

## LEGALITAS DAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI BLOKCHAIN TERHADAP *SMART CONTRACT* PADA PERJANJIAN BISNIS DI INDONESIA

**Juliana Ananda Rukman**  
Fakultas Hukum, Universitas Trisakti  
Julianarukman@gmail.com

**Abstract:** *The development of digital technology has encouraged various companies to innovate, one of which is by utilizing blockchain in smart contract systems. This technology, derived from cryptocurrency, enables transactions to run automatically through programmed code that translates into legal language. This study aims to examine the legitimacy of blockchain technology in supporting smart contracts as digital legal instruments and to analyze its application in business agreements between entrepreneurs in Indonesia. This research uses a normative juridical approach that focuses on analyzing relevant legal provisions. The results show that this technology has great potential to simplify transaction systems and reduce costs. However, its application requires adjustments to the legal system and social acceptance to function optimally and provide adequate legal protection*

**Keywords:** *Blockchain, Smart Contract, Legalitas, Perjanjian Elektronik*

**Abstrak:** Perkembangan teknologi digital telah mendorong berbagai perusahaan untuk berinovasi, salah satunya dengan memanfaatkan blockchain dalam sistem kontrak cerdas (smart contract). Teknologi ini merupakan turunan dari cryptocurrency yang memungkinkan transaksi berjalan secara otomatis melalui kode pemrograman yang diterjemahkan ke dalam bahasa hukum. Tujuan penelitian ini adalah menelaah keabsahan teknologi blockchain dalam mendukung smart contract sebagai instrumen hukum digital serta menganalisis penerapannya dalam kesepakatan bisnis antar pelaku usaha di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan yuridis normatif dengan menitikberatkan pada analisis terhadap ketentuan hukum yang relevan. Hasil kajian memperlihatkan bahwa teknologi ini berpotensi besar dalam menyederhanakan sistem transaksi dan meningkatkan efisiensi biaya. Meski demikian, penerapannya membutuhkan penyesuaian terhadap sistem hukum dan penerimaan sosial agar dapat berjalan secara optimal dan memberikan perlindungan hukum yang memadai.

**Kata Kunci:** Blockchain, Smart Contract, Legalitas, Perjanjian Elektronik

### A. Pendahuluan

Saat ini teknologi blockchain di Indonesia semakin diminati oleh banyak sektor karena klaim nya yang memiliki manfaat dapat mengamankan data, menjamin adanya transparansi pada pengelolaannya, dan mampu memproses seluruh transaksi menjadi lebih efisien. Teknologi ini ditemukan dan dikembangkan pada abad-21, namun sejatinya teknologi yang dibuat oleh manusia tentu memiliki kekurangan dan kelebihan sehingga sampai saat ini teknologi blockchain masih terus berinovasi untuk memperbaiki dan menutupi kekurangannya dengan banyak kelebihan dan keunggulan yang aman bagi para penggunanya. Teknologi ini dibuat oleh seorang programmer dengan nama samaran satoshi nakamoto pada tahun 2008 yang diperkenalkan melalui white paper “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” didalam paper tersebut menjelaskan terkait sistem pembayaran digital dengan menggunakan blockchain yang dapat mencatat transaksi

menjadi lebih mudah, aman, dan terdesentralisasi .

Kemudian dalam waktu 1 (satu) tahun, perkembangan teknologi blockchain berkembang pesat yang ditandai dengan hadirnya bitcoin yang menjadi cryptocurrency pertama yang menerapkan teknologi ini. Pada sistem bitcoin, semua transaksi yang berlangsung akan dicatat pada jaringan bitcoin dan akan terdesentralisasi dengan menggunakan teknologi blockchain. Melalui bitcoin yang berpotensi dan berkembang pesat, penggunaan teknologi blockchain terus berkembang dan digunakan di berbagai bidang. Selain untuk transaksi, teknologi ini memang dapat diterapkan pada banyak industri seperti logistik, pertanian, pendidikan, dan penggalangan dana sehingga perlu adanya regulasi dan kebijakan yang jelas apabila Indonesia sudah menerapkan teknologi ini.

Penggunaan *blockchain* semakin banyak menarik perhatian sektor industri karena ethereum berhasil menerapkan teknologi ini pada *smart contract*. Nick Szabo seorang ilmuwan komputer, sarjana hukum dan *cryptograher* memperkenalkan pertama kali dan menjelaskan bahwa *smart contract* merupakan kumpulan kode yang disimpan dan diproses dalam sistem buku besar terdistribusi (*Distributed Ledger Technology/DLT*). Kemudian dalam pengoperasiannya diprogram untuk berjalan secara otomatis sesuai dengan kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya. Hadirnya *smart contract* memperluas penggunaan *blockchain* pada *smart contract* menjadi tidak terbatas pada kegiatan perdagangan saja, melainkan juga dalam bidang perasuransian (*insurance*), *crowdfunding*, hingga penyediaan jasa. *Smart contract* telah diterapkan dalam kegiatan transaksi elektronik di beberapa negara, seperti pada Quube di Singapura, Elinext dari Perancis, Ethereum dari Swiss hingga Stellar dari Amerika.

Dari negara-negara tersebut penggunaan *blockchain* pada *smart contract* telah memunculkan berbagai isu terhadap aksesibilitas dan kontrol pada sistem komputer dalam *blockchain* pada *smart contract* serta bagaimana sistem tersebut mampu memperhitungkan perubahan kondisi bisnis. Isu-isu tersebut pula yang pada akhirnya menimbulkan permasalahan yang dibuktikan dengan kasus di Singapura yakni B2C2 Ltd. vs. Quoine Pte. Ltd. dan telah menghadirkan pedoman atau mekanisme penyelesaian berupa aplikasi hukum atas permasalahan yang timbul akibat kontrak otomatis tanpa intervensi manusia (seperti *smart contract*) yang dapat diatasi. Sehingga penting adanya kepastian hukum terkait pemberlakuan *smart contract* dalam teknologi blockchain, sebagai bentuk antisipasi dan bentuk kepedulian negara terhadap kemajuan teknologi saat ini. Hal ini dikarenakan tanpa diperolehnya jaminan kepastian hukum bagi *blockchain* pada *smart contract* tersebut dapat menimbulkan kegagalan kepatuhan terhadap perikatan yang disepakati oleh para pihak dalam perjanjian berbentuk *smart contract*.

Teknologi ini banyak diminati oleh perusahaan-perusahaan berkembang dikarenakan model *blockchain* pada *smart contract* lebih efisien dan aman. *smart contract* adalah inovasi lanjutan dari pengimplementasian teknologi *blockchain*, yaitu suatu kesepakatan dalam perjanjian elektronik yang akan dikelola pada *database system blockchain* dengan tujuan sebagai bentuk protokol dari kesepakatan dalam perjanjian para pihak yang akan dapat dieksekusi dengan *system* secara otomatis. Teknologi ini dirancang untuk dapat dijalankan sendiri ketika sudah terpenuhinya serangkaian kondisi, kemudian secara otomatis dapat membuat tindakan atau peristiwa lain yang diperlukan saat eksekusi dengan menggunakan kode bahasa pemrograman yang akan diterjemahkan menjadi frasa hukum tanpa perlu perantara.

Eksekusi dalam *smart contract* yang dibuat melalui *system* akan menggunakan kontrak baku atau perjanjian baku, sehingga cenderung akan memasukkan klausul

eksonerasi atau eksemisi. Pada klausul ini kontrak akan membebaskan atau membatasi salah satu pihak apabila diketahui adanya perbuatan wanprestasi yang secara hukum sebenarnya memang merupakan tanggung jawabnya, sehingga dalam hal ini pihak penjual dapat menentukan kontrak secara sepihak. Keunggulan dari penggunaan *smart contract* tidak memerlukan pihak ketiga karena transaksi yang berlangsung pada *contract* dapat dilacak serta tidak dapat diubah. Kemudian informasi yang terprogram mengenai ketentuan *contract* akan langsung dijalankan secara otomatis. Dalam ruang lingkup bisnis, *smart contract* berpotensi menjadikan bisnis jual beli pada *e-commerce* lebih efisien dan mudah dijangkau. Sehingga jarak dan waktu tidak akan menjadi penghambat pada proses terjadinya transaksi jual beli.

Namun, adanya *smart contract* harus tetap bersesuaian dengan hukum yang berlaku di Indonesia, yaitu Buku II Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHP) yang mengatur syarat sahnya suatu perjanjian. Berdasarkan Pasal 1313 KUHP yang menyatakan, “Perjanjian adalah suatu perbuatan dengan mana satu orang atau lebih mengikatkan dirinya terhadap orang lain atau lebih.” Kemudian dalam pemenuhan syarat sahnya suatu perjanjian, berdasarkan Pasal 1320 KUHP yakni, kesepakatan para pihak untuk mengikatkan dirinya, para pihak sudah cakap dalam membuat perjanjian, adanya suatu hal tertentu yang mengikat para pihak, dan para pihak mengikatkan dirinya karena suatu sebab yang halal.

Berdasarkan ketentuan hukum yang berlaku, maka perjanjian diharuskan memenuhi unsur yang telah tertulis dalam KUHP, yaitu syarat subjektif dan syarat objektif. Apabila syarat subjektif tidak terpenuhi maka perjanjian para pihak akan dibatalkan, namun jika syarat objektif tidak dipenuhi maka perjanjian akan batal demi hukum. Penggunaan *smart contract* pada *e-commerce* memiliki risiko yang merugikan para pihak pada saat melakukan transaksi jual beli secara daring. Sistem *blockchain* pada *smart contract* yang otomatis akan mengakibatkan pertanyaan terhadap pemenuhan syarat subjektif dan syarat objektif yang timbul pada suatu perjanjian. Apabila risiko tersebut benar terjadi dari segi jarak antar pihak akan sulit untuk menyelesaikannya mengingat para pihak terpisah oleh jarak yang relatif jauh dan tidak berhubungan kontak secara langsung. Meskipun demikian *smart contract* tetaplah sebuah inovasi baru yang layak untuk dicoba, berbeda dengan perjanjian secara konvensional *smart contract* merupakan kontrak elektronik dengan menggunakan teknologi *blockchain*.

Ethereum merupakan sebuah *platform* digital menggunakan sistem *open-source* dengan fitur *smart contract*, ethereum mempunyai fungsi seumpama *virtual machine* yang bisa menjalankan kontrak cerdas dari satu jaringan ke jaringan lainnya dengan mata uang kriptonya sendiri disebut *ether* (ETH). Cara kerja *smart contract* pada ethereum serupa dengan program komputer yang berjalan otomatis sesuai dengan perintah dalam kontrak. Karena di program, maka tidak ada pengawas yang dibutuhkan. Fitur *smart contract* lebih murah untuk dieksekusi dan bahkan lebih aman, karena ethereum menggunakan teknologi *blockchain*, teknologi ini digunakan untuk memverifikasi seluruh transaksi, aktivitas tersebut dicatat pada buku besar publik yang semua orang bisa melihatnya (transparan). Namun sifat perkembangan teknologi yang dinamis, sehingga berkembangnya mengikuti kebutuhan manusia terkadang banyak teknologi yang tidak dapat berjalan secara berdampingan. Banyaknya keunggulan teknologi pada *smart contract* tentunya memiliki beberapa kekurangan juga, sehingga saat ini masih banyak perusahaan yang mempertimbangkan teknologi ini untuk meminimalisir risiko di masa yang akan datang.

Khususnya pada risiko hukum yang ditimbulkan seperti pengaturan regulasi apabila

terjadi sesuatu, kepatuhan akan teknologi ini terhadap peraturan yang berlaku, dan pengawasan pada saat teknologi ini benar dijalankan. Faktor lain dari risiko hukum diakibatkan karena kelalaian para pihak baik yang disengaja maupun karena ketidaktahuan, kondisi ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan tentang bagaimana hal yang mendasar mulai dari sistem, aturan, hingga pengaturan perundangan *smart contract* di Indonesia. Selama ini penggunaan *smart contract* hanya berlandaskan pada asas kebebasan berkontrak dan Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik, sehingga tidak ada perundangan khusus yang mengatur secara khusus terkait *smart contract*. Perkembangan variasi transaksi elektronik baru tentunya perlu kepastian hukum sebagai eksistensi dan jaminan apabila terjadi suatu permasalahan dikemudian hari.

Berdasarkan penjelasan diatas, disimpulkan bahwa tujuan dari hadirnya *smart contract* adalah sebagai kontrak elektronik yang dapat menyederhanakan proses transaksi menjadi lebih mudah, fleksibel, dan efisien, namun perlu adanya regulasi hukum karena berpotensi dapat menimbulkan suatu masalah hukum di masa depan terkait kepentingan pihak pembeli. Sehingga, penelitian ini berfokus pada penggunaan *blockchain* pada *smart contract* khususnya dalam transaksi elektronik dan berpedoman pada penelitian terdahulu. Kemudian penulis mengembangkan ide lainnya pada penelitian ini dengan memberikan fokus terhadap Legalitas Teknologi *blockchain* pada *smart contract* serta membandingkan pengaturan yang ada di Indonesia dengan pengaturan di Amerika dan Singapura.

## **B. Metodologi Penelitian**

Menurut pendapat Soerjono Soekanto, riset hukum merupakan kegiatan ilmiah yang dijalankan berdasarkan metode, sistematika, dan pola pikir tertentu, dengan tujuan memahami dan mengkaji fenomena hukum tertentu secara mendalam. Dalam penelitian ini, digunakan metode penelitian hukum normatif, yakni pendekatan yang menitikberatkan pada studi terhadap peraturan perundang-undangan, doktrin hukum, dan bahan hukum sekunder lainnya. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui studi kepustakaan, yang mencakup literatur, jurnal akademik, peraturan hukum, dan putusan pengadilan yang relevan. Teknik pendekatan yang digunakan bersifat kualitatif, di mana data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh mengenai objek kajian. Hasil dari proses analisis kemudian disusun dalam bentuk uraian logis dan sistematis. Penarikan kesimpulan dilakukan secara deduktif, dimulai dari teori dan ketentuan hukum umum yang berlaku hingga pada pembahasan isu-isu khusus terkait legalitas teknologi *blockchain* dalam konteks *smart contract*.

## **C. Hasil dan Pembahasan**

### **Legalitas Penerapan Teknologi Blockchain dalam Smart Contract Sebagai Instrumen Hukum Digital**

Praktik umum, suatu kontrak biasanya dituangkan secara tertulis sebagai bukti adanya hubungan hukum antara para pihak. Namun, seiring berkembangnya teknologi, perjanjian kini tidak hanya dibuat secara konvensional, melainkan juga dalam bentuk digital, seperti *smart contract*. Sistem hukum Indonesia, sebagaimana diatur dalam Buku III KUHPerdata, tetap memuat prinsip-prinsip fundamental perikatan, termasuk asas kebebasan berkontrak, asas konsensualisme, kepastian hukum, dan itikad baik. Perkembangan teknologi *blockchain* mengalami tiga fase: *blockchain 1.0* sebagai sistem mata uang digital, *blockchain 2.0* dalam sektor keuangan dan ekonomi, dan *blockchain 3.0* yang mengarah pada penerapan dalam masyarakat digital. *Smart contract* sendiri merupakan hasil dari fase

blockchain 2.0 yang memungkinkan pembuatan kontrak digital otomatis tanpa keterlibatan manusia secara langsung.

Meski sistem smart contract menunjukkan efisiensi, muncul pertanyaan mengenai dasar hukum yang melandasinya. Berdasarkan Pasal 1320 KUHPdata, suatu perjanjian dianggap sah apabila memenuhi empat syarat: kesepakatan para pihak, kecakapan untuk mengikatkan diri, adanya objek yang diperjanjikan, dan tujuan yang halal. Namun, karena smart contract dijalankan oleh sistem elektronik, dibutuhkan dasar hukum tambahan seperti Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), sebagaimana diubah oleh UU No. 19 Tahun 2016, serta Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik (PP PSTE), dan PP Nomor 80 Tahun 2019 tentang Perdagangan melalui Sistem Elektronik (PP PMSE).

Smart contract dapat diklasifikasikan sebagai agen elektronik menurut Pasal 1 angka 8 UU ITE, karena mampu melakukan tindakan hukum berdasarkan informasi elektronik yang diprogram sebelumnya. Validitasnya juga diakui dalam Pasal 47 PP PMSE selama sistem berjalan sebagaimana mestinya. PP PSTE juga mengatur fitur perlindungan konsumen seperti opsi pembatalan, verifikasi transaksi, dan akses terhadap kontrak elektronik sebelum transaksi dilakukan.

### **Perbandingan Pengaturan Hukum Smart Contract di Indonesia, Amerika Serikat, dan Singapura**

Di Indonesia, konsep smart contract masih berada pada tahap pengembangan hukum. Meskipun belum terdapat undang-undang khusus yang secara eksplisit mengatur smart contract, pengaturannya dapat dirujuk pada sejumlah peraturan yang sudah ada, seperti KUHPdata, UU ITE, PP PSTE, dan PP PMSE. Berdasarkan Pasal 1320 KUHPdata, prinsip dasar perjanjian tetap diberlakukan, termasuk dalam bentuk kontrak elektronik yang dijalankan secara otomatis. Namun, regulasi terkait masih belum memberikan kepastian hukum secara menyeluruh, mengingat smart contract beroperasi tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Hal ini menimbulkan kekhawatiran mengenai pertanggungjawaban hukum, keabsahan kesepakatan, serta perlindungan bagi pihak yang dirugikan. Maka dari itu, diperlukan pembentukan kebijakan hukum yang dapat menjembatani perkembangan teknologi ini dengan prinsip-prinsip hukum nasional.

Amerika Serikat tergolong lebih progresif dalam pengaturan smart contract. Negara ini memiliki beberapa instrumen hukum yang relevan seperti Uniform Commercial Code (UCC), Uniform Electronic Transaction Act (UETA), dan Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (ESIGN). Melalui amandemen UCC tahun 2022, diperkenalkan Pasal 12 yang memberikan kerangka hukum bagi aset digital dan smart contract, termasuk definisi seperti “Controllable Electronic Records (CER).” Aturan ini memperjelas mekanisme penciptaan, pemindahan, dan pelaksanaan kontrak berbasis teknologi digital. Selain itu, UU ESIGN mendukung keabsahan tanda tangan dan dokumen elektronik, meskipun tidak secara eksplisit menyebutkan smart contract. UETA yang diberlakukan di 47 negara bagian juga mengakui validitas perjanjian yang dijalankan oleh sistem otomatis.

Singapura telah memiliki Electronic Transactions Act (ETA) 2010 yang menjadi dasar hukum penggunaan transaksi elektronik. Tujuan utama dari ETA adalah mendorong penggunaan komunikasi digital dalam transaksi domestik dan internasional, memberikan pengakuan hukum terhadap tanda tangan serta dokumen elektronik, serta memastikan integritas dan keandalan sistem digital. ETA juga menekankan prinsip kebebasan berkontrak dalam Pasal 5, yang memberikan keleluasaan kepada para pihak untuk menetapkan metode

teknologi dalam membentuk, mengirim, dan menyimpan kontrak elektronik. Pemerintah Singapura melalui Monetary Authority of Singapore (MAS) juga mendukung pengembangan blockchain melalui program Singapore Blockchain Innovation Programme (SBIP), bekerja sama dengan puluhan perusahaan nasional dan internasional.

### **Penerapan Smart Contract dalam Dunia Bisnis dan Industri**

Salah satu keunggulan smart contract adalah kemampuannya dalam menjalankan perjanjian bisnis secara otomatis dan aman. Dalam sektor e-commerce, smart contract memungkinkan transaksi dilakukan tanpa batasan ruang dan waktu, sehingga mempermudah proses jual beli antar wilayah. Di sektor logistik, penerapan smart contract pada sistem manajemen pelabuhan terbukti mampu meningkatkan transparansi dan akurasi pengiriman barang. Sistem ini telah diimplementasikan di Indonesia melalui kerja sama antara PLMP Fintech LTD dan PT Central Distribusi Batam, yang menggunakan blockchain untuk mengelola distribusi komoditas secara lebih kompetitif. Dalam konteks global, firma hukum Hogan Lovells mengembangkan *smart earthquake insurance contract* berbasis Ethereum, meskipun proyek ini masih menghadapi tantangan teknis dan belum sepenuhnya berhasil.

Teknologi blockchain sebagai fondasi smart contract menawarkan sejumlah manfaat dalam konteks perjanjian bisnis, antara lain transparansi, keamanan data, dan otomatisasi proses. Dalam sistem ini, seluruh catatan transaksi dicatat secara permanen dan tidak dapat diubah, yang memungkinkan semua pihak yang terlibat untuk memverifikasi informasi secara real-time. Dari sisi transparansi, blockchain memungkinkan adanya keterbukaan terhadap setiap proses transaksi. Hal ini sejalan dengan prinsip dalam Pasal 3 Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal, serta didukung oleh regulasi lainnya seperti Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2018 tentang pelayanan perizinan berusaha secara elektronik.

Dengan sistem ini, data hanya dapat dimodifikasi dengan persetujuan mayoritas pemangku kepentingan, sehingga menjaga integritas dan akuntabilitas kontrak.

Tahapan kerja smart contract biasanya mencakup:

1. Identifikasi perjanjian yang disepakati,
2. Penentuan kondisi yang harus dipenuhi,
3. Penerjemahan logika bisnis ke dalam kode pemrograman,
4. Enkripsi kontrak untuk menjamin keamanannya,
5. Eksekusi otomatis saat kondisi terpenuhi, dan
6. Pembaruan data secara real-time dalam jaringan blockchain.

Meski menjanjikan, terdapat sejumlah tantangan dalam implementasinya: Rendahnya adopsi di beberapa sektor karena sifat konservatif institusi. Biaya implementasi tinggi, termasuk kebutuhan pelatihan SDM dan pengembangan infrastruktur. Terbatasnya penelitian yang membahas penerapan praktisnya. Kekhawatiran terhadap keamanan data dan perlindungan privasi. Hambatan budaya dan resistensi terhadap perubahan teknologi. Dari studi oleh Alahmadi et al. (2021), sistem smart contract dalam pelabuhan maritim menunjukkan efisiensi signifikan dalam logistik, pengiriman, serta pelacakan kargo secara real-time, memperlihatkan bahwa blockchain berperan strategis dalam rantai pasok digital.

Dalam konteks transaksi berbasis smart contract, perlindungan terhadap konsumen dan keamanan data pribadi merupakan aspek penting yang harus dipertimbangkan. Smart contract yang bekerja secara otomatis memproses data pengguna tanpa intervensi manusia, sehingga risiko kebocoran atau penyalahgunaan data menjadi perhatian utama. Di Indonesia, perlindungan data pribadi diatur dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang

Perlindungan Data Pribadi (UU PDP). Salah satu tantangan besar adalah memastikan bahwa teknologi blockchain, yang bersifat desentralistik dan immutable (tidak dapat diubah), tetap mematuhi prinsip-prinsip penghapusan dan koreksi data sebagaimana diatur dalam UU PDP. Smart contract tidak secara alami mendukung fitur seperti *right to be forgotten*, yang merupakan bagian dari perlindungan data modern. Oleh karena itu, perlu ada mekanisme teknis dan hukum untuk menjembatani antara karakteristik blockchain dan ketentuan hukum perlindungan data pribadi.

Kontrak yang dijalankan sepenuhnya oleh algoritma menimbulkan pertanyaan mengenai tanggung jawab moral ketika terjadi kesalahan sistem atau kerugian akibat kode yang cacat. Konsep "*code is law*" yang diperkenalkan oleh Lawrence Lessig menunjukkan bahwa dalam dunia digital, aturan tidak hanya ditentukan oleh hukum tertulis, tetapi juga oleh sistem yang dirancang melalui pemrograman. Pengembang smart contract memiliki tanggung jawab moral dan hukum untuk merancang kode yang tidak merugikan pihak lain. Dalam perspektif hukum perdata, kelalaian atau kesalahan kode yang menimbulkan kerugian dapat dikenai gugatan atas dasar wanprestasi atau perbuatan melawan hukum.

Membentuk Undang-Undang Khusus Tentang Kontrak Elektronik Cerdas. Saat ini Indonesia masih bergantung pada KUHPperdata dan UU ITE. Sudah saatnya dibuat UU yang secara khusus mengatur smart contract agar memberikan kepastian hukum dan perlindungan menyeluruh bagi pelaku usaha. Peningkatan Kapasitas Sumber Daya Manusia Aparat hukum, termasuk hakim, jaksa, dan advokat, harus diberikan pelatihan intensif mengenai teknologi blockchain dan smart contract untuk meningkatkan kualitas penanganan perkara. Kolaborasi Antar Lembaga Pengatur, pemerintah dapat meniru langkah Monetary Authority of Singapore (MAS) yang aktif bekerja sama dengan sektor swasta dalam inovasi blockchain melalui program SBIP.

Dalam perkara *B2C2 Ltd. v. Quoine Pte. Ltd.*, pengadilan Singapura menghadapi sengketa antara dua perusahaan yang melakukan transaksi otomatis menggunakan smart contract. Quoine membatalkan transaksi yang telah berjalan secara otomatis karena dianggap sebagai kesalahan harga. Pengadilan menyatakan bahwa pembatalan tersebut melanggar kontrak, meskipun tidak menemukan bukti adanya niat buruk. Kasus ini menunjukkan bahwa meskipun transaksi dilakukan oleh mesin, tetap diperlukan prinsip kehati-hatian, transparansi, dan kejelasan dalam perancangan sistem serta tanggung jawab atas kode yang digunakan.

Teknologi smart contract membawa peluang besar dalam modernisasi sistem bisnis dan hukum. Namun, inovasi ini juga menuntut penyesuaian dari segi regulasi dan perlindungan hukum. Pemerintah Indonesia perlu menjaga keseimbangan antara mendorong inovasi dan memberikan jaminan perlindungan hukum bagi masyarakat. Sejalan dengan Pasal 28D UUD 1945, setiap orang berhak atas pengakuan, jaminan, perlindungan, dan kepastian hukum. Oleh karena itu, pembentukan kerangka hukum smart contract menjadi kebutuhan yang tidak bisa ditunda.

#### D. Penutup

Penerapan smart contract berbasis teknologi blockchain menunjukkan potensi besar dalam memodernisasi sistem perjanjian bisnis. Sistem ini memberikan kemudahan melalui pelaksanaan kontrak yang berjalan otomatis, transparan, dan minim biaya transaksi. Meski begitu, penerapannya masih menghadapi tantangan dari sisi regulasi dan kesiapan sistem hukum di Indonesia. Hingga saat ini, landasan hukum untuk smart contract di Indonesia mengacu pada KUHPperdata (khususnya Pasal 1320), UU ITE, serta PP PMSE dan PP PSTE.

Namun, belum ada regulasi khusus yang secara eksplisit mengatur bentuk, pelaksanaan, dan perlindungan terhadap pihak yang terlibat dalam smart contract. Sebagai pembanding, Amerika Serikat dan Singapura telah menyediakan kerangka hukum yang lebih adaptif melalui prinsip *technology-neutrality*. Indonesia perlu menyiapkan regulasi yang komprehensif untuk mendukung keberlangsungan inovasi ini, sekaligus menjamin perlindungan hukum bagi pelaku usaha di era digital.

### Daftar Pustaka

- Aejas, B., & Bouras, A. (2021). *Effective Smart Contracts for Supply Chain Contracts*. QU Research Forum, 160. <https://doi.org/10.29117/quarfe.2021.0160>
- Afrianto, I., Djatna, T., Arkeman, Y., & Hermadi, I. (2022). *Transformation Model of Smallholder Oil Palm Supply Chain Ecosystem using Blockchain-Smart Contract*. IJACSA, 13(11), 563–574.
- Alahmadi, T., et al. (2021). *Blockchain in Government Services: A Case Study in Procurement Efficiency*. *Government Information Quarterly*, 38(2), 101-116.
- ASEAN (2021). *ASEAN Digital Masterplan 2025*. <https://asean.org/book/asean-digital-masterplan-2025>
- Bappenas (2022). *Strategi Nasional Ekonomi Digital Indonesia*. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas.
- Cieplak, J., & Leefatt, S. (2017). “Smart Contracts”: A Smart Way to Automate Performance. *Georgetown Law Technology Review*, 1(2), 417–427.
- Cieplak, J., & Leefatt, S. (2017). *Smart Contracts: A Smart Way to Automate Performance*. *Georgetown Law Tech Review*, 1(2), 417–427.
- De Filippi, P., Wray, C., & Sileno, G. (2021). *Smart Contracts*. *Internet Policy Review*, 10(2), 1–9. <https://doi.org/10.14763/2021.2.1549>
- Elfrida Gultom, et-all, The Cabotage Principle on Law Enforcement for Licensing Ship Operations in Indonesian, of Human Rights, Culture and Legal System, Volume 3, Nomor 3, 2023.
- Elfrida Gultom, Legal Compliance On The Road As The Effort To Overcome Jakarta’s Traffic Congestion, *Jurnal Dinamika Hukum*, Volume 19, Nomor 3, 2020.
- Elfrida Gultom, Pelabuhan Indonesia sebagai penyumbang devisa negara dalam perspektif hukum bisnis, *Kanun Jurnal Ilmu Hukum*, Volume 19, Nomor 3, 2017.
- Elfrida Gultom, The Impacts of Government Policy on Covid-19 to Airlines Liability: A Case Study in Indonesia, *Jambura Law Review*, Volume 3, Number 1, 2017.
- Endrawan, R. (2023). *Penggunaan Blockchain Smart Contract Dalam Sisi Keamanan dan Cryptocurrency*. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30771.50724>
- High Court of Singapore, [2019] SGHC(I) 03, *B2C2 Ltd. v. Quoine Pte. Ltd.*
- IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (2020). *Ethically Aligned Design*. <https://ethicsinaction.ieee.org>
- Kadly, E. I., Rosadi, S. D., & Gultom, E. (2021). *Keabsahan Blockchain-Smart Contract Dalam Transaksi Elektronik: Indonesia, Amerika Dan Singapura*. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 5(1), 199–212. <https://doi.org/10.22437/jssh.v5i1.14128>
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2021). *Indonesia Digital Vision 2045*.
- Laurensius Arliman S, Peranan Metodologi Penelitian Hukum di Dalam Perkembangan Ilmu Hukum di Indonesia, *Soumatera Law Review*, Volume 1, Nomor 1, 2018.
- Setia, T. E. H., & Susanto, A. (2019). *Smart Contract Blockchain pada E-Voting*. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(2), 188–191. <https://doi.org/10.26877/jiu.v5i2.4160>

- Lessig, L. (1999). *Code and Other Laws of Cyberspace*. Basic Books.
- OECD (2020). *Digital Economy Outlook*. <https://www.oecd.org/digital/>
- OECD. (2021). *Digital Governance Policy Framework: Smart Regulations and Public Services*. Paris: OECD Publishing.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Blockchain Technology and Its Relationships To Sustainable Supply Chain Management*. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Setia, T. E. H., & Susanto, A. (2019). *Smart Contract Blockchain pada E-Voting*.
- Sigit, R. (2023). *Apa Itu Blockchain: Sejarah, Cara Kerja, Kelebihan Dan Kekurangan*. Crypto Media Indonesia. <https://www.cryptomedia.id>
- Singapore Blockchain Innovation Programme (SBIP). <https://www.imda.gov.sg>
- Singapore Government. (2010). *Electronic Transactions Act (ETA)*. <https://sso.agc.gov.sg>
- Subekti. (2005). *Hukum Perjanjian* (1 ed.). Intermasa.
- UNCITRAL. (2021). *Model Law on Electronic Commerce*. <https://uncitral.un.org>
- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Pasal 28D ayat (1).
- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal; Peraturan Bank Indonesia Nomor 20/6/PBI/2018 tentang Penyelenggaraan Teknologi Finansial.
- Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi.
- World Bank. (2020). *Smart Legal Infrastructure for Digital Economies*. Digital Business Series.