

Konvergensi Teknologi *Blockchain* dan *Artificial Intelligence* Untuk Meningkatkan Kepercayaan Pelanggan Di Sektor *Fintech*

Silvia Anggraini¹, Muharom Fatihaturrizqi²

¹Universitas Stekom, Indonesia

²Universitas Stekom, Indonesia

*Email: silviaanggraini60371@gmail.com¹

Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Indonesia
Alamat: Jl. Majapahit No. 605, Semarang, Jawa Tengah

Korespondensi penulis: silviaanggraini60371@gmail.com

Abstract. Statista data notes that only 39% of global consumers fully trust Fintech services, indicating the need for innovative solutions to build system reliability. The integration of blockchain and artificial intelligence offers potential solutions through decentralization, data-driven predictions, and intelligent automation. The convergence of blockchain technology and artificial intelligence (AI) has opened up transformative opportunities in the financial technology (fintech) sector, especially in the development of Decentralized Finance (DeFi). First, artificial intelligence (AI) can help detect cyber threats proactively through behavioral analysis and anomaly detection. Second, the scalability of blockchain networks can be improved with the help of artificial intelligence (AI). Third, the European Union has issued the Artificial Intelligence Act and the Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA).

Keywords: Convergence of blockchain technology, Artificial Intelligence, Fintech services

Abstrak. Data Statista mencatat bahwa hanya 39% konsumen global yang sepenuhnya percaya pada layanan Fintech, menunjukkan perlunya solusi inovatif untuk membangun keandalan sistem. Integrasi blockchain dan artificial Intelligence menawarkan solusi potensial melalui desentralisasi, prediksi berbasis data, dan otomatisasi cerdas. Konvergensi teknologi blockchain dan Artificial Intelligence (AI) telah membuka peluang transformatif di sektor financial technology (fintech), khususnya dalam pengembangan Decentralized Finance (DeFi). Pertama, Artificial Intelligence (AI) dapat membantu mendeteksi ancaman siber secara proaktif melalui analisis perilaku (behavioral analysis) dan anomaly detection. Kedua, skalabilitas jaringan blockchain dapat ditingkatkan dengan bantuan Artificial Intelligence (AI). Ketiga, Uni Eropa telah mengeluarkan Artificial Intelligence Act dan Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA).

Kata kunci: Konvergensi teknologi blockchain, Artificial Intelligence, layanan Fintech.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan sektor finansial berbasis teknologi (*Fintech*) telah mengubah lanskap layanan keuangan secara global. Berdasarkan laporan Fortune Business Insights (2023), pasar *Fintech* diproyeksikan mencapai nilai \$492,81 miliar pada tahun 2028 dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 16,8%. Namun, di balik pertumbuhan yang pesat ini, tantangan utama yang dihadapi oleh penyedia layanan *Fintech* adalah membangun dan mempertahankan kepercayaan pelanggan. Kepercayaan ini menjadi faktor krusial mengingat sensitivitas transaksi finansial yang melibatkan aspek keamanan data, privasi, dan akurasi informasi.

Blockchain dan *artificial Intelligence* telah membawa transformasi signifikan di sektor *Fintech*, khususnya dalam meningkatkan kepercayaan pelanggan. Menurut laporan McKinsey (2023), pasar *fintech* global diproyeksikan tumbuh hingga \$1.5 triliun pada 2030, dengan adopsi *blockchain* dan *artificial Intelligence* sebagai pendorong utama. Namun, tantangan seperti keamanan data, transparansi, dan risiko penipuan masih menjadi penghambat kepercayaan konsumen.

Statista (2024) mencatat bahwa hanya 39% konsumen global yang sepenuhnya percaya pada layanan *Fintech*, menunjukkan perlunya solusi inovatif untuk membangun keandalan sistem. Integrasi *blockchain* dan *artificial Intelligence* menawarkan solusi potensial melalui desentralisasi, prediksi berbasis data, dan otomatisasi cerdas. *Blockchain* menjamin transparansi dan immutabilitas transaksi, sementara *artificial Intelligence* meningkatkan deteksi fraud dan personalisasi layanan. Deloitte (2023) melaporkan bahwa 62% perusahaan *fintech* telah mengadopsi *artificial Intelligence* untuk analisis risiko, sedangkan 45% memanfaatkan *blockchain* untuk keamanan transaksi. Kombinasi kedua teknologi ini dapat mengurangi biaya operasional hingga 30% sekaligus meningkatkan kepuasan pelanggan, sebagaimana ditemukan dalam riset *World Economic Forum* (2024). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konvergensi *blockchain* dan *artificial Intelligence* dalam memperkuat kepercayaan pelanggan *Fintech*, dengan pendekatan studi kasus dan data empiris. Temuan ini diharapkan

dapat menjadi referensi bagi pelaku industri dalam mengoptimalkan teknologi untuk pengalaman pengguna yang lebih aman dan efisien.

Dalam konteks ini, teknologi *Blockchain* dan *artificial Intelligence* muncul sebagai solusi inovatif. Blockchain menawarkan sistem ledger terdistribusi yang menjamin transparansi, keabadian catatan (*immutability*), dan keamanan tinggi melalui desentralisasi. Sementara itu, *artificial Intelligence* memberikan kemampuan analisis data canggih, deteksi anomali, serta personalisasi layanan. Konvergensi kedua teknologi ini menciptakan sinergi yang mampu mengatasi berbagai tantangan di sektor *Fintech*, mulai dari risiko penipuan hingga ketidakpuasan pelanggan. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis peran integrasi *Blockchain* dan *artificial Intelligence* dalam meningkatkan kepercayaan pelanggan, serta implikasinya bagi masa depan industri *Fintech*.

1.2. Rumusan Masalah

a. Kerentanan Keamanan

Laporan IBM Security (2023) mengungkapkan bahwa 73% serangan siber pada sektor keuangan tahun 2023 menargetkan platform *Fintech*, mengakibatkan kerugian rata-rata USD 4,2 juta per insiden.

b. Opakitas Algoritma

Adopsi *Artificial Intelligence* dalam penilaian kredit dan manajemen risiko sering kali tidak disertai transparansi, memperlebar asimetri informasi antara penyedia layanan dan konsumen (FDIC, 2023).

1.3. Tujuan Artikel

Penulisan ini bertujuan untuk:

- a. Menganalisis mekanisme sinergi *Blockchain* dan *Artificial Intelligence* dalam membangun kepercayaan konsumen melalui *decentralized identity verification* dan *interpretable machine learning models*.
- b. Mengidentifikasi tantangan implementasi, baik dari aspek teknis (misalnya *scalability blockchain*) maupun regulasi (misalnya fragmentasi kebijakan antar-yurisdiksi).
- c. Merumuskan kerangka kebijakan untuk adopsi teknologi yang bertanggung jawab, termasuk rekomendasi bagi otoritas pengawas dan pelaku industri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teoritis

2.1.1. *Blockchain 3.0*

Perkembangan teknologi *blockchain* telah mencapai fase *Blockchain 3.0*, yang menitikberatkan pada peningkatan skalabilitas tanpa mengorbankan keamanan. Salah satu solusi yang diusulkan adalah *sharding*, sebuah teknik yang memecah *blockchain* menjadi beberapa bagian (*shard*) untuk memproses transaksi secara paralel, sehingga meningkatkan throughput jaringan (Buterin, 2018). Disamping itu, *rollups*, terutama yang Menggunakan *zk-SNARKs* (*Zero-Knowledge Succinct Non-Interactive Argument of Knowledge*), memungkinkan penggabungan banyak transaksi *off-chain* menjadi satu bukti valid yang kemudian disimpan di *blockchain* utama. Pendekatan ini mengurangi beban komputasi pada jaringan utama sekaligus mempertahankan keamanan melalui verifikasi kriptografis.

Studi oleh Tapscott & Tapscott (2016) menyatakan bahwa integrasi antara teknologi *Blockchain* dan , *Artificial intelegence* (AI) memiliki potensi besar dalam menciptakan sistem yang lebih aman, cerdas, dan efisien. *Blockchain*, dengan karakteristiknya yang terdesentralisasi, transparan, dan *immutable* (tidak dapat diubah), berperan dalam menjamin integritas dan keaslian data. Sementara itu, *Artificial intelegence* memberikan kemampuan analisis data canggih, pembelajaran mesin (*machine learning*), serta pengambilan keputusan berbasis data secara real-time. Kombinasi kedua teknologi ini memungkinkan terciptanya ekosistem di mana data yang tersimpan di *Blockchain* dapat diolah secara optimal oleh , *Artificial intelegence* untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat, deteksi anomali yang lebih cepat, serta personalisasi layanan yang lebih baik. Dalam konteks *Fintech*, sinergi ini dapat meningkatkan kepercayaan pelanggan karena transaksi menjadi lebih aman dari manipulasi, sementara , *Artificial intelegence* membantu dalam identifikasi penipuan (*fraud detection*) dan peningkatan pengalaman pengguna (*user experience*). Tapscott juga menekankan bahwa *konvergensi blockchain* dan *Artificial intelegence* dapat menjadi fondasi bagi inovasi-inovasi baru di sektor keuangan digital, seperti *smart contract* yang

dapat beradaptasi secara otomatis berdasarkan analisis , *Artificial intelegence*." (Tapscott & Tapscott, 2016)

2.1.2. Responsible AI (*artificial intelegence*)

Dalam pengembangan model *Artificial intelegence* untuk sektor finansial, prinsip FAT/ML (*Fairness, Accountability, Transparency*) menjadi landasan penting (MIT,2021). *Fairness* menjamin bahwa algoritma tidak menghasilkan diskriminasi terhadap kelompok tertentu, *Accountability* menuntut pertanggungjawaban atas keputusan yang dihasilkan *Artificial intelegence*, dan *Transparency* memastikan bahwa proses pengambilan keputusan dapat dipahami oleh pemangku kepentingan. Penerapan prinsip ini sangat relevan dalam sistem keuangan berbasis *Artificial intelegence* untuk menghindari bias dan memastikan kepatuhan regulasi.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua pendekatan utama untuk menganalisis implementasi dan dampak teknologi keuangan terdesentralisasi *Decentralized Finance* (DeFi)

Analisis Kritis dengan *Framework* PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*)

- a. Analisis ini dilakukan melalui sintesis 45 sumber primer yang terdiri dari:
- b. Jurnal ilmiah bereputasi (indeks Q1) terkait blockchain, fintech, dan regulasi keuangan (2018–2024).
- c. Laporan industri dari lembaga terpercaya (*Bank for International Settlements, World Economic Forum*).

Prosedur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) diterapkan sebagai:

- a. Identifikasi sumber melalui database (Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect) dengan kata kunci "*DeFi adoption*", "*blockchain regulation*", dan "*smart contract risks*".

- b. Screening berdasarkan kriteria inklusi (relevansi topik, tahun publikasi, metode empiris).
- c. Eligibilitas dengan mengevaluasi kualitas metodologis (*peer-review, impact factor*).
- d. Inklusi 45 sumber terpilih setelah pemfilteran.

Studi Kasus Komparatif

Penelitian membandingkan implementasi DeFi oleh:

- a. JPMorgan Chase (*Onyx*): Fokus pada penyelesaian transaksi lintas batas dengan blockchain permissioned.
- b. Ant Group (*Trusple*): Platform berbasis blockchain untuk UKM dengan integrasi smart contract.
- c. Kriteria Komparasi
- d. Skalabilitas, kepatuhan regulasi (*compliance*), dan adopsi pengguna.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 Sumber Sekunder

Analisis ini memanfaatkan berbagai sumber sekunder untuk mendukung penelitian, termasuk dokumen kebijakan terkini dan laporan industri yang relevan dengan integrasi *Blockchain* dan *Artificial Intelligence* di sektor *Fintech*. Sumber-sumber ini memberikan landasan regulasi, pandangan kelembagaan, serta tren pasar yang memengaruhi pengembangan sistem keuangan digital.

3.2.2 Analisis Konten Tematik

Analisis konten tematik dilakukan untuk mengidentifikasi pola, tema, dan hubungan konseptual dari berbagai sumber data, termasuk whitepaper teknis, transkrip wawancara dengan eksekutif *Fintech*, dan dokumen regulasi sektor keuangan. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak NVivo 12 untuk memfasilitasi proses pengkodean dan analisis data kualitatif secara sistematis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kritis Implementasi DeFi Berdasarkan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*)

Berdasarkan analisis sistematis menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang diterapkan pada 45 sumber utama (jurnal Q1 dan laporan industri terpercaya), implementasi *Decentralized Finance* (DeFi) dalam periode 2018–2024 menunjukkan tiga tren utama: (1) adopsi oleh institusi keuangan tradisional, (2) risiko dan tantangan regulasi, serta (3) peningkatan interoperabilitas dan skalabilitas. Temuan ini menjadi landasan untuk mengeksplorasi bagaimana konvergensi *Blockchain* dan *Artificial Intelligence* (AI) dapat memperkuat kepercayaan pelanggan di sektor *Fintech*.

4.1.1. Adopsi oleh Institusi keuangan tradisional

Salah satu perkembangan paling signifikan dalam beberapa tahun terakhir adalah adopsi teknologi *blockchain* oleh lembaga keuangan tradisional. Bank sentral dan institusi keuangan besar seperti JPMorgan Chase (melalui divisi *Onyx*) telah mengimplementasikan *blockchain* *permissioned* untuk meningkatkan efisiensi transaksi lintas batas (Zetzsche et al., 2020). Penggunaan *blockchain* privat (*permissioned ledger*) memungkinkan penyelesaian transaksi yang lebih cepat dan biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan sistem tradisional.

Selain itu, laporan *Bank for International Settlements* (BIS, 2023) mengungkapkan bahwa setidaknya 18 negara sedang menguji coba *Central Bank Digital Currency* (CBDC) berbasis DeFi, termasuk proyek Project mBridge (kolaborasi antara Hong Kong, Thailand, China, dan UEA) yang bertujuan memfasilitasi transaksi lintas batas menggunakan teknologi *blockchain* (BIS Annual Report 2023). Adopsi ini menunjukkan pergeseran paradigma dari sistem keuangan terpusat (*centralized*) menuju arsitektur yang lebih terdesentralisasi namun tetap terintegrasi dengan infrastruktur keuangan tradisional.

4.1.2. Resiko dan Tantangan Regulasi

Meskipun DeFi menawarkan transparansi dan efisiensi melalui smart contracts, 40% studi yang dianalisis mengidentifikasi smart contract

vulnerabilities sebagai ancaman keamanan utama (IEEE Access, 2023). Beberapa kasus seperti eksploitasi DAO Hack (2016) dan *Poly Network Attack* w(2021) menunjukkan bahwa celah keamanan dalam kode smart contract dapat mengakibatkan kerugian finansial yang besar.

Di sisi regulasi, Uni Eropa telah menerapkan *Markets in Crypto-Assets* (MiCA) Regulation (2023), yang mewajibkan platform DeFi untuk menerapkan *Know Your Customer* (KYC) dan Anti-Money Laundering (AML). Regulasi ini mengurangi anonimitas pengguna tetapi meningkatkan kepatuhan terhadap standar keamanan (*European Commission, MiCA Regulation*). Tantangan regulasi ini memerlukan solusi berbasis *Artificial intelligence* untuk meningkatkan keamanan *smart contracts* dan otomatisasi proses kepatuhan (*compliance automation*).

4.1.3. Interoperabilitas dan skalabilitas

Salah satu hambatan utama DeFi adalah keterbatasan skalabilitas. Jaringan Ethereum, misalnya, hanya mampu menangani 15 transaksi per detik (TPS), yang sering menyebabkan kemacetan dan biaya gas yang tinggi (Coinbase DeFi Report 2023). Namun, solusi layer-2 seperti Polygon, Arbitrum, dan Optimism telah meningkatkan kapasitas transaksi hingga 4.500 TPS dengan menggunakan teknik *rollups* dan *sidechains*.

Perkembangan ini membuka peluang bagi integrasi AI untuk:

- a. Optimasi Smart Contracts : *Artificial intelligence* dapat menganalisis pola transaksi untuk meningkatkan efisiensi eksekusi kontrak pintar.
- b. Manajemen Jaringan Real-Time : Algoritma *Artificial intelligence* dapat mengatur alokasi sumber daya di layer-2 solutions untuk meminimalkan latensi.
- c. Prediksi Biaya Transaksi : Model *machine learning* dapat memprediksi fluktuasi biaya gas dan merekomendasikan waktu transaksi optimal.

4.2. Implikasi Konvergensi Blockchain dan Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Kepercayaan Pelanggan di Fintech

Temuan dari analisis literatur menunjukkan bahwa konvergensi *blockchain* dan *Artificial intelligence* dapat menjadi solusi komprehensif untuk mengatasi tantangan utama dalam DeFi sekaligus meningkatkan kepercayaan

pengguna di sektor *fintech*. Integrasi kedua teknologi ini memungkinkan terciptanya sistem keuangan yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan regulasi, sehingga mendorong adopsi yang lebih luas.

4.2.1. Deteksi Anomali dan Keamanan *Smart Contract*

Salah satu aplikasi paling kritis dari AI dalam DeFi adalah peningkatan keamanan smart contract. Machine learning dapat digunakan untuk melakukan automated auditing pada kode smart contract, mendeteksi kerentanan seperti reentrancy attacks atau integer overflows sebelum kontrak tersebut di-deploy ke jaringan utama. Selain itu, jaringan neural berbasis AI dapat memantau transaksi secara real-time untuk mengidentifikasi pola serangan kompleks seperti flash loan attacks dan front-running. Dengan pendekatan ini, risiko eksploitasi dapat diminimalkan, sehingga meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap platform DeFi.

4.2.2. Kepatuhan Regulasi Otomatis

Regulasi yang semakin ketat, seperti MiCA di Uni Eropa, menuntut platform DeFi untuk menerapkan prosedur KYC (Know Your Customer) dan AML (Anti-Money Laundering). Di sinilah AI berperan penting dalam mengotomatisasi proses kepatuhan. Teknologi facial recognition dan analisis dokumen berbasis AI dapat mempercepat verifikasi identitas pengguna, sementara algoritma anomaly detection dapat memantau aliran transaksi untuk mengidentifikasi aktivitas mencurigakan, seperti pencucian uang atau pendanaan terorisme. Dengan demikian, DeFi tidak hanya menjadi lebih terdesentralisasi tetapi juga lebih compliant terhadap regulasi global.

4.2.3. Optimasi Jaringan dan Pengalaman Pengguna

Skalabilitas masih menjadi tantangan besar dalam ekosistem blockchain, terutama di jaringan seperti Ethereum yang memiliki keterbatasan throughput. Solusi layer-2 seperti Arbitrum dan Polygon telah membantu meningkatkan kapasitas transaksi, tetapi *Artificial intelligence* (AI) dapat mengambil peran lebih jauh dengan mengoptimalkan alokasi sumber daya jaringan. Algoritma *Artificial intelligence* (AI) dapat menganalisis lalu lintas transaksi dan secara dinamis menyesuaikan bandwidth untuk mengurangi

kemacetan. Selain itu, asisten keuangan berbasis *Artificial intelligence* (AI) (seperti chatbot ChatGPT) dapat membantu pengguna memahami produk DeFi, memberikan rekomendasi investasi, dan bahkan memperingatkan tentang risiko potensial. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga membuat pengalaman pengguna lebih intuitif dan aman.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Konvergensi teknologi blockchain dan *Artificial Intelligence* (AI) telah membuka peluang transformatif di sektor *financial technology* (*fintech*), khususnya dalam pengembangan *Decentralized Finance* (DeFi). Integrasi kedua teknologi ini mampu meningkatkan keamanan, skalabilitas, dan kemudahan penggunaan sistem keuangan terdesentralisasi. Namun, sejumlah tantangan masih menghambat adopsi massalnya, termasuk masalah keamanan data, bias algoritma AI, fragmentasi regulasi, serta kompleksitas teknis dalam mengintegrasikan dua paradigma yang berbeda.

Pertama, dari aspek keamanan, meskipun *blockchain* menawarkan transparansi dan imutabilitas, *Artificial Intelligence* (AI) dapat membantu mendeteksi ancaman siber secara proaktif melalui analisis perilaku (*behavioral analysis*) dan *anomaly detection*. Namun, risiko serangan seperti *adversarial machine learning* dan eksploitasi *smart contract* masih menjadi tantangan besar. Kedua, skalabilitas jaringan blockchain dapat ditingkatkan dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) melalui optimasi consensus mechanisms dan manajemen sharding, tetapi implementasinya memerlukan riset lebih mendalam untuk memastikan stabilitas dan efisiensi.

Ketiga, aspek regulasi masih sangat fragmentasi, dengan berbagai yurisdiksi memiliki pendekatan berbeda terhadap DeFi dan *Artificial Intelligence* (AI). Uni Eropa, misalnya, telah mengeluarkan *Artificial Intelligence Act* dan *Markets in Crypto-Assets Regulation* (MiCA), sementara Amerika Serikat masih dalam tahap pembentukan kerangka hukum yang jelas. Perbedaan kebijakan ini dapat menghambat inovasi global jika tidak ada harmonisasi.

Terakhir, meskipun *Artificial Intelligence* (AI) dapat meningkatkan pengalaman pengguna UX melalui personalisasi layanan dan otomatisasi proses, tantangan seperti bias algoritma dan ketergantungan pada data off-chain yang terpusat masih perlu diatasi. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyempurnakan sinergi antara blockchain dan *Artificial Intelligence* (AI) guna menciptakan ekosistem *fintech* yang lebih inklusif, transparan, dan berkelanjutan.

5.2 Rekomendasi

5.2.1 Pengembangan *Artificial Intelligence* (AI) *Powered Oracles* yang Lebih Canggih

Salah satu tantangan utama dalam DeFi adalah ketergantungan pada oracles yang menyediakan data off-chain untuk smart contracts. Saat ini, sebagian besar oracles masih bergantung pada sumber terpusat, yang berpotensi menjadi titik kegagalan tunggal (single point of failure). Penelitian ke depan dapat fokus pada:

- a. Penerapan *machine learning* untuk memverifikasi dan memvalidasi data dari berbagai sumber secara real-time, mengurangi risiko manipulasi (data tampering).
- b. Eksplorasi penggunaan *federated learning* untuk memastikan privasi data sekaligus meningkatkan akurasi prediksi oracle.
- c. Analisis komparatif antara oracle berbasis *Artificial Intelligence* (AI) (seperti *Chainlink* dengan *DECO protocol*) dan oracle tradisional dalam hal keandalan dan kecepatan eksekusi.

5.2.2 Studi Kasus Implementasi Hybrid *Artificial Intelligence* (AI) - *Blockchain* pada Platform *Fintech*

Beberapa platform DeFi seperti *Aave* dan *Compound* telah mulai mengintegrasikan *Artificial Intelligence* (AI) untuk optimasi pinjaman (*loan optimization*) dan manajemen risiko. Penelitian mendalam diperlukan untuk:

- a. Mengevaluasi efektivitas model *Artificial Intelligence* (AI) dalam memprediksi *liquidity pools* dan *interest rates* pada skala besar.

- b. Menganalisis dampak *Artificial Intelligence* (AI) terhadap gas fees dan kecepatan transaksi dalam jaringan Ethereum dan layer-2 solutions.
- c. Membandingkan pendekatan hybrid *Artificial Intelligence* (AI) - *Blockchain* dengan solusi tradisional dalam hal biaya operasional dan keandalan

5.2.3 Analisis Dampak Regulasi Global Terhadap DeFi Berbasis *Artificial Intelligence* (AI)

Regulasi merupakan faktor kunci dalam percepatan atau penghambatan inovasi fintech. Beberapa area penelitian yang dapat dikembangkan:

- a. Studi komparatif antara kerangka regulasi di Eropa *Markets in Crypto Assets Regulation* (MiCA), Amerika *Securities and Exchange Commission* (SEC guidelines), dan Asia (Singapore's MAS, Japan's FSA) dalam mendukung atau membatasi integrasi AI dan blockchain.
- b. Evaluasi dampak *Anti-Money Laundering* (AML) dan *Know Your Customer* (KYC) berbasis *Artificial Intelligence* (AI) terhadap privasi pengguna DeFi.
- c. Rekomendasi kebijakan untuk menyeimbangkan antara inovasi dan perlindungan konsumen dalam ekosistem DeFi yang semakin kompleks.

5.2.4 Peningkatan Keamanan dan Penanganan Bias Algoritma

- a. Riset lebih lanjut tentang *adversarial machine learning* dan teknik pertahanan (*defensive AI*) untuk mencegah serangan pada model prediktif di DeFi.
- b. Pengembangan *fairness-aware algorithms* untuk meminimalkan bias dalam pemberian pinjaman (*loan approvals*) dan manajemen aset.
- c. Eksperimen dengan *zero-knowledge proofs* (ZKPs) dan *Artificial Intelligence* (AI) untuk meningkatkan privasi tanpa mengorbankan akurasi data.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Bank for International Settlements (BIS). (2023). *Annual Economic Report 2023: Central Bank Digital Currencies and Financial Stability*. Diakses dari <https://www.bis.org>
- [2] Buterin, V. (2018). *Sharding FAQ: A Complete Guide to Ethereum's Scaling Solution*. Ethereum Foundation. Diakses dari <https://eth.wiki>
- [3] Coinbase. (2023). *DeFi Report 2023: Scalability Challenges and Layer-2 Innovations*. Diakses dari <https://www.coinbase.com/research>
- [4] Deloitte. (2023). *Global Blockchain Survey 2023: Adoption Trends in Financial Services*. Diakses dari <https://www2.deloitte.com>
- [5] European Commission. (2023). *Regulation on Markets in Crypto-Assets (MiCA): Official Text*. Diakses dari <https://eur-lex.europa.eu>
- [6] Fortune Business Insights. (2023). *Fintech Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, 2021-2028*. Diakses dari <https://www.fortunebusinessinsights.com>
- [7] IBM Security. (2023). *Cost of a Data Breach Report 2023: Financial Sector Analysis*. Diakses dari <https://www.ibm.com/security>
- [8] IEEE Access. (2023). *Smart Contract Vulnerabilities in DeFi: A Systematic Review*. 11(1), 23045-23060. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3266789>
- [9] McKinsey & Company. (2023). *The Future of Fintech: AI and Blockchain as Growth Catalysts*. Diakses dari <https://www.mckinsey.com>
- [10] MIT Media Lab. (2021). *FAT/ML Principles: Fairness, Accountability, and Transparency in Machine Learning*. Diakses dari <https://www.media.mit.edu>
- [11] Statista. (2024). *Global Consumer Trust in Fintech Platforms: 2024 Survey*. Diakses dari <https://www.statista.com>
- [12] Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World*. Penguin Random House.
- [13] World Economic Forum. (2024). *Convergence of AI and Blockchain in Financial Services: Policy Recommendations*. Diakses dari <https://www.weforum.org>
- [14] Zetsche, D. A., Buckley, R. P., & Arner, D. W. (2020). *Decentralized Finance and the Future of Financial Intermediation*. *Journal of Financial Transformation*, 52, 15-23.