

Potensi Pengembangan Blockchain dan Tokenisasi Aset dalam Era Digitalisasi di Indonesia

Disusun Oleh:

Tite Muhammad, S.E.

Nurliani Wulandari, S.Stat.

Zaidan Firjatullah Achyar, S.Stat.

Eka Riche Febriyani Prayogo, S.Stat.

Hana Firdha Idzhar, S.E.

Potensi Pengembangan Blockchain dan Tokenisasi Aset dalam Era Digitalisasi di Indonesia

Disusun Oleh:

Tite Muhammad, S.E.

Nurliani Wulandari, S.Stat.

Zaidan Firjatullah Achyar, S.Stat.

Eka Riche Febriyani Prayogo, S.Stat.

Hana Firdha Idzhar, S.E.

Publikasi: 15 April 2026

 +62 851 3464 9409

 researchporta@gmail.com

 porta.or.id

 **Block 0x43a5fc78**

```
10010001110010010111010101001101100
101010000110101010010010100110001101
100110001000001101110001101010101110
001000111001100010101000011110111000
```

 **Block**

```
011010000
0001101110
1001100100
01100010
```

Abstrak

Perkembangan ekonomi digital di Indonesia yang ditandai dengan meningkatnya penetrasi internet dan nilai *Gross Merchandise Value* (GMV) mendorong kebutuhan pembangunan infrastruktur yang semakin besar, sementara keterbatasan pembiayaan menimbulkan kesenjangan pendanaan yang signifikan. Dalam konteks ini, teknologi *blockchain* melalui mekanisme tokenisasi aset, khususnya *Real World Asset* (RWA), menawarkan alternatif pembiayaan yang lebih efisien, transparan, dan inklusif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dan tantangan implementasi tokenisasi aset di Indonesia menggunakan pendekatan matriks SWOT dengan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indonesia memiliki kekuatan berupa dukungan infrastruktur sistem pembayaran digital dan pertumbuhan ekonomi digital yang pesat, serta peluang dalam meningkatkan likuiditas aset dan memperluas basis investor. Namun demikian, implementasi tokenisasi masih menghadapi berbagai kendala, seperti ketidakpastian regulasi, rendahnya likuiditas pasar, serta risiko keamanan teknologi dan fragmentasi sistem. Berdasarkan analisis SWOT, strategi pengembangan tokenisasi aset perlu dilakukan secara bertahap melalui penguatan regulasi dan kelembagaan, peningkatan kesiapan pasar, serta mitigasi risiko sebelum diarahkan pada tahap ekspansi yang lebih luas guna mendukung pembiayaan infrastruktur secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Blockchain*, Ekonomi Digital, Tokenisasi *Real World Asset* (RWA), SWOT.

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Abstrak	ii
Daftar Isi	iii
<hr/>	
Latar Belakang	1
<hr/>	
Tinjauan Pustaka	
<i>Blockchain</i>	3
<i>Tokenisasi Real World Asset (RWA)</i>	3
<i>Aset Negara</i>	4
<i>Analisis SWOT</i>	5
<hr/>	
Metodologi Penelitian	7
<hr/>	
Hasil dan Pembahasan	
<i>Strengths</i>	8
<i>Weaknesses</i>	9
<i>Opportunities</i>	11
<i>Threats</i>	12
<i>Matriks SWOT</i>	14
<hr/>	
Kesimpulan	16
Saran	17
<hr/>	
Daftar Pustaka	18
<hr/>	

Latar Belakang



Perkembangan ekonomi digital di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, yang ditandai dengan meningkatnya penetrasi internet dan penggunaan teknologi digital di berbagai sektor. Berdasarkan data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (2025), tingkat penetrasi internet di Indonesia telah mencapai 80,66% dari total populasi. Peningkatan ini mendorong pertumbuhan aktivitas ekonomi berbasis digital, seperti *e-commerce*, *fintech*, dan layanan berbasis *platform*. Sejalan dengan itu, laporan *e-Conomy SEA 2025* yang dirilis oleh Google, Temasek, dan Bain & Company menunjukkan bahwa nilai ekonomi digital Indonesia telah mencapai hampir US\$100 miliar dalam *Gross Merchandise Value* (GMV) pada tahun 2025, dan diproyeksikan meningkat hingga sekitar US\$180–340 miliar pada tahun 2030. Pertumbuhan ini menegaskan posisi Indonesia sebagai salah satu kekuatan utama ekonomi digital di kawasan Asia Tenggara, sekaligus mendorong peningkatan kebutuhan terhadap infrastruktur, baik fisik seperti transportasi dan logistik maupun digital seperti jaringan internet dan pusat data.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan tersebut, tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan kapasitas pembiayaan infrastruktur. Berdasarkan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024, hanya sekitar 37% kebutuhan investasi infrastruktur yang dapat dipenuhi melalui Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), sedangkan lebih dari 60% sisanya masih bergantung pada sumber pembiayaan alternatif seperti Badan Usaha Milik Negara (BUMN), sektor swasta, serta skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan pembiayaan (*financing gap*) yang semakin signifikan, sehingga diperlukan inovasi dalam mekanisme pendanaan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Latar Belakang

Dalam konteks tersebut, perkembangan teknologi digital khususnya *blockchain*, menawarkan alternatif solusi pembiayaan yang inovatif. Menurut *World Bank* (2023), *blockchain* memungkinkan pencatatan transaksi yang transparan, aman, dan terdesentralisasi, serta mendukung mekanisme tokenisasi aset. Tokenisasi pada *Real World Asset* (RWA) memungkinkan aset fisik dikonversi menjadi token digital yang dapat diperdagangkan secara efisien, sehingga meningkatkan likuiditas aset dan memperluas akses investor melalui kepemilikan parsial.

Lebih lanjut, tokenisasi aset berpotensi membuka sumber pendanaan baru tanpa harus mengalihkan kepemilikan penuh atas aset yang mendasarinya, sekaligus memungkinkan partisipasi investor yang lebih luas, termasuk investor ritel. Namun demikian, implementasi tokenisasi aset di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dari sisi regulasi dan kesiapan ekosistem. Hingga saat ini, belum terdapat kerangka hukum yang secara spesifik mengatur tokenisasi aset negara, sehingga menimbulkan ketidakpastian hukum serta potensi risiko.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dan tantangan implementasi *blockchain* dan tokenisasi aset, khususnya RWA di Indonesia melalui analisis SWOT, sehingga dapat dirumuskan strategi yang adaptif dan berkelanjutan dalam mendukung pembiayaan infrastruktur di era ekonomi digital.

Tinjauan Pustaka

1 | Blockchain



Blockchain merupakan sistem pencatatan digital terdistribusi yang memungkinkan transaksi dicatat secara aman, transparan, dan tidak dapat diubah (*immutable*). Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto (2008) melalui sistem pembayaran elektronik tanpa perantara.

Casino *et al.* (2019) menjelaskan bahwa *blockchain* memiliki karakteristik utama berupa desentralisasi, transparansi, dan keamanan yang menjadikannya relevan untuk berbagai sektor. Xu *et al.* (2019) juga menegaskan bahwa *blockchain* menjadi infrastruktur penting dalam transformasi ekonomi digital global.

Lebih lanjut, menurut Catalini dan Gans (2020), *blockchain* berpotensi menurunkan biaya verifikasi dan biaya jaringan (*network costs*), sehingga meningkatkan efisiensi transaksi dalam sistem ekonomi digital.

2 | Tokenisasi *Real World Asset* (RWA)



Tokenisasi aset merupakan proses konversi aset fisik atau keuangan menjadi token digital berbasis *blockchain*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2020) menyatakan bahwa tokenisasi dapat meningkatkan efisiensi pasar keuangan melalui percepatan penyelesaian transaksi dan peningkatan likuiditas.

OECD (2021) juga menekankan bahwa tokenisasi memungkinkan kepemilikan fraksional (*fractional ownership*), sehingga memperluas akses investor terhadap aset yang sebelumnya tidak likuid. Juan *et al.* (2023) menunjukkan bahwa tokenisasi aset berbasis *blockchain* mampu mengurangi biaya transaksi dan meningkatkan transparansi pasar. Penelitian yang dilakukan oleh Schär (2021) dalam konteks *decentralized finance* (DeFi) menegaskan bahwa tokenisasi aset dunia nyata merupakan salah satu perkembangan paling signifikan dalam inovasi keuangan digital.

Tinjauan Pustaka

Secara makroekonomi tokenisasi berkontribusi dalam meningkatkan transparansi pengukuran nilai aset nasional. Hal ini berdampak pada perbaikan kualitas data ekonomi, terutama pada komponen neraca pembayaran (*balance of payments*) serta peningkatan akurasi dalam perhitungan nilai tukar riil. Selain itu, tokenisasi juga membuka peluang signifikan bagi negara berkembang seperti Indonesia dalam mendorong inklusi keuangan. Melalui digitalisasi aset lokal seperti tanah, komoditas, maupun surat berharga daerah menjadi token, masyarakat dapat memperoleh akses ke pasar modal global tanpa harus bergantung pada mekanisme lembaga keuangan konvensional (Utomo, Hutapea, dan Supratikta, 2025, sebagaimana dikutip dalam World Bank, 2023).

3 | Aset Negara



Aset negara atau Barang Milik Negara (BMN) merupakan seluruh aset yang diperoleh dari APBN atau sumber sah lainnya, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2014 jo. Peraturan Pemerintah No. 28 Tahun 2020. Pengelolaan BMN yang optimal menjadi penting dalam meningkatkan efisiensi fiskal dan mendukung pembiayaan pembangunan.

Menurut *World Bank* (2019), optimalisasi aset publik dapat meningkatkan kapasitas pembiayaan pemerintah tanpa menambah beban utang secara langsung. Pendekatan *public wealth management* menekankan bahwa aset negara harus dikelola secara produktif untuk menciptakan nilai ekonomi.

Selain itu, *International Monetary Fund* (IMF) (2020) menjelaskan bahwa pengelolaan aset publik yang efisien dapat meningkatkan *fiscal space* dan memperkuat ketahanan fiskal jangka panjang. IMF (2023) juga menyoroti bahwa digitalisasi sistem keuangan, termasuk penggunaan teknologi baru, dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan aset dan transparansi fiskal.

Tinjauan Pustaka

Namun demikian, penelitian dari Sutrisna *et al.* (2011) menunjukkan bahwa pengelolaan aset publik di Indonesia masih menghadapi kendala kelembagaan, data, dan kompetensi sumber daya manusia, sehingga inovasi seperti tokenisasi perlu disertai dengan penguatan tata kelola.

4 | Analisis SWOT



Analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) merupakan metode analisis strategis yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal dalam suatu organisasi atau kebijakan. Helms dan Nixon (2010) menjelaskan bahwa SWOT merupakan alat yang digunakan dalam perencanaan strategis, meskipun bersifat deskriptif dan perlu dikombinasikan dengan metode lain untuk menghasilkan strategi yang lebih operasional.

Gürel dan Tat (2017) menyatakan bahwa SWOT membantu dalam memahami posisi strategis suatu organisasi dengan menghubungkan faktor internal dan eksternal. Dalam konteks kebijakan publik, SWOT sering digunakan untuk mengevaluasi kesiapan implementasi inovasi.

Analisis SWOT tidak hanya berhenti pada identifikasi faktor, tetapi juga dikembangkan menjadi Matriks SWOT untuk merumuskan strategi. Menurut Wehrlich (1982), matriks ini mengkombinasikan faktor internal dan eksternal menjadi empat tipe strategi:

1. Strategi SO (*Strengths–Opportunities*)

Memanfaatkan kekuatan untuk menangkap peluang.

2. Strategi WO (*Weaknesses–Opportunities*)

Mengatasi kelemahan dengan memanfaatkan peluang.

Tinjauan Pustaka

3. Strategi ST (*Strengths–Threats*)

Menggunakan kekuatan untuk menghadapi ancaman.

4. Strategi WT (*Weaknesses–Threats*)

Strategi defensif untuk meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman.

Dalam penelitian ini, matriks SWOT digunakan untuk mengidentifikasi posisi strategis implementasi tokenisasi aset negara di Indonesia, serta merumuskan alternatif strategi kebijakan yang adaptif terhadap dinamika teknologi, regulasi, dan pasar.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan **pendekatan kualitatif deskriptif** untuk menganalisis potensi, tantangan, dan strategi pengembangan *blockchain* dan tokenisasi RWA di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh melalui **studi literatur** dari publikasi oleh lembaga nasional dan internasional, dokumen kebijakan, serta artikel ilmiah yang relevan. Selanjutnya melakukan analisis dari hasil studi literatur menggunakan metode **SWOT** dengan mengidentifikasi faktor internal (*strengths* dan *weaknesses*) serta faktor eksternal (*opportunities* dan *threats*) yang kemudian disusun dalam matriks SWOT untuk merumuskan strategi SO, WO, ST, dan WT.

Hasil dan Pembahasan

1 | *Strengths*

a. Dukungan Infrastruktur Sistem Pembayaran Digital

Bank Indonesia melalui dokumen *Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2025* secara eksplisit menekankan pentingnya digitalisasi sistem keuangan nasional, termasuk pemanfaatan teknologi seperti *Distributed Ledger Technology (DLT)*. Dalam dokumen tersebut dijelaskan bahwa integrasi teknologi digital bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan inklusivitas sistem pembayaran (Bank Indonesia, 2019).

b. Pembiayaan Infrastruktur melalui Tokenisasi

Badan Perencanaan Pembangunan Nasional dalam laporan *Innovative Financing for Infrastructure Development (2021)* menyatakan bahwa keterbatasan anggaran negara mendorong perlunya alternatif pembiayaan non-konvensional. Dalam konteks ini, tokenisasi aset dapat menjadi solusi dengan memungkinkan aset infrastruktur diubah menjadi token digital yang dapat diperdagangkan kepada investor secara lebih luas

c. Efisiensi dan Transparansi Berdasarkan Standar Global

Bank for International Settlements (2020) dalam laporannya menyatakan bahwa DLT mampu meningkatkan efisiensi sistem pembayaran, kliring, dan *settlement* dengan mengurangi kebutuhan perantara. Selain itu, IMF (2021) juga menekankan bahwa penggunaan *blockchain* dapat menurunkan biaya transaksi serta meningkatkan kepercayaan dalam sistem keuangan.

d. Pertumbuhan Ekonomi Digital yang Pesat

Laporan e-Conomy SEA yang disusun oleh Google, Temasek, dan Bain & Company (2025) menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu pasar digital terbesar di Asia Tenggara dengan pertumbuhan yang konsisten. Ekosistem digital yang besar ini menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mengadopsi teknologi baru, termasuk *blockchain* dan tokenisasi aset.

e. Dukungan Tren dan Standar Internasional

OECD (2021) menyatakan bahwa tokenisasi dapat meningkatkan likuiditas aset serta efisiensi pasar keuangan. Hal ini menunjukkan bahwa arah kebijakan Indonesia tidak berjalan sendiri, melainkan sejalan dengan perkembangan global. Dengan mengikuti standar internasional, Indonesia memiliki peluang untuk menarik investor asing dan meningkatkan daya saing di pasar global.

Hasil dan Pembahasan

2 | Weaknesses

a. Risiko Keamanan dan Kerentanan Smart Contract

Salah satu kelemahan utama *blockchain* adalah tingginya risiko keamanan yang berasal dari kesalahan kode (*smart contract vulnerabilities*) dan kelemahan sistem. Menurut Chainalysis, total kerugian akibat peretasan kripto mencapai sekitar USD 3,8 miliar pada Tahun 2022, yang sebagian besar berasal dari eksploitasi *decentralized finance* (DeFi) dan kelemahan *smart contract*. Selain itu, laporan dari Elliptic menunjukkan bahwa lebih dari USD 2 miliar kerugian berasal dari eksploitasi *cross-chain bridge*, yang merupakan komponen penting dalam interoperabilitas *blockchain*. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun *blockchain* sering dianggap aman karena berbasis kriptografi, kelemahan pada lapisan aplikasi justru menjadi titik risiko utama. Sifat transaksi yang tidak dapat dibatalkan (*irreversible*) memperparah dampak kerugian ketika terjadi kesalahan atau serangan.

b. Rendahnya Likuiditas dan Ketidaksiapan Pasar

Menurut *Boston Consulting Group*, nilai pasar tokenisasi diproyeksikan mencapai USD 16 triliun pada tahun 2030. Namun, realisasi saat ini masih di bawah USD 0,5 triliun, menunjukkan adanya kesenjangan besar antara potensi dan implementasi nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pasar tokenisasi masih relatif kecil dan belum berkembang secara signifikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa likuiditas pasar tokenisasi masih rendah dan ekosistemnya belum matang. Tanpa adanya partisipasi investor yang luas dan infrastruktur pasar yang kuat, tokenisasi belum mampu menciptakan pasar sekunder yang efisien.

c. Keterbatasan Adopsi Institusional

Menurut IMF dan *Bank for International Settlements*, sebagian besar implementasi *blockchain* masih berada pada tahap uji coba. Hal ini menunjukkan bahwa institusi keuangan masih menghadapi berbagai hambatan, seperti ketidakpastian regulasi, risiko operasional, dan ketidaksiapan infrastruktur. Akibatnya, *blockchain* belum menjadi bagian integral dari sistem keuangan global.

d. Fragmentasi Teknologi dan Rendahnya Interoperabilitas

Salah satu tantangan utama dalam ekosistem *blockchain* adalah fragmentasi teknologi. Menurut OECD, kurangnya interoperabilitas antar *platform* menjadi hambatan utama dalam pengembangan pasar tokenisasi. Kasus eksploitasi *bridge* juga menunjukkan bahwa upaya menghubungkan berbagai jaringan justru meningkatkan risiko keamanan. Fragmentasi ini menyebabkan pasar menjadi terpecah dan mengurangi efisiensi yang seharusnya dihasilkan oleh teknologi *blockchain*.

Hasil dan Pembahasan

2 | *Weaknesses*

e. Tekanan Likuiditas Akibat Mekanisme *Settlement* Instan

Blockchain memungkinkan penyelesaian transaksi secara instan (*real-time settlement*), yang secara teori meningkatkan efisiensi. Namun, menurut *Financial Stability Board*, sistem ini memerlukan *prefunding*, yaitu penyediaan dana di awal transaksi. Hal ini meningkatkan kebutuhan likuiditas dan dapat menjadi beban bagi institusi keuangan. Dalam kondisi pasar yang tidak stabil, kebutuhan likuiditas ini berpotensi memperburuk tekanan keuangan dan meningkatkan risiko sistemik.

f. Inefisiensi Pasar Akibat Perubahan Struktur Informasi

Penelitian dari *Federal Reserve Bank of New York* menunjukkan bahwa tokenisasi tidak selalu meningkatkan efisiensi pasar. Meskipun mengurangi risiko *settlement*, tokenisasi dapat menciptakan masalah informasi baru. Pelaku pasar mungkin harus mengungkapkan informasi lebih banyak terkait kepemilikan aset, yang dapat dimanfaatkan secara strategis oleh pihak lain. Hal ini berpotensi menurunkan efisiensi dan bahkan menghambat terjadinya transaksi.

g. Ketidakpastian Hukum dan Kepemilikan Aset

Menurut OECD, banyak yurisdiksi belum memiliki kerangka hukum yang jelas terkait tokenisasi aset. Salah satu contoh nyata dapat dilihat pada kasus platform kripto FTX yang mengalami kebangkrutan pada Tahun 2022. Dalam kasus ini, banyak pengguna yang menyimpan aset digital di *platform* tersebut mengalami kesulitan untuk mengklaim kepemilikan aset mereka secara hukum. Hal ini terjadi karena secara legal, aset yang disimpan di *platform* kustodian sering kali dianggap sebagai bagian dari aset perusahaan, bukan milik individu secara langsung. Akibatnya, pengguna harus melalui proses hukum yang panjang sebagai kreditur dalam proses kepailitan.

Hasil dan Pembahasan

3 | Opportunities

a. Pembiayaan Infrastruktur Terpadu

World Bank (2023) menjelaskan bahwa tokenisasi aset infrastruktur membuka akses pendanaan baru dengan melibatkan investor swasta dan publik secara langsung. Kemudian tokenisasi dapat memperbaiki efisiensi pembiayaan publik dan menarik sektor swasta ke proyek-proyek kecil hingga besar.

b. Peningkatan Likuiditas Aset

Aset seperti jalan tol atau pembangkit listrik biasanya sulit diperjualbelikan. Melalui tokenisasi, aset ini dapat diperdagangkan di pasar sekunder sehingga menjadi likuid. Misalnya, eksperimen token energi (ZiyenCoin) menunjukkan bagaimana aset energi menjadi mudah diperdagangkan. Sifat likuid ini mempercepat siklus investasi dan membuka kesempatan pembiayaan ulang (*refinancing*) lebih cepat (Susiratmaka & Harahap, 2022; Sastroharjo, Wang, dan Zarlis, 2025)

c. Memperluas Basis Investor

World Bank (2023) menyatakan bahwa teknologi digital, termasuk *blockchain* dapat memperluas akses layanan keuangan kepada masyarakat yang sebelumnya tidak terjangkau oleh sistem perbankan tradisional. Melalui mekanisme tokenisasi, kepemilikan aset dapat dibagi menjadi unit-unit kecil (*fractional ownership*), sehingga memungkinkan masyarakat dengan modal terbatas untuk tetap berpartisipasi dalam investasi.

d. Efisiensi Pasar Modal

Penggunaan obligasi token (*Digital Tokenized Bonds*) atau DTBs menghilangkan perantara berlebih, mempercepat *settlement* dan menghemat biaya penerbitan obligasi (Canziani, Akgun, dan Veit, 2026). Biaya yang lebih rendah dan kepastian waktu (*atomic settlement*) menjadikan pasar utang domestik akan lebih kompetitif dan menarik bagi investor global.

e. Meningkatkan Transparansi

Sifat *blockchain* yang tidak dapat diubah menjamin transparansi yang lebih baik dalam transaksi, sehingga menumbuhkan kepercayaan di antara para pemangku kepentingan (Canziani, Akgun, dan Veit, 2026). Pendanaan proyek publik jadi lebih akuntabel karena terekam *blockchain*. Misalnya, setiap aliran dana infrastruktur bisa diaudit *real-time* oleh pemerintah dan investor. Transparansi tinggi ini menurunkan risiko kecurangan.

Hasil dan Pembahasan

4 | Threats

a. Ketidakpastian Hukum dan Status Kepemilikan Aset Tokenisasi

Kepemilikan token tidak selalu mencerminkan kepemilikan aset dasar serta masih terdapat ketidakjelasan terkait *smart contract* dan DLT (OECD, 2025). *Financial Stability Board* (FSB) (2022) juga menegaskan adanya ketidakpastian hukum terkait hak kepemilikan dan klaim investor dalam ekosistem *crypto-assets*, khususnya dalam kondisi gagal bayar atau kebangkrutan, yang dipengaruhi oleh struktur kepemilikan dan mekanisme pemisahan aset. Belum adanya pengakuan hukum atas token sebagai bukti kepemilikan di Indonesia berpotensi menimbulkan dualisme kepemilikan, sebagaimana terlihat pada kasus FTX, yang menunjukkan lemahnya perlindungan investor saat terjadi kebangkrutan (Reuters, 2022).

b. Ketidakpastian Regulasi dan Kelembagaan

Kemampuan pemrograman dalam tokenisasi melalui DLT dan *smart contract* memungkinkan transaksi otomatis lintas *platform* dan yurisdiksi, namun juga meningkatkan risiko interkoneksi dan *regulatory arbitrage* akibat perbedaan regulasi (OECD, 2020; FSB, 2022; Arner et al., 2017). Jika melihat kondisi di Indonesia, kompleksitas ini diperkuat oleh pembagian kewenangan antar Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Bank Indonesia (BI), serta belum diakuinya aset kripto sebagai alat pembayaran sah (OJK, 2024; BI, 2018).

c. Risiko Keamanan Siber dan Kerentanan Teknologi

Implementasi *blockchain* dan tokenisasi aset menghadapi risiko keamanan siber dan kerentanan teknologi, terutama pada *smart contract*, pengelolaan *private key*, dan DLT. Berbagai risiko utama dalam ekosistem berbasis teknologi ini mencakup potensi kehilangan aset, kegagalan sistem, serta kesalahan kode yang sulit diperbaiki (OECD, 2025). Kerentanan ini semakin diperkuat oleh kajian *Bank for International Settlements* (BIS) yang menyoroti peningkatan risiko operasional dan ancaman serangan siber dalam implementasinya (Atzei et al., 2017; BIS, 2023). Keterbatasan kompetensi sumber daya manusia (SDM) dan pengawasan teknologi memperbesar risiko ini, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian finansial dan menurunkan kepercayaan (OJK, 2024).

Hasil dan Pembahasan

4 | Threats

d. Risiko Pencucian Uang dan Pendanaan Terorisme

Implementasi *blockchain* dan tokenisasi aset juga menghadapi ancaman berupa potensi penyalahgunaan untuk aktivitas pencucian uang dan pendanaan terorisme atau *Anti-Money Laundering (AML) and Counter Financing of Terrorism (CFT)*. Karakteristik aset digital, seperti kemudahan transfer lintas batas, kecepatan transaksi, serta tingkat anonimitas tertentu dapat meningkatkan risiko penyalahgunaan untuk aktivitas ilegal (FATF, 2021). BIS menegaskan bahwa aset kripto dan teknologi berbasis *blockchain* dapat dimanfaatkan untuk menyamarkan aliran dana (*obfuscation*) serta mempersulit pelacakan transaksi, berbagai risiko utama dalam ekosistem berbasis teknologi ini mencakup potensi kehilangan aset, kegagalan sistem, serta kesalahan kode yang sulit diperbaiki (IOSCO, 2023; OECD, 2025). Hal ini diperkuat dengan kajian BIS terkait meningkatnya risiko operasional dan serangan siber (Atzei et al., 2017; BIS, 2023), terutama apabila tidak didukung oleh sistem pengawasan yang memadai (BIS, 2023).

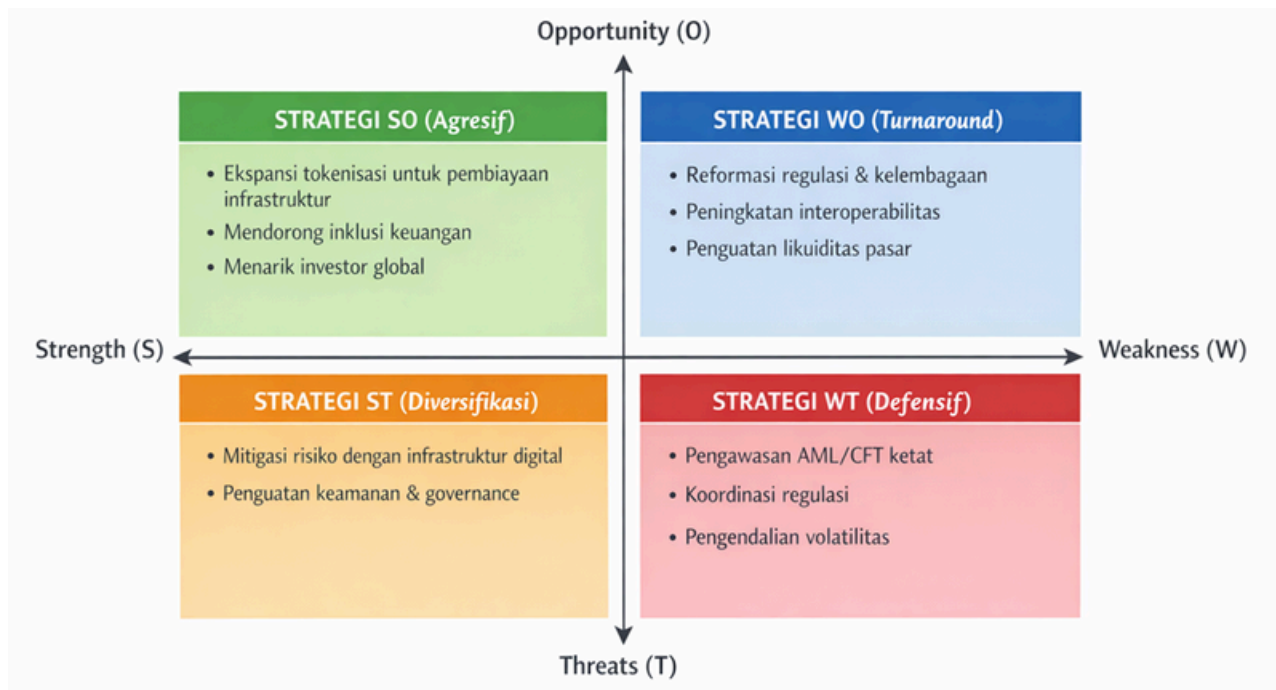
e. Volatilitas dan Risiko Likuiditas Pasar Aset Digital

Implementasi tokenisasi aset menghadapi tantangan berupa volatilitas harga dan keterbatasan likuiditas dalam pasar aset digital. *Cryptocurrency* memiliki tingkat volatilitas yang lebih tinggi dibandingkan aset keuangan tradisional, sehingga meningkatkan risiko investasi (Corbet et al., 2018), Sementara pasar yang belum matang dan terfragmentasi berpotensi menimbulkan ketidakefisienan harga (Auer & Claessens, 2018). Tokenisasi juga dapat memperkuat dinamika ini melalui fragmentasi antara pasar *on-chain* dan *off-chain* yang melemahkan keterkaitan antara nilai token dan aset dasar (OECD, 2020). Dalam konteks Indonesia, kondisi ini diperparah oleh rendahnya literasi keuangan digital dan keterbatasan kedalaman pasar, sehingga berpotensi meningkatkan ketidakpastian investasi dan menghambat adopsi.

Hasil dan Pembahasan

5 | Matriks SWOT

Berdasarkan pemaparan hasil analisis setiap aspek SWOT sebelumnya, dapat disusun matriks SWOT sebagai berikut:



Berdasarkan gambar matriks SWOT tersebut, pengembangan tokenisasi aset di Indonesia menunjukkan potensi yang signifikan, namun berada dalam kondisi *trade-off* antara peluang transformasi sistem keuangan dan berbagai risiko struktural yang belum sepenuhnya teratasi. Oleh karena itu, formulasi strategi tidak hanya bersifat eksploitatif, tetapi juga menuntut pendekatan mitigatif dan institusional yang kuat.

a. Strategi SO (*Strength–Opportunities*)

Kuadran kiri atas menunjukkan strategi yang berfokus pada pemanfaatan kekuatan untuk menangkap peluang. Strategi ini mencakup perluasan tokenisasi untuk pembiayaan infrastruktur, peningkatan inklusi keuangan, serta upaya menarik investor global. Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki keunggulan yang cukup kuat, terutama dari sisi infrastruktur digital dan pertumbuhan ekonomi digital.

Namun demikian, strategi ini tidak dapat dijalankan secara langsung tanpa prasyarat tertentu. Tanpa adanya kepastian hukum, perlindungan investor, dan sistem pengawasan yang memadai, ekspansi tokenisasi justru berpotensi menimbulkan ketidakstabilan pasar. Oleh karena itu, strategi agresif ini perlu dipahami sebagai tujuan jangka menengah hingga panjang, bukan sebagai langkah awal implementasi.

Hasil dan Pembahasan

b. Strategi WO (*Weaknesses–Opportunities*)

Kuadran kanan atas menunjukkan strategi yang berfokus pada perbaikan kelemahan untuk memanfaatkan peluang. Strategi ini meliputi reformasi regulasi, peningkatan keterhubungan antar sistem, serta penguatan likuiditas pasar. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan utama dalam pengembangan tokenisasi bukan terletak pada kurangnya peluang, melainkan pada kesiapan sistem yang masih terbatas.

Reformasi regulasi menjadi faktor paling menentukan. Tanpa kejelasan aturan mengenai kepemilikan aset dan mekanisme transaksi, tingkat kepercayaan investor akan tetap rendah. Selain itu, keterhubungan antar sistem yang masih terbatas dapat menyebabkan pasar menjadi terfragmentasi, sehingga mengurangi efisiensi yang diharapkan dari tokenisasi. Dengan demikian, strategi ini menjadi tahapan penting sebelum dilakukan ekspansi yang lebih luas.

c. Strategi ST (*Strengths–Threats*)

Kuadran kiri bawah menunjukkan strategi yang bertujuan memanfaatkan kekuatan untuk menghadapi ancaman. Strategi ini mencakup mitigasi risiko melalui infrastruktur digital serta penguatan keamanan dan tata kelola sistem. Dalam hal ini, kekuatan yang dimiliki Indonesia dapat digunakan untuk mengurangi dampak dari berbagai risiko, seperti serangan siber dan gangguan sistem keuangan.

Namun, risiko dalam teknologi digital bersifat dinamis dan terus berkembang, sehingga tidak dapat sepenuhnya diatasi hanya dengan mengandalkan sistem yang sudah ada. Oleh karena itu, strategi ini perlu disertai dengan peningkatan kapasitas pengawasan dan kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi.

d. Strategi WT (*Weaknesses–Threats*)

Kuadran kanan bawah menunjukkan strategi defensif yang berfokus pada pengurangan kelemahan dan menghindari ancaman. Strategi ini meliputi pengawasan yang lebih ketat terhadap pencucian uang (AML) dan pendanaan terorisme (CFT), peningkatan koordinasi antar lembaga, serta pengendalian volatilitas pasar. Posisi ini menunjukkan bahwa tanpa penguatan fondasi, implementasi tokenisasi berpotensi menimbulkan risiko yang lebih besar daripada manfaatnya.

Strategi ini merupakan langkah awal yang harus diprioritaskan. Penguatan regulasi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta perbaikan sistem pengawasan menjadi syarat utama sebelum teknologi ini diadopsi secara luas. Tanpa langkah ini, pengembangan tokenisasi dapat menimbulkan ketidakstabilan dalam sistem keuangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, dapat disimpulkan jika hasil analisis SWOT mengindikasikan bahwa Indonesia memiliki kekuatan dan peluang yang cukup besar untuk mengembangkan tokenisasi aset khususnya RWA, terutama didukung oleh infrastruktur sistem pembayaran digital, pertumbuhan ekonomi digital, serta kesesuaian dengan tren global. Namun demikian, implementasi tokenisasi masih dihadapkan pada berbagai kelemahan dan ancaman, seperti ketidakpastian regulasi, keterbatasan likuiditas pasar, risiko keamanan teknologi, serta fragmentasi kelembagaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan tokenisasi berada pada situasi *trade-off* antara potensi transformasi sistem keuangan dan risiko struktural yang belum sepenuhnya teratasi.

Implikasi strategis dari analisis tersebut menunjukkan bahwa pendekatan implementasi tidak dapat langsung berorientasi pada ekspansi. Strategi *Strengths–Opportunities* (SO) yang menekankan pada pemanfaatan kekuatan untuk mendorong pembiayaan infrastruktur dan inklusi keuangan hanya dapat diimplementasikan sebagai tujuan jangka menengah hingga panjang. Sebaliknya, dalam jangka pendek, strategi *Weaknesses–Threats* (WT) dan *Weaknesses–Opportunities* (WO) menjadi lebih relevan, yaitu melalui penguatan regulasi, peningkatan koordinasi kelembagaan, serta pengembangan infrastruktur dan likuiditas pasar.

Selain itu, strategi *Strength–Threats* (ST) menekankan pentingnya pemanfaatan infrastruktur digital yang telah ada untuk memperkuat mitigasi risiko, khususnya dalam aspek keamanan siber dan tata kelola sistem. Dengan demikian, pengembangan tokenisasi aset di Indonesia memerlukan pendekatan bertahap yang dimulai dari penguatan fondasi (WT), dilanjutkan dengan perbaikan sistem (WO), kemudian mitigasi risiko (ST), hingga pada akhirnya mencapai tahap ekspansi optimal (SO).

Secara keseluruhan, keberhasilan implementasi tokenisasi aset tidak hanya ditentukan oleh besarnya peluang yang tersedia, tetapi juga oleh kesiapan regulasi, kelembagaan, dan infrastruktur dalam mengelola risiko secara efektif. Oleh karena itu, pendekatan strategis yang bertahap dan terintegrasi menjadi kunci dalam memastikan bahwa tokenisasi aset dapat berkontribusi secara optimal terhadap stabilitas dan transformasi sistem pendanaan di Indonesia.

Saran

Rekomendasi-rekomendasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Penyusunan Kerangka Regulasi Khusus Tokenisasi Aset

Pemerintah perlu menyusun kerangka regulasi yang komprehensif terkait tokenisasi aset, termasuk aspek kepemilikan, perdagangan, kustodian, serta perlindungan investor.

b. Peningkatan Koordinasi dan Integrasi Kelembagaan

Perlunya harmonisasi kebijakan antar lembaga untuk mengurangi fragmentasi regulasi dan menciptakan sistem pengawasan yang terintegrasi, khususnya dalam pengaturan aset digital dan inovasi keuangan berbasis teknologi.

c. Pengembangan Infrastruktur dan Likuiditas Pasar

Pemerintah perlu mendorong pengembangan infrastruktur pasar sekunder tokenisasi, termasuk *platform* perdagangan, sistem kliring, dan *settlement* berbasis digital guna meningkatkan likuiditas dan efisiensi pasar.

d. Penguatan Keamanan Siber dan Tata Kelola Teknologi

Standar keamanan teknologi, audit *smart contract*, serta manajemen risiko operasional harus diperkuat untuk meminimalkan potensi kerugian akibat serangan siber dan kegagalan sistem.

e. Penerapan *Regulatory Sandbox* dan *Pilot Project*

Implementasi tokenisasi sebaiknya diawali melalui *regulatory sandbox*, yaitu mekanisme uji coba terbatas dan aman yang difasilitasi oleh regulator bagi inovasi teknologi finansial atau produk digital baru. Kemudian perlu diadakan proyek percontohan (*pilot project*), khususnya pada sektor infrastruktur atau aset publik, guna menguji model bisnis dan mitigasi risiko sebelum di adopsi secara luas.

f. Peningkatan Literasi dan Inklusi Keuangan Digital

Edukasi kepada masyarakat dan pelaku usaha perlu diperluas untuk meningkatkan pemahaman terhadap aset digital, sehingga dapat mendorong partisipasi investor dan memperkuat basis pasar domestik.

g. Pendekatan Implementasi Bertahap (*Phased Strategy*)

Pengembangan tokenisasi aset perlu mengikuti tahapan strategis, dimulai dari penguatan fondasi (WT), dilanjutkan dengan perbaikan sistem (WO), kemudian mitigasi risiko (ST), hingga akhirnya mencapai ekspansi optimal (SO). Pendekatan ini penting untuk menjaga stabilitas sistem keuangan sekaligus memaksimalkan manfaat ekonomi.

Daftar Pustaka

- Asian Development Bank. (2021). Innovative infrastructure financing in Indonesia. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/702071/innovative-infrastructure-financing-indonesia-id.pdf>.
- Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2025). Highlight Survei Penetrasi Internet dan Segmentasi Pasar ISP 2025. https://survei1.apjii.or.id/download_survei/10e7006a-eb92-480d-9d28-7179c97cd8a8.
- Atzei, N., Bartoletti, M., & Cimoli, T. (2017). A survey of attacks on Ethereum smart contracts. <https://eprint.iacr.org/2016/1007.pdf>.
- Auer, R., & Claessens, S. (2018). Regulating cryptocurrencies: Assessing market reactions. BIS Quarterly Review. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1809f.htm.
- Bank for International Settlements. (2017). Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: An analytical framework. Committee on Payments and Market Infrastructures. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.pdf>.
- Bank for International Settlements. (2024). Tokenisation report. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.pdf>
- Bank Indonesia. (2019). Blueprint sistem pembayaran Indonesia 2025. Bank Indonesia. <https://www.bi.go.id/id/fungsi-utama/sistem-pembayaran/blueprint-2025/default.aspx>.
- Canziani, P., Akgun, K., & Veit, S. (2026). Digital tokenized bonds: A new era for financial markets. <https://blogs.worldbank.org/en/psd/digital-tokenized-bonds--a-new-era-for-financial-markets#:~:text=Unlike%20conventional%20bonds%2C%20DTBs%20live,records%3B%20and%20programmability%E2%80%94features%20like%20automated>.
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, 36, 55–81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>.
- Catalini, C., & Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. *Communications of the ACM*, 63(7), 80–90. <https://doi.org/10.1145/3359552>.
- Chainalysis. (2023). Crypto Crime Report. <https://www.chainalysis.com/blog/crypto-hacking-2023/>.
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>.
- Elliptic. (2023). Cross-chain Bridge Hacks. <https://www.elliptic.co/blog/cross-chain-bridge-hacks>.
- Financial Action Task Force. (2021). Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers. <https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html>.
- Financial Stability Board. (2024). Financial stability implications of tokenisation. <https://www.fsb.org/uploads/P221024-2.pdf>.

Daftar Pustaka

Federal Reserve Bank of New York. (2024). Optimal design of tokenized markets (Staff Report No. 1121). https://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr1121.html

Gürel, E., & Tat, M. (2017). SWOT analysis: A theoretical review. *The Journal of International Social Research*, 10(51), 994–1006. <https://doi.org/10.17719/jjsr.2017.1832>.

Google, Temasek, & Bain & Company. (2025). e-Conomy SEA 2025: Profits on the rise, harnessing SEA's advantage. <https://blog.google/intl/id-id/company-news/outreach-initiatives/e-economy-sea-2025-ekonomi-digital-indonesia-mendekati-gmv-us100-miliar/>.

Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis – where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215–251. <https://doi.org/10.1108/17554251011064837>.

International Monetary Fund. (n.d.). Digital payments and finance. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/topics/digital-payments-and-finance>.

International Monetary Fund. (2023). Elements of effective policies for crypto assets (Policy Paper No. 2023/004). International Monetary Fund. <https://www.imf.org/-/media/files/publications/pp/2023/english/ppea2023004.pdf>.

International Monetary Fund. (2020). Fiscal Monitor: Policies to Support People During the COVID-19 Pandemic. <https://www.imf.org/-/media/files/publications/fiscal-monitor/2020/april/english/text.pdf>.

International Monetary Fund. (2024). Programmability in Payment and Settlement Concepts and Implications. <https://www.imf.org/-/media/files/publications/wp/2024/english/wpiea2024177-print.pdf>.

Juan, A. A., Pérez-Bernabeu, E., Li, Y., Martín, X. A., Ammouriova, M., & Barrios, B. B. (2023). Tokenized markets using blockchain technology: Exploring recent developments and opportunities. *Information*, 14(6), 347. <https://doi.org/10.3390/info14060347>.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Otoritas Jasa Keuangan. (2024). Peta Jalan Pengembangan dan Penguatan Inovasi Teknologi Sektor Keuangan, Aset Keuangan Digital dan Aset Kripto 2024-2028. <https://ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/publikasi/Pages/Peta-Jalan-Pengembangan-dan-Penguatan-Inovasi-Teknologi-Sektor-Kuangan,-Aset-Kuangan-Digital-dan-Aset-Kripto-2024-2028.aspx>.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). The tokenisation of assets and potential implications for financial markets (OECD Blockchain Policy Series). OECD Publishing. <https://www.oecd.org/finance/the-tokenisation-of-assets-and-potential-implications-for-financial-markets.htm>.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). Regulatory approaches to the tokenisation of assets. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/aea35466-en>.

Daftar Pustaka

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). Tokenisation of assets and distributed ledger technologies in financial markets. https://www.oecd.org/en/publications/tokenisation-of-assets-and-distributed-ledger-technologies-in-financial-markets_40e7f217-en.html.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). Understanding the tokenisation of assets in financial markets. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c033401a-en>.

Schär, F. (2021). Decentralized finance: On blockchain- and smart contract-based financial markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2), 153–174. <https://doi.org/10.20955/r.103.153-74>.

Pemerintah Republik Indonesia. (2020). Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2020 tentang Perubahan atas PP Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/137173/pp-no-28-tahun-2020>.

Reuters. (2022). Rise and fall of crypto exchange FTX. <https://www.reuters.com/markets/currencies/rise-fall-crypto-exchange-ftx-2022-11-10/>.

Sastroharjono, S., Wang, G., & Zarlis, M. (2025). A Sharing Economy Architecture for Blockchain-Based Real Estate Tokenization. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5396730>.

Susiratmaka, S. & Harahap, L. Z. H. (n.d.). Melihat Jauh Kedepan Penerapan Tokenisasi Infrastruktur sebagai Inovasi Pembiayaan dalam Skema KPBU di Indonesia. <https://kpbu.kemenkeu.go.id/read/1237-1788/umum/kajian-opini-publik/melihat-jauh-kedepan-penerapan-tokenisasi-infrastruktur-sebagai-inovasi-pembiayaan-dalam-skema-kpbu-di-indonesia>.

Utomo, W. B., Hutapea, Z., & Supratikta, H. (2025). Reformasi Financial Flow melalui Tokenisasi Real World Asset (RWA): Studi Literatur tentang Model Inovasi PT Teknologi Gotong Royong. *KINERJA: Jurnal Manajemen Organisasi Dan Industri*, 4(2), 168–175. <https://doi.org/10.37481/jmoi.v4i2.229>.

Sutrisna, M., Susilawati, C., & Siregar, D. (2011). The application of public asset management in Indonesian local government. *Journal of Corporate Real Estate*, 13(1), 36–47. <https://doi.org/10.1108/1463001111120332>.


Wehrich, H. (1982). The TOWS matrix—A tool for situational analysis. *Long Range Planning*, 15(2), 54–66. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(82\)90120-0](https://doi.org/10.1016/0024-6301(82)90120-0).

World Bank. (2019). Financial Protection for Public Assets: A Practitioner’s Guide for Public Officials. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099808311072326644/pdf/IDU09db7211707080045fb0aff0b631473f2aee.pdf>.

World Bank. (2023). Infrastructure tokenization: Does blockchain have a role in the financing of infrastructure?. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099200503082329768/pdf/P17425408f3aa00580a2620810813ed0370.pdf>.

Terima Kasih!

Informasi Kontak Kami:

 +62 851 3464 9409

 researchporta@gmail.com

 porta.or.id