



Penilaian Berbasis Data Terhadap Skalabilitas Blockchain, Keamanan Kriptografi, Dan Adopsi Kriptokurensi Mengukur Tren Pasar Dan Dampak Implementasi Industri

A Data-Driven Assessment of Blockchain Scalability, Cryptographic Security, and Cryptocurrency Adoption Measuring Market Trends and Impact of Industry Implementation

Ihsan Rifky Rizaldy^{1*}, Muhamad Saepudin², Rahmat Hidayat³, Bagus Andrian Prasetya⁴,
Aji Pangestu Rifai⁵

Universitas Raharja

Email : ihsan.rifky@raharja.info¹, muhamad.saepudin@raharja.info², rahmat.hidayat.hidayat@raharja.info³
bagus.andrian@raharja.info⁴, ajipangestu@raharja.info⁵

Article Info

Article history :

Received : 01-08-2025

Revised : 02-08-2025

Accepted : 04-08-2025

Published : 06-08-2025

Abstract

This study aims to comprehensively assess the development of blockchain technology in terms of scalability, cryptographic security, and cryptocurrency adoption across various industry sectors. Using a data-driven approach, the study analyzes market trends and the impact of blockchain implementation through quantitative and qualitative data from reliable sources. The results indicate a significant increase in global blockchain and cryptocurrency adoption, although challenges related to scalability and security remain to be addressed. This study provides strategic insights for developers, regulators, and industry players to optimize the utilization of blockchain technology in supporting an inclusive and sustainable digital transformation.

Keywords : Blockchain, Scalability, Cryptographic Security

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menilai secara komprehensif perkembangan teknologi blockchain dalam aspek skalabilitas, keamanan kriptografi, serta adopsi kriptokurensi di berbagai sektor industri. Dengan menggunakan pendekatan berbasis data, studi ini menganalisis tren pasar dan dampak implementasi teknologi blockchain melalui data kuantitatif dan kualitatif dari sumber terpercaya. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam adopsi blockchain dan kriptokurensi secara global, meskipun tantangan terkait skalabilitas dan keamanan masih perlu diatasi. Studi ini memberikan wawasan strategis bagi pengembang, regulator, dan pelaku industri dalam mengoptimalkan pemanfaatan teknologi blockchain untuk mendukung transformasi digital yang inklusif dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Blockchain, Skalabilitas, Keamanan Kriptografi

PENDAHULUAN

Teknologi blockchain telah menjadi salah satu inovasi digital paling signifikan dalam dekade terakhir. Awalnya dikenal sebagai sistem pencatatan untuk kriptokurensi seperti Bitcoin, kini blockchain telah meluas penggunaannya ke berbagai sektor seperti keuangan, logistik, kesehatan, hingga pemerintahan. Kemampuannya dalam menyediakan transparansi, desentralisasi, dan keamanan menjadi alasan utama di balik meningkatnya minat global terhadap teknologi ini. Namun, seiring dengan meluasnya penggunaan blockchain, muncul berbagai tantangan, salah satunya adalah isu skalabilitas. Skalabilitas blockchain mengacu pada kemampuan jaringan dalam memproses sejumlah besar transaksi dalam waktu singkat. Beberapa blockchain publik mengalami



kendala dalam mempercepat proses transaksi tanpa mengorbankan keamanan dan desentralisasi, yang dikenal dengan istilah "trilema blockchain".

Keamanan kriptografi juga menjadi elemen penting dalam teknologi blockchain. Setiap transaksi dalam jaringan blockchain diamankan menggunakan teknik kriptografi canggih yang bertujuan untuk mencegah manipulasi dan penipuan. Meski demikian, dengan berkembangnya teknologi komputasi, khususnya komputasi kuantum, tantangan baru terhadap integritas dan keamanan sistem blockchain mulai bermunculan dan menjadi perhatian serius bagi para pengembang dan pemangku kepentingan. Di sisi lain, adopsi kriptokurensi mengalami pertumbuhan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Tidak hanya sebagai alat investasi, kriptokurensi mulai digunakan dalam transaksi harian, pembayaran lintas negara, hingga menjadi alternatif sistem keuangan di negara dengan tingkat inflasi tinggi. Meski begitu, tingkat adopsi ini sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, pemahaman masyarakat, serta kestabilan teknologi yang mendasarinya.

Melalui pendekatan berbasis data, penelitian ini bertujuan untuk menilai secara menyeluruh bagaimana skalabilitas blockchain, keamanan kriptografi, dan tingkat adopsi kriptokurensi berkembang dari waktu ke waktu. Selain itu, studi ini juga akan menganalisis tren pasar terkini serta dampak nyata dari implementasi teknologi blockchain di berbagai industri. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan strategis bagi pengembang teknologi, regulator, hingga pelaku industri dalam merespons perkembangan ekosistem blockchain secara adaptif dan berkelanjutan.

Selain itu, kompleksitas dalam mengukur efektivitas dan keberhasilan implementasi blockchain di sektor industri juga menjadi tantangan tersendiri. Setiap sektor memiliki kebutuhan dan karakteristik yang berbeda, sehingga pendekatan yang digunakan pun harus disesuaikan. Penelitian ini akan memanfaatkan data kuantitatif dan kualitatif dari berbagai sumber untuk mengevaluasi sejauh mana teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi, keamanan, serta kepercayaan dalam operasional bisnis dan sistem keuangan. Dengan melihat perkembangan dari sisi teknis dan sosial, penelitian ini berupaya memberikan gambaran holistik terhadap kondisi nyata di lapangan. Tidak hanya mencermati angka-angka statistik, namun juga memperhatikan faktor-faktor non-teknis seperti regulasi, persepsi masyarakat, dan kesiapan infrastruktur digital. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi strategis dalam pengambilan keputusan baik di level perusahaan, pemerintah, maupun komunitas pengguna teknologi blockchain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan (metode mixed-method) untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif mengenai perkembangan dan dampak teknologi blockchain, khususnya dalam aspek skalabilitas, keamanan kriptografi, dan adopsi kriptokurensi.

1. Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dengan para ahli teknologi blockchain, pengembang sistem keamanan digital, serta pelaku industri yang telah mengimplementasikan teknologi blockchain. Selain itu, dilakukan juga penyebaran kuesioner kepada pengguna dan investor kriptokurensi untuk mengukur persepsi serta tingkat



pemanfaatan teknologi ini dalam kehidupan sehari-hari. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai sumber terpercaya seperti laporan industri (Statista, Chainalysis, Deloitte, dll), publikasi akademik, jurnal internasional, white paper teknologi blockchain, dan basis data pasar kripto seperti CoinMarketCap dan Glassnode. Data tersebut mencakup tren transaksi, tingkat skalabilitas jaringan, serangan keamanan yang pernah terjadi, serta tingkat adopsi berdasarkan wilayah dan sektor industri.

2. Teknik Analisis Data

Data kuantitatif akan dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif untuk menggambarkan pola umum serta analisis tren (trend analysis) guna memproyeksikan perkembangan dari waktu ke waktu. Sementara itu, wawancara dan data kualitatif dianalisis menggunakan metode analisis tematik untuk mengidentifikasi isu-isu utama, tantangan implementasi, serta peluang strategis yang relevan dalam konteks teknologi blockchain.

3. Validitas dan Keandalan Data

Untuk memastikan validitas hasil, data dikroscek melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan temuan dari berbagai sumber dan metode pengumpulan data. Uji keandalan dilakukan dengan mengukur konsistensi data dalam kurun waktu tertentu serta melalui diskusi dengan pakar untuk menghindari bias interpretasi.

Dengan metode ini, diharapkan penelitian mampu memberikan gambaran yang faktual, relevan, dan objektif mengenai efektivitas serta implikasi luas dari penggunaan teknologi blockchain dalam berbagai sektor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa adopsi teknologi blockchain terus mengalami pertumbuhan signifikan dalam berbagai sektor industri. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari berbagai sumber dan wawancara dengan pakar, sektor keuangan menjadi yang paling dominan dalam penerapan blockchain, diikuti oleh sektor logistik dan kesehatan. Tingginya tingkat adopsi di sektor keuangan dipicu oleh kebutuhan akan sistem yang transparan, cepat, dan aman dalam melakukan transaksi digital lintas batas.

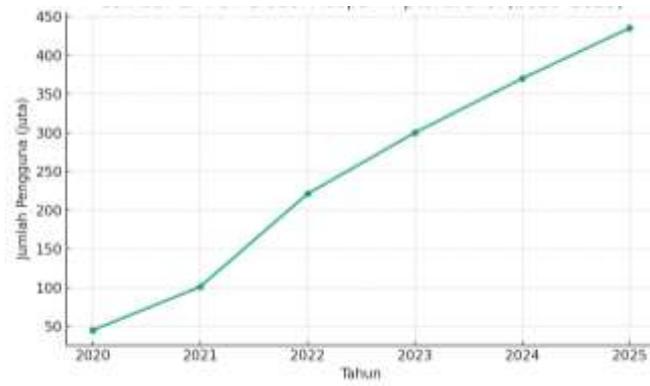
Sektor Industri	Tingkat Adopsi (%)
Keuangan	78%
Logistik	54%
Kesehatan	42%
Pemerintahan	37%
Pendidikan	29%

Tabel 1. Tingkat Adopsi Blockchain di Berbagai Sektor Industri

Data pada tabel menunjukkan bahwa sektor pendidikan dan pemerintahan memiliki tingkat adopsi yang masih relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh sejumlah faktor seperti keterbatasan anggaran, kurangnya literasi digital, serta tantangan dalam mengintegrasikan sistem blockchain



dengan infrastruktur teknologi yang telah ada. Sementara itu, dari sisi adopsi kriptokurensi, terjadi lonjakan signifikan jumlah pengguna secara global dalam lima tahun terakhir. Grafik di bawah ini menggambarkan peningkatan jumlah pengguna kripto dari tahun 2020 hingga 2025:



Gambar 1. Tren Global Adopsi Kriptokurensi (2020–2025)

Gambar 1 menunjukkan peningkatan signifikan jumlah pengguna kriptokurensi secara global, dari 45 juta pada tahun 2020 menjadi 435 juta pada tahun 2025. Pertumbuhan ini mencerminkan minat yang terus meningkat terhadap aset digital, baik sebagai investasi maupun alat transaksi. Lonjakan terbesar terjadi pada 2021–2022, dipicu oleh maraknya platform kripto dan dukungan institusi besar. Tren ini menunjukkan bahwa adopsi kriptokurensi bersifat eksponensial dan semakin menguat seiring perkembangan teknologi dan regulasi. Grafik ini menegaskan bahwa kriptokurensi telah menjadi bagian penting dari transformasi digital dunia.

Pembahasan

Penelitian ini menegaskan bahwa teknologi blockchain semakin diadopsi secara luas di berbagai sektor industri, terutama di sektor keuangan yang mendominasi penerapan dengan tingkat adopsi mencapai 78%. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan akan sistem yang transparan, aman, dan efisien dalam transaksi digital. Sektor logistik dan kesehatan juga menunjukkan perkembangan positif, walaupun tingkat adopsinya masih di bawah sektor keuangan. Sementara itu, sektor pemerintahan dan pendidikan masih menghadapi kendala berupa kurangnya infrastruktur dan regulasi yang mendukung implementasi blockchain secara optimal. Dari sisi skalabilitas, meskipun teknologi blockchain menawarkan desentralisasi dan keamanan, kapasitas jaringan dalam memproses transaksi masih menjadi tantangan utama. Implementasi solusi Layer 2 dan algoritma konsensus yang lebih efisien, seperti Proof of Stake, merupakan langkah strategis untuk meningkatkan performa dan mengatasi bottleneck transaksi yang sering terjadi pada jaringan blockchain publik.

Keamanan kriptografi tetap menjadi fondasi penting bagi kepercayaan terhadap blockchain. Namun, perkembangan teknologi komputasi, khususnya komputasi kuantum, mengancam algoritma kriptografi saat ini. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan algoritma yang tahan terhadap komputasi kuantum (post-quantum cryptography) menjadi sangat krusial agar blockchain tetap aman di masa depan. Adopsi kriptokurensi yang meningkat pesat, seperti yang terlihat dari data pengguna global yang naik dari 45 juta pada tahun 2020 menjadi 435 juta pada tahun 2025, menunjukkan bahwa aset digital semakin diterima oleh masyarakat luas. Faktor pendukungnya antara lain kemudahan akses teknologi digital, dukungan platform perdagangan, dan regulasi yang



semakin jelas. Meski begitu, adopsi ini juga dipengaruhi oleh persepsi risiko dan volatilitas pasar yang masih tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa meskipun ada tantangan teknis dan regulasi, potensi teknologi blockchain dan kriptokurensi sangat besar untuk mengubah berbagai aspek industri dan sistem keuangan secara global. Pendekatan berbasis data yang digunakan dalam penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang tren dan dampak implementasi teknologi ini di lapangan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa teknologi blockchain telah menunjukkan tingkat adopsi yang signifikan di berbagai sektor, terutama di bidang keuangan, dengan potensi besar untuk terus berkembang di sektor lainnya. Skalabilitas dan keamanan kriptografi masih menjadi tantangan utama yang harus diatasi agar blockchain dapat beroperasi secara optimal dan aman. Adopsi kriptokurensi global terus meningkat secara eksponensial, menandakan bahwa aset digital telah menjadi bagian penting dari transformasi digital dunia. Namun, perlunya pengembangan teknologi baru dan regulasi yang adaptif sangat penting untuk menjamin keamanan dan keberlanjutan ekosistem blockchain dan kriptokurensi. Dengan demikian, kolaborasi antara pengembang teknologi, regulator, dan pelaku industri menjadi kunci dalam mengoptimalkan manfaat teknologi blockchain serta memitigasi risiko yang muncul, guna mendukung pertumbuhan ekonomi digital yang inklusif dan berkelanjutan.

Implementasi teknologi blockchain dan kriptokurensi tidak hanya menghadirkan inovasi teknis, tetapi juga mengubah paradigma bisnis dan keuangan secara fundamental. Keberhasilan adopsi teknologi ini sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur digital, dukungan regulasi yang memadai, serta peningkatan literasi digital masyarakat. Oleh karena itu, upaya kolaboratif dan berkelanjutan antara berbagai pemangku kepentingan diperlukan untuk mempercepat transformasi digital yang aman dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Chic, S. A., & Bilqisthi, M. F. (2024). Tantangan dan Peluang Blockchain di Era Digital dalam Bidang Keamanan Data dan Transaksi Digital. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(11).
- Febrianti, I., Tuffahati, J., Rifai, A., Affandi, R. H., Pradita, S., Akmalia, R., & Siahaan, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Teknologi Informasi Dalam Manajemen Perencanaan Pendidikan Untuk Meningkatkan Efisiensi Pendidikan. *Academy of Education Journal*, 14(2), 506-522.
- Huda, M. M., & Kom, S. (2025). Penyimpanan Data Terdesentralisasi Untuk Aplikasi Modern. *Database Blockchain: Penyimpanan Data Terdesentralisasi untuk Aplikasi Modern*, 72.
- Masinambow, C. J., Lengkong, J. S., & Rotty, V. N. (2025). Inovasi digital dalam manajemen sekolah: Meningkatkan kinerja pendidikan di era teknologi. *Academy of Education Journal*, 16(1), 8-17.
- Nirsal, N., Judijanto, L., Apriyanto, A., Susilo, A., Akbar, M. H., Sagala, L. O. H. S., ... & Paliling, A. (2025). *Riset Bidang Komputer*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Patmawati, I., Ma'arif, M. N., Toyibah, E. H., & Rasmanah, C. (2023). Pentingnya visi, misi, dan tujuan sekolah. *Jurnal Pelita Nusantara*, 1(2), 182-187.



- Pratama, A. S., Sari, S. M., Hj, M. F., Badwi, M., & Anshori, M. I. (2023). Pengaruh Artificial Intelligence, Big data dan otomatisasi terhadap kinerja SDM di Era digital. *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen*, 2(4), 108-123.
- Putri, R. A. (2023). Pengaruh teknologi dalam perubahan pembelajaran di era digital. *Journal of Computers and Digital Business*, 2(3), 105-111.
- Ramadhani, S. F., & Kom, M. (2024). *Singularity: Interaksi Manusia dan Mesin dalam Teknologi Informasi*. Takaza Innovatix Labs.
- Wahyudi, A., Assyamiri, M. B. T., Al Aluf, W., Fadhillah, M. R., Yolanda, S., & Anshori, M. I. (2023). Dampak transformasi era digital terhadap manajemen sumber daya manusia. *Jurnal Bintang Manajemen*, 1(4), 99-111.