



Peluang dan Tantangan Implementasi Blockchain di Indonesia pada Era Digital

Markho Chen¹, Darren Julians Ramli², Junidar Ndruru³, Eka Rahmawaty⁴, Rendi Permana⁵, dan Joosten⁶

^{1,2,3,4,5}Universitas Mikroskil, Jl Thamrin No.112, 114, 140 Medan, (061) 4573767

^{1,2,3,4,5}Fakultas Informatika, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mikroskil, Medan

¹221120262@students.mikroskil.ac.id, ²darrenmanta@gmail.com, ³junidarndr@gmail.com,

⁴Ekarahmawaty0@gmail.com, ⁵rendipermana3458@gmail.com, ⁶joosten.ng@mikroskil.ac.id

Abstract *Blockchain technology has emerged as a key pillar in the development of today's digital economy, with its highly efficient distributed record-keeping mechanism. Blockchain technology offers transparency, accountability, and robust security compared to conventional systems. The greatest opportunities for blockchain technology are seen in the digital finance, logistics, and public services sectors, which require high data integrity. However, implementing blockchain in Indonesia requires addressing several challenges, such as limited restrictions, operational costs, network scalability, and public willingness to adopt blockchain. This research aims to analyze the opportunities and barriers to blockchain implementation and provide strategic perspectives on optimizing blockchain to support the digital ecosystem.*

Keywords: Blockchain, digital economy, transparency, security, adoption

Abstrak Teknologi Blockchain hadir sebagai salah satu pilar utama dalam perkembangan ekonomi digital dimasa sekarang, dengan mekanisme pencatatan yang terdistribusi dengan sangat baik Blockchain mampu memberikan transparansi, akuntabilitas, serta keamanan yang kuat dibanding sistem konvensional. Peluang terbesar yang terlihat dari Teknologi Blockchain ini terlihat pada sektor keuangan digital, logistik, hingga layanan publik yang membutuhkan integritas data yang tinggi. Namun untuk mengimplementasikan Blockchain di Indonesia kita perlu menghadapi sejumlah tantangan seperti keterbatasan regulasi, biaya operasional, skalabilitas jaringan, serta kemauan Masyarakat dalam mengadopsi Blockchain. Penelitian ini dibuat untuk menganalisis peluang dan hambatan dari Implementasi Blockchain, serta memberikan perspektif strategis dalam mengoptimalkan Blockchain untuk mendukung ekosistem digital.

Kata Kunci : Blockchain, ekonomi digital, transparansi, keamanan, mengadopsi

PENDAHULUAN

Di era digital sekarang teknologi informasi semakin canggih dan berkembang secara pesat hingga memberikan dampak yang cukup signifikan di berbagai aspek kehidupan. Salah satu inovasi teknologi informasi yang belakangan ini sedang menarik perhatian global yaitu teknologi blockchain yang mempengaruhi aspek finansial. Teknologi blockchain juga sudah banyak digunakan di berbagai sektor seperti rantai pasok, identitas digital, fasilitas umum hingga kesehatan. Teknologi blockchain sendiri merupakan teknologi jaringan pembukuan yang terdistribusi secara transparan, sehingga para pengguna yang terlibat atau terhubung dengan jaringan ini mendapatkan hak akses terhadap jaringan pembukuan tersebut. Konsep yang diterapkan dalam teknologi blockchain merupakan konsep database yang terdistribusi [1].

Secara global, negara-negara maju seperti Singapura, Amerika Serikat, Portugal, serta negara maju lainnya sudah mulai menerapkan teknologi blockchain di berbagai sektor. Bahkan ada beberapa negara yang menjadikan teknologi blockchain ini sebagai alat pembayaran, yaitu El Salvador dan Republik Afrika Tengah. Di Indonesia sendiri penerapannya masih terbilang cukup terbatas walaupun Indonesia sendiri sudah mulai mengimplementasikan teknologi blockchain tetapi baru mencapai tahap awal saja. Bahkan masih banyak masyarakat yang kurang memahami konsep dari teknologi blockchain ini, serta pemerataan infrastruktur yang masih belum merata di seluruh Indonesia. Namun, di balik berbagai tantangan tersebut, terdapat peluang besar yang membuat teknologi blockchain tetap relevan untuk diterapkan. Salah satunya adalah kemampuan blockchain dalam memberikan jaminan keamanan data dan peningkatan kepercayaan di tengah meningkatnya kasus kejahatan siber yang semakin marak di era digital [2].

Dalam konteks transformasi digital nasional, penerapan teknologi blockchain memiliki potensi yang cukup besar untuk mendorong efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas dalam berbagai sektor, baik untuk perusahaan pemerintah maupun swasta. Pemanfaatan blockchain dapat membantu menciptakan sistem yang lebih terbuka dan terpercaya, contohnya dalam pengelolaan data publik dan transaksi keuangan. Peluang dan tantangan implementasi menjadi langkah yang penting untuk memastikan adopsi blockchain dapat memberikan manfaat yang maksimal.

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam bagaimana peluang dan tantangan implementasi blockchain ini di era digital. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan gambaran umum bagaimana potensi dari teknologi blockchain ini jika diterapkan di Indonesia sebagai bagian dari transformasi digital nasional. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami kesiapan infrastruktur, regulasi, serta tingkat adopsi masyarakat terhadap teknologi blockchain. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi pengembang akademik, tetapi juga dapat menjadi acuan bagi pembuat kebijakan, pelaku industri, dan masyarakat luas dalam memanfaatkan blockchain sebagai fondasi inovasi yang efisien diberbagai sektor di Indonesia.

KAJIAN TEORI

Kajian teori ini akan membahas konsep dasar serta aspek-aspek yang berkaitan dengan teknologi blockchain, meliputi pembahasan konsep teknologi blockchain, karakteristik blockchain, penerapan blockchain, tantangan implementasi blockchain, serta peluang dan manfaat dari teknologi blockchain di era digital.

1. Konsep Teknologi Blockchain

Teknologi Blockchain ini merupakan sebuah teknologi jaringan pembukuan yang terdistribusi secara transparan agar para pengguna nya memiliki kewenangan dalam mengakses jaringan pembukuan tersebut.

2. Karakteristik Blockchain

Teknologi Blockchain memiliki beberapa karakteristik unik dibandingkan teknologi lain, yaitu sifatnya yang terdesentralisasi, transparansi (terbuka secara umum), menjamin keamanan data, dan memiliki sifat absolut (tidak dapat diubah).

3. Penerapan Blockchain

Teknologi Blockchain ini dapat diterapkan di berbagai sektor seperti, bidang finansial, kesehatan, identitas diri (seperti ktp dan sim), serta diterapkan pada sektor pemerintahan.

4. Tantangan Implementasi

Teknologi Blockchain memiliki berbagai tantangan dalam tahap implementasi terutama di Indonesia, yaitu kurangnya pemahaman masyarakat, pemerataan infrastruktur yang masih belum merata terutama daerah pelosok, serta regulasi yang masih belum jelas.

5. Peluang dan Manfaat Teknologi Blockchain di Era Digital

Teknologi Blockchain memiliki peran yang sangat penting dalam transformasi digital terutama dalam hal jaminan keamanan data, meningkatkan kepercayaan public, serta memberikan proses bisnis yang lebih efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teknik studi kepustakaan (literature study) yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik kami. Kami menggunakan metode ini karena tujuan penelitian ini berfokus pada analisis konseptual tentang bagaimana peluang dan tantangan implementasi blockchain di era digital khususnya di Indonesia. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah dan artikel akademik yang membahas topik terkait teknologi blockchain. Analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu dengan membaca, memahami, dan menginterpretasikan isi dari berbagai sumber literatur untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peluang dan tantangan penerapan teknologi blockchain di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Blockchain adalah teknologi buku besar terdesentralisasi yang memungkinkan setiap transaksi dicatat dengan aman dalam jaringan yang tersebar luas secara transparan dan tidak dapat diubah tanpa persetujuan jaringan. Setiap kali terjadi transaksi, akan direkam dalam sebuah blok, dan blok-blok ini kemudian dihubungkan membentuk sebuah rantai yang sangat kokoh. Setiap blok memiliki semacam tanda pengenal khas (hash) yang terhubung dengan blok sebelumnya. Jika seseorang berusaha mengubah informasi dalam satu blok, maka semua hash yang berada setelahnya juga akan terpengaruh, sehingga setiap modifikasi akan segera terdeteksi. Ini menjadi data dalam blockchain sangat sulit untuk diubah atau disusupi [2]. Di Indonesia, implementasi blockchain masih berada pada tahap awal dan bersifat terbatas. Beberapa sektor di Indonesia yang mengimplementasikan blockchain, seperti verifikasi dan validasi sertifikat pendidikan,

penyimpanan data medis, dan sistem pembayaran digital. Namun, secara umum pemahaman masyarakat serta kesiapan infrastruktur digital masih belum merata diseluruh wilayah Indonesia [3].

FITUR UTAMA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN

1. Desentralisasi

Desentralisasi pada blockchain adalah pengalihan kendali atas transaksi dan keputusan dari entitas pusat ke dalam jaringan yang terdistribusi. Dengan mengutamakan transparansi, jaringan ini meminimalkan kebutuhan akan rasa percaya antar anggotanya dan menjamin agar tidak ada seorang pun yang bisa menyalahgunakan wewenang yang dapat mengganggu kelancaran sistem. Semua transaksi yang terjadi di dalam blockchain bersifat transparan dan dapat dilihat oleh semua peserta. Aktivitas transaksi bersifat publik meskipun identitas pengguna telah disamarkan.

2. Kekekalan atau Ketetapan

Kekekalan dalam blockchain diartikan sebagai semua transaksi yang sudah dicatat didalam buku besar tidak dapat di ganggu gugat lagi. Jika terjadi kesalahan dalam pencatatan, harus dibuat transaksi baru untuk membalikkan kesalahan tanpa menghapus atau mengedit transaksi sebelumnya, dan kedua transaksi tersebut dapat dilihat.

3. Konsensus

Sistem blockchain menetapkan peraturan tentang persetujuan para peserta dalam pencatatan transaksi. Transaksi baru hanya dapat ditambahkan di dalam blockchain jika mayoritas peserta menyetujuinya serta berdasarkan mekanisme konsensus yang sudah ditetapkan melalui algoritma konsensus seperti *Proof of Work* dan *Proof of Stake*. Prinsip ini menjamin kepercayaan, keamanan dan konsistensi data di seluruh jaringan blockchain, tanpa memrelukan otoritas dari pusat

PELUANG IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN

Peluang implementasi blockchain di Indonesia sangat besar, mengingat teknologi ini mampu meningkatkan efesiensi, keamanan data, dan transparansi diberbagai sektor. Beberapa peluang utama meliputi [3], [4], [5], [6]:

1. Meningkatkan Keamanan Data: Teknologi blockchain dapat digunakan untuk mengamankan data sensitif seperti data medis, pendidikan, dan keuangan, sehingga mengurangi risiko pemalsuan dan kebocoran data
2. Transparansi dan Akuntabilitas: Blockchain dapat membantu menciptakan sistem pemerintahan yang lebih transparan. Perubahan yang ada pada buku besar dapat dilihat oleh semua orang yang berada didalam jaringan dan tidak dapat dihapus. Dengan pencatatan yang ada, seseorang dapat pergi dan mengubah database dan menyembunyikan perubahan dari orang lain.
3. Inovasi di Sektor Keuangan: Cryptocurrency dan sistem pembayaran berbasis blockchain dapat meningkatkan efesiensi transaksi dan memperluas akses

kelayanan keuangan, termasuk di daerah terpencil. Blockchain juga mempermudah transaksi keuangan seperti pengiriman uang lintas negara yang memang membutuhkan waktu lebih lama dan biaya yang lebih mahal daripada transaksi disatu negara. Kini dengan adanya blockchain, hal itu dapat terselesaikan dengan hitungan menit dan biaya yang lebih murah.

4. Peningkatan Efisiensi Operasional: Pada sektor pendidikan dan kesehatan, blockchain membantu mengurangi birokrasi dan mempercepat proses administrasi. Pada sektor kesehatan data rekam medis pasien dapat dibagikan dengan cepat dan aman tentunya dengan persetujuan pasien.
5. Pengembangan Smart City: Blockchain mendukung pembangunan smart city dengan menyediakan infrastruktur digital yang aman dan terintegrasi untuk layanan publik dan pengelolaan data kota. Blockchain dapat menghubungkan berbagai komponen di smart city kedalam sebuah ekosistem yang aman, efektif, dan terintegritas.

TANTANGAN IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN

Meskipun peluangnya besar, penerapan blockchain di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang signifikan. Beberapa tantangan implementasi blockchain [5]:

1. Skalabilitas Jaringan: Salah satu tantangan terbesar adalah kemampuan blockchain untuk menangani volume transaksi yang besar secara efisien. Skalabilitas ini menjadi hambatan karena semakin banyak transaksi, semakin sulit untuk memastikan kecepatan dan efisiensi sistem tanpa mengorbankan keamanan dan desentralisasi
2. Infrastruktur Digital yang tidak Memadai: Infrastruktur internet yang cepat dan stabil sangat diperlukan untuk mendukung teknologi blockchain. Di Indonesia, kekurangan infrastruktur digital yang memadai dapat menjadi penghambat utama dalam penerapan blockchain secara luas karena kebutuhan akses internet yang tinggi
3. Kebutuhan Regulasi yang Jelas: Regulasi yang belum pasti dan belum matang tentang blockchain juga menjadi hambatan. Ketidakjelasan regulasi ini menghambat pengembangan dan adopsi teknologi secara meluas, karena perusahaan dan pengguna membutuhkan kejelasan hukum dan pedoman yang tepat
4. Konsumsi Energi Tinggi: Blockchain, khususnya yang berbasis Proof of Work seperti Bitcoin, diketahui memerlukan konsumsi energi yang besar. Hal ini menjadi tantangan dalam mengimplementasikan teknologi secara berkelanjutan dan ramah lingkungan
5. Tingkat Pendidikan dan Sosialisasi: Kurangnya pemahaman dan edukasi tentang blockchain di kalangan masyarakat dan pelaku industri juga merupakan hambatan karena meningkatkan adopsi memerlukan pemahaman yang cukup mengenai manfaat dan risiko teknologi ini
6. Keamanan Sistem: Meskipun blockchain menawarkan tingkat keamanan tinggi, ada risiko serangan terhadap sistem keamanan blockchain yang masih mungkin terjadi,

sehingga perlu upaya terus menerus dalam pemantauan dan peningkatan keamanan sistem.

KESIMPULAN

Di era transformasi digital saat ini teknologi blockchain merupakan inovasi menarik yang mampu mempengaruhi aspek finansial. Dengan kelebihan yang dimiliki blockchain seperti jaringan pembukuan yang terdistribusi secara transparan, keamanan data pengguna, kemudahan dalam melakukan transaksi serta manfaatnya yang lain blockchain berpotensi dapat meningkatkan jumlah pengguna. Blockchain juga memiliki fitur utama yaitu desentralisasi, yaitu pengalihan kendali atas transaksi dan keputusan dari entitas pusat ke dalam jaringan yang terdistribusi. Hal ini juga termasuk pada transparansi yang digunakan blockchain yang dapat meningkatkan rasa percaya pada seluruh peserta. Kekekalan juga merupakan fitur utama pada blockchain yang dapat diartikan sebagai semua transaksi yang sudah dicatat didalam buku besar tidak dapat di ganggu gugat lagi, maksudnya adalah setiap transaksi yang salah input tidak akan dihapus, tetapi akan dibuat transaksi baru untuk menggantikannya. Fitur terakhir pada blockchain adalah konsensus sistem blockchain ini menetapkan peraturan tentang persetujuan para peserta dalam pencatatan transaksi, maksudnya adalah setiap transaksi baru yang akan di tambahkan akan divalidasi jika mendapatkan persetujuan dari mayoritas peserta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. C. Noorsanti, H. Yulianton, and K. Hadiono, *BLOCKCHAIN-TEKNOLOGI MATA UANG KRIPTO (CRYPTO CURRENCY)*. 2018.
- [2] S. Areen Chic and M. Fardian Bilqisthi, "Tantangan dan Peluang Blockchain di Era Digital dalam Bidang Keamanan Data dan Transaksi Digital," 2024.
- [3] T. Wira and E. Suryawijaya, "Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia Strengthening Data Security through Blockchain Technology: Exploring Successful Implementations in Digital Transformation in Indonesia," vol. 2, no. 1, pp. 55–67, 2023, doi: 10.21787/jskp.2.2023.55-67.
- [4] Hendriyati Haryani, S. M. Wahid, A. Fitriani, and M. faris Ariq, "Analisa Peluang Penerapan Teknologi Blockchain dan Gamifikasi pada Pendidikan," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 163–174, Jan. 2023, doi: 10.34306/mentari.v1i2.250.
- [5] "Implementasi Teknologi Blockchain Dalam Akuntansi Keuangan Peluang Dan Tantangan Bagi Perusahaan Di Indonesia".
- [6] B. Raharjo, S. Kom, and M. Kom, *UANG MASA DEPAN: Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies*. 2022.