

TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM DUNIA PENDIDIKAN POTENSI, IMPLEMENTASI DAN TANTANGAN

Ragas Alan Samula¹, Muhammad Faldi Ilham², Eriene Dheanda Absharina³
ragasalan103@gmail.com¹, faldiilham6@gmail.com², erienedheanda@itsnusriwijaya.ac.id³
Universitas Islam Negeri Raden Fatah

ABSTRAK

Teknologi blockchain telah menarik perhatian berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dengan kemampuannya dalam menyimpan data secara terdesentralisasi dan aman, blockchain diyakini mampu merevolusi cara pengelolaan informasi pendidikan, sertifikasi, hingga proses evaluasi. Artikel ini membahas potensi, implementasi, dan tantangan teknologi blockchain dalam sektor pendidikan. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk mengkaji berbagai sumber relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa meskipun blockchain menawarkan berbagai keunggulan, implementasinya masih menghadapi berbagai hambatan, seperti kesiapan infrastruktur, aspek hukum, dan keterbatasan pemahaman pengguna. Revolusi digital telah mengubah lanskap berbagai sektor, termasuk pendidikan. Di tengah disrupsi ini, teknologi blockchain muncul sebagai inovasi disruptif dengan potensi transformatif yang signifikan. Jurnal ini mengeksplorasi potensi multifaset blockchain dalam dunia pendidikan, mencakup aspek-aspek seperti verifikasi kredensial, manajemen data siswa yang aman, peningkatan transparansi, dan desentralisasi proses pembelajaran. Selain itu, kami akan mengkaji berbagai model implementasi yang telah mulai diujicobakan atau diusulkan, menyoroti studi kasus awal dan proyek percontohan. Namun, implementasi teknologi ini tidak luput dari tantangan substansial, termasuk masalah skalabilitas, interoperabilitas, adopsi pengguna, biaya infrastruktur, serta isu regulasi dan privasi data. Melalui analisis komprehensif ini, jurnal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang peran blockchain dalam membentuk masa depan pendidikan yang lebih aman, efisien, dan inklusif.

Kata Kunci: Blockchain, Pendidikan, Teknologi, Implementasi, Tantangan.

ABSTRACT

Blockchain technology has attracted the attention of various sectors, including education. With its ability to store data in a decentralized and secure manner, blockchain is believed to be able to revolutionize the way education information, certification, and evaluation processes are managed. This article discusses the potential, implementation, and challenges of blockchain technology in the education sector. This study uses a literature study method to review various relevant sources. The results of the study show that although blockchain offers various advantages, its implementation still faces various obstacles, such as infrastructure readiness, legal aspects, and limited user understanding. The digital revolution has changed the landscape of various sectors, including education. Amid this disruption, blockchain technology has emerged as a disruptive innovation with significant transformative potential. This paper explores the multifaceted potential of blockchain in education, covering aspects such as credential verification, secure student data management, increased transparency, and decentralization of the learning process. In addition, we will review various implementation models that have begun to be tested or proposed, highlighting early case studies and pilot projects. However, the implementation of this technology is not without substantial challenges, including issues of scalability, interoperability, user adoption, infrastructure costs, and regulatory and data privacy issues. Through this comprehensive analysis, this journal aims to provide a deeper understanding of the role of blockchain in shaping a safer, more efficient, and more inclusive future of education.

Keywords: Blockchain, Education, Technology, Implementation, Challenges.

PENDAHULUAN

Blockchain, pada intinya, adalah buku besar digital terdistribusi yang mencatat transaksi secara aman dan tidak dapat diubah. Setiap "blok" data dienkripsi dan dihubungkan secara kriptografis ke blok sebelumnya, membentuk rantai yang terus bertambah. Sifat desentralisasi berarti tidak ada otoritas tunggal yang mengendalikan jaringan, meningkatkan ketahanan terhadap kegagalan dan serangan. Artikel ini akan menyelami lebih jauh bagaimana karakteristik intrinsik blockchain ini dapat diterjemahkan menjadi solusi nyata untuk tantangan pendidikan kontemporer, sembari mengeksplorasi langkah-langkah implementasi awal dan hambatan yang harus diatasi.

Dunia pendidikan menghadapi tekanan yang semakin besar untuk beradaptasi dengan tuntutan masyarakat digital dan ekonomi berbasis pengetahuan. Metode tradisional seringkali bergulat dengan isu-isu seperti pemalsuan kredensial, manajemen data yang terfragmentasi, kurangnya transparansi dalam proses penilaian, dan sistem terpusat yang rentan terhadap serangan siber. Dalam konteks ini, teknologi blockchain, yang dikenal dengan karakteristik desentralisasi, transparansi, imutabilitas, dan keamanan kriptografinya, menawarkan solusi menjanjikan untuk mengatasi berbagai kelemahan fundamental tersebut. Penerapan blockchain dalam pendidikan membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan dalam manajemen data akademik, seperti ijazah, sertifikat, dan rekam jejak pembelajaran. Namun, sebagaimana teknologi baru lainnya, blockchain juga menghadapi tantangan dalam implementasinya. Oleh karena itu, penting untuk memahami potensi, cara penerapannya, serta hambatan yang mungkin dihadapi di sektor pendidikan.

Kemajuan teknologi digital telah memberikan dampak signifikan terhadap perubahan di berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan. Salah satu terobosan yang kini banyak menjadi sorotan adalah teknologi blockchain. Teknologi ini dikenal karena penerapannya dalam industri keuangan, tetapi sekarang mulai menyentuh sektor lain, termasuk pendidikan. Blockchain adalah sistem penyimpanan data yang terdesentralisasi, memungkinkan pencatatan informasi dengan cara yang aman, transparan, dan tidak dapat dimodifikasi.

Penerapan teknologi Blockchain di sektor pendidikan akan memberikan berbagai keuntungan, antara lain untuk sertifikasi dan transkrip nilai, identitas serta catatan mahasiswa, dan juga untuk sistem evaluasi pendidikan. Di samping itu, penggunaan teknologi blockchain dalam dunia pendidikan bisa memberikan solusi yang aman, dapat dipercaya, dan efisien untuk melindungi data serta kredensial akademis. Namun, walaupun teknologi Blockchain menunjukkan potensi yang menarik jika diterapkan, sayangnya penerapan teknologi ini menghadapi tantangan serta aspek etika yang perlu diperhatikan, selain itu minimnya pemahaman tentang potensi atau keuntungan dari teknologi Blockchain dalam pendidikan menyebabkan teknologi ini jarang digunakan karena umumnya teknologi ini dihubungkan dengan sektor keuangan.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan dengan metode kajian pustaka (Literature Study) yang mengadopsi pendekatan deskriptif. Metode penelitian pustaka adalah serangkaian aktivitas yang melibatkan pengumpulan sumber literatur, membaca, mencatat, dan mengolah seluruh materi penelitian. Penelitian yang menggunakan metode ini mirip dengan penelitian lainnya, di mana literatur yang digunakan berasal dari data sekunder yang diperoleh melalui jurnal, artikel, dan temuan-temuan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik terkait teknologi Blockchain dalam pendidikan. Literature search dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi Publish or Perish. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian adalah "Blockchain

dalam Pendidikan” dan “Teknologi Blockchain di bidang Pendidikan”. Artikel dibatasi antara tahun 2023 dan 2025 untuk memastikan hanya data terbaru yang dipakai demi menjaga relevansi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh potensi, implementasi, dan tantangan mengenai teknologi blockchain dalam dunia pendidikan

1. Blockchain



Gambar 1. Blockchain

Blockchain adalah teknologi yang sering diasosiasikan dengan sektor keuangan. Blockchain berasal dari istilah “Block” yang berarti kelompok dan “Chain” yang berarti serangkaian (D. Irawan, 2009). Blockchain merupakan sebuah database terdistribusi yang berisi catatan transaksi atau peristiwa digital yang telah dilaksanakan dan disampaikan di antara pihak-pihak yang berkontribusi (Y.W. Prihatiningtyas, 2021). Dengan demikian, teknologi Blockchain ini umumnya dimanfaatkan untuk menyimpan informasi dalam format “blok” yang terdistribusi dan tersinkronisasi (N. Hikmah, 2023)

2. Potensi Teknologi Blockchain dalam Dunia Pendidikan



Gambar 2. Blockchain dalam pendidikan

Teknologi Blockchain dapat diterapkan di berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Sektor pendidikan adalah salah satu yang berusaha memanfaatkan keunggulan dari teknologi Blockchain. Sejumlah universitas terkenal, seperti Harvard, MIT, dan Delft University of Technology, kini sedang berupaya untuk membentuk konsorsium serupa yang mampu mendistribusikan model verifikasi ijazah melalui jaringan Blockchain (M.U. Noor, 2020). Beberapa institusi riset dan pendidikan telah memperluas penelitian dan pengajaran terkait teknologi Blockchain di Indonesia terkait penggunaannya, serta tantangan yang akan

dihadapi (T.W.E.Suryawijaya,2023)

a) Keamanan dan Transparansi Data Akademik

Salah satu keunggulan utama blockchain adalah kemampuannya untuk menjaga integritas data. Dalam konteks pendidikan, ini sangat penting untuk menghindari pemalsuan ijazah atau manipulasi nilai. Dengan sistem blockchain, data akademik dicatat secara permanen dan dapat diverifikasi oleh pihak terkait tanpa harus bergantung pada satu institusi.

b) Pengakuan Sertifikasi Global

Sertifikat yang tersimpan di blockchain dapat diakses dan diverifikasi secara global. Ini sangat berguna dalam era globalisasi pendidikan, di mana mobilitas pelajar antarnegara semakin meningkat. Institusi pendidikan dan perusahaan dapat dengan mudah memverifikasi keaslian dokumen tanpa proses yang berbelit-belit.

c) Manajemen Identitas Digital Mahasiswa

Blockchain memungkinkan pengelolaan identitas digital yang aman bagi peserta didik. Ini memungkinkan siswa memiliki kontrol penuh atas data mereka, termasuk transkrip nilai, portofolio pembelajaran, dan pencapaian lainnya.

d) Smart Contract untuk Otomatisasi Proses Akademik

Teknologi blockchain mendukung penerapan smart contract, yaitu perjanjian otomatis yang berjalan sesuai dengan kondisi yang telah disepakati. Dalam pendidikan, smart contract dapat digunakan untuk mengatur pembayaran uang kuliah, pendaftaran mata kuliah, hingga kelulusan mahasiswa.

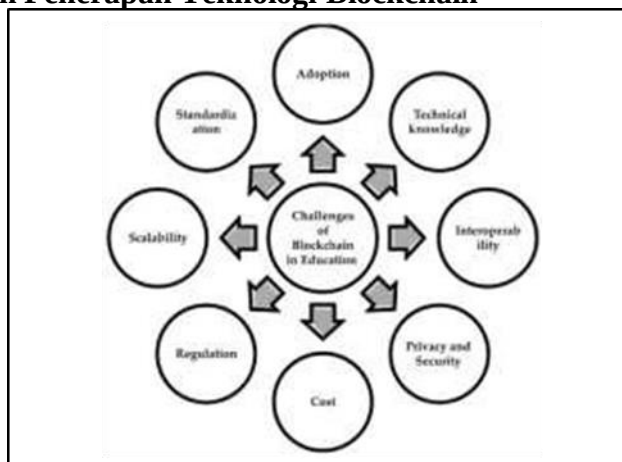
3. Implementasi Teknologi Blockchain dalam Pendidikan

Beberapa institusi pendidikan dan organisasi telah mulai menerapkan teknologi blockchain. Misalnya:

- MIT (Massachusetts Institute of Technology) telah menggunakan blockchain untuk mengeluarkan ijazah digital bagi lulusannya.
- University of Nicosia di Siprus menggunakan blockchain untuk manajemen sertifikasi dan program kursus berbasis kripto.
- Sony Global Education mengembangkan platform blockchain untuk berbagi catatan akademik antar lembaga pendidikan.

Implementasi ini menunjukkan bahwa blockchain dapat diterapkan dalam berbagai skenario pendidikan, mulai dari manajemen data akademik hingga penyediaan layanan pendidikan berbasis digital.

4. Tantangan dalam Penerapan Teknologi Blockchain



Gambar 3. Tantangan yang umum dihadapi

Walaupun memiliki keuntungan yang signifikan, penting untuk diingat bahwa setiap teknologi yang ada akan selalu memiliki batasan dan tantangan yang harus dihadapi

(M.Y.Shams, 2023). Tantangan awal yang paling sulit adalah bukti kerja (Proof of Work) yang berfungsi sebagai konsensus untuk memverifikasi blok baru. Ukuran suatu Blockchain yang semakin besar akan menyebabkan biaya bukti kerjanya juga semakin meningkat dan mahal (J. Park, 2021). Di samping itu, berikut adalah batasan dan tantangan yang perlu dihadapi:

a) Infrastruktur Teknologi yang Belum Merata

Banyak lembaga pendidikan, terutama di negara berkembang, belum memiliki infrastruktur teknologi yang memadai untuk mengadopsi sistem berbasis blockchain.

b) Kurangnya Pemahaman dan Sumber Daya Manusia

Implementasi teknologi baru memerlukan pemahaman yang baik dari seluruh pihak, termasuk dosen, staf IT, dan pengambil kebijakan. Minimnya pelatihan dan sumber daya manusia yang memahami teknologi ini menjadi hambatan besar.

c) Aspek Regulasi dan Hukum

Blockchain masih merupakan teknologi baru dan banyak negara belum memiliki regulasi yang jelas terkait penggunaannya dalam pendidikan. Hal ini menimbulkan ketidakpastian hukum, terutama dalam perlindungan data dan keabsahan dokumen digital.

d) Biaya Implementasi

Meskipun dalam jangka panjang blockchain dapat menghemat biaya, namun biaya awal untuk mengembangkan dan menerapkan sistem berbasis blockchain cukup tinggi. Ini dapat menjadi kendala terutama bagi institusi pendidikan dengan anggaran terbatas.

KESIMPULAN

Teknologi blockchain membawa potensi besar dalam meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan dalam dunia pendidikan. Dengan penerapan yang tepat, blockchain dapat mempermudah manajemen data akademik, mengurangi pemalsuan dokumen, serta mendukung pembelajaran digital. Namun, untuk mewujudkan manfaat tersebut, diperlukan kesiapan infrastruktur, pemahaman mendalam, serta regulasi yang mendukung. Dengan demikian, kerjasama antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor teknologi sangat penting agar penggunaan blockchain dalam pendidikan dapat berlangsung dengan baik dan berkelanjutan.

Teknologi blockchain menawarkan potensi yang luar biasa untuk mengubah lanskap pendidikan, menjadikannya lebih aman, transparan, efisien, dan inklusif. Dari verifikasi kredensial yang anti-pemalsuan hingga manajemen data siswa yang terdesentralisasi dan pengakuan pembelajaran seumur hidup, aplikasinya sangat beragam. Meskipun demikian, jalan menuju implementasi yang luas tidak luput dari tantangan, termasuk masalah skalabilitas, interoperabilitas, adopsi pengguna, biaya, dan kerangka regulasi.

Untuk mewujudkan potensi penuh blockchain dalam pendidikan, diperlukan upaya kolaboratif dari pembuat kebijakan, institusi pendidikan, pengembang teknologi, dan komunitas penelitian. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini secara proaktif dan berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan, blockchain dapat menjadi katalisator bagi era baru pendidikan yang lebih berpusat pada pembelajar, aman, dan berdaya. Masa depan pendidikan yang transformatif mungkin saja dibangun di atas fondasi buku besar terdistribusi yang aman dan tidak dapat diubah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. El Koshiry, E. Eliwa, T. A. El-Hafeez, and M. Y. Shams, "Blockchain : Research and Applications Unlocking the power of blockchain in education : An overview of innovations and outcomes," *Blockchain Res. Appl.*, vol. 4, no. 4, p. 100165, 2023, doi: 10.1016/j.bcr.2023.100165.

- A. Hartoyo, E. G. Sukoharsono, and Y. W. Prihatiningtyas, "Analysing the Potential of Blockchain for the Accounting Field in Indonesia," *J. Akunt. dan Keuang.*, vol. 23, no. 2, pp. 51–61, 2021, doi: 10.9744/jak.23.2.51-61.
- A. Mohammad and S. Vargas, "Challenges of Using Blockchain in the Education Sector : A Literature Review," *MDPI*, pp. 1–27, 2022.
- Chen, G., Xu, B., Lu, M., & Chen, N. S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. *Smart Learning Environments*, 5(1), 1-10
- D. Irawan, "Teknologi blockchain untuk perkembangan internet of things," vol. 3, no. 1, 2009.
- J. Park, "Promises and challenges of Blockchain in education," *Smart Learn. Environ.*, 2021, doi: 10.1186/s40561-021-00179-2
- M. U. Noor, "KEARSIPAN : PELUANG , TANTANGAN , SOLUSI , ATAU MASALAH BARU ?," *Khazanah al-Hikmah, J. Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, vol. 8 No.1, pp. 86–96, 2020, doi: 10.24252/kah.v8i1a9.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., & Kemp, J. E. (2007). *Designing effective instruction*. John Wiley & Sons. (Dasar-dasar desain instruksional, bisa dihubungkan dengan perubahan pedagogis)
- R. Y. Natalie, Y. Yani, A. Ridwan, D. Setyantoro, and N. Hikmah, "Implementation of Blockchain Technology in Schools," *J. Ilm. Glob. Educ.*, vol. 4, no. 4, pp. 2133–2139, 2023, doi: 10.55681/jige.v4i4.1466.
- S. R. Azahra, "EXPLORATION OF THE POTENTIAL OF BLOCKCHAIN," vol. 4, no. April, pp. 28–34, 2024.
- T.W.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," *J. Stud. Kebijak. publik*, vol. 2, no. 1, pp. 55–67, 2023, [Online]. Available: <https://doi>.
- Anggelina, Marhini, Nurul Rohmi, Rijal Fahmi, dan Rian Abrori. 2024. "Eksplorasi Teknologi Blockchain Dalam Pendidikan." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 4(2): 7–15. doi:10.37304/jtekipend.v4i2.14518.
- Siswa, Pada, dan Dengan Pemanfaatan. 2025. "MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL MELALUI PEMBELAJARAN E-LEARNING." 10(1).
- Virgiawan, Adisty Kharisma, Eriene Dheanda Absharina, dan Prodi Sistem Informasi. 2025. "PERAN BIG DATA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BISNIS DI ERA DIGITAL." 10(1).