

BLOCKCHAIN DAN SMART CONTRACT: IMPLEMENTASI SUKUK DIGITAL DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS DI ERA GREEN FINANCE

Nur Fadillah¹, Mustofa²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Email: lylanf13@gmail.com

Abstract

Sukuk have emerged as a key instrument in supporting sustainable financing, particularly in Indonesia, which pioneered its publication in 2018. However, transparency in fund use, reporting accountability, and adherence to international Environmental, Social, and Governance (ESG) standards remain key challenges. This study aims to analyze the role of smart contracts in strengthening the transparency and accountability of green finance-based digital sukuk, emphasizing their relevance to the maqasid al-shariah (Islamic principles). The research method employed a descriptive qualitative approach with a literature review. Secondary data were sourced from academic literature, official regulatory reports, and relevant industry practice documents. The results of the study indicate that the integration of blockchain-based smart contracts in green sukuk can improve issuance efficiency, reduce operational costs by reducing the role of intermediaries, and ensure transparency through permanent recording. In terms of accountability, smart contracts are able to automatically execute yield payments and principal repayments according to the contract, while simultaneously ensuring that funds are truly allocated to green projects. These findings also confirm the alignment of smart contracts with the maqasid al-shariah, particularly in the aspects of property protection (hifz al-mal), justice (al-adl), and environmental protection (hifz al-bi'ah). This study differs from previous studies that only analyzed regulatory and market aspects, this study offers a framework for integrating smart contracts based on maqasid al-shariah in green sukuk.

Keywords: Blockchain, smart contract, green sukuk, digital islamic finance, maqasid al-shariah

1. PENDAHULUAN

Isu pembangunan berkelanjutan dan transisi menuju ekonomi hijau semakin menjadi perhatian global dalam satu dekade terakhir (Santy & Alam, 2016). Konsep ekonomi hijau dipandang sebagai upaya dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan menjadi strategi penting yang menekankan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial (Soemantri, 2025). Menurut laporan dari United Nations Environment Programme (UNEP) mengindikasikan bahwa pergeseran menuju ekonomi hijau bisa menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang lebih inklusif dan berkelanjutan, menciptakan lapangan kerja baru, dan mengurangi kemiskinan (UNEP) (United Nations Environment Programme), 2021).

Agenda Sustainable Development Goals (SDGs) 2030 mendorong banyak negara untuk mengembangkan instrumen pembiayaan yang mendukung agenda keberlanjutan. Sebagai negara yang dianugerahi sumber daya alam berlimpah dan keanekaragaman hayati, Indonesia menghadapi urgensi besar dalam mengadopsi ekonomi hijau (Romli, 2024). Salah satu instrumen yang banyak dikembangkan adalah pembiayaan hijau (*green finance*), yaitu skema pembiayaan yang tidak hanya mengejar keuntungan ekonomi, tetapi juga memperhatikan dampak sosial dan lingkungan (Rangkuty et al., 2025). Dalam konteks ini, instrumen pasar modal Islam seperti sukuk memiliki potensi besar untuk membiayai proyek-proyek ramah lingkungan yang sejalan

dengan maqasid al-shariah, khususnya dalam aspek hifz al-bi'ah (perlindungan lingkungan) (Pekerti et al., 2024).

Sukuk merupakan instrumen keuangan berbasis aset yang berlandaskan prinsip syariah dan telah mengalami perkembangan pesat di berbagai negara (Mauliyah et al., 2023). Pada tahun 2018 Indonesia tercatat menjadi negara pertama yang menerbitkan *green sukuk*, dengan tujuan untuk mendukung pembiayaan proyek ramah lingkungan, termasuk efisiensi energi dan pengelolaan sumber daya alam (Imron et al., 2020). Sukuk hijau (*green sukuk*) menjadi instrumen keuangan baru yang dirancang hanya untuk pertumbuhan alur akuntasi dalam perekonomian saja, namun juga untuk pembangunan berkelanjutan yang selaras dengan upaya pelestarian lingkungan (Mauliyah et al., 2023). Meskipun regulasi dan praktik sukuk mengalami kemajuan signifikan, implementasinya tetap menghadapi berbagai tantangan. (Ali et al., 2025). Salah satu persoalan yang harus dihadapi adalah keterbatasan transparansi aliran dana dan akuntabilitas pengelolaan, terutama pembiayaan proyek hijau yang menuntut tingkat kepercayaan tinggi dari investor, baik domestik maupun internasional (Imron et al., 2020).

Isu transparansi dalam penerbitan dan pengelolaan *green sukuk* masih menjadi tantangan utama yang perlu dihadapi, Hal ini karena laporan penggunaan dana yang disajikan secara agregat menyulitkan investor memverifikasi kesesuaian alokasi dengan proyek hijau yang dijanjikan (Pekerti et al., 2024). Keterbatasan penggunaan sistem manual maupun semi-digital kerap menghambat akuntabilitas distribusi hasil dan pembayaran, yang mengakibatkan adanya keterlambatan, ketidaksesuaian data, hingga manipulasi (Butarbutar et al., 2023). Dalam kerangka keuangan Islam, masalah ini menjadi sangat krusial karena menyangkut nilai keadilan, transparansi, serta kepatuhan syariah (Mukhlis, 2020).

Adanya kemajuan teknologi *blockchain* terutama melalui penerapan *smart contract*, membuka peluang signifikan untuk mengatasi persoalan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan sukuk (Endrawan, 2023). *Smart contract* merupakan mekanisme berbasis *blockchain* yang memungkinkan perjanjian dieksekusi secara otomatis tanpa perantara, dengan pencatatan transaksi yang bersifat permanen, transparan, dan tidak dapat dimanipulasi (Endrawan, 2023). Dalam konteks sukuk digital, mekanisme ini memungkinkan pengaturan dalam proses penerbitan, distribusi hasil, pembayaran imbalan, hingga pelaporan proyek berlangsung secara otomatis dan *real time* (Raimi et al., 2024). Hal ini memberi kepastian bagi investor bahwa dana benar-benar dialokasikan sesuai dengan akad dan tujuan yang disepakati (Imron et al., 2020). Lebih jauh, penerapan *smart contract* juga selaras dengan prinsip-prinsip keuangan syariah yang menekankan keadilan, bebas gharar (ketidakjelasan), serta amanah dalam pengelolaan dana (Hosen, 2009).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji perkembangan sukuk dan potensi integrasinya dengan teknologi digital. Sebagaimana penelitian oleh Muhammad Ali, et al. (2025) yang menyoroti bagaimana *blockchain* dan *smart contract* dapat merevolusi struktur sukuk dalam keuangan Islam melalui peningkatan efisiensi, keamanan, serta transparansi aliran dana (Ali et al., 2025). Sementara kajian bibliometrik yang dilakukan oleh Moh. Agus Nugroho, et al. (2024) menegaskan bahwa riset mengenai *green finance* dan *green sukuk* mengalami peningkatan signifikan dalam satu dekade terakhir. Namun sebagian besar masih terbatas pada aspek regulasi, tren pasar, dan kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan tanpa menekankan dimensi digitalisasi (Nugroho et al., 2024). Sedangkan penelitian dari Malaysia oleh Norhayati Abdullah dan Masri Azrul Nayan (2020) menunjukkan bahwa *green sukuk* telah menjadi instrumen penting dalam mendanai proyek ramah lingkungan, meskipun tantangan terkait transparansi dan pelaporan masih menjadi perhatian utama (Abdullah & Nayan, 2020).

Sebagaimana penelitian terdahulu telah banyak membahas perkembangan *green sukuk* dan kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan, kajian yang secara khusus menyoroti penerapan *smart contract* dalam konteks *green sukuk* masih cukup terbatas. Sebagian besar penelitiannya lebih berfokus pada aspek regulasi, tren pasar, dan pengembangan sukuk digital

secara umum, tanpa mengaitkannya dengan dimensi keberlanjutan (*green finance*) maupun kerangka maqasid al-shariah. Sedangkan pada kenyataannya membutuhkan instrumen pembiayaan yang tidak hanya sesuai syariah, tetapi juga transparan, akuntabel, dan ramah lingkungan semakin mendesak. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengeksplorasi bagaimana *smart contract* dapat diintegrasikan ke dalam mekanisme *green sukuk*, baik dari sisi struktur akad, sistem pelaporan, maupun perlindungan investor. Penelitian ini difokuskan pada analisis penerapan *smart contract* dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas *green sukuk* yang sesuai dengan prinsip maqasid al-shariah.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Konseptual dan Regulasi Sukuk Syariah

Sukuk dalam keuangan Islam memiliki dasar regulasi kuat sebagaimana Fatwa DSN-MUI No. 32/DSN-MUI/IX/2002 tentang Obligasi Syariah yang menegaskan bahwa obligasi syariah yang kemudian dikenal sebagai sukuk harus berbeda dari obligasi konvensional karena berlandaskan prinsip syariah (DSN-MUI, 2002). Dengan adanya fatwa tersebut, sukuk diposisikan bukan sebagai instrumen utang, melainkan sebagai bukti kepemilikan atas suatu aset atau proyek yang dibiayai (Imron et al., 2020). Secara global, *Menurut Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institution* (AAOIFI) sukuk merupakan sertifikat bernilai sama dan menjadi bukti kepemilikan yang dibagikan atas suatu aset, hak manfaat, jasa-jasa, kepemilikan atas proyek atau kegiatan investasi tertentu (Kasnelly, 2021). Definisi ini menegaskan karakteristik utama sukuk yaitu berbasis pada aset riil, sehingga berbeda secara mendasar dengan obligasi konvensional yang berbasis pada utang (Imron et al., 2020).

Secara konseptual, sukuk memiliki perbedaan mendasar dengan obligasi konvensional. Obligasi pada dasarnya merupakan instrumen berbasis utang yang memberikan imbal hasil berupa bunga (*interest*) dengan tingkat tetap, sehingga mengandung unsur riba yang bertentangan dengan prinsip syariah (Muhsinin, 2023). Sebaliknya, sukuk berbasis pada aset riil dengan imbal hasil yang diperoleh melalui mekanisme sewa, bagi hasil, atau keuntungan dari proyek yang dibiayai (Khan & Haneef, 2022). Hal ini menjadikan sukuk lebih terikat pada sektor riil, sehingga *return* yang diterima investor benar-benar mencerminkan kinerja aset yang mendasarinya (*underlying asset*) (Ahmad et al., 2018). Namun, regulasi yang ada masih berfokus pada sukuk konvensional tanpa mengantisipasi integrasi teknologi digital. Kesenjangan regulasi ini berimplikasi pada perlunya standar baru yang dapat mengakomodasi penerapan *smart contract* secara syariah (Margaretha & Baidhowi, 2025).

2.2 Green Sukuk dan Keuangan Berkelanjutan

Green sukuk merupakan instrumen pembiayaan berbasis syariah yang dialokasikan secara khusus untuk mendanai proyek-proyek ramah lingkungan, seperti energi terbarukan, efisiensi energi, transportasi berkelanjutan, dan pengelolaan sumber daya alam (Raimi et al., 2024). Instrumen ini tidak hanya memenuhi prinsip syariah, tetapi juga selaras dengan konsep *Sustainable Development Goals* (SDGs) khususnya tujuan ke-7 (energi bersih dan terjangkau), ke-13 (penanganan perubahan iklim), serta tujuan ke-15 (kehidupan di darat) (Khan & Haneef, 2022). Dengan demikian, *green sukuk* menjadi penghubung antara prinsip maqasid al-shariah, khususnya aspek hifz al-bi'ah (perlindungan lingkungan), dengan agenda pembangunan berkelanjutan global tersebut (Al Madani et al., 2020).

Indonesia menerbitkan *green sukuk* pertama pada tahun 2018 yang diarahkan untuk membiayai proyek-proyek guna mendukung mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Hania, 2022). Sejak saat itu, Indonesia secara konsisten menerbitkan *green sukuk* domestik maupun internasional, dan berhasil menarik perhatian investor global (Abdullah & Nayan, 2020). Keberhasilan ini tidak hanya memperkuat posisi Indonesia sebagai pionir dalam instrumen keuangan syariah berkelanjutan, tetapi juga membuktikan bahwa instrumen pasar modal Islam mampu berperan dalam mendukung agenda ekonomi hijau (Husen & Fitrijanti, 2024). Namun

sebagian besar literatur mengenai *green* sukuk lebih menekankan kontribusinya terhadap pencapaian SDGs, dan belum banyak membahas terkait instrumennya dalam menjamin transparansi penggunaan dana. Hal inilah yang membuka ruang bagi inovasi integrasi teknologi digital, khususnya penggunaan *smart contract*.

2.3 Digitalisasi Keuangan Islam

Perkembangan teknologi digital mendorong transformasi signifikan dalam industri keuangan, termasuk sektor keuangan syariah. Digitalisasi telah memunculkan berbagai inovasi, mulai dari *mobile banking* syariah, layanan *fintech* berbasis akad syariah, hingga platform *peer-to-peer lending* yang mengusung prinsip bagi hasil (Elahi, 2023). *Blockchain* sebagai teknologi pencatatan terdistribusi menawarkan keunggulan dalam hal transparansi, keamanan, dan efisiensi. Setiap transaksi yang dicatat dalam *blockchain* bersifat permanen, terdesentralisasi, dan sulit dimanipulasi, sehingga memberikan kepercayaan lebih besar kepada para pemangku kepentingan (Endrawan, 2023). Dalam perspektif keuangan Islam, *blockchain* dapat membantu menjawab beberapa persoalan mendasar, seperti keterbukaan dalam penggunaan dana, keterhindaran dari praktik gharar (ketidakjelasan), serta akuntabilitas dalam distribusi hasil (Yasin & Billah, 2024).

Sebagaimana penelitian Nur Ika Mauliyah, et al. (2023) menunjukkan bahwa green sukuk yang diterbitkan Indonesia mempunyai kekuatan hukum dan berkontribusi pada tujuan pembangunan berkelanjutan, meningkatkan kesadaran instrumen keuangan syariah di tingkat nasional dan internasional, serta dapat mewujudkan efek ramah lingkungan terhadap iklim Indonesia termasuk *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Mauliyah et al., 2023). Sedangkan penelitian dari Norhayati Abdullah dan Masri Azrul Nayan (2020) menunjukkan bahwa green sukuk di negara Malyasia telah menjadi instrumen strategis dalam mendukung pendanaan proyek ramah lingkungan, termasuk energi terbarukan dan pengelolaan lingkungan. Namun, penelitian tersebut juga menegaskan bahwa transparansi penggunaan dana dan akuntabilitas pelaporan masih menjadi tantangan utama (Abdullah & Nayan, 2020). Hal inilah yang membuka peluang untuk berinovasi memperkuat kredibilitas *green* sukuk dengan pemanfaatan teknologi *blockchain*, yang menawarkan tiga keunggulan utama: transparansi, efisiensi, dan keamanan (Ali et al., 2025). Jika diaplikasikan pada sukuk, maka kontrak syariah yang sebelumnya dikelola secara manual dapat dijalankan melalui *smart contract* yang bersifat otomatis (Imron et al., 2020).

Selanjutnya penelitian lain oleh Yasin & Billah (2024) menekankan bahwa keberhasilan keuangan Islam digital tidak hanya ditentukan oleh teknologi saja, tetapi juga harus dilihat dari keselarasan dengan prinsip etika syariah. Dengan *smart contract*, setiap transaksi tercatat permanen di *blockchain* sehingga tidak dapat dimodifikasi sepihak. Kondisi ini meningkatkan trust investor global sekaligus memperkuat nilai etis dari sukuk syariah yang berbasis Amanah (Yasin & Billah, 2024). Dibandingkan dengan literatur sebelumnya yang banyak menyoroti sukuk dari aspek regulasi dan makroekonomi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dapat menjadi jawaban konkret atas problem transparansi dan akuntabilitas yang selama ini dianggap sebagai titik lemah green sukuk.

Meskipun penelitian terdahulu telah banyak membahas terkait potensi teknologi *blockchain* dan *smart contract* dalam sistem keuangan Islam, tapi sebagian besar penelitiannya masih bersifat deskriptif dan belum memberikan gambaran implementasi menyeluruh. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ali, et al. (2025) menunjukkan penerapan teknologi *blockchain* dan *smart contract* berpotensi mengubah strukturisasi sukuk dalam sistem keuangan Islam. Integrasi teknologi ini memungkinkan proses penerbitan dan eksekusi sukuk dilakukan dengan lebih efisien, tingkat keamanan yang lebih tinggi, serta aliran dana yang lebih transparan (Ali et al., 2025), namun tidak secara spesifik membahas *green* sukuk. Sementara kajian bibliometrik oleh Moh. Agus Nugroho, et al. (2024) menunjukkan bahwa penelitian tentang *green finance* dan *green sukuk* meningkat pesat dalam satu dekade terakhir, terutama terkait

kontribusinya pada pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Nugroho et al., 2024), namun tidak dihubungkan dengan digitalisasi. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan literatur, khususnya dalam kajian yang mengintegrasikan aspek digitalisasi, prinsip syariah, dan tujuan keberlanjutan ke dalam satu kerangka yang utuh.

2.4 Dasar Prinsip Syariah sebagai Evaluasi

Maqasid al-shariah merupakan landasan penting dalam mengembangkan instrumen keuangan Islam yang mematuhi aspek hukum, menekankan nilai keadilan, kemaslahatan, dan keberlanjutan (Alhammadi, 2022). Dalam konteks *green sukuk berbasis smart contract*, maqasid berfungsi sebagai kerangka konseptual untuk menilai kesesuaian instrumen keuangan dengan tujuan syariah (Ali et al., 2025). Beberapa dasar prinsipnya antara lain:

- a. *Hifz al-mal* (perlindungan harta): *smart contract* dapat memastikan aliran dana tercatat permanen di *blockchain* dan terlindung dari manipulasi.
- b. *Al-'adl* (keadilan): distribusi imbal hasil dan pelunasan pokok dilakukan secara otomatis sesuai akad, sehingga mengurangi potensi ketidakadilan.
- c. Amanah (*trust*): transparansi transaksi digital memperkuat kepercayaan investor terhadap instrumen syariah.
- d. *Hifz al-bi'ah* (perlindungan lingkungan): dana *green sukuk* dialokasikan secara eksklusif pada proyek-proyek ramah lingkungan, sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini adalah menjadikan maqasid al-shariah sebagai fondasi integrasi *smart contract* dalam *green sukuk*. Penelitian ini tidak hanya menekankan aspek teknis digitalisasi, tetapi juga memastikan bahwa inovasi keuangan Islam tetap sejalan dengan nilai-nilai syariah dan tujuan pembangunan berkelanjutan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi pustaka (*library research*) (Sugiyono, 2020). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada penelusuran, pengkajian, dan analisis literatur yang relevan mengenai peran *smart contract* dalam sukuk digital, khususnya dalam konteks transparansi dan akuntabilitas pembiayaan hijau (Romli, 2024). Data dalam penelitian ini bersumber dari data sekunder, antara lain:

- a. Literatur akademik, berupa jurnal terindeks, prosiding, dan laporan penelitian yang membahas *blockchain*, *smart contract*, sukuk, serta perkembangan keuangan Islam digital.
- b. Laporan resmi dan regulasi, antara lain publikasi dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK), Bank Indonesia (BI), fatwa DSN-MUI yang mengatur penerbitan sukuk dan prinsip syariah dalam transaksi digital turut dijadikan acuan.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur secara sistematis dengan memanfaatkan basis data akademik (Scopus, Google Scholar, Garuda, DOAJ), portal jurnal terakreditasi, serta situs resmi regulator. Setiap dokumen dipilih berdasarkan kriteria relevansi dengan topik penelitian, kredibilitas sumber, dan kontribusinya terhadap pembahasan mengenai *smart contract*, sukuk digital, dan *green finance*.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis isi (*content analysis*) dengan fokus pada beberapa isu utama, yaitu:

- a. Peluang pemanfaatan teknologi *blockchain* dan *smart contract* dalam pengembangan sukuk digital.
- b. Tantangan regulasi dan kesiapan infrastruktur hukum dalam mendukung penerapan instrumen keuangan syariah berbasis digital.
- c. Keselarasan penerapan *smart contract* dengan prinsip maqasid al-shariah, khususnya terkait keadilan (*al-adl*), bebas *gharar* (ketidakjelasan), dan perlindungan harta (*hifz al-mal*).
- d. Implikasi *smart contract* terhadap transparansi, akuntabilitas, serta perlindungan investor dalam penerbitan dan pengelolaan *green sukuk*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan bahwa *green sukuk* telah berkembang menjadi instrumen penting dalam mendukung pembiayaan berkelanjutan. Indonesia menjadi negara pertama yang menerbitkan *green sukuk* pada tahun 2018, yang sejak itu konsisten dilakukan setiap tahun untuk membiayai proyek energi bersih, efisiensi energi, hingga konservasi lingkungan (Raimi et al., 2024). Pada saat yang sama, penerapan teknologi *blockchain* membuka peluang besar bagi pengembangan *sukuk digital*. Melalui integrasi ini, proses penerbitan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan transparan, mulai dari registrasi investor, distribusi imbal hasil, hingga pelaporan proyek. Selain itu, biaya operasional dapat ditekan karena peran perantara semakin berkurang (Imron et al., 2020).

Penerapan *smart contract* dalam *green sukuk* dapat menjadi strategi penting untuk memperkuat daya saing pasar modal syariah Indonesia. Selama ini, keunggulan Indonesia lebih menonjol dari sisi volume penerbitan, sementara dari segi kualitas instrumen masih menghadapi tantangan dalam memenuhi standar *Environmental, Social, and Governance* (ESG) internasional (Nugroho et al., 2024). Inovasi digital melalui *smart contract* diharapkan dapat menjawab tantangan tersebut, sekaligus meningkatkan minat investor global terhadap instrumen syariah Indonesia (Margaretha & Baidhowi, 2025). Dengan fokus ini, penelitian berusaha mengisi kesenjangan literatur sebelumnya yang belum menawarkan model konkret integrasi *smart contract* pada *green sukuk*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *smart contract* mampu memberikan kontribusi signifikan pada peningkatan transparansi dan akuntabilitas *sukuk digital*. Transparansi tercermin dari pencatatan permanen pada *blockchain* yang memungkinkan issuer, investor, maupun regulator memantau aliran dana secara *real time*, sehingga peluang manipulasi dan penyalahgunaan dana dapat diminimalisasi. Dari sisi akuntabilitas, *smart contract* secara otomatis mengeksekusi pembayaran imbal hasil dan pelunasan pokok sesuai jadwal yang tercantum dalam akad (Yasin & Billah, 2024).

Selain aspek teknis, penelitian ini juga menegaskan keselarasan *smart contract* dengan maqasid al-shariah. Mekanisme transparansi dan keterjaminan dana mendukung perlindungan harta (*hifz al-mal*), sementara otomatisasi akad mencerminkan prinsip amanah dan keadilan (Dewaya, 2025). Dalam kerangka *green finance*, *smart contract* dapat memastikan dana *sukuk* benar-benar disalurkan ke proyek hijau, seperti energi terbarukan, pengelolaan limbah, atau konservasi lingkungan, sehingga selaras dengan nilai *hifz al-bi'ah* (perlindungan lingkungan) (Nugroho et al., 2024). Dengan demikian, peran *smart contract* tidak hanya memperkuat efisiensi transaksi, tetapi juga menegaskan fungsi *sukuk* sebagai instrumen keuangan Islam yang mendukung pembangunan berkelanjutan.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *smart contract* dalam mekanisme *green sukuk* berpotensi menjadi solusi strategis untuk menjawab persoalan transparansi dan akuntabilitas yang selama ini menjadi titik lemah instrumen tersebut. Temuan utama menunjukkan bahwa integrasi teknologi *blockchain* dapat memastikan pencatatan permanen, distribusi imbal hasil yang otomatis, serta alokasi dana yang sesuai dengan akad dan tujuan pembiayaan hijau. Dengan demikian, instrumen ini tidak hanya memperkuat efisiensi transaksi, tetapi juga menegaskan keselarasan dengan maqasid al-shariah. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena mengintegrasikan *smart contract*, maqasid al-shariah, dan tujuan keberlanjutan dalam *green sukuk*. Kontribusi ini memperkaya literatur Keuangan Islam Digital dengan menawarkan pendekatan baru yang tidak hanya menekankan aspek teknis digitalisasi, tetapi juga memastikan kepatuhan syariah sekaligus mendukung agenda pembangunan berkelanjutan.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan dasar konseptual bagi pengembangan instrumen keuangan Islam digital secara lebih transparan dan akuntabel. Secara praktis, hasil kajian dapat

menjadi acuan bagi regulator, seperti OJK dan DSN-MUI, dalam menyusun kebijakan yang adaptif terhadap digitalisasi instrumen pasar modal syariah, serta bagi pelaku industri untuk mengembangkan produk sukuk digital yang berdaya saing global. Adapun keterbatasan penelitian ini terletak pada pendekatan kualitatif berbasis literatur, sehingga belum dapat memberikan gambaran empiris terkait implementasi *smart contract* dalam praktik *green* sukuk di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu diarahkan pada studi empiris melalui case study pada proyek green sukuk aktual, analisis perbandingan lintas negara, atau bahkan simulasi teknis penerapan *smart contract* dalam platform blockchain syariah. Dengan demikian, kajian ke depan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peluang, tantangan, dan implikasi implementasi *smart contract* dalam green sukuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., & Nayan, M. A. (2020). Green Sukuk: Financing The Future To Sustainable Environment. *International Journal of Zakat and Islamic Philanthropy*, 2, 2672–7471.
- Ahmad, A. U. F., Muneeza, A., Farooq, M. O., & Hasan, R. (2018). Post-Default Sukuk Restructuring: an Appraisal of Shari'Ah Issues. *International Finance Review*, 19, 113–128. <https://doi.org/10.1108/S1569-376720180000019006>
- Al Madani, H., Alotaibi, K. O., & Alhammadi, S. (2020). The role of Sukuk in achieving sustainable development: Evidence from the Islamic Development Bank. *Banks and Bank Systems*, 15(4), 36–48. [https://doi.org/10.21511/bbs.15\(4\).2020.04](https://doi.org/10.21511/bbs.15(4).2020.04)
- Alhammadi, S. (2022). Analyzing the Role of Islamic Finance in Kuwait Regarding Sustainable Economic Development in COVID-19 Era. *Sustainability (Switzerland)*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/su14020701>
- Ali, M., Mustafa, G., & Shaikh, S. (2025). *Dialogue Social Science Review (DSSR) Blockchain Technology and Its Impact on Sukuk Structuring in Islamic Finance Dialogue Social Science Review (DSSR)*. 3(2), 81–102. www.thedssr.com
- Butarbutar, A. H., Lubis, M. Y., Syafruddin Kalo, & Sunarmi. (2023). Transparansi Dan Akuntabilitas Dalam Kebijakan Penentuan Tarif Biaya Transportasi Dan Akomodasi Dalam Pendaftaran Tanah Pertama Kali Di Kantor Pertanahan Kabupaten Toba Samosir. *Locus: Jurnal Konsep Ilmu Hukum*, 3(1), 35–51. <https://doi.org/10.56128/jkih.v3i1.40>
- Dewaya, M. A. (2025). Innovation in Islamic finance: Integrating blockchain with Maqāṣid al Sharī'ah & Ḥifẓ al Māl. *Journal of Emerging Economies and Islamic Research*, 13(1), 3852. <https://doi.org/10.24191/jeeir.v13i1.3852>
- DSN-MUI. (2002). Fatwa Dewan Syari'ah Nasional Nomor: 32/DSN-MUI/IX/2002 Tentang Obligasi Syari'ah. *Dewan Syariah Nasional MUI*, 1–4. https://mui.or.id/wp-content/uploads/files/fatwa/32-Obligasi_Syariah.pdf
- Elahi, M. M. E. (2023). Fintech in the Light of Islamic Shari'ah: Concept and Application. *International Journal of Islamic Management and Business*, 10(1), 1–12. https://www.crimbbd.org/wp-content/uploads/2023/10/1.FintechMonjureElahi_10thIssue_IJIMB.pdf
- Endrawan, R. (2023). Penggunaan Blockchain Smart Contract Dalam Sisi Keamanan dan

Cryptocurrency. *Researchgate.Net*, April, 0–10.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30771.50724>

Hania, B. T. (2022). *Identify the Issuance Problem of Corporate Green Sukuk in Indonesia*. 08(02), 187–204.

Hosen, M. N. (2009). Analisis Bentuk Gharar Dalam Transaksi Ekonomi. *Al-Iqtishad: Jurnal Ilmu Ekonomi Syariah*, 1(1). <https://doi.org/10.15408/aiq.v1i1.2453>

Husen, I. M., & Fitrijanti, T. (2024). Analisis kebijakan pemerintah Indonesia dalam mendorong penyaluran green credit pada sektor perbankan syariah. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 10(3), 867. <https://doi.org/10.29210/020243920>

Imron, M., Subkhan, Risnandar, Nasution, L. Z., Hanifah, A., Irianti, E. D., & Amalia, P. (2020). Kajian Smart Sukuk: Potensi Pembiayaan UMKM dan Pendalaman Pasar Keuangan Syariah. *Pusat Kebijakan Sektor Keuangan - Badan Kebijakan Fiskal*, 34. <https://fiskal.kemenkeu.go.id/kajian/2020/12/16/0900079285981-kajian-smart-sukuk-potensi-pembiayaan-umkm-dan-pendalaman-pasar-keuangan-syariah>

Kasnelly, S. (2021). *Sukuk Dalam Perkembangan Keuangan Syariah di Indonesia Oleh*: 2(4), 1147–1152. file:///C:/Users/user/Downloads/239-Article Text-391-1-10-20210701.pdf

Khan, F., & Haneef, M. A. (2022). Religious Responses to Sustainable Development Goals: an Islamic Perspective. *Journal of Islamic Monetary Economics and Finance*, 8(2), 161–179. <https://doi.org/10.21098/jimf.v8i2.1453>

Margaretha, R., & Baidhowi. (2025). Konsep dan Implementasi Sukuk sebagai Alternatif Obligasi Syariah. *Media Hukum Indonesia (MHI)*, 2(7), 67–75.

Mauliyah, N. I., Hasanah, H., & Hasanah, H. (2023). Potensi Pengembangan Green Sukuk Dan Aspek Hukum Di Indonesia. *Ekonomica Sharia: Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Ekonomi Syariah*, 8(2), 221–234.

Muhsinin. (2023). Riba Pada Obligasi Konvensional Dalam Perspektif Islam (Analisis Obligasi Negara Ritel (ORI) SERI ORI023T3) Muhsinin Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Kata Kunci: Riba, Obligasi Konvensional, Perspektif Islam. Pendahuluan Inv. *Journal of Economic and Islamic Research*, 2(1), 23–41.

Mukhlisin, S. (2020). Keadilan Dan Kepastian Hukum: Menyoal Konsep Keadilan Hukum Hans. *Jurnal Ilmu Hukum*, 11, 1.

Nugroho, M. A., Fadhilah, N., & Okeke, F. C. S. (2024). Green Finance and Green Sukuk as Environmental Responsibility: Current Issues and Future Challenges. *JEKSYAH: Islamic Economics Journal*, 4(01), 50–60. <https://doi.org/10.54045/jeksyah.v4i01.1518>

Pekerti, R. D., Khodijah, A. S., & Madyasari, R. (2024). Revolusi Smart Sukuk di Era Society 5.0: Peran Teknologi Blockchain. *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, 6(1), 92–97. <https://doi.org/10.36423/index.v6i1.2036>

Raimi, L., Abdur-Rauf, I. A., & Ashafa, S. A. (2024). Does Islamic Sustainable Finance Support Sustainable Development Goals to Avert Financial Risk in the Management of Islamic Finance Products? A Critical Literature Review. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/jrfm17060236>

- Rangkuty, D. M., Rusiadi, & Zuraidah. (2025). Pengaruh Green Finance terhadap Pertumbuhan Ekonomi. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 7(8), 14–24. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v7i8.7861>
- Romli, M. (STEI M. M. P. (2024). Integrasi Prinsip-Prinsip Ekonomi Syariah Dalam Pengembangan Ekonomi Hijau (Green Economy) Di Indonesia. *Ekomadania*, 8, 1–14. file:///C:/Users/user/Downloads/7471-Article Text-21341-1-10-20240911.pdf
- Santy, Y., & Alam, M. (2016). *Implementasi Pembangunan Ekonomi Hijau Dalam Satu Dasawarsa Terakhir: Sebuah Tinjauan Sistematis*. 34(2), 1287–1297.
- Soemantri, A. I. (2025). *Pembangunan Berkelanjutan dan Ekonomi Hijau* (by P. W. M. U. Rizki Putri, S.E., M. Han. (ed.)). Cetakan Pertama: Agustus, 2025.
- Sugiyono. (2020). Metodologi Penelitian Kualitatif. In Metodologi Penelitian Kualitatif. In *Rake Sarasin* (Issue March). <https://scholar.google.com/citations?user=OB3eJYAAAAJ&hl=en>
- UNEP (United Nations Environment Programme). (2021). From pollution to solution: a global assessment of marine litter and plastic pollution. In *New Scientist* (Vol. 237, Issue 3169). <https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>
- Yasin, A., & Billah, A. (2024). Blockchain-Based Digital Transaction Security System: Perspective of Imam al-Shāṭibi's Maqāṣid al-Sharī'ah Concept. *Al-Muamalat: Jurnal Ekonomi Syariah*, 11(2), 176–198. <https://doi.org/10.15575/am.v11i2.34379>