit.*

¹⁵ Ioannis N. Vrachasotakis, *Blockchain and Smart Contracts: Main Issues Arising from The Conclusion, Interpretation and Performance of Smart Contracts*, Disertasi, National and Kapodistrian University of Athens, 2022, hlm. 13.

¹⁶ Christian Sillaber dan Bernhard Walzl, *Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystems*, *Datenschutz und Datensicherheit-DuD*, Vol. 41, No. 8, 2017, hlm. 498-499.

tradisional) maupun tidak langsung (*online*). Setiap pihak yang terlibat harus mempunyai *digital currency* pada platform *blockchain* yang dijadikan basis transaksi agar dapat mengidentifikasi para pihak serta melakukan transfer dana. Setelah para pihak sepakat, klausul pada kontrak akan diubah menjadi bahasa pemrograman berbentuk kode. Setelah itu, Setelah para pihak mencapai kesepakatan mengenai isi kontrak, bentuk akhir dari kontrak tersebut akan disebar ke jaringan *blockchain* untuk diverifikasi.

b. *Freeze*

Setelah *blockchain* memverifikasi kontrak tersebut dan menyebarkannya ke dalam buku besar (*ledger*), klausul kontrak tersebut akan dikonfirmasi oleh para *miner* (pihak yang bertanggung jawab untuk memproses transaksi dan memastikan bahwa transaksi yang terjadi adalah valid dan aman). Disini data yang telah dikonfirmasi oleh *miner* akan bersifat umum dan dapat diakses oleh *miner* lainnya untuk keperluan verifikasi. Pada fase ini, semua transaksi yang masuk ke *addres* dompet *smart contract* akan dibekukan.

c. *Execute*

Kontrak yang telah terdistribusikan kedalam buku besar (*ledger*) dan terverifikasi oleh para *miner* tersebut, akan divalidasi oleh sistem yang selanjutnya akan dieksekusi. Hasil dari eksekusi kontrak, termasuk data baru dan status terkini kontrak, akan dikembalikan ke jaringan *blockchain* dan diverifikasi oleh seluruh *miner*. Setelah diverifikasi, data ini akan ditambahkan ke dalam blok berikutnya dalam rantai *blockchain*.

d. *Finalize*

Setelah *smart contract* selesai dieksekusi, hasil dari proses tersebut, termasuk transaksi-transaksi dan informasi terbaru tentang status kontrak, akan disimpan dalam *blockchain* setelah mendapat persetujuan dari seluruh *miner*. Dana yang sebelumnya dibekukan akan kembali dapat digunakan. Dengan selesainya seluruh transaksi dan konfirmasi dari jaringan, kontrak dianggap telah terpenuhi.

Menurut alur *Life Cycle Smart Contract*, pengoprasian *smart contract* secara umum dimulai dari para pihak yang menegosiasikan syarat dan ketentuan perjanjian hingga mencapai kesepakatan (*predefined contract*). Setelah para pihak telah mencapai kesepakatan, seluruh atau sebagian klausul yang telah disepakati akan diubah kedalam bahasa pemrograman atau kode *smart contract* dan disebar ke buku besar *blockchain* (*set rules*). Lalu, apabila kesepakatan tersebut telah disebar ke dalam buku besar (*ledger*), para pihak harus memenuhi syarat dan ketentuan yang telah disepakati untuk mengeksekusi kontrak tersebut (*verify rules*). Dan langkah terakhir adalah (*execute rules*), apabila salah satu pihak yang dalam hal ini pembeli telah melakukan kewajibannya, kontrak akan secara otomatis mengeksekusi perjanjian tersebut (*self-executing*) dan memberikan apa yang sudah menjadi hak pembeli.¹⁷

Alur prosedur pembuatan *smart contract* dimulai dari para pihak yang hendak membuat *smart contract* telah menyepakati syarat dan ketentuan (harga, jumlah, batas waktu, dll) yang telah diajukan oleh masing-masing pihak, syarat dan ketentuan tersebut selanjutnya akan diterjemahkan menjadi kode pemrograman. Kode-kode tersebut merupakan inti dari *smart contract* dan akan diintegrasikan dengan *trusted data feeds*. Setelah kode-kode tersebut telah siap, selanjutnya kode tersebut akan di masukan kedalam buku besar (*ledger*) *blockchain*. *Smart contract* yang telah tersimpan dalam buku besar tersebut akan bereaksi apabila terdapat suatu pemicu berupa interaksi (misalnya, terjadi pembayaran dari pembeli), setelah itu *smart contract* akan memverifikasi apakah kondisi (*state*) yang telah ditentukan telah terpenuhi. Apabila telah terpenuhi sesuai syarat dan ketentuan maka *smart contract* tersebut akan tereksekusi secara otomatis dan perubahan status

¹⁷ Primavera De Filippi dan Aaron Wright, *Op. Cit.*, hlm. 74.

kontrak tersebut akan secara permanen tercatat dalam buku besar *blockchain*. Apabila ditinjau dari mekanisme.

smart contract telah memenuhi unsur-unsur dalam perjanjian. Dalam konteks unsur *esensialia* (unsur terpenting dan harus ada), penerapannya pada *smart contract* dapat dilihat dari adanya barang dan harga yang ditawarkan oleh masing-masing pihak. Sama halnya dengan perjanjian konvensional, perjanjian yang berbasis digital seperti *smart contract* juga perlu mencantumkan unsur *esensialia*, elemen *code* dan *value* mengindikasikan terpenuhinya unsur esensialia dalam *smart contract*. Selanjutnya unsur *naturalia*, dalam konteks *smart contract* unsur ini dimungkinkan untuk dicantumkan dalam klausul perjanjian. Walaupun unsur ini tidak harus ada dalam perjanjian, namun para pihak yang bersepakat dapat memasukkan unsur ini dalam klausul perjanjian yang menggunakan *smart contract*, sebagai contoh, dalam praktik jual beli barang secara online, pihak penjual dan pembeli dapat memasukkan klausul yang menyatakan bahwa biaya pengiriman ditanggung oleh salah satu pihak saja. Begitu pula dengan unsur *aksidentalialia*, dalam perjanjian *smart contract* unsur ini dimungkinkan untuk dicantumkan dalam klausul perjanjiannya. Perlu diingat lagi bahwa unsur dalam perjanjian yang menggunakan *smart contract* sama dengan perjanjian konvensional pada umumnya, yang membedakan perjanjian *smart contract* dengan perjanjian konvensional terletak pada metode pelaksanaannya yang memerlukan basis digital dalam pelaksanaannya.

Dari penjabaran sebelumnya dapat dipahami bahwa, *smart contract* telah memenuhi beberapa syarat dan unsur agar bisa disebut berkekuatan hukum. Lebih lanjut, penerapan *smart contract* sangat mengutamakan asas konsensualisme, Asas Konsensualisme menegaskan bahwa perjanjian tidak selalu membutuhkan formalitas tertentu (para pihak tidak harus saling bertemu), melainkan cukup dengan adanya kesepakatan yang jelas dan tegas antara kedua belah pihak.¹⁸ Lalu, prinsip dalam asas kebebasan berkontrak dan kepastian hukum juga dapat ditemui dalam sistem ini, dengan dibebaskannya para pihak untuk menentukan bentuk dari perjanjian tersebut dan setelah dicapai kata sepakat para pihak tidak dapat merubah kesepakatan tersebut. Selanjutnya apabila dianalisis konsep penyusunan *smart contract* juga sesuai dengan sebagian besar prinsip dasar yang terkandung dalam pasal 1320 mengenai syarat sah perjanjian. Prinsip bahwa suatu perjanjian harus dibuat dengan kesepakatan (*consensus*), terdapat objek tertentu dan objek tersebut tidak dilarang oleh hukum telah terpenuhi.

Di Indonesia, *smart contract* termasuk dalam kontrak elektronik yang dijelaskan dalam Pasal 1 ayat (17) dan diakui secara hukum dalam Pasal 18 ayat (1) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE). Menurut Edmon Makarim dan Deliana, Kontrak elektronik merupakan suatu perjanjian atau hubungan hukum yang disepakati secara digital. Prosesnya memanfaatkan infrastruktur jaringan informasi berbasis komputer serta sistem komunikasi yang berjalan melalui jaringan internet dan layanan telekomunikasi. Dalam konteks ini, jaringan internet global (*network of network*) berperan sebagai fasilitator utama dalam terlaksananya kontrak elektronik ini.¹⁹ Kesepakatan yang disepakati dalam *smart contract* sejatinya telah memenuhi syarat sah suatu perjanjian sebagaimana diatur dalam Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata).²⁰ Dalam pasal 1313 KUHPerdata menjelaskan perjanjian ialah suatu kesepakatan yang dilakukan oleh dua orang atau lebih yang saling mengikatkan diri untuk melaksanakan sesuatu yang menciptakan hak dan kewajiban bagi para pihak yang terlibat. Selanjutnya, Pasal 1320 KUHPerdata menjabarkan persyaratan sah suatu perjanjian, seperti adanya persetujuan antara para pihak, cakupan hukum dari setiap pihak, objek perjanjian yang jelas, serta tujuan yang sah

¹⁸ M. Muhtarom, *Loc. Cit.*

¹⁹ Dyah Ayu Artanti dan Men Wih Widiatno, *Loc. Cit.*

²⁰ Hesti Ayu Wahyuni *et al.*, *Op. Cit.*, hlm. 8.

dan diakui oleh hukum. Konsep-konsep dasar ini juga terwujud dalam mekanisme kerja smart contract, meskipun dalam bentuk dan cara kerja yang berbeda.

Para pihak yang telah bersepakat dalam perjanjian ini tidak bertemu secara langsung (*faceless nature*) dan kesepakatan yang terjalin antar pihak tidak dituangkan dalam bentuk akta tertulis. Walaupun tidak berbentuk akta, hal tersebut tidak merubah keabsahan dari *smart contract*, pasal 1313 tidak mengharuskan para pihak yang bersepakat dalam perjanjian untuk menuangkan kesepakatan dalam bentuk akta tertulis. Suatu perjanjian dapat dikatakan berkekuatan hukum apabila masing-masing pihak telah mencapai kata sepakat (*consensus*). Selanjutnya dikarenakan penerapan *smart contract* tidak memerlukan pertemuan secara langsung maka dapat diasumsikan anak dibawah umur atau belum cakap bisa mengakses dan membuat *smart contract*, dalam masalah ini, Pasal 16A ayat (4) UU Nomor 1 Tahun 2024 telah mengatur bahwa penyelenggaraan sistem elektronik wajib memberikan mekanisme verifikasi pengguna anak dan mekanisme pelaporan penyalahgunaan produk, layanan, dan fitur yang melanggar atau berpotensi melanggar hak anak. Dalam konteks hukum Indonesia, *smart contract* tidak melanggar ketentuan kontrak menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Di Indonesia manipulasi kontrak tidak disebutkan secara konkret di peraturan perundang-undangan. Tindakan manipulasi kontrak sendiri dapat diasosiasikan sebagai serangkaian tindakan curang yang dilakukan dengan itikad tidak baik untuk mendapatkan keuntungan pribadi atau merugikan pihak lain serta mengandung unsur penipuan (*fraud*) atau penyalahgunaan keadaan (*undue influence*).²¹ Contoh tindakannya dalam hal ini dapat berupa pengubahan data, pemalsuan tanda tangan sampai dengan penambahan atau pengurangan nominal kontrak tanpa pengetahuan para pihak. Karena adanya unsur penipuan dan penyalahgunaan keadaan tersebut maka kontrak yang telah dimanipulasi tersebut dapat dikatakan cacat kehendak. kontrak yang telah dimanipulasi tidak memenuhi syarat pertama, karena “sepakat” dalam kontrak tersebut diberikan karena tertipu atau berada dibawah pengaruh orang lain yang menyalahgunakan keadaan. Tidak terpenuhinya syarat pertama dalam perjanjian dapat berakibat perjanjian atau kontrak tersebut dapat dibatalkan.

Terlepas dari kepastian hukum dan kemudahan yang ditawarkan, *smart contract* tetap memiliki masalah dalam penerapannya. Penggunaan *smart contract* memerlukan sarana dan prasarana yang memadai, setidaknya memerlukan jaringan internet dan *gadget* yang mendukung. *Smart contract* yang berbasis digital rentan terhadap serangan siber, apalagi jika mengingat banyaknya aksi peretasan yang dilakukan oleh para *hacker* yang tidak bertanggung jawab.²² Celah digital seperti *bug* pada sistem juga menjadi hal yang membuat banyak orang masih meragukan keamanan dari *smart contract*, dalam hal ini *cybersecurity* menjadi perhatian utama dalam penerapannya. Karakteristik *smart contract* yang rumit ditambah masih kurangnya pemahaman mengenai teknologi ini juga menjadi kendala bagi para legislator untuk menyusun regulasi secara komprehensif yang dapat memayungi permasalahan seputar *smart contract*.²³ Penerapan sistem *smart contract* memerlukan pemahaman yang mendalam tentang teknologi pemrograman komputer serta kejelasan regulasi yang secara tegas menaungi permasalahan yang akan timbul akibat penerapan sistem *smart contract* ini.

Bentuk Perlindungan Hukum Bagi Para Pihak Dalam Transaksi Bisnis Yang Menggunakan Smart Contract

Perlindungan hukum berkaitan dengan hak seseorang untuk mendapatkan perlindungan dalam bentuk hukum yang menjamin suatu individu. Pasal 28 huruf (g) UUD 1945 menegaskan bahwa setiap orang berhak atas perlindungan diri pribadi, keluarga, kehormatan, martabat, serta

²¹ Salim H. Sidik, *Loc. Cit.*

²² Reggie O'Shields, *Op. Cit.*, hlm. 184.

²³ Morgan N. Temte, *Op. Cit.*, hlm. 102

harta benda yang berada di bawah kekuasaannya. Selain itu, setiap orang juga berhak atas rasa aman dan perlindungan dari ancaman atau ketakutan dalam melakukan atau tidak melakukan sesuatu yang merupakan hak asasi. Perlindungan hukum merupakan suatu upaya atau tindakan untuk menjamin hak dan kewajiban seseorang dengan menggunakan aturan atau norma yang berlaku.²⁴ Muchsin berpendapat bahwa, perlindungan hukum merupakan upaya untuk melindungi hak-hak subjek hukum dengan menerapkan peraturan perundang-undangan dan sanksi yang tegas. Perlindungan hukum dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: perlindungan hukum preventif dan represif.²⁵

1. Perlindungan Hukum Preventif

Menurut Philipus M. Hadjon, perlindungan hukum preventif merupakan pemberian kesempatan kepada rakyat untuk menyampaikan pandangan mereka sebelum keputusan pemerintah menjadi final, dengan tujuan untuk menghindari terjadinya konflik atau sengketa.²⁶ Perlindungan hukum preventif bertujuan untuk mencegah terjadinya sengketa, dan mendorong subjek hukum untuk bersikap hati-hati dalam pengambilan keputusan. Dalam konteks *smart contract*, perlindungan hukum preventif merupakan hal yang sangat krusial dalam penerapan perjanjian yang menggunakan *smart contract*. Hal tersebut penting karena *smart contract* merupakan suatu perjanjian yang diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman dan dijalankan secara otomatis serta terdesentralisasi dengan menggunakan teknologi *blockchain* sebagai basis. Disini perlindungan secara preventif yang dilakukan oleh semua pihak benar-benar menjadi indikasi penting sebelum mencapai kata sepakat.

Pasal 30 UU No 8 Tahun 1999 tentang perlindungan konsumen menegaskan bahwa pengawasan terhadap pelaksanaan perlindungan atas konsumen harus diutamakan, dibutuhkan partisipasi dari berbagai pihak, antara lain pemerintah, lembaga perlindungan konsumen dan juga masyarakat. Pengawasan dari pihak selain pemerintah menjadi penting karena regulasi yang ada saat ini masih belum memberikan penjelasan yang luas mengenai *smart contract*. Kehadiran lembaga perlindungan konsumen diharapkan dapat meningkatkan kesadaran, kemampuan, dan kemandirian konsumen untuk melindungi diri dan yang terpenting dapat mengurangi potensi terjadinya sengketa. Selain itu, masyarakat sebagai pengguna utama teknologi ini dituntut untuk memahami risiko serta manfaat dari *smart contract*. Di lain sisi masyarakat sebagai pengguna dituntut untuk berhati-hati dalam proses pembuatan kontrak khususnya dalam hal data pribadi. Dalam konteks perjanjian elektronik para pihak dilarang untuk mendistribusikan, mentransmisikan dan menyebarkan informasi elektronik yang sekiranya dapat menyebabkan kerugian, hal tersebut telah diatur dalam Pasal 27 UU ITE.

Di sisi lain, pemerintah juga harus terus mengembangkan regulasi hukum yang adaptif agar tidak tertinggal oleh dinamika sosial masyarakat. Sampai saat ini, penjelasan mengenai *smart contract* hanya dijelaskan secara implisit dalam Pasal 1 ayat (17) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 saja, pasal tersebut tidak menjelaskan *smart contract* secara spesifik dan hanya menggolongkan *smart contract* sebagai kontrak elektronik, karena dibuat dan dijalankan melalui sistem elektronik, yaitu *blockchain*. Dalam hal ini, regulasi yang secara khusus membahas mengenai *smart contract* sangat diperlukan demi mewujudkan hukum yang progresif, apalagi teknologi *smart contract* yang tergolong masih baru memerlukan pemahaman yang mendalam agar dapat diimplementasikan oleh masyarakat. Berdasarkan uraian diatas pemerintah dituntut untuk terus meniptakan regulasi hukum yang adaptif. Selain itu, pemerintah juga perlu mengedukasikan masyarakat mengenai pentingnya penerapan prinsip kehati-hatian sebelum melaksanakan *smart contract*, guna mencegah potensi

²⁴ Zil Aidi dan Hasna Farida, *Loc. Cit.*

²⁵ Gabriella Mansula, *Loc. Cit.*

²⁶ Daffa Arya Prayoga, Jadmiko A. Husodo, dan Andina E. P. Maharani, *Perlindungan Hukum Terhadap Hak Warga Negara Dengan Berlakunya Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Pengelolaan Sumber Daya Nasional*, Sovereignty, Vol. 2, No. 2, 2023, hlm. 191.

kerugian setelah *smart contract* terintegrasi ke dalam jaringan *blockchain*, di mana kontrak tersebut tidak dapat diubah.

2. Perlindungan Hukum Represif

Perlindungan hukum represif merujuk pada suatu tindakan yang diambil setelah terjadinya pelanggaran hukum atau timbulnya kerugian. Dalam konteks *smart contract*, langkah ini bertujuan untuk menjatuhkan sanksi atau memberikan upaya pemulihan hak kepada pihak yang dirugikan akibat pelanggaran yang terjadi dalam transaksi berbasis *smart contract*.²⁷ Menurut Philipus M. Hadjon Perlindungan hukum yang bersifat represif merupakan upaya yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan atau sengketa yang muncul. Dalam penerapannya, apabila sistem *smart contract* tidak berfungsi sesuai harapan seperti terjadinya *bug* dalam kode yang menyebabkan kerugian finansial atau kebocoran data pribadi, maka perlindungan hukum represif menjadi instrumen yang sangat krusial guna menjamin hak dan menegakan keadilan bagi pihak yang mengalami kerugian.

Bentuk perlindungan hukum represif yang umum diterapkan biasanya melalui jalur perdata, di mana pihak yang merasa dirugikan memiliki hak untuk mengajukan gugatan demi menuntut kompensasi. Lebih jauh lagi, dalam beberapa situasi, pelanggaran tersebut bisa dikategorikan sebagai tindak pidana, yang memungkinkan pelaku dikenai hukuman pidana. Dalam konteks ini, kebocoran data pribadi menjadi perhatian utama dalam penerapan *smart contract*.²⁸ Dalam dunia yang serba digital, data pribadi menjadi aset yang sangat berharga dan rentan terhadap penyalahgunaan, penggunaan *smart contract* yang melibatkan penyimpanan dan pemrosesan data pribadi dalam jumlah besar meningkatkan risiko kebocoran data. Mengingat data pribadi merupakan hal yang penting dalam suatu transaksi, maka apabila terjadi kerugian yang timbul karena kebocoran data yang disengaja atau tidak sengaja, maka perbuatan tersebut merupakan suatu perbuatan melawan hukum.

Kebocoran data merupakan pelanggaran terhadap hak privasi individu yang dijamin oleh undang-undang. Lebih lanjut, kebocoran data dapat mengakibatkan kerugian materiil dan immateriil bagi korban, seperti penyalahgunaan data untuk tujuan kriminal, kerugian finansial, hingga trauma psikologis. Dalam Pasal 4 PP Nomor 71 Tahun 2019 dijelaskan bahwa perjanjian elektronik dituntut untuk melindungi data pribadi. Lebih lanjut, Pasal 5 ayat (2) PP Nomor 71 Tahun 2019 menjelaskan bahwa dalam pelaksanaannya perjanjian elektronik tidak diperbolehkan untuk memfasilitasi penyebaran informasi dan dokumen elektronik. Apabila terjadi pelanggaran atas peraturan-peraturan yang berlaku tersebut, maka perlindungan hukum yang dapat ditempuh ialah menuntut ganti rugi kepada pelaku. Dalam Pasal 1365 perbuatan melawan hukum (*onrechtmatige daad*) dijelaskan sebagai suatu upaya yang bertentangan dengan kebijakan hukum yang mengakibatkan kerugian kepada subjek hukum.

kebocoran data yang disengaja ataupun tidak disengaja merupakan tindakan perbuatan melawan hukum. Dalam konteks ini, pihak yang menyebabkan kerugian telah melanggar kewajiban hukum dalam Pasal 4 dan 5 ayat (2) PP Nomor 71 Tahun 2019. Selain itu, perbuatan tersebut juga tidak sesuai dengan norma kesusilaan, yang seharusnya dalam praktik transaksi bisnis kerahasiaan data para pihak dijaga dengan hati-hati. Dari sini dapat disimpulkan pihak yang telah dirugikan akibat kebocoran data berhak untuk menuntut ganti rugi dengan cara menempuh jalur pengadilan atau litigasi lainnya. Lebih lanjut, apabila dalam penerapan *smart contract* ditemukan masalah-masalah lain yang dapat menimbulkan sengketa dan belum diatur dalam peraturan perundang-

²⁷ Wahyu Simon Tampubolon, *Upaya Perlindungan Hukum Bagi Konsumen Ditinjau Dari Undang Undang Perlindungan Konsumen*, Jurnal Ilmiah Advokasi, Vol. 4, No. 1, 2016, hlm. 54.

²⁸ Christopher Milard, *Op. Cit.*, hlm. 845.

undangan, maka majelis hakim dilarang untuk menolak perkara tersebut.²⁹ Berdasarkan Pasal 22 *Algemene Bepalingen* (BA), menyatakan bahwa hakim dilarang untuk menolak suatu perkara yang belum ada aturan hukumnya. Dalam masalah ini, majelis hakim justru dituntut untuk dapat melakukan *rechtsvinding* (penemuan hukum) berdasarkan masalah tersebut. Dari sini dapat disimpulkan, walaupun *smart contract* tidak secara khusus diatur dalam peraturan yang berlaku, tetapi setiap individu yang menggunakan sistem ini dijamin oleh undang-undang yang berlaku.

Di sisi lain, penerapan perlindungan hukum represif dalam konteks *smart contract* tidak lepas dari tantangan-tantangan yang sulit diatasi. Salah satu kendala terbesar adalah kompleksitas dalam membuktikan kerugian yang muncul akibat kekeliruan dalam kode *smart contract* itu sendiri. Karena sifatnya yang otonom, *smart contract* sulit untuk menentukan secara jelas pihak yang bertanggung jawab atas kerugian yang terjadi. Selain itu, teknologi blockchain yang rumit serta sifatnya tidak bisa diubah memaksa para pihak yang menggunakan sistem ini harus sangat berhati-hati dalam pelaksanaannya. Ditambah lagi minimnya keselarasan hukum baik nasional ataupun internasional menjadi faktor yang mempersulit upaya penyelesaian sengketa yang berkaitan dengan *smart contract*.

Penutup

Smart contract dengan inovasi yang ditawarkannya dapat merubah banyak aspek kehidupan manusia, mulai dari dunia kesehatan, pemerintahan dan hukum. Lebih spesifik, *smart contract* dapat menjawab isu-isu yang muncul dalam dunia perjanjian, salah satunya permasalahan manipulasi kontrak. Transaksi yang terjadi dipantau secara *real-time*, tidak dapat diubah (*immutable*), dan bersifat *self-executed* menjadi fitur utama yang ditawarkan dalam meminimalisir risiko terjadinya manipulasi kontrak. Apabila ditinjau dari mekanismenya, *smart contract* telah memenuhi unsur-unsur yang harus ada dalam suatu perjanjian. Lebih lanjut, sistem *smart contract* juga tidak bertentangan dengan syarat-syarat perjanjian berdasarkan Pasal 1320 KUHPerdara, pemenuhan-pemenuhan tersebut, menciptakan kesimpulan bahwa penggunaan *smart contract* di Indonesia tidak melanggar ketentuan hukum yang berlaku dan keabsahannya dijamin oleh undang-undang. Upaya preventif untuk mencegah terjadinya sengketa memerlukan kontribusi dari berbagai pihak. Para pengguna *smart contract* harus mengedepankan keamanan transaksi dengan cara meningkatkan prinsip kehati-hatian. Di lain sisi pemerintah dapat berkontribusi dengan cara menciptakan regulasi yang secara khusus mengatur tentang *smart contract* agar menjamin kepastian hukumnya. Dalam konteks ini, perlindungan hukum secara preventif lebih dianjurkan, sifat *smart contract* yang otonom, berdampak pada sulitnya untuk menentukan secara jelas pihak mana yang harus bertanggung jawab atas kerugian yang terjadi. Ditambah lagi minimnya keselarasan hukum baik nasional ataupun internasional menjadi faktor yang mempersulit upaya penyelesaian sengketa yang berkaitan dengan *smart contract*. Walaupun begitu, perlindungan hukum secara represif juga berperan penting dalam pemenuhan hak setiap orang serta menjadi sarana dalam menegakan keadilan di Indonesia.

Berdasarkan penelitian diatas, maka peneliti merekomendasikan agar dapat mengoptimalkan penguasaan teknologi melalui perumusan regulasi yang kokoh untuk menjembatani celah antara kemajuan teknologi dan tatanan hukum demi mewujudkan hukum yang progresif. Pemenrintah sebagai Lembaga yang berwenang untuk meng sahkan peraturan perundang-undangan, harus segera merealisasikan regulasi yang secara konkrit dapat menjadi pondasi dalam penerapan *smart contract* di Indonesia. Di sisi lain, untuk mengimplementasikan sistem *smart contract* dengan baik, dibutuhkan masyarakat yang memahami dan menguasai teknologi. Selain kejelasan regulasi, masyarakat juga harus meningkatkan penguasaan teknologi serta prinsip kehati-hatian dalam

²⁹ Dimas F. Syahputra, Rivan Kurniawan, dan Yusuf B. Syaifinuha, *Perlindungan Hukum Transaksi E-commerce*, Privat Law, No. 7, 2015, hlm. 75.

penggunaannya. Layaknya pedang bermata dua, *smart contract* dapat memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan masyarakat apabila digunakan dengan benar dan di lain sisi, dapat membawa bencana apabila disalah gunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Budiono, H. (2011). Ajaran Umum Hukum Perjanjian dan Penerapannya di Bidang Kenotariatan, Cet. Ke-3, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Badrulzaman, M. D. (2023). Hukum Perikatan dalam KUH Perdata buku ketiga, yurisprudensi, doktrin, serta penjelasan. Deepublish.
- Badrulzaman, M. D. (2001). Asas-Asas Hukum Perjanjian. PT Citra Aditya Bakti, Bandung.
- De Filippi, P., & Wright, A. (2018). Blockchain and the law: The Rule of Code. Harvard University Press.
- Efendi, J., Ibrahim, J., & Rijadi, P. (2018). Metode Penelitian Hukum: Normatif dan Empiris.
- Hadjon, P. M. (2011) Pengantar Hukum Administrasi Indonesia, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- International Swaps and Derivatives Association. (2017). Whitepaper Smart Contracts and Distributed Ledger–A Legal Perspective (New York: Penerbit ISDA).
- L. J. Van Apeldoorn. (2004). Pengantar Ilmu Hukum (edisi terjemahan oleh Oetarid Sadino). Jakarta: Pradnya Paramita.
- Muhaimin, M. (2020). Metode Penelitian Hukum. Mataram University Press.
- Marzuki, P. M. (2016). Penelitian Hukum: Edisi Revisi. Prenada Media.
- Miru, A. (2012). Hukum Kontrak Bernuansa Islam, Cet. Pertama, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Muhammad, A. K. (2011). Hukum Perdata Indonesia, Cet. 1, Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Mezak, M. H. (2006). Jenis, Metode dan Pendekatan Dalam Penelitian Hukum.
- Purwati, A. (2020). Metode Penelitian Hukum Teori dan Praktik. Jakad Media Publishing.
- Rahardjo, S. (2006). Membedah Hukum Progresif. Penerbit Buku Kompas, Jakarta
- Rahardjo, S. (2014). Ilmu Hukum. Cet. Ke-8, Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Salim, H. S. (2021). Hukum kontrak: Teori dan teknik penyusunan kontrak. Sinar Grafika.
- Setiawan, I. K. O. (2018). Hukum Perikatan. Jakarta: Sinar Grafika.
- Sirajuddin, S. (2017). Analisis Data Kualitatif. Cet. Pertama. Pustaka Ramadhan, Bandung, Indonesia.
- Subekti, R. (2008). Hukum Perjanjian. Jakarta: Intermasa.
- Satrio, J. (2001). Hukum Perikatan, Perikatan Yang Lahir Dari Perjanjian: (Buku I). PT. Citra Aditya Bakti.
- Subekti, R. (1992). Aspek-Aspek Hukum Perikatan Nasional, Jakarta: PT. Citra Aditya Bakti.

Jurnal

- Azmi, M. U., Sunarmi, S., Azwar, T. K. D., & Sutiarnoto, S. (2023). Risiko Hukum Penggunaan Smart Contract Pada Ethereum di Indonesia. Locus Journal of Academic Literature Review, Vol. 2, No. 3. DOI: <https://doi.org/10.56128/ljoalr.v2i3.140>
- Amajihono, K. D. (2022). Kekuatan Hukum Kontrak Elektronik. Jurnal Panah Keadilan, Vol. 1, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.57094/jpk.v1i2.458>
- Artanti, D. A., & Widiatno, M. W. (2020). Keabsahan Kontrak Elektronik Dalam Pasal 18 Ayat 1 UU ITE Ditinjau Dari Hukum Perdata Di Indonesia. *JCA of Law*, Vol. 1, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.31933/jca.v1i1.10>
- Duke, A. (2019). What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis. Chicago Journal of International Law, Vol. 20, No. 1.
- Efanov, D., & Roschin, P. (2018). The All-Pervasiveness of Blockchain Technology. Procedia Computer Science, Vol. 123. DOI: [10.1016/j.procs.2018.01.019](https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.019)

- Fikri, E. A, & Anggoro, T. (2022). Penggunaan Smart Contract Pada Teknologi Blockchain Untuk Transaksi Jual Beli Benda Tidak Bergerak. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, Vol. 6, No. 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v6i3.3301>
- Ferreira, A. (2021). Regulating Smart Contracts: Legal Revolution or Simply Evolution?. Elsevier, Telecommunications Policy, Vol. 45, No. 2, 102081. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102081>
- Harahap, E. P, Aini, Q., & Anam, R. K. (2020). Pemanfaatan Teknologi Blockchain Pada Platform Crowdfunding. *Technomedia Journal*, Vol. 4, No. 2, Februari. DOI: <https://doi.org/10.33050/tmj.v4i2.1108>
- Jazuli, A. (2019). Urgensi Pembentukan Jabatan Fungsional Dokumentalis Hukum dalam Rangka Mendukung Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum Nasional. *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, Vol. 13, No. 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.30641/kebijakan.2019.V13.185-200>
- Kurniawan, R, Syahputra, D. F, & Syaifinuha, Y. B. (2015). Perlindungan Hukum Transaksi E-commerce. *Privat Law*, No. 7
- Prayoga, D. A., Husodo, J. A., & Maharani, A. E. P. (2023). Perlindungan Hukum Terhadap Hak Warga Negara Dengan Berlakunya Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Pengelolaan Sumber Daya Nasional. *Sovereignty*, Vol. 2, No. 2.
- Widarto, J. (2021). Keabsahan Kontrak Elektronik Berdasarkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik Juncto Kitab Undang-Undang Hukum Perdata. *Lex Jurnalica*, Vol. 18, No. 2.
- Wang, S., Ouyang, L., Yuan, Y., Ni, X., Han, X., & Wang, F. Y. (2019). Blockchain-Enabled Smart Contracts: Architecture, Applications, And Future Trends. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, Vol. 49, No. 11. DOI: [10.1109/TSMC.2019.2895123](https://doi.org/10.1109/TSMC.2019.2895123).

Skripsi

- Fiqar Arpialim. (2020). Penerapan Blockchain dengan Integrasi Smart Contract pada Sistem Crowdfunding. Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Ioannis N. Vrachasotakis (2022). Blockchain and Smart Contracts: Main Issues Arising from The Conclusion, Interpretation and Performance of Smart Contracts. Disertasi, National and Kapodistrian University of Athens.