

Mekanisme Penerapan *Smart Contract* pada *Joint Venture* dalam Penanaman Modal Asing sebagai Inovasi Hukum bagi Ekonomi Hijau Indonesia

Catharina Crisanty Eva Putri

Fakultas Hukum Universitas Indonesia,
e-mail: catharinaeva26@gmail.com

Abstract: *The digital transformation of the global economy has driven the emergence of technology-based legal innovations, one of which is the implementation of smart contracts in Foreign Direct Investment (FDI) activities. This study aims to analyze the mechanism of smart contract implementation within FDI-based joint venture schemes in Indonesia and to assess its role in promoting the green economy. The research employs a normative and conceptual juridical approach by examining legislation, legal doctrines, and practical applications of smart contracts in the investment sector. The findings indicate that smart contracts, as automated electronic agreements based on blockchain technology, are capable of independently executing contractual terms once the agreed conditions are fulfilled. The integration of oracle systems enables real-time verification of administrative, financial, and environmental processes, thereby enhancing efficiency, transparency, and accountability in cross-border investments. The application of smart contracts in FDI joint ventures has the potential to strengthen legal certainty, reduce bureaucratic risks and moral hazards, and promote sustainable investment practices aligned with low-carbon economic principles as mandated by Presidential Regulation No. 98 of 2021 on Carbon Economic Value. Despite its promising potential, the implementation of smart contracts in Indonesia still faces several challenges, including normative gaps, the absence of legal standards governing oracle status, and limited digital infrastructure readiness.*

Abstract: Transformasi digital dalam perekonomian global mendorong munculnya inovasi hukum berbasis teknologi, salah satunya melalui penerapan smart contract dalam kegiatan Foreign Direct Investment (FDI). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mekanisme penerapan smart contract dalam skema joint venture berbasis FDI di Indonesia serta menilai perannya dalam mendukung pembangunan ekonomi hijau (green economy). Metode penelitian menggunakan pendekatan yuridis normatif dan konseptual, dengan menelaah peraturan perundang-undangan, doktrin hukum, serta praktik penerapan smart contract di bidang investasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa smart contract sebagai kontrak elektronik otomatis berbasis blockchain mampu mengeksekusi isi perjanjian secara mandiri ketika syarat-syarat yang disepakati terpenuhi. Integrasi oracle system memungkinkan proses verifikasi administratif, finansial, dan lingkungan dilakukan secara real-time, sehingga meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas investasi lintas negara. Penerapan smart contract dalam skema joint venture FDI berpotensi memperkuat kepastian hukum, menekan risiko birokratis dan moral hazard, serta mendorong pelaksanaan investasi berkelanjutan sesuai dengan prinsip ekonomi rendah karbon sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon. Meskipun memiliki potensi besar, implementasi smart contract di Indonesia masih menghadapi tantangan berupa kekosongan norma, belum adanya standar hukum terkait status oracle, serta minimnya kesiapan infrastruktur digital.

Article History

Received: Oktober 09, 2025

Revised: Oktober 10, 2025

Published: October 28, 2025

Keywords :

smart contract, joint venture, foreign direct investment, green economy, legal innovation

Kata Kunci :

smart contract, joint venture, foreign direct investment, ekonomi hijau, inovasi hukum



<https://doi.org/10.5281/zenodo.17460931>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](#).



PENDAHULUAN

Era transformasi digital mempercepat adanya digitalisasi ekonomi global di Indonesia sehingga meningkatkan adanya kesadaran terhadap Pembangunan dengan memperhatikan sumber daya alam dan lingkungan yang harus dikelola dengan baik serta memperhatikan daya dukung ekosistem agar manfaatnya dapat dirasakan oleh masyarakat, baik pada masa kini maupun di masa mendatang. Konsep

pembangunan ini bertumpu pada tiga pilar utama yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan¹ Adanya perkembangan teknologi memunculkan inovasi – inovasi baru, salah satunya adalah *smart contract*.

Smart Contract merupakan perjanjian yang dibuat oleh 2 atau lebih pihak yang nantinya secara otomatis berbentuk kode dan dijamin melalui blockchain.² Smart contract dapat dilakukan tanpa melibatkan orang ketiga seperti notaris, Isi dari *smart contract* mencakup berbagai ketentuan (terms) dan informasi penting mengenai perjanjian, seperti hak dan kewajiban para pihak, syarat pelaksanaan, serta kondisi yang memicu eksekusi kontrak secara otomatis.³ namun, perjanjian yang sudah dilakukan di dalam smart contract ini tidak dapat diubah ataupun dibatalkan karena sudah tercatat dalam system computer yang disebut blockchain. Blockchain adalah basis data terdistribusi yang memungkinkan penyimpanan catatan yang aman, transparan, dan tidak dapat diubah.⁴

Perekonomian global saat ini tengah dihadapkan pada permasalahan lingkungan yang semakin kompleks, yang dimana menuntut adanya perubahan mendasar dalam mendorong penyesuaian yang fundamental dalam mendukung adanya Pembangunan berkelanjutan. Ekonomi hijau (green economy) mampu meningkatkan investasi langsung (FDI) Di Indonesia. Merujuk pada pendapat Sonarajah Foreign Direct Investment adalah pemindahan aset berwujud maupun tidak berwujud dari suatu negara ke negara lain dengan tujuan untuk menggunakannya dalam kegiatan ekonomi di negara penerima (host state) agar menghasilkan keuntungan, di mana pengendalian atas aset tersebut masih berada, baik secara penuh maupun sebagian, pada pemilik modal asing.

Dalam hal ekonomi dan lingkungan saat ini, Adanya ekonomi hijau dapat dimaknai sebagai arah pembangunan baru yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap eksploitasi sumber daya alam dan lingkungan. Perubahan ini menandai peralihan dari pendekatan pembangunan yang berorientasi pada pertumbuhan jangka pendek menuju sistem ekonomi yang memperhatikan keberlanjutan serta mendukung terwujudnya ekonomi rendah karbon (*Low Carbon Economy*).⁵ Transisi menuju ekonomi hijau membutuhkan dukungan investasi yang besar, terutama untuk pembangunan infrastruktur rendah karbon, penerapan teknologi ramah lingkungan, serta peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Dalam hal ini, Foreign Direct Investment (FDI) memiliki peran penting tidak hanya sebagai sumber pendanaan, namun juga memiliki peran untuk menambahkan inovasi dan penerapan teknologi ramah lingkungan, peningkatan manajemen, serta pelaksanaan industry yang lebih efisien terhadap lingkungan khususnya dalam bidang energi terbarukan, teknologi hijau, dan pengelolaan limbah.

Di Indonesia, penerapan smart contract untuk mendorong Pembangunan ekonomi hijau memiliki peran yang penting terutama bila digunakan untuk *joint venture* agreement di Indonesia untuk mempercepat transisi menuju ekonomi hijau yaitu model pembangunan yang mengutamakan efisiensi sumber daya, rendah karbon, dan keberlanjutan lingkungan.⁶ Guna mewujudkan hal ini, Indonesia memerlukan investasi besar yang tidak hanya menyediakan modal, tetapi juga perlunya teknologi baru di bidang sehingga mengurangi efisiensi sumber daya.⁷Salah satu sumber pembiayaan yang berperan penting adalah Foreign Direct Investment (FDI), yaitu investasi yang berasal dari pihak asing dan tidak hanya menyediakan modal, tetapi juga pengetahuan manajemen, inovasi teknologi, serta penerapan teknologi industri yang lebih modern di negara penerima investasi (host state)

Bentuk kerja sama antara investor asing dan perusahaan lokal melalui *joint venture* menjadi salah satu mekanisme penting dalam pelaksanaan *Foreign Direct Investment (FDI)* di Indonesia. *joint venture* merupakan suatu bentuk kerja sama yang didasarkan pada perjanjian kontraktual dan kepemilikan saham (equity arrangement) antara investor asing dan mitra lokal untuk mendirikan serta

¹ Evans, B. O. B., & Theobald, K. (2003). *Policy and practice Lasala: Evaluating Local Agenda 21 in Europe*. *Journal of Environmental Planning and Management*.

² Wibowo, S. A., et al. (2022, Juli). *Penerapan smart contract dalam sistem blockchain pada pengakuan sistem kredit semester Kampus Merdeka*. *Jurnal Seniati*, 536.

³ Raskin, M. (2017). The law and legality of smart contracts. *Georgetown Law Technology Review*, 1(2), 305–341.

⁴ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *Blockchain technologies as a digital enabler for sustainable infrastructure*. Paris: OECD Publishing.

⁵ Awantara, I. (2014). *Ekonomi Rendah Karbon (Low Carbon Economy) sebagai Strategi Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada.

⁶ Sudha, N. L. K. A. (2025). *Green Economy and Its Influence on Foreign Direct Investment in Indonesia*. ResearchGate.

⁷ Caetano, R. V. (2022). *How can foreign direct investment trigger green growth via energy transition?* *Economies*, 10(8), 199.

mengelola suatu kegiatan usaha di negara penerima investasi (host state), di mana kedua pihak memiliki hak kepemilikan dan kendali bersama (shared ownership and control) atas perusahaan tersebut.⁸

Dalam konteks Penanaman Modal Asing (Foreign Direct Investment/FDI), smart contract memiliki potensi besar untuk memperkuat mekanisme investasi melalui skema joint venture, yaitu bentuk kerja sama antara investor asing dan entitas lokal yang menjadi salah satu instrumen utama dalam kegiatan FDI di Indonesia. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal, FDI didefinisikan sebagai kegiatan menanamkan modal asing untuk menjalankan usaha di wilayah Indonesia, baik secara penuh maupun bersama pihak lokal. Regulasi ini memberikan dasar hukum bagi investor asing untuk berpartisipasi dalam pengembangan sektor strategis, termasuk sektor hijau seperti energi terbarukan, pengelolaan limbah, dan pertanian berkelanjutan.

Joint venture diatur di dalam Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas (UU PT), di mana bentuk kerja sama tersebut memungkinkan perusahaan lokal dan asing mendirikan badan hukum bersama berdasarkan kesepakatan kontraktual. Melalui joint venture, investor asing dapat memberikan modal dan teknologi, sementara mitra lokal berperan dalam memberikan akses terhadap sumber daya dan memahami regulasi nasional.⁹ Mekanisme ini menjadi sarana penting dalam menarik investasi asing, sekaligus menjaga keterlibatan pelaku ekonomi domestik.

Penerapan smart contract dalam joint venture dapat memperkuat efektivitas dan akuntabilitas pelaksanaan investasi asing. Namun, hingga saat ini belum terdapat regulasi eksplisit yang secara komprehensif mengatur validitas dan pelaksanaan smart contract di Indonesia. Pengaturan yang masih berkaitan mengenai kontrak elektronik, antara lain dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) beserta perubahannya, yang mengakui dokumen elektronik dan tanda tangan digital sebagai alat bukti yang sah dalam transaksi hukum.⁴ Di sektor keuangan, Otoritas Jasa Keuangan (OJK) melalui POJK Nomor 13/POJK.02/2018 tentang Inovasi Keuangan Digital juga telah memberikan pengakuan terhadap penggunaan teknologi berbasis blockchain, meskipun belum mengatur secara spesifik mengenai smart contract dalam konteks investasi.

Dalam hal ekonomi hijau (green economy), penerapan smart contract dalam joint venture dalam FDI berpotensi menjadi inovasi hukum yang mendukung pembangunan berkelanjutan. Smart contract dapat memastikan pelaksanaan proyek hijau yang lebih transparan dan efisien, seperti pengelolaan dana investasi untuk energi yang terbarukan, serta verifikasi otomatis mengenai target karbon, serta pelaporan real-time yang meningkatkan akuntabilitas. Maka, integrasi smart contract ke dalam sistem hukum investasi Indonesia tidak hanya mendorong efisiensi transaksi, tetapi juga mendukung transisi menuju ekonomi rendah karbon yang berdasarkan dalam Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon.

Hal ini menjadi semakin relevan dalam konteks FDI ke ekonomi hijau Indonesia, karena investor asing sering menghadapi risiko hukum, birokrasi, dan operasional yang tinggi seperti adanya regulasi yang berubah-ubah, meterai, audit lingkungan, hingga transparansi penggunaan dana. Dengan adanya (smart contract) ke dalam struktur FDI dalam bentuk joint venture bukan dapat mempercepat pencapaian pembangunan ekonomi hijau di Indonesia.¹⁰

Walaupun penerapan *smart contract* dalam skema *joint venture* dan FDI di sektor hijau memiliki factor yang besar, namun, dalam hal implementasinya di Indonesia masih menghadapi sejumlah kendala. Hambatan utama terletak pada belum lengkapnya regulasi yang mengatur kontrak digital, rendahnya tingkat pemahaman pelaku usaha terhadap teknologi tersebut, serta tidak adanya aturan hukum yang mengatur secara tegas terkait penggunaan smart contract dalam kegiatan investasi.¹¹ Oleh karena itu diperlukan regulasi yang lebih jelas, kesiapan infrastruktur teknologi yang memadai, serta

⁸ Sornarajah, M. (2017). *The international law on foreign investment* (4th ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

⁹ Husein, F., & Supriyadi, D. (2023). *Legal Aspects of Joint Venture Agreements in Foreign Direct Investment*. *Journal of Indonesian Legal Studies*, 8(2), 255–272.

¹⁰ Agustianto, A., & Situmeang, A. (2025). *Legal validity of smart contracts for investment purposes: Analysis of Indonesia's legal politics and emerging challenges*. *Masalah-Masalah Hukum*, 54(2), 269–285.

¹¹ Baihaiqi, M. R., Adillah, S. U., & Hasana, D. (2022). *Juridical overview of the use of smart contracts in Indonesia as a form of artificial intelligence development*. *Sultan Agung Notary Law Review (SANLaR)*, 4(1), 111–123.

kerja sama yang kuat antara pemerintah dengan pelaku industri agar penerapan *smart contract* dalam kegiatan investasi berkelanjutan dapat berjalan secara optimal. Pembahasan dalam paper ini akan difokuskan pada dua hal yaitu tentang mekanisme penerapan *smart contract*-based joint ventures menurut regulasi di Indonesia dan tentang penerapan *smart contract* joint venture dapat mendukung pembangunan ekonomi hijau (green economy) melalui mekanisme FDI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan yuridis normatif (doctrinal legal research) dan pendekatan konseptual (conceptual approach). Pendekatan yuridis normatif digunakan karena penelitian ini berfokus pada analisis terhadap norma hukum yang berlaku dan mekanisme penerapan smart contract dalam joint venture berbasis penanaman modal asing (FDI) di Indonesia. Pendekatan ini juga mencakup kajian terhadap peraturan perundang-undangan, doktrin, serta asas-asas hukum yang relevan. Sementara itu, pendekatan konseptual digunakan untuk memahami konsep hukum baru yang muncul akibat kemajuan teknologi, seperti digitalisasi kontrak, otomatisasi perjanjian, dan penerapan blockchain dalam konteks ekonomi hijau. Fokus utamanya membahas investasi asing langsung di suatu negara (host state), Menganalisis mekanisme, regulasi, hambatan, atau dampak FDI terhadap perekonomian, Menjelaskan peran pihak asing dalam kegiatan ekonomi domestik, termasuk dalam bentuk **joint venture**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan *smart contract*-based Berbentuk Joint Ventures di Indonesia

Keterpaduan antara teknologi blockchain dan hukum bisnis telah memunculkan inovasi kontraktual signifikan, salah satunya adalah Smart Contract (SC). Di Indonesia, SC diakui secara implisit sebagai Kontrak Elektronik berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE)). Dalam konteks kemitraan bisnis berskala besar seperti Joint Venture (JV), SC memiliki sistem yang otomatisasi, transparansi, dan efisiensi eksekusi perjanjian. Namun, mengingat JV, khususnya yang melibatkan Penanaman Modal Asing (PMA), wajib berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dan tunduk pada kerangka regulasi yang kaku (UU PT dan UU Penanaman Modal), mekanisme penerapan SC dalam struktur JV di Indonesia menghadapi tantangan yuridis yang substansial. Analisis ini bertujuan untuk menguji sejauh mana SC dapat diintegrasikan dalam struktur Joint Venture-PT dan mengidentifikasi titik konflik krusial dengan regulasi yang berlaku.

Validitas hukum Smart Contract sebagai perjanjian yang mengikat berdasarkan empat syarat sahnya perjanjian dalam Pasal 1320 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata). Persoalan mendasar timbul pada pemenuhan syarat subjektif, yaitu kesepakatan dan kecakapan.¹² Meskipun Pasal 18 UU ITE mengakui kekuatan hukum kontrak elektronik, sifat pseudonymity pada arsitektur blockchain berpotensi melanggar kecakapan hukum para pihak, karena identitas dan kapasitas hukum pemegang wallet (sebagai calon pemegang saham JV) tidak terverifikasi secara formal. Dalam konteks PT yang mewajibkan kejelasan subjek hukum, ketidakjelasan ini dapat memicu pembatalan kontrak (vernietigbaarheid), menggerus prinsip immutability SC itu sendiri.¹³ Selain itu, aspek sebab yang halal (syarat objektif) menuntut agar eksekusi otomatis SC tidak bertentangan dengan ketentuan perizinan sektoral atau batasan kepemilikan modal asing (Daftar Prioritas Investasi), memastikan legalitas objek usaha JV tetap terjaga.

Mekanisme penerapan Smart Contract bertolak belakang dengan adanya aturan mengenai legal Join Venture berbentuk PT, yang diatur ketat oleh UU PT. secara jelas bertentangan dengan prinsip corporate governance PT yang terpusat dan formal. Didalam UU PT wajib memiliki organ-organ formal (Direksi, Komisaris, RUPS) dan Akta Pendirian yang disahkan oleh Kementerian Hukum dan HAM (Menkumham). Oleh karena itu, SC tidak dapat menggantikan Akta Pendirian dan Anggaran Dasar

¹² Muhammad Ilman Abidin, "Legal Review of the Validity of the Use of Smart Contracts in Business Transactions in Indonesia and Its Regulation in Various Countries" (2023), accessed October 27, 2025

¹³ Irsyad Noeri and Salsa Nur Ramadhani Hermadasari, "Regulatory Compliance of Indonesian Smart Contracts" (2025), accessed October 27, 2025, [Norma Global Journal](#).

(AD) PT. Smart Contract hanya dapat beroperasi sebagai lapisan eksekusi otomatis (Hybrid Model) yang menyertai Perjanjian Joint Venture (JVA) konvensional. Sebagai contoh, SC dapat secara otomatis melakukan pembagian dividen atau transfer saham setelah keputusan diambil di RUPS.

Smart Contract menurut Nick Szabo adalah sekumpulan janji yang dituangkan dalam bentuk digital, yang mencakup protokol-protokol di mana para pihak menjalankan janji-janji tersebut.¹⁴ pada dasarnya adalah kontrak perjanjian secara elektronik yang dimana akan memunculkan kode yang nantinya akan secara otomatis masuk ke dalam sistem komputer sehingga dapat mengeksekusi sendiri isi perjanjian tanpa campur tangan manusia apabila kondisi yang disepakati telah terpenuhi. Dalam hal ini, di dalam smart contract, adanya system oracle yang berfungsi sebagai penghubung antara data yang berada di dalam blockchain dan dengan data di real-time atau dunia nyata. Oracle berperan untuk memverifikasi dan mengirimkan data eksternal, seperti nilai tukar mata uang, hasil audit lingkungan dan bagian administratif ke dalam sistem blockchain.¹⁵ Oracle dapat memastikan bahwa informasi yang menjadi dasar pelaksanaan kontrak berdasarkan dari sumber yang benar.

Join Venture tidak secara jelas diatur dalam Undang – Undang hukum Penanaman Modal Asing (PMA) sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal (UU PMA). Namun, Berdasarkan Pasal 1 angka 3 UU PMA, disebutkan bahwa penanaman modal asing merupakan kegiatan menanamkan modal untuk menjalankan usaha di wilayah Republik Indonesia oleh penanam modal asing, baik yang menggunakan modal asing sepenuhnya maupun yang berpatungan dengan penanam modal dalam negeri. Dan Pasal 5 ayat (2) dan (3) UU No. 25 Tahun 2007 disebutkan bahwa (2) Penanaman modal asing wajib dalam bentuk Perseroan Terbatas (PT) yang didirikan berdasarkan hukum Indonesia dan berkedudukan di Wilayah Negara Republik Indonesia kecuali ditentukan lain oleh Undang – Undang (3) Penanaman modal asing dapat melakukan kerja sama dengan penanaman modal asing

Dalam hal ini, dapat dimaknai bahwa join venture diartikan sebagai suatu bentuk kerja sama antara dua pihak atau lebih antara investor asing (foreign investor) dan investor lokal (domestic investor) untuk menjalankan kegiatan usaha tertentu dengan adanya pembagian modal, dividen yang telah disepati Bersama. Tujuan adanya pembentukan Joint Venture adalah supaya resiko bisnis tidak diserahkan sepihak dan menggabungkan adanya keunggulan dari masing-masing pihak. Joint venture, didasari dari adanya hubungan antar para pihak yang dimana terdapat kesetaraan dan saling ketergantungan, dimana setiap pihak berkontribusi dalam bentuk modal, teknologi, tenaga ahli. Adanya Pembagian keuntungan dan resiko yang ditentukan berdasarkan kesepakatan yang telah ditentukan. Entitas hasil dari Joint venture tunduk pada hukum nasional negara tempat berdirinya, sehingga dari sudut pandang hukum internasional dapat dianggap “Perusahaan lokal” walaupun Sebagian sahamnya dimiliki oleh investor asing.¹⁶

Bentuk *joint venture* inilah yang menjadi mekanisme umum bagi investor asing untuk bekerja sama dengan mitra lokal. Struktur ini biasanya diwujudkan melalui pendirian Perseroan Terbatas (PT) Penanaman Modal Asing berdasarkan Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas (UU PT). Dalam praktiknya, kedua pihak (investor asing dan mitra lokal) membuat perjanjian kerja sama (Joint Venture Agreement) yang mengatur hak, kewajiban, dan pembagian keuntungan.

Landasan Hukum Smart Contract di Indonesia

Walaupun belum terdapat peraturan yang secara jelas menyebutkan istilah *smart contract*, Undang – Undang hukum Indonesia telah mengatur mengenai kontrak elektronik sehingga SC dianggap sah berdasarkan aturan-aturan dibawah ini:

1. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) atas perubahan dalam UU No. 19 Tahun 2016, khususnya:
 - a. Pasal 1 angka 17 yang menjelaskan bahwa kontrak elektronik sebagai perjanjian yang dibuat melalui sistem elektronik. Smart contract berfungsi sebagai sistem kode untuk menjalankan kesepakatan digital

¹⁴ Szabo, N. (1994). *Smart Contracts*. Unpublished manuscript.

¹⁵ FA Saputri, “Regulating the Use of Smart Contract in Indonesia” (2024).

¹⁶ M. Somarajah, *The International Law on Foreign Investment*, 5th ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 2021), 228–233

- b. Pasal 18 ayat (1) yang menjelaskan bahwa kontrak elektronik sah apabila terdapat kesepakatan para pihak dan memenuhi syarat sah perjanjian sebagaimana diatur dalam KUH Perdata.
 - c. Pasal 5 ayat (1) yang menyatakan bahwa dokumen elektronik diakui sebagai alat bukti hukum yang sah. Smart contract merupakan serangkaian kode dan data yang dimana tersimpan dalam blockchain, yang memiliki kekuatan pembuktian yang mengikat
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik, yang memperkuat prinsip keandalan dan keamanan sistem elektronik untuk memastikan integritas kontrak digital seperti yang tercantum dalam Pasal yang menyatakan bahwa suatu perjanjian dianggap sah apabila memenuhi ketentuan dibawah ini
 - a. Pasal 46 ayat (2) PP PSTE
 - Adanya kesepakatan para pihak;
 - Dilakukan oleh subjek hukum yang cakap atau yang berwenang mewakili sesuai dengan ketentuan Undang-Undang
 - Terdapat hal tertentu; dan
 - Objek transaksi tidak boleh bertentangan dengan peraturan perundang-undangan, kesusilaan dan ketertiban umum
 - b. Pasal 47 ayat (3) PP PSTE juga mengatur bahwa suatu perjanjian atau kontrak elektronik harus memuat data yang sekurang-kurangnya mencakup hal-hal berikut antara lain:
 - Data identitas para pihak;
 - Objek dan spesifikasi
 - Persyaratan Transaksi Elektronik
 - Harga dan biaya;
 - Prosedur dalam hal terdapat pembatalan oleh para pihak;
 - Ketentuan yang memberikan hak kepada pihak yang dirugikan untuk dapat mengembalikan barang dan/atau meminta penggantian produk jika terdapat cacat tersembunyi; dan
 - Pilihan hukum penyelesaian Transaksi Elektronik
 3. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 13/POJK.02/2018 tentang Inovasi Keuangan Digital di Sektor Jasa Keuangan,
 - a. Pasal 46 ayat (2) yang membuka ruang bagi penggunaan teknologi *blockchain* dan *distributed ledger* sebagai dasar kontrak digital dalam sistem keuangan dan investasi.
 - b. Pasal 59 yang mengatur mengenai perlindungan kerahasiaan data dan keutuhan kontrak Elektronik. Prinsip *immutability* sehingga Smart contract dianggap mendukung keutuhan kontrak
- Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata):
 4. Pasal 1320 (Syarat Sahnya Perjanjian) tetap menjadi fondasi. Agar *smart contract* dianggap sah sebagai perjanjian, ia harus memenuhi 4 syarat:
 - a. Kesepakatan mereka yang mengikatkan dirinya.
 - b. Kecakapan untuk membuat suatu perikatan.
 - c. Suatu hal tertentu (objek perjanjian).
 - d. Suatu sebab yang halal (kausa yang halal).

Dengan landasan tersebut, *smart contract* dapat dianggap sebagai bentuk kontrak elektronik otomatis (*automated e-contract*) yang memiliki kekuatan hukum sepanjang memenuhi syarat sahnya perjanjian sebagaimana diatur dalam Pasal 1320 KUH Perdata (kesepakatan, kecakapan, objek tertentu, dan sebab yang halal). Mekanisme penerapan *smart contract-based joint venture* dalam konteks penanaman modal asing (FDI) di Indonesia dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan utama yang disesuaikan dengan ketentuan hukum positif yang berlaku.

Tahap regulasi Serta Peran Smart Contract Dalam Implikasi Hukum

- a. Pra-Pendirian & Kesepakatan (Heads of Agreement) dalam tahap ini Para pihak, misalnya dalam perusahaan energi terbarukan dari Korea dan perusahaan energi lokal di Indonesia menyepakati syarat-syarat kerja sama, termasuk kontribusi modal, pembagian keuntungan, dan tanggung jawab operasional. Kesepakatan ini dituangkan secara digital dalam sistem smart contract yang berbasis blockchain. Smart contract berfungsi sebagai Kontrak Elektronik (UU ITE), dengan syarat sahnya perjanjian (Pasal 1320 KUHPdata) tetap wajib terpenuhi.
- b. Kontribusi Modal/pendanaan Smart contract memprogram sistem escrow digital di mana dana investasi (misalnya dalam mata uang digital) akan keluar secara otomatis hanya jika syarat tertentu terpenuhi. Mekanisme smart contract dapat melakukan pencairan dana secara otomatis melalui sistem escrow yang terprogram sesuai pencapaian milestone. Contoh: Modal yang digunakan dalam joint venture (dalam aset digital) hanya dirilis ke rekening operasional jika semua izin (NIB, Izin Usaha) telah tervalidasi oleh oracle data.
- c. Corporate Governance & Voting Beberapa keputusan operasional, seperti pembagian dividen, dapat dilakukan otomatis berdasarkan hasil pemungutan suara digital pemegang saham tanpa perlu mengadakan RUPS. Dalam UU PT mewajibkan RUPS (Pasal 75 UU PT) sebagai forum pengambilan keputusan tertinggi. Penerapan harus diatur secara off-chain (PKS) agar tidak bertentangan dengan UU PT.
- d. Penyelesaian Sengketa Mekanisme self-execution meminimalisir sengketa wanprestasi karena kontrak dilakukan secara otomatis dan immutable. Jika terjadi sengketa, mekanisme penyelesaian mengacu pada klausul PKS (Arbitrase/Pengadilan Negeri) yang akan menilai keabsahan bukti elektronik smart contract dan blockchain sesuai UU ITE.

Dalam konteks penerapan *smart contract-based joint venture*, tahapan awal atau *pra-pendirian* (*heads of agreement*) merupakan hal yang sangat penting karena dalam hal ini para pihak menyepakati seluruh aspek teknis dan substantif kerja sama sebelum dituangkan dalam bentuk perjanjian yang sah. Secara teoritis, pada tahap ini *smart contract* berfungsi untuk mendigitalkan kesepakatan para pihak ke dalam sistem blockchain, mencakup pengaturan mengenai rasio kontribusi modal, pembagian keuntungan, mekanisme pengambilan keputusan, serta indikator hukum dan administratif yang harus dipenuhi sebelum kontrak dijalankan. Dalam sistem *smart contract*, ketentuan ini dapat diatur melalui kode digital yang hanya akan mengeksekusi transaksi jika seluruh syarat awal telah diverifikasi melalui sistem *oracle*, seperti validasi izin usaha atau persetujuan pemerintah.¹⁷

Dalam hal tersebut memiliki relevansi yang kuat dengan kasus joint venture antara Hyundai Motor Company dan LG Energy Solution dengan Indonesia Battery Corporation (IBC) dalam proyek pembangunan pabrik baterai kendaraan listrik di Karawang, Jawa Barat. Pada tahap awal pendirian kerja sama ini, para pihak terlebih dahulu menandatangani *heads of agreement* yang mengatur pembagian saham (masing-masing 50%), kontribusi modal, serta tanggung jawab hukum dan teknis dari masing-masing entitas. Seluruh aspek ini harus mendapat persetujuan dari Kementerian Investasi/BKPM dan otoritas lingkungan hidup (KLHK), sebelum dana investasi senilai USD 1,1 miliar dapat dicairkan untuk tahap konstruksi.¹⁸

Apabila ini diterapkan dalam *smart contract*, proses validasi administratif seperti penerbitan Nomor Induk Berusaha (NIB) dan izin lingkungan dapat diintegrasikan ke dalam sistem digital melalui *oracle data* yang menarik informasi langsung dari basis data pemerintah. Artinya, pencairan dana investasi dari Hyundai LG hanya akan terjadi apabila sistem *oracle* memverifikasi bahwa seluruh izin dan kewajiban hukum telah terpenuhi. Dengan demikian, *smart contract* dapat

¹⁷ D. Berliana, *Can Smart Contracts Have a Legality Valid in Indonesia?* (2025), diakses dari ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/392461537_Can_Smart_Contracts_Have_a_Legality_Valid_in_Indonesia

¹⁸ Hyundai Motor, LG Energy Solution launch Indonesia's first EV battery plant," *Reuters*, 3 Juli 2024, diakses dari <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/hyundai-motor-lg-energy-solution-launch-indonesias-first-ev-battery-plant-2024-07-03/>

menggantikan sebagian fungsi administratif dalam pengawasan proyek, meningkatkan efisiensi, transparansi, serta mengurangi potensi keterlambatan akibat birokrasi.

Jika *joint venture* ini bergerak di sektor energi hijau, *smart contract* dapat secara otomatis melalui kode untuk mengirimkan laporan otomatis ke pemerintah atau otoritas terkait ketika target produksi energi bersih atau pengurangan emisi tercapai. Hal ini akan meningkatkan transparansi dan akuntabilitas investasi hijau. Penerapan *smart contract* dalam konteks ini tidak hanya memperkuat kepastian hukum (legal certainty) bagi para pihak dalam joint venture, tetapi juga mendukung prinsip akuntabilitas dan keberlanjutan investasi asing (FDI) di Indonesia. Hal ini sejalan dengan tujuan pembangunan ekonomi hijau, di mana investasi asing diarahkan pada proyek-proyek yang berorientasi pada efisiensi energi, pengurangan emisi karbon, dan keberlanjutan lingkungan.

Penerapan *smart contract* joint venture dapat mendukung pembangunan ekonomi hijau (green economy) melalui mekanisme FDI

Penerapan Smart Contract pada Joint Venture dalam Mendukung Pembangunan Ekonomi Hijau melalui Mekanisme FDI Pembangunan ekonomi hijau di Indonesia sangat bergantung pada Foreign Direct Investment (FDI) yang membawa modal, teknologi, dan praktik berkelanjutan. Dalam upaya meningkatkan daya tarik dan akuntabilitas investasi ini, Smart Contract (SC) muncul sebagai inovasi disruptif yang menjanjikan efisiensi dan transparansi dalam kemitraan Joint Venture (JV).¹⁹ SC, sebagai protokol yang self-executing dan immutable, berpotensi besar memitigasi risiko counterparty dan birokrasi yang lazim dalam proyek hijau jangka panjang seperti energi terbarukan. SC dapat diprogram untuk mengotomatisasi pencairan dana FDI berdasarkan verifikasi pencapaian milestone proyek yang terbukti ramah lingkungan (melalui integrasi oracle data), sehingga memastikan alokasi modal yang tepat dan mempercepat cash flow²⁰. Lebih jauh, SC menawarkan solusi kredibel terhadap masalah greenwashing dengan menciptakan token kredit karbon yang immutable dan dapat diverifikasi, memperkuat akuntabilitas ESG/keberlanjutan JV di mata investor institusional asing yang menuntut proof of impact yang akurat.

Meskipun SC menjanjikan sinergi yang kuat, penerapannya harus melewati kerangka hukum Indonesia yang rigid. JV yang melibatkan modal asing wajib berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dan tunduk pada formalitas UU PT serta peraturan investasi. Di sinilah letak konfli utama: penerapan on-chain governance (DAO-style) secara penuh bertentangan dengan struktur PT yang sentralistik dan wajib memiliki Akta Pendirian yang disahkan oleh Menkumham. Oleh karena itu, mekanisme yang memungkinkan adalah Model Hibrida (Hybrid Model), di mana JVA (Perjanjian Joint Venture) konvensional tetap menjadi payung legal tertinggi, sementara SC berfungsi sebagai alat eksekusi otomatis yang menyertai klausul-klausul tertentu, seperti mekanisme buy-sell saham saat exit atau distribusi dividen, memastikan kepastian kontrak tanpa menggantikan organ formal PT.

Regulasi ekonomi hijau dan tata kelola keuangan yang masih belum jelas. Agar memiliki legitimasi hukum yang utuh, SC harus dikaitkan secara eksplisit dengan regulasi Perpajakan Karbon serta standar klasifikasi hijau yang diatur dalam Green Taxonomy OJK; artinya, kode SC harus memuat fungsi yang menjamin pemenuhan kewajiban ini sebelum adanya pembayaran atau token aset. Isu utama terletak pada perlunya mekanisme verifikasi oleh pihak ketiga yang kredibel, di mana *oracle* sebagai penghubung data lingkungan secara *real-time* ke dalam blockchain harus memperoleh pengakuan sebagai alat bukti yang sah menurut ketentuan UU ITE. Hal ini menimbulkan pertanyaan tentang batas immutability kode. Jika terjadi sengketa, terutama yang melibatkan pelanggaran lingkungan akibat bug atau error kode, putusan pengadilan yang memerintahkan untuk ganti rugi dapat terhambat oleh sifat SC yang tidak dapat diubah. Indonesia memerlukan badan hukum yang diperkuat (seperti Arbitrase atau BANI) yang memiliki kompetensi untuk memahami kode dan mengeluarkan perintah yang dapat mengendalikan eksekusi SC melalui mekanisme teknis yang legal.

Penerapan *smart contract* dalam struktur *joint venture* dalam bentuk *Foreign Direct Investment* (FDI) memiliki peran yang besar menjadi penggerak pembangunan ekonomi hijau di

¹⁹ Y. Ishibashi, M. Shiva & F. Rosenbach, "Exploring the Nexus between Blockchain and Sustainability in Inter-Organisational Collaboration," (2024).

²⁰ P. Vionis & T. Kotsilieris, "The Potential of Blockchain Technology and Smart Contracts in the Energy Sector: A Review," *Applied Sciences* 14, no. 1: 253 (2024).

Indonesia karena mampu mengintegrasikan aspek efisiensi, transparansi, dan kepastian hukum dalam investasi antar negara yang mendukung transisi menuju pembangunan berkelanjutan.²¹ Secara global, FDI telah lama diakui sebagai salah satu faktor utama dalam mempercepat inovasi dan transfer teknologi hijau, terutama bagi negara berkembang seperti Indonesia yang tengah menghadapi tantangan dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil serta meningkatkan investasi ramah lingkungan.

FDI memiliki peran yang penting dalam memperkuat kapasitas produksi hijau karena tidak hanya membawa modal, tetapi juga mentransfer teknologi bersih, dan praktik industri berkelanjutan yang mendukung tercapainya target rendah karbon.²² Dengan adanya pembaruan mekanisme *smart contract* ke dalam skema *joint venture*, seluruh proses investasi dapat berjalan lebih efisien dan terukur, karena setiap klausul kontraktual yang disepakati antara investor asing dan mitra lokal akan dieksekusi secara otomatis jika syarat yang telah ditentukan terpenuhi.

Teknologi blockchain yang menjadi landasan dari *smart contract* memungkinkan adanya sistem pencatatan transaksi yang transparan, aman, serta tidak dapat diubah secara sepihak, yang memberikan kepercayaan lebih besar bagi investor asing untuk menanamkan modal di Indonesia.

Blockchain memiliki potensi besar untuk mendukung *green finance* dan proyek lingkungan karena menyediakan sistem audit yang transparan dan dapat diverifikasi untuk setiap transaksi keuangan maupun kegiatan operasional yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek hijau.²³ Dalam konteks *joint venture*, penerapan *smart contract* dapat difungsikan untuk mengotomatisasi proses seperti pencairan dana investasi, pembagian keuntungan, hingga pemantauan pencapaian *milestone* proyek yang terukur, misalnya jumlah energi bersih yang dihasilkan, pengurangan emisi karbon, atau jumlah limbah yang berhasil didaur ulang. Ketika standar lingkungan tersebut telah terpenuhi dan terverifikasi melalui sistem *oracle* yang menjadi jembatan data digital yang menghubungkan informasi ke dalam blockchain maka kontrak akan menjalankan transaksi secara otomatis, misalnya dengan mencairkan tahap pendanaan berikutnya atau memberikan bonus kinerja kepada mitra proyek.²⁴ Penerapan mekanisme seperti ini sangat relevan dalam skema *joint venture* Indonesia asing, terutama di sektor-sektor hijau seperti energi terbarukan, agrikultur berkelanjutan, dan pengelolaan limbah industri, di mana keberhasilan proyek sering kali ditentukan oleh kecepatan penyaluran modal serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan.

Dengan memanfaatkan *smart contract*, *joint venture* dapat menghindari keterlambatan akibat birokrasi dan memastikan bahwa pencairan dana FDI hanya dilakukan apabila seluruh syarat legal dan administratif telah terpenuhi sesuai dengan sistem perizinan Indonesia, misalnya Nomor Induk Berusaha (NIB) atau izin lingkungan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).

Dalam konteks hukum Indonesia, penggunaan *smart contract* sebagai bentuk perjanjian elektronik memiliki dasar legalitas yang kuat melalui Pasal 1320 KUHPerdata tentang syarat sahnya perjanjian dan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) yang mengakui validitas dokumen elektronik.²⁵ Namun, penerapannya dalam FDI masih memerlukan penguatan regulasi, karena belum ada payung hukum yang mengatur tanggung jawab, status hukum *oracle*, maupun mekanisme penyelesaian sengketa yang melibatkan sistem kontrak digital. arah kebijakan pemerintah Indonesia yang menekankan digitalisasi hukum dan reformasi investasi hijau menunjukkan peluang besar untuk integrasi kedua sektor ini. FDI yang diarahkan pada sektor hijau di Asia Tenggara memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi jangka panjang dan pengurangan emisi karbon, asalkan didukung oleh stabilitas kebijakan, transparansi, serta kepastian hukum tiga aspek yang secara langsung dapat diperkuat melalui penerapan *smart contract*.²⁶

²¹ Budiono, S. (2023). *Factors of Foreign Direct Investment Flows to Indonesia in the Post-Reform Era*. *Journal of Economics and Policy Studies*.

²² Cheng, M., Chong, H.-Y., & Xu, Y. (2024). Blockchain-smart contracts for sustainable project performance: Bibliometric and content analyses. *Environment, Development and Sustainability*, 26, 8159–8182.

²³ Qamruzzaman, M. (2023). Clarifying the relationship between green investment, technological innovation and FDI in emerging economies.

²⁴ Ghodsi, M. (2025). Harnessing FDI for innovation and green growth in the EU: Some evidence-based policy recommendation

²⁵ Delfina, D. (2025). "Legal Adaptation to Smart Contract Agreements in Indonesia: Navigating Digital Disruption in Business Contracts." *Ilomata International Journal of Social Science* 6(4): 1376-1396.

²⁶ Amendolagine, V., R. Lema, & M. Rabellotti. 2021. "Green Foreign Direct Investments and the Deepening of Capabilities for Sustainable Innovation in Multinationals: Insights from Renewable Energy." *Journal of Cleaner Production*.

Penerapan *smart contract* dalam *joint venture* memiliki peran yang fundamental dalam mempercepat Pembangunan ekonomi hijau di Indonesia, karena memperkuat kepastian hukum, meningkatkan efisiensi dalam melakukan transaksi serta mampu memberikan kepastian hukum karena adanya system digital yang transparan, akuntabel dan berkelanjutan

Meskipun demikian, efektivitas penerapan *smart contract* dalam mendukung ekonomi hijau masih sangat bergantung pada kesiapan regulasi nasional, infrastruktur digital, serta kerja sama antar Lembaga negara namun tanpa adanya pembaruan hukum dan koordinasi kelembagaan pemerintah yang efektif, penerapan *smart contract* berisiko tidak berjalan optimal.

SIMPULAN

1. Penerapan *smart contract* dalam mekanisme *joint venture* berbasis *Foreign Direct Investment (FDI)* memiliki potensi besar sebagai inovasi hukum yang mendukung pembangunan ekonomi hijau di Indonesia. Melalui sistem berbasis *blockchain*, kontrak dapat dijalankan secara otomatis dan transparan, sehingga meningkatkan efisiensi transaksi, akuntabilitas, serta kepercayaan antar pihak dalam pelaksanaan investasi lintas negara. Penggunaan *oracle system* sebagai penghubung data eksternal ke dalam *blockchain* memungkinkan proses verifikasi administratif, finansial, dan lingkungan dilakukan secara real-time, yang pada akhirnya memperkuat integritas dan efektivitas pelaksanaan proyek hijau.
2. Dalam konteks regulasi nasional, *smart contract* memiliki landasan hukum yang cukup melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik, serta prinsip sahnyanya perjanjian sebagaimana diatur dalam Pasal 1320 KUH Perdata. Meskipun demikian, hingga kini belum terdapat pengaturan yang secara spesifik mengatur mekanisme pelaksanaan, tanggung jawab hukum, maupun penyelesaian sengketa yang melibatkan sistem kontrak digital di Indonesia. Kondisi ini menunjukkan perlunya pembaruan hukum agar penerapan *smart contract* dapat diintegrasikan secara utuh dalam sistem investasi nasional.
3. Secara konseptual, integrasi *smart contract* ke dalam *joint venture* FDI tidak hanya memperkuat kepastian hukum dan efisiensi investasi, tetapi juga mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon. Dengan demikian, *smart contract-based joint venture* dapat menjadi instrumen strategis dalam mempercepat transisi menuju ekonomi rendah karbon dan memperkuat posisi Indonesia sebagai pusat investasi hijau di kawasan Asia Tenggara.

REFERENSI

- Abidin, M. I. (2023). *Legal review of the validity of the use of smart contracts in business transactions in Indonesia and its regulation in various countries*. Diakses 27 Oktober 2025.
- Agustianto, A., & Situmeang, A. (2025). Legal validity of smart contracts for investment purposes: Analysis of Indonesia's legal politics and emerging challenges. *Masalah-Masalah Hukum*, 54(2), 269–285.
- Amendolagine, V., Lema, R., & Rabellotti, M. (2021). Green foreign direct investments and the deepening of capabilities for sustainable innovation in multinationals: Insights from renewable energy. *Journal of Cleaner Production*.
- Awantara, I. (2014). *Ekonomi rendah karbon (Low carbon economy) sebagai strategi pembangunan berkelanjutan di Indonesia*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada.
- Baihaiqi, M. R., Adillah, S. U., & Hasana, D. (2022). Juridical overview of the use of smart contracts in Indonesia as a form of artificial intelligence development. *Sultan Agung Notary Law Review (SANLaR)*, 4(1), 111–123.
- Berliana, D. (2025). *Can smart contracts have a legality valid in Indonesia* ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/392461537_Can_Smart_Contracts_Have_a_Legality_Valid_in_Indonesia
- Budiono, S. (2023). Factors of foreign direct investment flows to Indonesia in the post-reform era. *Journal of Economics and Policy Studies*.

- Caetano, R. V. (2022). How can foreign direct investment trigger green growth via energy transition *Economies*, 10(8), 199.
- Cheng, M., Chong, H.-Y., & Xu, Y. (2024). Blockchain-smart contracts for sustainable project performance: Bibliometric and content analyses. *Environment, Development and Sustainability*, 26, 8159–8182.
- Delfina, D. (2025). Legal adaptation to smart contract agreements in Indonesia: Navigating digital disruption in business contracts. *Ilomata International Journal of Social Science*, 6(4), 1376–1396.
- Evans, B. O. B., & Theobald, K. (2003). Policy and practice Lasala: Evaluating Local Agenda 21 in Europe. *Journal of Environmental Planning and Management*.
- FA Saputri. (2024). *Regulating the use of smart contract in Indonesia*.
- Ghodsi, M. (2025). Harnessing FDI for innovation and green growth in the EU: Some evidence-based policy recommendations.
- Husein, F., & Supriyadi, D. (2023). Legal aspects of joint venture agreements in foreign direct investment. *Journal of Indonesian Legal Studies*, 8(2), 255–272.
- Hyundai Motor, & LG Energy Solution. (2024, Juli 3). Hyundai Motor, LG Energy Solution launch Indonesia's first EV battery plant. *Reuters*. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/hyundai-motor-lg-energy-solution-launch-indonesias-first-ev-battery-plant-2024-07-03/>
- Irsyad, N., & Hermendasari, S. N. R. (2025). Regulatory compliance of Indonesian smart contracts. *Norma Global Journal*. Diakses 27 Oktober 2025.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *Blockchain technologies as a digital enabler for sustainable infrastructure*. Paris: OECD Publishing.
- P. Vionis, & T. Kotsilieris. (2024). The potential of blockchain technology and smart contracts in the energy sector: A review. *Applied Sciences*, 14(1), 253.
- Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 13/POJK.02/2018 tentang Inovasi Keuangan Digital di Sektor Jasa Keuangan.
- Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik.
- Qamruzzaman, M. (2023). Clarifying the relationship between green investment, technological innovation and FDI in emerging economies.
- Raskin, M. (2017). The law and legality of smart contracts. *Georgetown Law Technology Review*, 1(2), 305–341.
- Sornarajah, M. (2017). *The international law on foreign investment* (4th ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sornarajah, M. (2021). *The international law on foreign investment* (5th ed., pp. 228–233). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sudha, N. L. K. A. (2025). Green economy and its influence on foreign direct investment in Indonesia. *ResearchGate*.
- Szabo, N. (1994). *Smart contracts*. Unpublished manuscript. https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html
- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.
- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal.
- Wibowo, S. A., et al. (2022, Juli). Penerapan smart contract dalam sistem blockchain pada pengakuan sistem kredit semester Kampus Merdeka. *Jurnal Seniati*, 536.
- Y. Ishibashi, M. Shiva, & F. Rosenbach. (2024). Exploring the nexus between blockchain and sustainability in inter-organisational collaboration.